

CCT 2015



Cahier des Charges Type
relatif aux Voiries
en Région de Bruxelles-Capitale

LE CCT 2011 (VERSION 2012) MODIFIE, DEVIENT LE CCT 2015

Vous trouverez, ci-dessous, le Cahier des Charges-Type (CCT) relatif aux voiries en Région de Bruxelles Capitale - version 2015.

Ce cahier des charges-type détermine les clauses administratives et techniques applicables à l'exécution des travaux de voiries situées en Région de Bruxelles Capitale. Il sert de modèle pour les travaux d'aménagement ou de réaménagement des voiries et espaces publics régionaux, réalisés par mon administration.

Il peut être un guide pour les travaux effectués par les organismes pararégionaux et les Communes bruxelloises.

Le texte du CCT 2015 constitue une révision de la version précédente, à savoir le CCT 2011 (version 2012), spécialement en ce qui concerne la partie administrative (chapitre A) qui a été approuvée le 23 novembre 2015.

De plus, quelques modifications à certains chapitres techniques sont également publiées. Il s'agit de modifications résultant de l'évolution de normes européennes ou d'adaptations formelles.

Les modifications ont été introduites sous les parties reprises ci-après, à savoir :

- **Au chapitre A – Partie Administrative**

Ce chapitre a été entièrement retravaillé afin de le mettre en conformité avec la réglementation marchés publics entrée en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2013 et ses modifications subséquentes.

Il a également été tenu compte, dans ce chapitre, de l'entrée en vigueur de réglementations bruxelloises récentes, telles l'ordonnance du 3 juillet 2008 relative aux chantiers en voirie et ses arrêtés d'exécution ou encore l'ordonnance du 26 juillet 2013 relative à l'accès et à l'échange d'informations sur les câbles souterrains et sur les conduites et les canalisations souterraines et son arrêté d'exécution du 16 mai 2014.

- **Au chapitre C – Matériaux de construction**

Corrections formelles, sous :

C 3.4.1.2

C 3.4.2.2

C 3.4.3.2

C 4.4.1.2.3

C 4.4.2.2.3

C 4.4.3.2.2

Liants pour produits bitumineux, sous:

C 9.2.2
C 9.2.3
C 9.3.3
C 9.4.1.2
C 9.4.2.2
C 9.4.2.3
C 9.5.1.2
C 9.5.3
C 9.6.2
C 9.8

Treillis d'armatures en acier pour revêtements bitumineux, sous:

C.41.4
C.41.4.1
C.41.4.2
C.41.4.3
C.41.4.4

- **Au chapitre H – Éléments linéaires**

Éléments linéaires en béton coulés/exécutés sur place - entraîneur d'air obligatoire,
sous :

H 1.2.2.2.2
H 3.2.2.2.2

- **Au chapitre M – Méthodes d'essais**

Corrections formelles, sous :

M.1
M.3

Treillis d'armatures en acier pour revêtements bitumineux, sous:

M.38

Bonne lecture !

Le Directeur général de
Bruxelles Mobilité

Jean-Paul Gailly

Mai 2016

TABLE DES MATIERES

| | |
|------------------------------|---|
| CHAPITRE A | PARTIE ADMINISTRATIVE |
| CHAPITRE B | NOMENCLATURE DE LA ROUTE - LEXIQUE |
| CHAPITRE C | MATERIAUX DE CONSTRUCTION |
| CHAPITRE D | TERRASSEMENTS |
| CHAPITRE E | SOUS-FONDATIONS ET FONDATIONS |
| CHAPITRE F | REVETEMENTS DE CHAUSSEES |
| CHAPITRE G | DRAINAGE ET EGOUTTAGE |
| CHAPITRE H | ELEMENTS LINEAIRES |
| CHAPITRE I | PETITS OUVRAGES D'ART |
| CHAPITRE J | SIGNALISATION |
| CHAPITRE K | PLANTATIONS ET ENGAZONNEMENT |
| CHAPITRE L | TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATION |
| CHAPITRE M | METHODES D'ESSAIS |
| METRE DESCRIPTIF TYPE | |

CHAPITRE A - PARTIE ADMINISTRATIVE

**CANEVAS POUR UN CAHIER SPECIAL
DES CHARGES**

VOORAFGAANDELIJKE OPMERKING:

Gebruiksaanwijzing van het administratief gedeelte

Onderhavige administratief gedeelte is opgevat als een model voor het opstellen van het administratieve gedeelte van het Bijzonder Bestek.

1. Het onderhavige hoofdstuk bevat de specifieke administratieve bepalingen van de opdracht, met onder meer :

- de aanvullende voorschriften bij het Koninklijk Besluit van 15 juli 2011 betreffende de plaatsing van overheidsopdrachten in de klassieke sectoren, zoals gewijzigd;
- de aanvullende en afwijkende voorschriften bij het Koninklijk Besluit van 14 januari 2013 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten en van de concessies voor openbare werken, zoals gewijzigd.

2. Dit hoofdstuk heeft betrekking op overheidsopdrachten van werken, die gegund worden bij aanbesteding of offerteaanvraag.

Dit sluit niet uit :

- dat de werken bijkomende leveringen en/of diensten in de zin van bijlage II. A en/of II. B van de wet overheidsopdrachten en bepaalde opdrachten voor werken, leveringen en diensten van 15 juni 2006, zoals gewijzigd, kunnen bevatten. De voorgestelde opsomming voor de beschrijving van de opdracht onder Hoofdstuk I dient in die zin geïnterpreteerd te worden;
- dat deze administratieve bepalingen gebruikt kunnen worden voor overheidsopdrachten van werken die gegund worden bij onderhandelingsprocedure; in dit geval evenwel dienen de bepalingen van HOOFDSTUK III, §1 van dit typebestek, betreffende het koninklijk besluit van 15 juli 2011, die specifiek zijn voor aanbestedingen en offerteaanvragen aangepast te worden.

3. De voorwaarden en documenten betreffende het toegangsrecht en de kwalitatieve selectie voor de open procedures zoals neergelegd in HOOFDSTUK III, § 1, onder Hoofdstuk 5 «Toegangsrecht en kwalitatieve selectie», sluiten anderzijds niet uit dat er vergelijkbare voorwaarden en documenten zouden vereist zijn bij beperkte procedures. In dit geval dienen ze evenwel opgenomen te worden in de aankondiging van de opdracht omdat deze procedures in twee fases verlopen.

4. Deze administratieve bepalingen bieden, voor sommige artikelen, verschillende mogelijkheden waaruit een keuze dient te worden gemaakt in functie van de aard en de specificiteit van de beschouwde opdracht.

REMARQUE PRÉLIMINAIRE:

Mode d'emploi de la partie administrative

La présente partie administrative est conçue comme un modèle pour la rédaction de la partie administrative du Cahier Spécial des Charges.

1. Le présent chapitre comporte les dispositions administratives spécifiques du marché, comprenant notamment :

- les prescriptions complémentaires à l'arrêté royal du 15 juillet 2011 relatif à la passation des marchés publics dans les secteurs classiques, tel que modifié ;
- les prescriptions complémentaires et dérogatoires à l'arrêté royal du 14 janvier 2013, établissant les règles générales d'exécution des marchés publics et des concessions de travaux publics, tel que modifié.

2. Ce chapitre concerne les marchés publics de travaux passés par adjudication ou appel d'offres.

Ceci n'exclut pas :

- que des fournitures et/ou services au sens de l'annexe II. A et/ou de l'annexe II. B de la loi du 15 juin 2006 relative aux marchés publics et à certains marchés de travaux, de fournitures et de services, telle que modifiée, soient intégrés à titre accessoire aux travaux. La nomenclature proposée à titre de description du marché sous le Chapitre I ci-après doit s'interpréter en ce sens ;
- qu'il soit fait usage des présentes clauses administratives à l'occasion de marchés publics de travaux passés par procédure négociée ; dans ce cas toutefois, il y aura lieu d'adapter le CHAPITRE III, §1^{er} de ce cahier des charges type, relatif à des dispositions de l'arrêté royal du 15 juillet 2011, spécifiques aux adjudications et appels d'offres.

3. Par ailleurs, les conditions et documents relatifs au droit d'accès et à la sélection qualitative prévus au CHAPITRE III, §1^{er}, sous le Chapitre 5 « Droit d'accès et sélection qualitative », pour les procédures ouvertes n'excluent pas que des conditions et documents analogues soient requis en procédures restreintes. Dans ce cas cependant, ceux-ci figureront dans l'avis de marché préalable, compte tenu du déroulement de ces procédures en deux phases.

4. Ces clauses administratives offrent, dans certaines de leurs dispositions, différentes alternatives entre lesquelles il y a lieu de faire un choix selon la nature et les nécessités du marché considéré.

Deze keuzemogelijkheden worden aangegeven:

- a) hetzij als «Eerste optie», «Tweede optie», enz...
- b) hetzij door te verwijzen naar de gebruikte procedure:
 - « openbare procedure », « beperkte procedure » ;
 - « aanbestedingsprocedure », « offerteaanvraagprocedure » ;
- c) hetzij door het type opdracht:
 - « bestellingsopdracht », « opdracht die geen bestellingsopdracht is »;
 - « overheidsopdracht die het bedrag voor de Europese bekendmaking bereikt », « overheidsopdracht die het bedrag voor de Europese bekendmaking niet bereikt »;
 - « opdracht met percelen » ;
 - « opdracht in gedeelten »;
 - « werken van minimum 750.000 € en termijnen van minimum 60 werkdagen ».

In de hypothesen b) en c) worden begin en einde van de optie duidelijk aangegeven door middel van sterretjes.

Bepaalde zones zijn omkaderd in een grijze achtergrond om aan te geven waar de tekst gewijzigd, aangevuld of geschrapt kan worden, in functie van de opdracht.

Laat u leiden door de principes van duurzame ontwikkeling bij uw keuzes van de toepassing van de hieronder vermelde beschikkingen.

Ces possibilités sont indiquées :

- a) soit sous forme de « Première option », « Deuxième option », etc... ;
- b) soit en se référant à la procédure utilisée:
 - « procédure ouverte », « procédure restreinte »;
 - « procédure d'adjudication », « procédure d'appel d'offres »;
- c) soit en précisant le type de marché :
 - « marché sujet à commandes », « marché non sujet à commandes »;
 - « marché atteignant le montant fixé pour la publicité européenne », « marché n'atteignant pas le montant fixé pour la publicité européenne »;
 - « marché à lots » ;
 - « marché à tranches »;
 - « chantiers de minimum 750.000 € et délais de minimum 60 jours ouvrables ».

Dans les hypothèses b) et c), le début et la fin de l'option sont indiqués par astérisques.

Par ailleurs, le grisé a été utilisé pour indiquer les dispositions susceptibles d'adaptations, de suppressions ou de compléments en fonction du marché.

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.



AANBESTEDENDE OVERHEID

BESTEK NR.: -

OPDRACHT VAN WERKEN

OPEN AANBESTEDING
BEPERKTE AANBESTEDING
OPEN OFFERTEAANVRAAG
BEPERKTE OFFERTEAANVRAAG



POUVOIR ADJUDICATEUR

CAHIER DES CHARGES N°: -

MARCHÉ DE TRAVAUX

ADJUDICATION OUVERTE
ADJUDICATION RESTREINTE
APPEL D'OFFRES OUVERT
APPEL D'OFFRES RESTREINT

AANBESTEDENDE OVERHEID

Bestek nr. [REDACTED]

Dossier: [REDACTED]

OPDRACHT VAN WERKEN

OPEN AANBESTEDING – BEPERKTE AANBESTEDING

OPEN OFFERTEAANVRAAG – BEPERKTE OFFERTEAANVRAAG

De openbare opening van de offertes heeft plaats op [REDACTED] [REDACTED] om [REDACTED] uur ten overstaan van de Heer/Mevrouw, [REDACTED].

Bijkomende inlichtingen kunnen worden verkregen bij de Heer/Mevrouw [REDACTED].

POUVOIR ADJUDICATEUR

Cahier des Charges n° [REDACTED]

Dossier: [REDACTED]

MARCHÉ DE TRAVAUX

ADJUDICATION OUVERTE – ADJUDICATION RESTREINTE

APPEL D'OFFRES OUVERT - APPEL D'OFFRES RESTREINT

La séance publique d'ouverture des offres aura lieu le [REDACTED] [REDACTED] à [REDACTED] heures, par devant Monsieur/Madame [REDACTED] à [REDACTED].

Des renseignements complémentaires peuvent être obtenus en s'adressant à Monsieur/Madame [REDACTED].

INHOUDSOPGAVE

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| BELANGRIJK BERICHT | 9 |
| HOOFDSTUK I : VOORWERP VAN DE OPDRACHT - ALGEMEENHEDEN | 10 |
| 1. BONDIGE BESCHRIJVING VAN DE OPDRACHT | 10 |
| 2. VARIANTEN | 11 |
| 3. OPTIES | 13 |
| 4. BIJZONDERE KENMERKEN VAN DE OPDRACHT | 15 |
| HOOFDSTUK II: RECHT EN DOCUMENTEN VAN TOEPASSING OP DE OPDRACHT ALSMEDE BEVOEGDE RECHTBANKEN | 22 |
| I. RECHT EN DOCUMENTEN VAN TOEPASSING | 22 |
| 1. Wetgeving op de overheidsopdrachten | 22 |
| 2. Andere wetteksten | 22 |
| 3. Technische specificaties | 23 |
| 4. Documenten eigen aan de opdracht | 24 |
| II. BEVOEGDE RECHTBANKEN | 25 |
| HOOFDSTUK III: ADMINISTRATIEVE BEPALINGEN | 25 |
| § 1. KONINKLIJK BESLUIT PLAATSING VAN 15/07/2011 | 25 |
| <i>Hoofdstuk 1 - Afdeling 9: Prijsvaststelling, prijsbestanddelen en prijsherziening</i> | 25 |
| Art. 13, § 1: Prijsvaststelling | 25 |
| Art. 16, al. 2, a): Belasting op de toegevoegde waarde | 25 |
| Art. 18: De keurings- en opleveringskosten | 26 |
| Art. 19, § 1: Elementen begrepen in de prijs | 27 |
| Art. 20, § 1: Prijsherziening | 28 |
| <i>Hoofdstuk 1 - Afdeling 10: Prijsherziening</i> | 33 |
| Art. 21, §§ 1 en 2: Controle van de prijzen vóór de gunning van de opdracht | 33 |
| <i>Hoofdstuk 4: Indiening aanvragen tot deelneming en offertes</i> | 33 |
| Art. 54, § 2: Eén offerte per opdracht | 33 |
| Art. 57: Verbintenistermijn voor de inschrijvers | 33 |
| <i>Hoofdstuk 5: Toegangsrecht en kwalitatieve selectie</i> | 34 |
| Art. 58 tot 60: Algemene bepalingen | 34 |
| Art. 61 tot 66: Toegangsrecht | 34 |
| Art. 67 tot 79: Kwalitatieve selectie | 35 |
| <i>Hoofdstuk 6: Gunning bij aanbesteding en offerteaanvraag</i> | 36 |
| Art. 80: Offerteformulier en samenvattende opmetingsstaat | 36 |
| Art. 81: Opstellen van de offerte | 37 |
| Art. 85, § 1: Interpretatie | 39 |
| Art. 88: Prijsopgave | 39 |
| Art. 89: Opdracht met percelen | 39 |
| Art. 90: Indienen van de offertes | 40 |
| Art. 100, § 2: Varianten en opties in aanbesteding | 40 |

| | |
|---|-----------|
| AVIS IMPORTANT | 9 |
| CHAPITRE I : OBJET DU MARCHÉ - GÉNÉRALITÉS | 10 |
| 1. DESCRIPTION SUCCINCTE DU MARCHÉ | 10 |
| 2. VARIANTES | 11 |
| 3. OPTIONS | 13 |
| 4. PARTICULARITES DU MARCHÉ | 15 |
| CHAPITRE II: DROIT ET DOCUMENTS APPLICABLES AU MARCHÉ AINSI QUE JURIDICTION COMPETENTE | 22 |
| I. DROIT ET DOCUMENTS APPLICABLES | 22 |
| 1. Législation sur les marchés publics | 22 |
| 2. Autres législations | 22 |
| 3. Spécifications techniques | 23 |
| 4. Documents spécifiques au marché | 24 |
| II. JURIDICTION COMPETENTE | 25 |
| CHAPITRE III : CLAUSES ADMINISTRATIVES | 25 |
| § 1^{ER}. ARRETE ROYAL PASSATION DU 15/07/2011 | 25 |
| <i>Chapitre 1^{er} -Section 9 : Détermination, composantes et révision des prix</i> | 25 |
| Art. 13, § 1 ^{er} : Détermination des prix | 25 |
| Art. 16, al. 2, a): Taxe sur la valeur ajoutée | 25 |
| Art. 18: Frais de réception | 26 |
| Art. 19, § 1 ^{er} : Éléments inclus dans les prix | 27 |
| Art. 20, § 1 ^{er} : Révision des prix | 28 |
| <i>Chapitre 1^{er} - Section 10: Vérification des prix</i> | 33 |
| Art. 21, §§ 1 ^{er} et 2: Vérification des prix préalable à l'attribution du marché | 33 |
| <i>Chapitre 4 : Dépôt des demandes de participation et des offres</i> | 33 |
| Art. 54, § 2: Offre unique | 33 |
| Art. 57: Délai d'engagement des soumissionnaires | 33 |
| <i>Chapitre 5: Droit d'accès et sélection qualitative</i> | 34 |
| Art. 58 à 60: Dispositions générales | 34 |
| Art. 61 à 66: Droit d'accès | 34 |
| Art. 67 à 79: Sélection qualitative | 35 |
| <i>Chapitre 6 : Attribution en adjudication et en appel d'offres</i> | 36 |
| Art. 80: Formulaire d'offre et métré récapitulatif | 36 |
| Art. 81: Établissement de l'offre | 37 |
| Art. 85, § 1 ^{er} : Interprétation | 39 |
| Art. 88: Énoncé des prix | 39 |
| Art. 89: Marché à lots | 39 |
| Art. 90: Dépôt des offres | 40 |
| Art. 100, § 2: Variantes et options en adjudication | 40 |

| | |
|---|-----------|
| Art. 101, § 2: Varianten, opties en gunningscriteria in offerteaanvraag | 41 |
| § 2. ALGEMENE UITVOERINGSREGELS (K.B. VAN 14/01/2013) | 42 |
| Art. 11: Leidende ambtenaar | 42 |
| Art. 12: Onderaannemers | 42 |
| Art. 17, § 2: Afzonderlijke opdrachten | 43 |
| Art. 19 tot 23: Intellectuele rechten | 43 |
| Art. 24: Verzekeringen | 44 |
| Art. 25: Bedrag van de borgtocht | 51 |
| Art. 26: Aard van de borgtocht | 51 |
| Art. 27: Borgtochtstelling en bewijs van borgtochtstelling | 51 |
| Art. 33: Vrijgave van de borgtocht | 52 |
| Art. 34: Conforme uitvoering | 52 |
| Art. 35: Plannen, documenten en voorwerpen opgemaakt door de aanbestedende overheid | 53 |
| Art. 36: Detail- en werktekeningen opgemaakt door de aannemer | 53 |
| Art. 42: Voorafgaande technische keuring | 56 |
| Art. 43: Technische keuring a posteriori | 58 |
| Art. 45: Straffen | 58 |
| Art. 52: Indieningsvoorwaarden klachten en verzoeken | 60 |
| Art. 55: Schadevergoeding voor schorsingen op bevel van de aanbestedende overheid | 60 |
| Art. 56: Onvoorzienbare omstandigheden | 60 |
| Art. 65, § 1: Waarborgtermijn | 60 |
| Art. 65, § 3: Beschadigde of buiten dienst zijnde producten | 61 |
| Art. 65, § 4: Betaling van de waarde van de door de aannemer niet vervangen producten | 61 |
| Art. 66, § 1: Algemene betalingsvoorwaarden | 61 |
| Art. 67, § 1: Voorschotten | 61 |
| Art. 69, § 1: Intrest voor achterstallige betalingen | 61 |
| Art. 70: Onderbreking of vertraging van de uitvoering door de opdrachtnemer | 61 |
| Art. 71: Korting wegens minderwaarde | 61 |
| Art. 74: Vergunningen die nodig zijn voor de uitvoering | 62 |
| Art. 76, § 2: Bevel tot uitvoering en leiding van de werken | 62 |
| Art. 77: Terbeschikkingstelling van gronden | 64 |
| Art. 79: Algemene organisatie van de bouwplaats | 65 |
| Art. 80, § 2: Wijzigingen van de opdracht – Onvoorziene werken | 83 |
| Art. 80, § 5: Wijzigingen van de opdracht | 84 |
| Art. 81: Spel van de vermoedelijke hoeveelheden | 85 |
| Art. 82, § 1: Controlemiddelen en keuringsmodaliteiten | 85 |
| Art. 82, § 2: Technische keuring – Tegenproef | 85 |
| Art. 82, § 4: Geweigerde producten | 86 |
| Art. 83: Dagboek der werken | 86 |
| Art. 84, § 1: Aansprakelijkheid en verplichtingen van de aannemer tot de definitieve oplevering | 88 |
| Art. 86: Vertragingsboetes | 89 |
| Art. 89: Incidenten bij de uitvoering | 89 |
| Art. 92: Opleveringen en waarborg | 90 |
| Art. 95: Betaling van de werken | 90 |
| BIJKOMENDE BEPALINGEN | 97 |
| 1. Lokalen ter beschikking gesteld van de aanbestedende overheid | 97 |
| 2. Afbraakmaterialen | 98 |
| HOOFDSTUK IV: CONTRACTUELE VOORWAARDEN VAN SOCIALE AARD – | |

| | |
|--|-----------|
| Art. 101, § 2: Varianten, options et critères d'attribution en appel d'offres | 41 |
| § 2. RÈGLES GÉNÉRALES D'EXÉCUTION (A.R. DU 14/01/2013) | 42 |
| Art. 11: Fonctionnaire dirigeant | 42 |
| Art. 12: Sous-traitants | 42 |
| Art. 17, § 2 : Marchés distincts | 43 |
| Art. 19 à 23: Droits intellectuels | 43 |
| Art. 24: Assurances | 44 |
| Art. 25: Montant du cautionnement | 51 |
| Art. 26: Nature du cautionnement | 51 |
| Art. 27: Constitution du cautionnement et justification de cette constitution | 51 |
| Art. 33: Libération du cautionnement | 52 |
| Art. 34: Conformité de l'exécution | 52 |
| Art. 35: Plans, documents et objets établis par le pouvoir adjudicateur | 53 |
| Art. 36: Plans de détail et d'exécution établis par l'adjudicataire | 53 |
| Art. 42: Réception technique préalable | 56 |
| Art. 43: Réception technique a posteriori | 58 |
| Art. 45: Pénalités | 58 |
| Art. 52: Conditions d'introduction des réclamations et requêtes | 60 |
| Art. 55: Indemnisation pour suspensions ordonnées par le pouvoir adjudicateur | 60 |
| Art. 56 : Circonstances imprévisibles | 60 |
| Art. 65, § 1 ^{er} : Délai de garantie | 60 |
| Art. 65, § 3: Produits hors service ou endommagés | 61 |
| Art. 65, § 4: Paiement de la valeur des produits non remplacés par l'adjudicataire | 61 |
| Art. 66, § 1 ^{er} : Conditions générales de paiement | 61 |
| Art. 67, § 1 ^{er} : Avances | 61 |
| Art. 69, §1 ^{er} : Intérêt pour retard dans les paiements | 61 |
| Art. 70: Interruption ou ralentissement de l'exécution par l'adjudicataire | 61 |
| Art. 71: Réfaction | 61 |
| Art. 74: Autorisations nécessaires à l'exécution | 62 |
| Art. 76, § 2: Ordre d'exécution et conduite des travaux | 62 |
| Art. 77: Mise à disposition de terrains | 64 |
| Art. 79: Organisation générale du chantier | 65 |
| Art. 80, § 2: Modifications au marché - Travaux non prévus | 83 |
| Art. 80, § 5: Modifications au marché | 84 |
| Art. 81: Jeu des quantités présumées | 85 |
| Art. 82, § 1 ^{er} : Moyens de contrôle et modalités de réception | 85 |
| Art. 82, § 2: Réception technique – Contre-essai | 85 |
| Art. 82, § 4: Produits refusés | 86 |
| Art. 83: Journal des travaux | 86 |
| Art. 84, § 1 ^{er} : Responsabilité et obligations de l'entrepreneur jusqu'à la réception définitive | 88 |
| Art. 86: Amendes pour retard | 89 |
| Art. 89: Incidents d'exécution | 89 |
| Art. 92: Réceptions et garantie | 90 |
| Art. 95: Paiement des travaux | 90 |
| DISPOSITIONS ADDITIONNELLES | 97 |
| 1. Locaux mis à disposition du pouvoir adjudicateur | 97 |
| 2. Matériaux provenant des démolitions | 98 |
| CHAPITRE IV : CONDITIONS CONTRACTUELLES A CARACTÈRE SOCIAL – | |

| | | | |
|--|------------|---|------------|
| VERBINTENIS VAN DE INSCHRIJVERS | 99 | ENGAGEMENT DES SOUMISSIONNAIRES | 99 |
| BIJLAGE: TOEPASSINGSVOORWAARDEN VAN DE CONTRACTUELE CLAUSULE VAN SOCIALE AARD | 100 | ANNEXE: CONDITIONS D'APPLICATION DE LA CLAUSE CONTRACTUELLE A CARACTERE SOCIAL | 100 |
| | | | |
| <u>TECHNISCH GEDEELTE</u> | | <u>PARTIE TECHNIQUE</u> | |
| <u>BIJGEVOEGDE ARTIKELEN</u> | | <u>ARTICLES ADDITIONNELS</u> | |
| <u>VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSPLAN</u> | | <u>PLAN DE SÉCURITÉ ET DE SANTÉ</u> | |
| <u>BESCHRIJVENDE OPMETINGSSTAAT</u> | | <u>MÉTRÉ DESCRIPTIF</u> | |
| <u>OFFERTE</u> | | <u>OFFRE</u> | |
| <u>SAMENVATTENDE OPMETING</u> | | <u>METRE RECAPITULATIF</u> | |

BELANGRIJK BERICHT

De administratieve bepalingen van het onderhavige bestek wijken af van bepaalde artikelen van het Koninklijk Besluit van 14 januari 2013 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten en van de concessies voor openbare werken, zoals gewijzigd. De afwijkingen slaan op de hierna volgende artikelen:

- Art. 19 : Intellectuele rechten
- Art. 33 : Vrijgave van de borgtocht
- Art. 42 : Voorafgaande technische keuring
- Art. 43 : Technische keuring a posteriori
- Art. 55 : Schadevergoeding voor schorsingen op bevel van de aanbestedende overheid
- Art. 70 : Onderbreking of vertraging van de uitvoering door de opdrachtnemer
- Art. 79 : Algemene organisatie van de bouwplaats
- ***Begin bestellingsopdracht**
- Art. 80, §5 : Wijzigingen van de opdracht
- Art. 81 : Spel van de vermoedelijke hoeveelheden
- ***Einde bestellingsopdracht**
- Art. 86 : Verdragingsboetes
- Art. 89 : Incidenten bij de uitvoering

AVIS IMPORTANT

Les clauses administratives du présent cahier des charges dérogent à certains articles de l'Arrêté Royal du 14 janvier 2013 établissant les règles générales d'exécution des marchés publics et des concessions de travaux publics, tel que modifié. Les dérogations portent sur les articles ci-après:

- Art. 19 : Droits intellectuels
- Art. 33 : Libération du cautionnement
- Art. 42 : Réception technique préalable
- Art. 43 : Réception technique a posteriori
- Art. 55 : Indemnisation pour suspensions ordonnées par le pouvoir adjudicateur
- Art. 70 : Interruption ou ralentissement de l'exécution par l'adjudicataire
- Art. 79 : Organisation générale du chantier
- *** Début marché sujet à commandes**
- Art. 80, § 5 : Modifications au marché
- Art. 81 : Jeu des quantités présumées
- *** Fin marché sujet à commandes**
- Art. 86 : Amendes pour retard
- Art. 89 : Incidents d'exécution

HOOFDSTUK I : VOORWERP VAN DE OPDRACHT - ALGEMEENHEDEN

1. BONDIGE BESCHRIJVING VAN DE OPDRACHT

VOORWERP:

Deze aanneming omvat voornamelijk:

- De nodige topografische verrichtingen, alsook het opmaken van de gedetailleerde plannen van de uit te voeren constructies.
- Het opmaken van een plaatsbeschrijving van alle aangrenzende eigendommen en dit voor het geheel van de bebouwde delen, boven- en ondergronds, waarvan het kadastraal perceel zich op minder dan 12 m bevindt van de rand der grondwerken uit te voeren voor de hieronder beschreven werken.
- De organisatiemaatregelen nodig voor het verkeer gedurende de werken.
- Het uitbreken van wegverhardingen en voetpaden van allerlei aard, met inbegrip van hun fundering tot de diepte nodig voor de uitvoering der werken volgens de nieuwe profielen.
- Het afbreken van wegverhardingen en voetpaden van allerlei aard, met inbegrip van hun fundering tot de diepte, nodig voor de uitvoering der werken volgens de nieuwe profielen.
- Het uitbreken van kantstenen, watergoten, veiligheidsstootbanden en wegtoestellen nodig voor de uitvoering der werken.
- Het afbreken van kantstenen, watergoten, veiligheidsstootbanden en wegtoestellen nodig voor de uitvoering der werken.
- Het uitbreken van allerlei buizen en omhulsels van alle aard.
- Het afbreken van allerlei buizen en omhulsels van alle aard.
- Het afbreken van metselwerk, beton en gewapend beton, waarop tijdens de uitvoering van de grondwerken gestuit is.
- Het affrezen van koolwaterstofverhardingen en het nodige uitzagen.
- Uitvoeren van uitgravingen en aanvullingen, met inbegrip van verdichting, eventuele stabilisatie en/of vervanging van de onvoldoende draagkrachtige of doorlatende grond, alsook de voorlopige werken om de uitgravingen droog te houden.
- Het aanbrengen van een onderfundering van zand.
- Het uitvoeren van een fundering uit mager beton gewapend met een rasterwerk.
- Het uitvoeren van een fundering uit continue steenslagfundering behandeld met cement.
- Het uitvoeren van een fundering en ophogingen met zandcement.
- De aanleg en wijziging van het systeem van afvoer van het afstromend water, met inbegrip van de levering van waterslikkers, bezoekkamers, buizen en hun aansluiting op de riolen.

CHAPITRE I : OBJET DU MARCHÉ - GÉNÉRALITÉS

1. DESCRIPTION SUCCINCTE DU MARCHÉ

OBJET:

Cette entreprise comprend principalement :

- Les travaux topographiques nécessaires ainsi que l'élaboration des plans détaillés des ouvrages à réaliser.
- L'établissement de l'état des lieux de toutes les propriétés riveraines, et ce pour la totalité des parties construites, en plan, en élévation et en sous-sols, dont la parcelle cadastrale se trouve à moins de 12 m du bord des fouilles à exécuter pour les travaux décrits ci-après.
- Les mesures nécessaires à l'organisation de la circulation pendant les travaux.
- Le démontage des revêtements de chaussées et de trottoirs de toutes espèces, y compris leur fondation jusqu'à une profondeur nécessaire à l'exécution des travaux suivant les nouveaux profils.
- La démolition des revêtements de chaussées et de trottoirs de toutes espèces, y compris leur fondation jusqu'à une profondeur nécessaire à l'exécution des travaux suivant les nouveaux profils.
- Le démontage de bordures, filets d'eau, barrières de sécurité et des appareils de voirie nécessaires à l'exécution des travaux.
- La démolition de bordures, filets d'eau, barrières de sécurité et des appareils de voirie nécessaires à l'exécution des travaux.
- Le démontage de tuyaux et gaines de toutes espèces.
- La démolition de tuyaux et gaines de toutes espèces.
- La démolition de maçonneries, de béton et de béton armé, rencontrés au cours de l'exécution des terrassements.
- Le raclage de revêtements hydrocarbonés et leurs découpes nécessaires.
- L'exécution des terrassements de déblais et remblais, y compris le compactage, la stabilisation éventuelle, et/ou le remplacement de sol insuffisamment portant ou perméable, ainsi que les travaux provisoires pour maintenir les fouilles à sec.
- La mise en œuvre d'une sous-fondation en sable.
- La mise en œuvre d'une fondation en béton maigre armé d'un treillis.
- La mise en œuvre d'une fondation en empierrement continu traité au ciment.
- La mise en œuvre d'une fondation et de remblais en sable stabilisé.
- L'aménagement et l'adaptation du système d'évacuation des eaux de ruissellement, y compris la fourniture d'avaloirs, chambres de visite, tuyaux, et leur raccordement aux égouts.

- Het op peil brengen van deksels, roosters en andere installaties in de voetpaden of de wegen.
- De uitvoering of het verwerken van watergoten, kantstenen, enz.
- De uitvoering van verhardingen van diverse aard.
- De uitvoering van voetpaden.
- De uitvoering van markeringen en signalisatie.
- Het verwerken van teelaarde, het bezaaien van bermen, de eventuele beplantingen en het bouwen van boombakken.
- Het wegruimen van alle afval, puin, enz. buiten het openbare domein m.i.v. het afvoeren van materialen naar een recyclage-installatie, overeenkomstig het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 16 maart 1995.
- De aansluiting op bestaande wegen, en andere bestaande inrichtingen.
- Verscheidene prestaties die het voorwerp zijn van posten met "te verantwoorden sommen".
- Landschapswerken en bijhorende leveringen.
- Alle bijkomende en samenhangende werken en leveringen voor de goede uitvoering van de werken.
- Proeven voor nazicht en oplevering.
- Het onderhoud van de werken van de aanneming tijdens de waarborgperiode.
- Het maaien van grasperken, hakken en spitten.
- Alle nodige prestaties om te voldoen aan de contractuele verplichtingen tijdens de waarborgperiode.
- -----

2. VARIANTEN

***** Begin aanbestedingsprocedure**

Eerste optie

De varianten zijn verboden.

Tweede optie

De verplichte varianten waarvoor de inschrijvers een offerte moeten indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

De inschrijvers moeten een offerte indienen voor het basisontwerp en voor elke verplichte variëte.

Derde optie

De facultatieve varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

De eerste facultatieve variëte wordt aangeduid als basisoplossing.

De inschrijvers moeten een offerte indienen voor de basisoplossing.

Ze mogen een offerte indienen voor één of meerdere andere facultatieve varianten.

- La mise à niveau de taques, de grilles, et autres installations de trottoir ou de voirie.

- L'exécution ou la mise en œuvre de filets d'eau, bordures, etc.
- L'exécution de revêtements de natures diverses.
- L'exécution de trottoirs.
- L'exécution de marquages et de signalisation.
- La mise en œuvre de terres arables, l'engazonnement de bernes, les plantations éventuelles et la construction de bacs à arbres.
- L'évacuation de tous débris, déchets, etc. en dehors du domaine public, y compris l'évacuation vers une installation de recyclage conformément à l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 16 mars 1995.
- Le raccordement aux voiries et autres aménagements existants.
- Diverses prestations faisant l'objet de postes « à montants à justifier ».

- Des travaux paysagers et fournitures y afférentes.
- Tous travaux et fournitures accessoires et connexes pour la bonne exécution du chantier.

- Les essais de vérification et de réception.
- L'entretien des ouvrages de l'entreprise durant la période de garantie.
- La tonte de pelouses, les binages et bêchages.
- Toutes prestations nécessaires pour répondre aux obligations contractuelles pendant le délai de garantie.
- -----

2. VARIANTES

***** Début procédure d'adjudication**

Première option

Les variantes sont interdites.

Deuxième option

Les variantes obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les soumissionnaires doivent remettre offre pour le projet de base et pour chaque variante obligatoire.

Troisième option

Les variantes facultatives pour lesquelles les soumissionnaires peuvent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

La première variëte facultative est désignée comme solution de base.

Les soumissionnaires doivent remettre offre pour la solution de base.

Ils peuvent présenter une offre pour une ou plusieurs autres variantes facultatives.

Vierde optie

De facultatieve varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Aangezien geen enkele facultatieve variëte als basisoplossing wordt aangeduid, mogen de inschrijvers voor één of meerdere facultatieve varianten een offerte indienen.

Vijfde optie

De verplichte varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

De facultatieve varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

De inschrijvers moeten een offerte indienen voor het basisonwerp en voor elke verplichte variëte.

Ze mogen een offerte indienen voor één of meerdere facultatieve varianten.

***** Einde aanbestedingsprocedure**

*****Begin offerteaanvraagprocedure**

Eerste optie

Varianten zijn verboden.

Tweede optie

De verplichte varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte)

- de materialen voor de wegverharding;
- de uitvoeringswijze van []
- []

Vrije varianten zijn verboden.

De inschrijvers moeten een offerte indienen voor het basisonwerp en voor elke verplichte variëte.

Derde optie

De facultatieve varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Vrije varianten zijn verboden.

De eerste facultatieve variëte wordt als basisoplossing aangeduid.

De inschrijvers moeten een offerte indienen voor de basisoplossing.

Ze mogen een offerte indienen voor één of meerdere facultatieve varianten.

Quatrième option

Les variantes facultatives pour lesquelles les soumissionnaires peuvent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Aucune variante facultative n'étant désignée comme solution de base, les soumissionnaires peuvent présenter une offre pour une ou plusieurs variantes facultatives.

Cinquième option

Les variantes obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les variantes facultatives pour lesquelles les soumissionnaires peuvent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les soumissionnaires doivent remettre offre pour le projet de base et pour chaque variante obligatoire.

Ils peuvent présenter une offre pour une ou plusieurs variantes facultatives.

***** Fin procédure d'adjudication**

***** Début procédure d'appel d'offres**

Première option

Les variantes sont interdites.

Deuxième option

Les variantes obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée)

- les matériaux de revêtement de chaussées ;
- le mode d'exécution de []
- []

Les variantes libres sont interdites.

Les soumissionnaires doivent remettre offre pour le projet de base et pour chaque variante obligatoire.

Troisième option

Les variantes facultatives pour lesquelles les soumissionnaires peuvent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les variantes libres sont interdites.

La première variante facultative est désignée comme solution de base.

Les soumissionnaires doivent remettre offre pour la solution de base.

Ils peuvent présenter une offre pour une ou plusieurs variantes facultatives.

Vierde optie

De facultatieve varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Vrije varianten zijn verboden.

Aangezien geen enkele facultatieve variatie als basisoplossing wordt aangeduid, mogen de inschrijvers voor één of meerdere facultatieve varianten een offerte indienen.

Vijfde optie

De vrije varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, vervullen de volgende minimale vereisten: []

De aanbestedende overheid behoudt zich het recht voor om te beslissen welke vrije opties ze in aanmerking neemt.

De inschrijvers moeten een offerte indienen voor het basisontwerp.

Zesde optie

De verplichte varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte)

- de materialen voor de wegverharding;

- de uitvoeringswijze van []

- []

De facultatieve varianten waarvoor de inschrijvers een offerte mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Vrije varianten zijn verboden.

De inschrijvers moeten een offerte indienen voor het basisontwerp en voor elke verplichte variatie.

Ze kunnen voor één of meerdere facultatieve varianten een offerte indienen.

***** Einde offerteaanvraagprocedure**

Eerste optie

De varianten worden ingediend met een afzonderlijke offerte.

Tweede optie

De varianten worden ingediend in een afzonderlijk gedeelte van de offerte.

3. OPTIES

***** Begin aanbestedingsprocedure**

Eerste optie

Vrije opties zijn verboden.

Quatrième option

Les variantes facultatives pour lesquelles les soumissionnaires peuvent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les variantes libres sont interdites.

Aucune variante facultative n'étant désignée comme solution de base, les soumissionnaires peuvent présenter une offre pour une ou plusieurs variantes facultatives.

Cinquième option

Les variantes libres pour lesquelles les soumissionnaires peuvent remettre offre, répondent aux exigences minimales suivantes:

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de décider des variantes libres qu'il retiendra.

Les soumissionnaires doivent remettre offre pour le projet de base.

Sixième option

Les variantes obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée)

- les matériaux de revêtement de chaussées ;

- le mode d'exécution de [] ;

- []

Les variantes facultatives pour lesquelles les soumissionnaires peuvent remettre offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les variantes libres sont interdites.

Les soumissionnaires doivent remettre offre pour le projet de base et pour chaque variante obligatoire.

Ils peuvent présenter une offre pour une ou plusieurs variantes facultatives.

***** Fin procédure d'appel d'offres**

Première option

Les variantes sont introduites par une offre distincte.

Deuxième option

Les variantes sont introduites dans une partie séparée de l'offre.

3. OPTIONS

***** Début procédure d'adjudication**

Première option

Les options libres sont interdites.

Tweede optie

De verplichte opties waarvoor de inschrijvers een bod mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Vrije opties zijn verboden.

Het bod voor de opties wordt in een afzonderlijk gedeelte van de offerte vermeld.

De aanbestedende overheid is niet verplicht één of meerdere opties te bestellen, noch bij het sluiten, noch tijdens de uitvoering van de opdracht. Ze behoudt zich evenwel het recht voor om dit te doen.

Derde optie

De verplichte opties waarvoor de inschrijvers een bod mogen indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Vrije opties zijn toegelaten maar mogen geen aanleiding geven tot enige meerprijs en/of enige andere tegenprestatie.

Het bod voor de opties wordt in een afzonderlijk gedeelte van de offerte vermeld.

De aanbestedende overheid is niet verplicht één of meerdere opties te bestellen, noch bij het sluiten, noch tijdens de uitvoering van de opdracht. Ze behoudt zich evenwel het recht voor om dit te doen.

Vierde optie

Vrije opties zijn toegelaten maar mogen geen aanleiding geven tot enige meerprijs en/of enige andere tegenprestatie.

Het bod voor de opties wordt in een afzonderlijk gedeelte van de offerte vermeld.

De aanbestedende overheid is niet verplicht één of meerdere opties te bestellen, noch bij het sluiten, noch tijdens de uitvoering van de opdracht. Ze behoudt zich evenwel het recht voor om dit te doen.

*****Einde aanbestedingsprocedure**

***** Begin offerteaanvraagprocedure**

Eerste optie

Vrije opties zijn verboden.

Tweede optie

De verplichte opties waarvoor de inschrijvers een bod moeten indienen, hebben betrekking op [] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Vrije opties zijn verboden.

Het bod voor de opties wordt in een afzonderlijk gedeelte van de offerte vermeld.

De aanbestedende overheid is niet verplicht één of meerdere opties te bestellen, noch bij het sluiten, noch tijdens de uitvoering van de opdracht. Ze behoudt zich evenwel het recht voor om dit te doen.

Deuxième option

Les options obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent faire offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les options libres sont interdites.

Les options sont présentées dans une partie séparée de l'offre.

Le pouvoir adjudicateur n'est pas obligé de lever la ou les options ni lors de la conclusion ni pendant l'exécution du marché. Il s'en réserve, toutefois, le droit.

Troisième option

Les options obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent faire offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les options libres sont autorisées mais aucun supplément de prix et/ou aucune autre contrepartie ne peut y être attaché.

Les options sont présentées dans une partie séparée de l'offre.

Le pouvoir adjudicateur n'est pas obligé de lever la ou les options ni lors de la conclusion ni pendant l'exécution du marché. Il s'en réserve, toutefois, le droit.

Quatrième option

Les options libres sont autorisées, mais aucun supplément de prix et/ou aucune autre contrepartie ne peut y être attaché.

Les options sont présentées dans une partie séparée de l'offre.

Le pouvoir adjudicateur n'est pas obligé de lever la ou les options ni lors de la conclusion ni pendant l'exécution du marché. Il s'en réserve, toutefois, le droit.

***** Fin procédure d'adjudication**

***** Début procédure d'appel d'offres**

Première option

Les options libres sont interdites.

Deuxième option

Les options obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent faire offre portent sur [] (objet, nature, portée).

Les options libres sont interdites.

Les options sont présentées dans une partie séparée de l'offre.

Le pouvoir adjudicateur n'est pas obligé de lever la ou les options ni lors de la conclusion ni pendant l'exécution du marché. Il s'en réserve, toutefois, le droit.

Derde optie

De verplichte opties waarvoor de inschrijvers een bod moeten indienen, hebben betrekking op [redacted] (voorwerp, aard, draagwijdte).

Vrije opties zijn toegelaten.

Het bod voor de opties wordt in een afzonderlijk gedeelte van de offerte vermeld.

De aanbestedende overheid is niet verplicht één of meerdere opties te bestellen, noch bij het sluiten, noch tijdens de uitvoering van de opdracht. Ze behoudt zich evenwel het recht voor om dit te doen.

Vierde optie

Vrije opties zijn toegelaten.

Het bod voor de opties wordt in een afzonderlijk gedeelte van de offerte vermeld.

De aanbestedende overheid is niet verplicht één of meerdere opties te bestellen, noch bij het sluiten, noch tijdens de uitvoering van de opdracht. Ze behoudt zich evenwel het recht voor om dit te doen.

***** Einde offerteaanvraagprocedure**

4. BLIJZONDERE KENMERKEN VAN DE OPDRACHT

***** Begin offerteaanvraagprocedure**

Gunningscriteria

***** Begin overheidsopdracht die het bedrag voor de Europese bekendmaking niet bereikt**

Eerste optie

Onverminderd punten 2 en 3 hiervoor, wordt de keuze van de vanuit het oogpunt van de aanbestedende overheid economisch voordeligste regelmatige offerte bepaald op basis van de volgende gunningscriteria, vermeld in volgorde van afnemend belang:

- [redacted]
- [redacted]
(...)

Tweede optie

Onverminderd punten 2 en 3 hiervoor, wordt de keuze van de vanuit het oogpunt van de aanbestedende overheid economisch voordeligste regelmatige offerte bepaald op basis van de volgende gunningscriteria, die ieder dezelfde waarde hebben:

- [redacted]
- [redacted]
(...)

Troisième option

Les options obligatoires pour lesquelles les soumissionnaires doivent faire offre portent sur [redacted] (objet, nature, portée).

Les options libres sont autorisées.

Les options sont présentées dans une partie séparée de l'offre.

Le pouvoir adjudicateur n'est pas obligé de lever la ou les options ni lors de la conclusion ni pendant l'exécution du marché. Il s'en réserve, toutefois, le droit.

Quatrième option

Les options libres sont autorisées.

Elles sont présentées dans une partie séparée de l'offre.

Le pouvoir adjudicateur n'est pas obligé de lever la ou les options ni lors de la conclusion ni pendant l'exécution du marché. Il s'en réserve, toutefois, le droit.

***** Fin procédure d'appel d'offres**

4. PARTICULARITÉS DU MARCHÉ

***** Début procédure d'appel d'offres**

Critères d'attribution

***** Début marché n'atteignant pas le montant fixé pour la publicité européenne**

Première option

Sans préjudice des points 2 et 3 ci-avant, le choix de l'offre régulière économiquement la plus avantageuse du point de vue du pouvoir adjudicateur se fera sur la base des critères d'attribution suivants, énoncés dans l'ordre décroissant de leur importance:

- [redacted]
- [redacted]
(...)

Deuxième option

Sans préjudice des points 2 et 3 ci-avant, le choix de l'offre régulière économiquement la plus avantageuse du point de vue du pouvoir adjudicateur se fera sur la base des critères d'attribution suivants qui ont chacun la même valeur:

- [redacted]
- [redacted]
(...)

Derde optie

Onverminderd punten 2 en 3 hiervoor, wordt de keuze van de vanuit het oogpunt van de aanbestedende overheid economisch voordeligste regelmatige offerte bepaald op basis van de volgende gunningscriteria, volgens de opgegeven weging:

- [redacted]
- [redacted]
(...)

***** Einde overheidsopdracht die het bedrag voor de Europese bekendmaking niet bereikt**

***** Begin overheidsopdracht die het bedrag voor de Europese bekendmaking bereikt**

Eerste optie

Onverminderd punten 2 en 3 hiervoor, wordt de keuze van de vanuit het oogpunt van de aanbestedende overheid economisch voordeligste regelmatige offerte bepaald op basis van de volgende gunningscriteria, volgens de opgegeven weging :

- [redacted]
- [redacted]
(...)

Tweede optie

De weging van de gunningscriteria is niet mogelijk omwille van de volgende redenen :

[redacted]
Onverminderd punten 2 en 3 hiervoor, wordt de keuze van de vanuit het oogpunt van de aanbestedende overheid economisch voordeligste regelmatige offerte bepaald op basis van de volgende gunningscriteria, vermeld in volgorde van afnemend belang:
- [redacted]
- [redacted]
(...)

***** Einde overheidsopdracht die het bedrag voor de Europese bekendmaking bereikt**

***** Einde offerteaanvraagprocedure**

***** Begin opdracht in gedeelten**

Onderhavige opdracht bestaat uit [redacted] gedeelten.

Eerste optie

Gelet op de onzekerheid wat betreft de beschikbaarheid van de budgetten, heeft de aanbestedende overheid beslist de opdracht op te splitsen in een vast gedeelte en in [redacted] voorwaardelijk(e) gedeelte(n).

Troisième option

Sans préjudice des points 2 et 3 ci-avant, le choix de l'offre régulière économiquement la plus avantageuse du point de vue du pouvoir adjudicateur se fera sur la base des critères d'attribution suivants, selon la pondération indiquée:

- [redacted]
- [redacted]
(...)

***** Fin marché n'atteignant pas le montant fixé pour la publicité européenne**

***** Début marché atteignant le montant fixé pour la publicité européenne**

Première option

Sans préjudice des points 2 et 3 ci-avant, le choix de l'offre régulière économiquement la plus avantageuse du point de vue du pouvoir adjudicateur se fera sur la base des critères d'attribution suivants, selon la pondération qui suit :

- [redacted]
- [redacted]
(...)

Deuxième option

La pondération des critères d'attribution n'est pas possible pour les raisons suivantes :

[redacted]
Sans préjudice des points 2 et 3 ci-avant, le choix de l'offre régulière économiquement la plus avantageuse du point de vue du pouvoir adjudicateur se fera sur la base des critères d'attribution suivants, énoncés dans l'ordre décroissant de leur importance :
- [redacted]
- [redacted]
(...)

***** Fin marché atteignant le montant fixé pour la publicité européenne**

***** Fin procédure d'appel d'offres**

***** Début marché à tranches**

Le présent marché est constitué de [redacted] tranches.

Première option

Vu l'incertitude quant à la disponibilité des budgets, le pouvoir adjudicateur a décidé de fractionner le marché en une tranche ferme et [redacted] tranche(s) conditionnelle(s).

Tweede optie

De aanbestedende overheid heeft beslist de opdracht op te splitsen in een vast gedeelte en in [] voorwaardelijk(e) gedeelte(n) omwille van de volgende technische redenen:

Het eerste gedeelte is vast en betreft de posten [] tot [] van de opmetingsstaat.

Het tweede gedeelte is voorwaardelijk en betreft de posten [] tot [] van de opmetingsstaat.

[Herhalen uit hoofde van het aantal gedeelten].

Het tweede gedeelte wordt bevestigd door middel van een eenzijdige beslissing van de aanbestedende overheid die aan de aannemer medegedeeld wordt via een aangetekende zending. Hetzelfde geldt voor de eventuele volgende gedeelten.

Behalve andersluidende bepaling in de aangetekende zending, verbindt de aannemer zich ertoe de werken aan te vatten binnen een termijn van 10 werkdagen ingaand vanaf de verzending van de aangetekende zending, waarbij de poststempel geldt als bewijs.

Hoewel het afsluiten van de opdracht betrekking heeft op de opdracht in zijn geheel, verbindt de aanbestedende overheid zich enkel tot het vast gedeelte.

De aannemer kan geen enkel recht doen gelden op enigerlei schadeloosstelling ingeval één of meerdere voorwaardelijke gedeelten niet besteld worden.

Hij kan evenmin enig recht doen gelden met betrekking tot de eventuele wachtermijn tussen het einde van het eerste gedeelte en het bevel tot aanvatten van het/de volgende gedeelte(n) in geval van bevestiging ervan, of tot de gelijktijdige uitvoering van sommige gedeelten.

De door de aanbestedende overheid vereiste erkenning is van toepassing op het bedrag van de offerte.

***** Einde opdracht in gedeelten**

***** Begin bestellingsopdracht**

a) De in de opmetingsstaat vermelde hoeveelheden zijn louter indicatief en verbinden geenszins de aanbestedende overheid, die als enige oordeelt over de eventueel aan te brengen wijzigingen volgens de noodwendigheden of de dringende behoeften van het ogenblik. Artikel 81 van het K.B. van 14 januari 2013 vindt derhalve geen toepassing op deze opdracht. Bovendien is artikel 80, §5 enkel van toepassing wat betreft het minimumbedrag van de opdracht, bepaald onder punt d) hieronder.

Deuxième option

Le pouvoir adjudicateur a décidé de fractionner le marché en une tranche ferme et [] tranche(s) conditionnelle(s) pour les raisons techniques suivantes :

La première tranche est ferme et concerne, dans le métré, les postes [] à [] .

La deuxième tranche est conditionnelle et concerne, dans le métré, les postes [] à [] .

[Répéter en fonction du nombre de tranches].

La deuxième tranche est confirmée par une décision unilatérale du pouvoir adjudicateur dont l'adjudicataire sera informé par envoi recommandé. Il en va de même des tranches suivantes éventuelles.

Sauf disposition contraire contenue dans l'envoi recommandé, l'adjudicataire s'engage à commencer les travaux dans un délai de 10 jours ouvrables à dater de l'envoi recommandé, le cachet de la poste faisant foi.

La conclusion du marché porte sur l'ensemble de celui-ci, mais n'engage le pouvoir adjudicateur que sur la tranche ferme.

L'adjudicataire ne peut faire valoir aucun droit à un quelconque dédommagement au cas où une ou plusieurs tranches conditionnelles ne serai(en)t pas commandées.

Il ne peut non plus faire valoir un droit à une indemnité quelconque soit pour la période d'attente éventuelle entre la fin de la première tranche et l'ordre de commencement de la/des tranches suivantes en cas de confirmation de celle(s)-ci, soit pour la simultanéité d'exécution de certaines tranches.

L'agrégation exigée par le pouvoir adjudicateur s'applique au montant de l'offre.

***** Fin marché à tranches**

***** Début marché sujet à commandes**

a) Les quantités reprises au métré ne sont fournies qu'à titre indicatif et n'engagent nullement le pouvoir adjudicateur qui reste seul juge des éventuelles modifications à y apporter suivant les nécessités ou urgences du moment. L'article 81 de l'A.R. du 14 janvier 2013 ne trouve dès lors pas à s'appliquer à ce marché. L'article 80, § 5 ne s'applique, par ailleurs, qu'en ce qui concerne le montant minimal du marché défini sous le point d) ci-après.

b) Rangschikking van de offertes

Eerste optie

De rangschikking van de offertes gebeurt op basis van het totale bedrag van de samenvattende opmetingsstaat vermeld in de offerte.

Het totaal wordt bekomen door elke eenheidsprijs te vermenigvuldigen met de overeenstemmende hoeveelheid die voor elke post van de opmetingsstaat door de aanbestedende overheid is vastgelegd, en door de aldus verkregen sommen op te tellen.

De inschrijvers mogen zich bij het vaststellen van hun eenheidsprijzen niet beroepen op de door de aanbestedende overheid bepaalde vermoedelijke hoeveelheden.

Deze hoeveelheden geven de aannemer geen enkel recht, noch wat het totale bedrag van de bestellingen betreft, noch wat de te bestellen hoeveelheden voor elke post betreft, noch wat de verhoudingen van de hoeveelheden opgegeven voor iedere post van de samenvattende opmetingsstaat betreft.

Alle prijzen zijn exclusief B.T.W.

Tweede optie

De rangschikking van de offertes gebeurt op basis van het totale bedrag van de samenvattende opmetingsstaat, vermeld in de offerte.

De eenheidsprijzen van de verschillende posten van de bij de offerte gevoegde samenvattende opmetingsstaat werden bepaald door de aanbestedende overheid.

Het geheel van deze eenheidsprijzen of de gedeelten ervan opgegeven in de samenvattende opmetingsstaat en het offerteformulier, uitgezonderd de posten met een «te verantwoorden som», mag (mogen) vermeerderd of verminderd worden met een percentage, met minstens één decimaal, dat de inschrijver in zijn offerte vermeldt. Elke andere wijziging van deze eenheidsprijzen maakt de offerte ongeldig.

De inschrijvers mogen zich bij het vaststellen van dit percentage niet beroepen op de door de aanbestedende overheid bepaalde vermoedelijke hoeveelheden en eenheidsprijzen.

Alle prijzen zijn exclusief B.T.W.

Derde optie

De rangschikking van de offertes gebeurt op basis van het totale bedrag van de samenvattende opmetingsstaat, vermeld in de offerte. Deze bevat twee delen:

1^{ste} deel: prijzen vastgelegd door de aannemer

b) Classement des offres

Première option

Le classement des offres se fait sur la base du montant total du métré récapitulatif, mentionné dans l'offre.

Le total est obtenu en multipliant chaque prix unitaire par la quantité correspondante fixée par le pouvoir adjudicateur pour chaque poste du métré et en additionnant les sommes ainsi obtenues.

Les soumissionnaires ne peuvent se prévaloir, dans la détermination de leurs prix unitaires, des quantités présumées fixées par le pouvoir adjudicateur.

Ces quantités ne donnent aucun droit à l'entrepreneur, ni concernant le montant total des commandes, ni concernant les quantités à commander pour chaque poste, ni concernant les rapports entre les quantités indiquées pour chacun des postes du métré récapitulatif.

Tous les prix s'entendent hors T.V.A.

Deuxième option

Le classement des offres se fait sur la base du montant total du métré récapitulatif, mentionné dans l'offre.

Les prix unitaires des divers postes du métré récapitulatif annexé à l'offre ont été déterminés par le pouvoir adjudicateur.

L'ensemble de ces prix unitaires ou les parties de ceux-ci précisées au métré récapitulatif et dans le formulaire d'offre, à l'exception des postes à « somme à justifier », peut(vent) être majoré(es) ou diminué(es) d'un pourcentage, comprenant au moins une décimale, que le soumissionnaire fixe dans son offre. Toute autre modification des prix unitaires rend l'offre nulle.

Les soumissionnaires ne peuvent se prévaloir, dans la détermination de ce pourcentage, des quantités présumées et des prix unitaires fixés par le pouvoir adjudicateur.

Tous les prix s'entendent hors T.V.A.

Troisième option

Le classement des offres se fait sur la base du montant total du métré récapitulatif, mentionné dans l'offre. Ce métré comprend deux parties :

1^{ère} Partie: Prix fixés par l'entrepreneur.

Het totaal wordt verkregen door elke eenheidsprijs te vermenigvuldigen met de overeenstemmende hoeveelheid door de aanbestedende overheid voor elke post van dit gedeelte van de opmetingsstaat, vastgelegd en de aldus verkregen sommen op te tellen.

De inschrijvers mogen zich bij het vaststellen van hun eenheidsprijzen niet beroepen op de door de aanbestedende overheid bepaalde vermoedelijke hoeveelheden.

Deze hoeveelheden geven de aannemer geen enkel recht, noch wat het totale bedrag van de bestellingen betreft, noch wat de te bestellen hoeveelheden voor elke post betreft, noch wat de verhoudingen van de hoeveelheden opgegeven voor iedere post van de samenvattende opmetingsstaat betreft.

Alle prijzen zijn exclusief B.T.W.

2^{de} deel: prijzen vastgelegd door de aanbestedende overheid.

De eenheidsprijzen van de verschillende posten van dit deel van de bij de offerte gevoegde samenvattende opmetingsstaat zijn bepaald door de aanbestedende overheid.

Het geheel van deze eenheidsprijzen of de gedeelten ervan opgegeven in de samenvattende opmetingsstaat en het offerteformulier, uitgezonderd de posten met een "te verantwoorden som", mag (mogen) vermeerderd of verminderd worden met een percentage dat de inschrijver in zijn offerte vermeldt. Elke andere wijziging van de eenheidsprijzen maakt de offerte ongeldig.

De inschrijvers mogen zich bij het vaststellen van dit percentage niet beroepen op de door de aanbestedende overheid bepaalde vermoedelijke hoeveelheden en eenheidsprijzen. Alle prijzen zijn exclusief B.T.W.

- c) Door het sluiten van de opdracht op grond van onderhavig bestek verwerft de aannemer geen enkel exclusiviteitsrecht. Tijdens de geldigheidsperiode van het contract kan de aanbestedende overheid andere aannemers of haar eigen diensten inschakelen om prestaties te laten uitvoeren die identiek of gelijksoortig zijn aan degene welke in het onderhavig bestek beschreven worden.

In dit opzicht kan de aannemer geen enkel recht op vergoeding doen gelden.

- d) Omvang van de opdracht

Onderhavige opdracht is het voorwerp van meerdere bestellingen die door de aanbestedende overheid worden afgeleverd naargelang de behoeften en volgens de bepalingen van dit bestek. Elke bestelbrief bepaalt de werken uit te voeren volgens de voorschriften van het bestek.

Le total est obtenu en multipliant chaque prix unitaire par la quantité correspondante fixée par le pouvoir adjudicateur pour les postes de cette partie du métré et en additionnant les sommes ainsi obtenues.

Les soumissionnaires ne peuvent se prévaloir, dans la détermination de leurs prix unitaires, des quantités présumées fixées par le pouvoir adjudicateur.

Ces quantités ne donnent aucun droit à l'entrepreneur, ni concernant le montant total des commandes, ni concernant les quantités à commander pour chaque poste, ni concernant les rapports entre les quantités indiquées pour chacun des postes du métré récapitulatif.

Tous les prix s'entendent hors T.V.A.

2^{ème} partie : prix fixés par le pouvoir adjudicateur.

Les prix unitaires des divers postes de cette partie du métré récapitulatif annexé à l'offre ont été déterminés par le pouvoir adjudicateur.

L'ensemble de ces prix unitaires ou les parties de ceux-ci précisées au métré récapitulatif et dans le formulaire d'offre, à l'exception des postes à « somme à justifier », peut(vent) être majoré(es) ou diminué(es) d'un pourcentage que le soumissionnaire fixe dans son offre. Toute autre modification des prix unitaires rend l'offre nulle.

Les soumissionnaires ne peuvent se prévaloir, dans la détermination de ce pourcentage, des quantités présumées et des prix unitaires fixés par le pouvoir adjudicateur. Tous les prix s'entendent hors T.V.A.

- c) La conclusion du marché sur la base du présent cahier des charges ne donne à l'entrepreneur aucun droit d'exclusivité. Le pouvoir adjudicateur peut, pendant la période de validité du contrat, faire exécuter des prestations identiques ou analogues à celles décrites dans le présent cahier des charges par d'autres entrepreneurs ou par ses propres services.

L'entrepreneur ne peut de ce chef faire valoir un quelconque droit à dédommagement.

- d) Importance du marché

Le présent marché fait l'objet de plusieurs commandes, délivrées par le pouvoir adjudicateur en fonction des besoins et suivant les modalités du présent cahier des charges. Chaque lettre de commande détermine les travaux à exécuter selon les prescriptions du présent cahier des charges.

Door de goedkeuring van de offerte verbindt de aanbestedende overheid zich ertoe, gedurende de geldigheidstermijn van de opdracht, eventuele verlengingen (in de hypothese van de tweede optie van punt e) hieronder) inbegrepen, bestellingen te plaatsen waarvan het totale bedrag, minstens € , incl. BTW, bedraagt en niet hoger is dan € , incl. BTW, herzieningen niet inbegrepen.

e) Geldigheidstermijn van de opdracht

- Vertrekpunt van de geldigheidstermijn:

De geldigheidstermijn van de opdracht vangt aan op de eerste dag van de maand volgend op de datum van de betekening van de goedkeuring van de offerte.

- Duur van de geldigheidstermijn:

Eerste optie

De geldigheidstermijn van de opdracht bedraagt één kalenderjaar.

Overeenkomstig artikel 37, § 2 van de wet overheidsopdrachten en bepaalde opdrachten voor aanneming van werken, leveringen en diensten van 15 juni 2006, zoals gewijzigd, mag de onderhavige aanneming, bij beslissing van de aanbestedende overheid, tweemaal worden verlengd.

De volledige looptijd van de opdracht, met inbegrip van de verlengingen, dient over het algemeen beperkt te blijven tot vier jaar na het sluiten van de opdracht.

Door het indienen van zijn offerte verbindt de inschrijver zich ertoe de twee eventuele verlengingen, waartoe de aanbestedende overheid beslist, zonder beperking en aan de voorwaarden van de oorspronkelijke opdracht te aanvaarden.

Tweede optie

De geldigheidstermijn bedraagt één kalenderjaar.

Overeenkomstig artikel 26, § 1, 2°, b) van de wet overheidsopdrachten en bepaalde opdrachten voor aanneming van werken, leveringen en diensten van 15 juni 2006, zoals gewijzigd, behoudt de aanbestedende overheid zich het recht voor om, tot tweemaal toe, gelijkaardige werken te herhalen, conform het oorspronkelijke ontwerp.

De gunningsbeslissing voor deze herhaalde overheidsopdracht(en) moet plaatsvinden binnen de drie jaar na de sluiting van deze opdracht.

Derde optie

De geldigheidstermijn van de opdracht is vastgelegd op twee kalenderjaren.

Par l'approbation de l'offre, le pouvoir adjudicateur s'engage à passer, durant le délai de validité du marché, en ce compris les prolongations éventuelles (dans l'hypothèse de la seconde option du point e) ci-dessous), des commandes pour un montant total atteignant au moins € TVAC et ne dépassant pas € TVAC, révisions non comprises.

e) Délai de validité du marché

- Point de départ du délai de validité :

Le délai de validité du marché commence le premier jour du mois qui suit la date de la notification de l'approbation de l'offre.

- Durée du délai de validité :

Première option

Le délai de validité du marché est d'un an de calendrier.

Conformément à l'article 37, § 2 de la loi du 15 juin 2006 relative aux marchés publics et à certains marchés de travaux, de fournitures et de services, telle que modifiée, la présente entreprise peut être reconduite à deux reprises par décision du pouvoir adjudicateur.

La durée totale du marché, y compris les reconductions, ne peut, en règle générale, dépasser 4 ans à partir de la conclusion du marché.

Par la remise de son offre, le soumissionnaire s'engage à accepter, sans restrictions et aux conditions du marché initial, les deux reconductions éventuelles décidées par le pouvoir adjudicateur.

Deuxième option

Le délai de validité du marché est d'un an de calendrier.

Conformément à l'article 26, § 1^{er}, 2°, b) de la loi du 15 juin 2006 relative aux marchés publics et à certains marchés de travaux, de fournitures et de services, telle que modifiée, le pouvoir adjudicateur se réserve la possibilité de répéter, à deux reprises, des travaux similaires conformes au projet initial.

La décision d'attribution du ou de ce(s) marché(s) répétitif(s) doit intervenir dans les trois ans de la conclusion du présent marché.

Troisième option

Le délai de validité du marché est fixé à deux ans de calendrier.

Bovendien heeft de aanbestedende overheid het recht het contract in één of meerdere malen te verlengen zonder dat de verlenging of de som van de verlengingen 1 kalenderjaar mag overschrijden, indien het minimumbedrag vermeld in punt d) (« Omvang van de opdracht ») niet werd bereikt tijdens de geldigheidstermijn van de opdracht of indien het vastgelegde bedrag niet werd opgebruikt.

Elke verlenging wordt aan de aannemer betekend ten minste 15 (vijftien) kalenderdagen vóór het verstrijken van de geldigheidstermijn van het lopende contract.

- f) De eenheidsprijzen blijven onveranderd gedurende de uitvoeringstermijn van de binnen de geldigheidsduur van de opdracht afgeleverde dienstbevelen, ongeacht de werkelijke hoeveelheden, behalve wat de toepassing van de prijsherziening bepaald in artikel 20, §1 van het K.B. van 15 juli 2011 betreft.
- g) In het raam van de onderhavige opdracht wordt elke bestelling aanzien als een afzonderlijke opdracht, onafhankelijk van de uitvoering van de andere bestellingen. Alle bepalingen van het K.B. van 14 januari 2013, in het bijzonder zijn art. 17, § 1, en van het onderhavige bestek zijn van toepassing voor elke afzonderlijke bestelling, met uitzondering van:
- de artikelen 25 tot en met 30 en 33 van het K.B. van 14 januari 2013 betreffende de borgtocht; deze wordt vastgesteld op 5% van het offertebedrag (Exclusief BTW).
 - art. 61 van het K.B. van 14 januari 2013 betreffende de verbreking.

De door de aanbestedende overheid vereiste erkenning is van toepassing op het bedrag van de offerte.

- h) Bij het bepalen van de prijs van zijn offerte houdt de aannemer rekening met het feit dat het om werken van plaatselijk belang gaat, verspreid over het hele grondgebied van het Gewest.

Op grond van statistische gegevens van voorgaande jaren mag het aantal interventies per jaar geraamd worden op ongeveer

*** **Einde bestellingsopdracht**

De plus, le pouvoir adjudicateur a le droit de prolonger le contrat en une ou plusieurs fois, sans que la prolongation ou la somme des prolongations puisse dépasser 1 an calendrier, soit si le montant minimal mentionné sous le point d) (Importance du marché) n'a pas été utilisé durant le délai de validité du marché, soit lorsque le montant engagé n'a pas été utilisé.

Chaque prolongation sera notifiée à l'entrepreneur au moins 15 (quinze) jours calendrier avant la fin du délai de validité du contrat en cours.

- f) Les prix unitaires restent inchangés quelles que soient les quantités réelles jusqu'à la fin du délai d'exécution des ordres de service délivrés pendant la durée de validité du marché, exception faite de l'application de la révision définie à l'article 20, §1^{er} de l'A.R. du 15 juillet 2011 concernant la révision des prix.
- g) Dans le cadre de ce marché, chaque commande est considérée comme un marché distinct, indépendamment de l'exécution des autres commandes. Toutes les clauses de l'A.R. du 14 janvier 2013, et en particulier son art. 17, § 1^{er}, ainsi que du présent cahier des charges sont d'application à chaque commande individuelle, à l'exception :
- des articles 25 à 30 inclus et 33 de l' A.R. du 14 janvier 2013 relatifs au cautionnement ; ce dernier est fixé à 5% du montant de l'offre (HTVA).
 - de l'art. 61 de l'A.R. du 14 janvier 2013 relatif à la résiliation.

L'agrégation exigée par le pouvoir adjudicateur s'applique au montant de l'offre.

- h) Lors de l'établissement du prix de son offre, l'entrepreneur tient compte du fait qu'il s'agit de travaux d'importance locale répandus sur tout le territoire de la Région.

Sur base de données statistiques du passé, le nombre d'interventions par an peut être estimé à environ

*** **Fin marché sujet à commandes**

HOOFDSTUK II: RECHT EN DOCUMENTEN VAN TOEPASSING OP DE OPDRACHT ALSMEDE BEVOEGDE RECHTBANKEN

I. RECHT EN DOCUMENTEN VAN TOEPASSING

De aanneming is onderworpen aan het Belgisch recht en aan de bepalingen van het onderhavige bijzonder bestek. Voor zover er in dit bestek niet wordt van afgeweken, is zij eveneens onderworpen aan de hierna volgende bepalingen en voorwaarden, hieronder sub. 1, 2 en 3.

1. WETGEVING OP DE OVERHEIDSOPDRACHTEN

- A. De wet overheidsopdrachten en bepaalde opdrachten voor werken, leveringen en diensten, van 15 juni 2006, zoals gewijzigd, in het kort «de wet van 15 juni 2006».
- B. De wet van 17 juni 2013 betreffende de motivering, de informatie en de rechtsmiddelen inzake overheidsopdrachten en bepaalde opdrachten voor werken, leveringen en diensten, zoals gewijzigd.
- C. Het K.B. plaatsing overheidsopdrachten klassieke sectoren van 15 juli 2011, zoals gewijzigd, in het kort «het K.B. van 15 juli 2011».
- D. Het K.B. van 14 januari 2013 tot bepaling van de algemene uitvoeringsregels van de overheidsopdrachten en van de concessies voor openbare werken, zoals gewijzigd, in het kort «het K.B. van 14 januari 2013».

2. ANDERE WETTEKSTEN

- A. Het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, de wet van 4 augustus 1996 betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk en de Code voor het welzijn op de werkplaats met inbegrip van onder meer het K.B. van 25 januari 2001 betreffende de tijdelijke of mobiele werkplaatsen, zoals gewijzigd.
- B. Wet van 20 maart 1991 houdende regeling van de erkenning van aannemers van werken, alsook de verschillende uitvoeringsbesluiten van deze wet, zoals gewijzigd.
- C. Koninklijke Besluiten van 5 mei 1952 en 23 september 1959 betreffende respectievelijk het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw en het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf, zoals gewijzigd.

CHAPITRE II: DROIT ET DOCUMENTS APPLICABLES AU MARCHÉ AINSI QUE JURIDICTION COMPÉTENTE

I. DROIT ET DOCUMENTS APPLICABLES

Le marché est soumis au droit belge et est régi par les clauses du présent cahier spécial des charges. Pour autant qu'il n'y soit pas dérogé dans le présent cahier spécial des charges, il est également soumis aux clauses et conditions reprises ci-dessous sub. 1, 2 et 3.

1. LÉGISLATION SUR LES MARCHÉS PUBLICS

- A. La loi du 15 juin 2006 relative aux marchés publics et à certains marchés de travaux, de fournitures et de services, telle que modifiée, en abrégé « la loi du 15 juin 2006 ».
- B. La loi du 17 juin 2013 relative à la motivation, à l'information et aux voies de recours en matière de marchés publics et de certains marchés de travaux, de fournitures et de services, telle que modifiée.
- C. L'A.R. du 15 juillet 2011 relatif à la passation des marchés publics dans les secteurs classiques, tel que modifié, en abrégé « l'A.R. du 15 juillet 2011 ».
- D. L'A.R. du 14 janvier 2013 établissant les règles générales d'exécution des marchés publics et des concessions de travaux publics, tel que modifié, en abrégé « l'A.R. du 14 janvier 2013 ».

2. AUTRES LÉGISLATIONS

- A. Le Règlement Général pour la Protection du Travail, la loi du 4 août 1996 relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail et le Code sur le bien-être au travail comprenant notamment l'A.R. du 25 janvier 2001 concernant les chantiers temporaires ou mobiles, tels que modifiés.
- B. La loi du 20 mars 1991 organisant l'agrégation des entrepreneurs de travaux, ainsi que les différents arrêtés d'application de cette loi, tels que modifiés.
- C. Les Arrêtés Royaux des 5 mai 1952 et 23 septembre 1959 relatifs respectivement au Centre de Recherches Routières et au Centre Scientifique et Technique de la Construction, tels que modifiés.

D. In de mate waarin ze op de onderhavige opdracht van toepassing zijn, het Wetboek en de Ordonnanties van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zoals bijvoorbeeld :

- het Brussels Wetboek van Ruimtelijke Ordening (BwRO) van 9 april 2004, zoals gewijzigd;
- de Ordonnantie van 5 juni 1997 betreffende de milieuvergunningen, zoals gewijzigd;
- de Ordonnantie van 3 juli 2008 betreffende de bouwplaatsen op de openbare weg, zoals gewijzigd;
- de Ordonnantie van 10 juli 2008 betreffende de minimumveiligheidseisen voor tunnels in het trans-Europese wegennet;
- de Ordonnantie van 26 juli 2013 betreffende de toegang tot en de uitwisseling van informatie over ondergrondse kabels, buizen en leidingen;

en hun uitvoeringsbesluiten.

E. Het Besluit van het Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 16 maart 1995 betreffende de verplichte recycling van bepaald bouw- of sloopafval.

F. Het Besluit van 22 april 1999 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering houdende oplegging van sociale clausules bij de toewijzing van overheidsopdrachten in het raam van de uitvoering van investeringen van openbaar nut.

G. [REDACTED]

3. TECHNISCHE SPECIFICATIES

A. De algemene aanbevelingen voor de uitvoering volgens de regels van het vak zoals o.a. vermeld in de nota's van het WTCB en/of van het OCW.

B. De technische hoofdstukken van het typebestek 2015 betreffende wegeniswerken in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

C. De praktische leidraad ter voorkoming van schade aan ondergrondse installaties tijdens in hun nabijheid uitgevoerde werken (omzendbrief nr. 512-107) en zijn aanvullingen en bijlagen voor zover voornoemde leidraad, aanvullingen en bijlagen niet in tegenspraak zijn met de Ordonnantie van 26 juli 2013 betreffende de toegang tot en de uitwisseling van informatie over ondergrondse kabels, buizen en leidingen en met haar uitvoeringsbesluiten.

D. [REDACTED]

D. Dans la mesure où ils trouvent à s'appliquer au présent marché, les Code et Ordonnances de la Région de Bruxelles-Capitale, tels que, par exemple :

- le Code bruxellois de l'Aménagement du Territoire (CoBAT) du 9 avril 2004, tel que modifié ;
- l'Ordonnance du 5 juin 1997 relative aux permis d'environnement, telle que modifiée ;
- l'Ordonnance du 3 juillet 2008 relative aux chantiers en voirie, telle que modifiée ;
- l'Ordonnance du 10 juillet 2008 relative aux exigences de sécurité minimales applicables aux tunnels du réseau routier transeuropéen ;
- l'Ordonnance du 26 juillet 2013 relative à l'accès et à l'échange d'informations sur les câbles souterrains et sur les conduites et canalisations souterraines ;

et leurs arrêtés d'exécution.

E. L'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 16 mars 1995 relatif au recyclage obligatoire de certains déchets de construction ou de démolition.

F. L'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 22 avril 1999 imposant des clauses sociales lors de la passation de marchés publics dans le cadre de la réalisation d'investissements d'intérêt public.

G. [REDACTED]

3. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

A. Les recommandations générales pour l'exécution suivant les règles de l'art telles que reprises, entre autres, dans les notes du CSTC et/ou du CRR.

B. Les chapitres techniques du cahier des charges type 2015 relatif aux travaux de voirie en Région de Bruxelles-Capitale.

C. Le code de bonne pratique pour la prévention des dégâts aux installations souterraines à l'occasion des travaux effectués à proximité de celles-ci (circulaire 512-107) et ses compléments et annexes, dans la mesure où ce code, compléments et annexes ne sont pas en contradiction avec l'Ordonnance du 26 juillet 2013 relative à l'accès et à l'échange d'informations sur les câbles souterrains et sur les conduites et canalisations souterraines et ses arrêtés d'exécution .

D. [REDACTED]

4. DOCUMENTEN EIGEN AAN DE OPDRACHT

A. Aanbestedingsplannen en topografische opmetingen

De werken worden uitgevoerd overeenkomstig de aanwijzingen van de hierna vermelde plannen:

-
-
-

- Alle op de plannen vermelde inplantings- en meetpunten worden enkel bij wijze van inlichting verstrekt; vóór iedere aanwending en/of uitvoering moeten ze door de aannemer ter plaatse worden gecontroleerd.
- De inschrijver wordt geacht het bedrag van zijn offerte volgens zijn eigen bevindingen en ramingen berekend te hebben. Hij is ertoe gehouden zich vooraf persoonlijk van de uitvoeringsvoorwaarden van de werken te vergewissen.
- Elke wijziging van de toestand van de plaats der werken die plaatsvindt tussen de datum van de opening der offerten en het begin der werken, en waardoor de bij de offerte voorziene werkomstandigheden belangrijke wijzigingen ondergaan, dient onmiddellijk aan de leidende ambtenaar gemeld te worden, om hem toe te laten alle nuttige verificaties te verrichten.
- De aannemer moet de verstrekte inlichtingen ter plaatse nazien en ze eventueel aanvullen. Ieder opmerkelijk verschil met de door de aanbestedende overheid verschaftte plannen dient dadelijk ter kennis van de aanbestedende overheid te worden gebracht.

De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op het feit dat de opmetingen van de bestaande en van de toekomstige toestand een aannemingslast zijn.

Het referentieniveau zal ter plaatse door de leidende ambtenaar of zijn afgevaardigde gegeven worden.

B. Bijkomende plannen

Een studie bureau werd door de aanbestedende overheid aangeduid voor het opmaken van plannen met de uitvoeringsdetails van de wegeniswerken.

4. DOCUMENTS SPÉCIFIQUES AU MARCHÉ

A. Plans d'adjudication et levés topographiques

Les travaux sont exécutés conformément aux indications des plans mentionnés ci-après :

-
-
-

- Toutes les cotes d'implantation et repères de levés mentionnés aux plans ne sont qu'indicatifs; ils doivent être vérifiés sur place par l'adjudicataire avant toute mise en œuvre et/ou exécution.
- Le soumissionnaire est censé avoir établi le montant de son offre selon ses propres constatations et estimations. Il est tenu de se renseigner préalablement et personnellement sur les conditions d'exécution des travaux.
- Toute modification de la disposition des lieux dans la zone des travaux se produisant entre la date d'ouverture des offres et le début des travaux et faisant l'objet d'une modification substantielle des conditions de travail prévues à l'offre, doit être signalée par recommandé au fonctionnaire dirigeant dans les meilleurs délais pour lui permettre d'effectuer les vérifications utiles.
- L'entrepreneur doit vérifier sur place les renseignements fournis et les compléter éventuellement. Toute discordance majeure avec les plans fournis par le pouvoir adjudicateur doit être immédiatement signalée à celui-ci.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que l'établissement des levés de la situation existante et de la situation projetée constitue une charge de l'entreprise.

Le niveau de référence est donné sur place par le fonctionnaire dirigeant ou son délégué.

B. Plans complémentaires

Un bureau d'études a été chargé par le pouvoir adjudicateur d'établir des plans précisant les détails d'exécution relatifs aux travaux de voiries.

Een afgevaardigde van dit studiebureau zal regelmatig aanwezig zijn op de werfvergaderingen.

C. De geotechnische proeven

De volgende geotechnische proeven liggen ter beschikking van de inschrijver :

- >

-

II. BEVOEGDE RECHTBANKEN

Alle geschillen betreffende dit bestek vallen onder de bevoegdheid van de rechtbanken van Brussel.

HOOFDSTUK III: ADMINISTRATIEVE BEPALINGEN

§ 1. KONINKLIJK BESLUIT PLAATSING VAN 15/07/2011

***** Begin openbare procedure**

HOOFDSTUK 1 - AFDELING 9: PRIJSVASTSTELLING, PRIJSBESTANDDELEN EN PRIJSHERZIENING

Art. 13, § 1: Prijsvaststelling

Eerste optie

De onderhavige opdracht is een opdracht volgens prijslijst (posten met vermoedelijke hoeveelheden), die eveneens posten met te verantwoorden sommen bevat.

Tweede optie

De onderhavige opdracht is een gemengde opdracht (posten met vermoedelijke hoeveelheden en posten tegen globale prijs) en bevat eveneens posten met te verantwoorden sommen.

Art. 16, al. 2, a): Belasting op de toegevoegde waarde

De belasting op de toegevoegde waarde maakt het voorwerp uit van een bijzondere post van de opmetingsstaat.

Un délégué de ce bureau assistera régulièrement aux réunions de chantier.

C. Essais géotechniques

Les essais géotechniques suivants sont à la disposition du soumissionnaire :

-

-

II. JURIDICTION COMPÉTENTE

Tout litige relatif au présent cahier spécial des charges relève de la compétence des tribunaux de Bruxelles.

CHAPITRE III : CLAUSES ADMINISTRATIVES

§ 1^{ER}. ARRETE ROYAL PASSATION DU 15/07/2011

***** Début procédure ouverte**

CHAPITRE I^{ER} -SECTION 9 : DÉTERMINATION, COMPOSANTES ET RÉVISION DES PRIX

Art. 13, § 1^{er}: Détermination des prix

Première option

Le présent marché constitue un marché à bordereau de prix (postes à quantités présumées) comportant également des postes constitués de sommes à justifier.

Seconde option

Le présent marché constitue un marché mixte (postes à quantités présumées et postes à prix global) comportant également des postes constitués de sommes à justifier.

Art. 16, al. 2, a): Taxe sur la valeur ajoutée

La taxe sur la valeur ajoutée fait l'objet d'un poste spécial au métré.

Art. 18: De keurings- en opleveringskosten

A. Voorafgaande keuringskosten

De kosten van de voorafgaande technische keuring en van de keuringen tijdens de uitvoering, met uitzondering van de keuringen op natuursteen voor dewelke bijzondere maatregelen voorzien zijn in artikel 42 van K.B. van 14 januari 2013, zijn ten laste van de aannemer. Hiertoe zijn alle kosten voortvloeiend uit alle operaties die vereist zijn voor de voorziene controles alsook de herstellingen die na de controle uitgevoerd moeten worden, ten laste van de aannemer.

Deze kosten omvatten o.a.:

- de kosten verbonden aan de prestaties van het keuringspersoneel;
- de kosten verbonden aan het transport van de monsters;
- de kosten verbonden aan de proeven.

1° De kosten verbonden aan de prestaties van het keuringspersoneel

Ze omvatten de verplaatsings-, verblijfs- en vacatievergoedingen van het keuringspersoneel, ook bij onnodige verplaatsing van het keuringspersoneel te wijten aan de aannemer (levering niet in overeenstemming met de keuringsaanvraag, producten niet beschikbaar op de voor de keuring voorziene datum, enz.).

De parameters die de inschrijver de mogelijkheid bieden deze kosten in zijn offerte op te nemen worden als volgt vastgelegd: aantal personen, wijze van bepalen van de vergoedingen, ...

2° De kosten verbonden aan het transport van de monsters

Ongeacht de plaats waar het nazicht plaatsvindt, zijn de kosten verbonden aan het transport van de monsters ten laste van de aannemer. De inschrijver dient hun kosten te bepalen overeenkomstig het aantal en de aard van de in de technische bepalingen bepaalde proeven.

3° De kosten verbonden aan de proeven

Ze omvatten de kosten verbonden aan de voorbereiding van de monsters en aan de vervaardiging van de proefstukken alsook de kosten verbonden aan de proeven in het labo.

De inschrijver dient de kosten verbonden aan de voorbereiding van de monsters en aan de vervaardiging van de proefstukken zelf te bepalen overeenkomstig het aantal en de aard van de door het bestek bepaalde proeven.

B. A posteriori uitgevoerde keuringskosten

De kosten verbonden aan de technische keuring a posteriori, zoals bepaald onder §7, zijn ten laste van de aanbestedende overheid.

Art. 18: Frais de réception

A. Frais relatifs à la réception technique préalable

Les frais relatifs à la réception technique préalable et en cours d'exécution, excepté les réceptions des pierres naturelles pour lesquelles des dispositions particulières sont prévues à l'article 42 de l'AR du 14 janvier 2013, sont à charge de l'entrepreneur. A cette fin, tous les frais relatifs à toutes les opérations exigées pour les examens prévus ainsi qu'aux réparations à exécuter après le contrôle sont à charge de l'entrepreneur.

Ces frais comprennent, notamment :

- les frais de prestations du personnel réceptionnaire ;
- les frais de transport des échantillons ;
- les frais d'essais.

1° Les frais de prestations du personnel réceptionnaire

Ils comprennent les indemnités de parcours, de séjour, et de vacation du personnel réceptionnaire y compris en cas de déplacement inutile par le fait de l'adjudicataire (fourniture ne correspondant pas à la demande de réception, produits non disponibles à la date prévue pour la réception, etc.).

Les paramètres permettant au soumissionnaire d'inclure ces frais dans son offre sont fixés de la façon suivante : nombre de personnes, modes de calcul des indemnités, ...

2° Les frais de transport des échantillons

Quel que soit l'endroit où ont lieu les vérifications, les frais de transport des échantillons sont à charge de l'adjudicataire. Il appartient au soumissionnaire de déterminer leur coût en fonction du nombre et de la nature des essais définis dans les clauses techniques.

3° Les frais d'essais

Ils comprennent, outre le coût des rapports, les frais de préparation des échantillons et de confection des éprouvettes ainsi que les coûts des essais en laboratoire.

En ce qui concerne les frais de préparation des échantillons et de confection des éprouvettes, il appartient au soumissionnaire de déterminer leur coût par ses propres moyens en fonction du nombre et de la nature des essais définis par le cahier spécial des charges.

B. Frais relatifs à la réception technique a posteriori

Les frais relatifs à la réception technique a posteriori tels que définis à l'article 82 §2 sont à charge du pouvoir adjudicateur.

C. De andere opleveringskosten worden berekend als volgt :

Art. 19, § 1: Elementen begrepen in de prijs

Overeenkomstig de bepalingen vermeld in artikel 19, § 1 van het K.B. van 15 juli 2011 wordt de aannemer er uitdrukkelijk aan herinnerd dat alle bijdragen of andere kosten, werken, en maatregelen, en lasten verbonden aan de uitvoering van de opdracht, geacht worden begrepen te zijn in de eenheidsprijzen en de globale prijzen van de opmetingsstaat, zoals onder meer :

1. De bijdrage aan het Opzoekingscentrum voor de Wegenbouw (O.C.W.) en het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf (W.T.C.B.).
2. De kosten van de verplaatsing en de terugplaatsing, in perfecte toestand, van de kabels en leidingen wanneer deze het gevolg zijn van de uitvoeringsmethode die hij op eigen initiatief gekozen heeft.
3. Alle allerhande kosten verbonden aan de bescherming en het in dienst houden van de bestaande kunstwerken.
4. De kosten die voortvloeien uit ongevallen of de schade veroorzaakt door de uitvoeringsmethode van de werken die hij onder zijn volledige verantwoordelijkheid gekozen heeft.
5. Het sorteren en schoonmaken van de in het kader van de aanneming opnieuw gebruikte materialen.
6. Het eventueel voorlopig opslaan evenals het binnen de grenzen van de bouwplaats noodzakelijk vervoer van de materialen, met uitzondering van grond, die in de aanneming zullen worden hergebruikt.
7. Het afvoeren (laden, vervoer, afladen, storten) buiten het openbare domein, naar een opslagplaats van de aanbestedende overheid (herbruikbare materialen), of van de aannemer, of naar een recyclageinstallatie overeenkomstig het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 16 maart 1995, zoals gewijzigd, van allerhande materialen en afval die in het kader van deze aanneming niet worden hergebruikt, met uitzondering van grond, teerhoudende materialen en asbest. Deze evacuatie dient regelmatig en ten minste één keer per week te gebeuren en dit tot de voorlopige oplevering. In de opmeting zijn posten voorzien voor de afvoer en de behandeling van grond, teerhoudende materialen en asbest.
8. Het verrichten van alle taken vereist voor de uitvoering van de werken voorzien in de opmetingsstaat, de plannen en het bestek.
9. Het schoonmaken van de wegen rond de bouwplaats en het onderhoud binnen de vastgestelde grenzen.
10. Het terugplaatsen van de reflecterende verkeersbakens, volgens de aanwijzingen van de leidende ambtenaar, wanneer het uitvoeren van de werken hun tijdelijke verplaatsing of afvoering noodzakelijk maakt.
11. Het nakomen van de verplichtingen inzake tijdelijke of mobiele bouwplaatsen opgelegd in ondertitel 12 van artikel 79 van onderhavig bestek vormen een aannemingslast.

C. Le mode de calcul des autres frais de réception est le suivant :

Art. 19, § 1^{er}: Éléments inclus dans les prix

Conformément aux dispositions reprises dans l'article 19, § 1^{er} de l'A.R. du 15 juillet 2011, il est explicitement rappelé à l'entrepreneur que toutes les redevances, coûts quelconques, travaux, mesures et charges, inhérents à l'exécution du marché sont inclus dans les prix unitaires et globaux du métré, tels que :

1. Redevance au Centre de Recherches Routières (C.R.R.) et au Centre Scientifique et Technique de la Construction (C.S.T.C.).
2. Les frais de déplacement et de remise en place, en parfait état, des câbles et canalisations, lorsque ceux-ci résultent d'une méthode d'exécution qu'il a choisie de sa propre initiative.
3. Tous les frais généralement quelconques liés à la protection et au maintien en service des ouvrages existants.
4. Les frais résultant des accidents ou dégâts provoqués par la méthode d'exécution des travaux qu'il a choisie sous son entière responsabilité.
5. Le tri et le nettoyage des matériaux réutilisés dans le cadre de l'entreprise.
6. Le stockage provisoire éventuel ainsi que les transports nécessaires dans les limites du chantier des matériaux, excepté des terres, qui seront réutilisés dans l'entreprise.
7. L'évacuation (chargement, transport, déchargement, versage) en dehors du domaine public, dans un dépôt du pouvoir adjudicateur, ou de l'entrepreneur, ou vers une installation de recyclage conformément à l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 16 mars 1995 des matériaux et déchets généralement quelconques, qui ne sont pas réutilisés dans le cadre de la présente entreprise, conformément aux directives du fonctionnaire dirigeant ; cette évacuation se fera régulièrement et au minimum une fois par semaine jusqu'à la réception provisoire. Dans le métré il est prévu des postes pour l'évacuation et le traitement des terres, matériaux contenant du goudron ou de l'amiante.
8. L'exécution de toutes les tâches nécessaires pour la réalisation des travaux prévus dans le métré, les plans et le cahier des charges.
9. Le nettoyage des routes aux abords du chantier et l'entretien dans les limites fixées.
10. La réinstallation, conformément aux indications du fonctionnaire dirigeant, des balises catadioptriques lorsque l'exécution des travaux a nécessité leur déplacement ou enlèvement provisoire.
11. Le respect des obligations mises à charge de l'adjudicataire en matière de chantiers temporaires ou mobiles du sous-titre 12 de l'article 79 du présent cahier spécial des charges constitue une charge d'entreprise.

Indien er tijdens de uitvoering van de werken evenwel op basis van aanpassingen aan het hierna genoemd plan, risicopreventiemaatregelen opgelegd worden die niet voorzien zijn in het veiligheids- en gezondheidsplan dat bij het bijzonder bestek gevoegd is, dan vormen deze slechts een aannemingslast voor zover ze de algemene verplichtingen niet overschrijden die de werkgevers of aannemers moeten naleven krachtens het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming, de wet van 4 augustus 1996, zoals gewijzigd, en de Codex over het Welzijn op het Werk, waarin met name het Koninklijk Besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd, vervat is.

Art. 20, § 1: Prijsherziening

Hieronder worden meerdere formules voorgesteld. Ze kunnen worden gecombineerd naargelang de aanwezigheid van bitumineuze verhardingen, beton, beplantingen, enz.

De modaliteiten voor de prijsherziening zijn:

1° Algemene formule

De prijsherziening wordt berekend met de volgende algemene formule:

$$p=P\left(a\frac{S}{S}+b_1\frac{x_1}{X_1}+b_2\frac{x_2}{X_2}+\dots+b_n\frac{x_n}{X_n}+c\right)$$

Bij de berekening wordt eerst iedere breuk herleid tot een decimaal getal met maximum 5 decimalen. Hiertoe wordt de vijfde decimaal vermeerderd met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5.

Vervolgens wordt ieder aldus berekend decimaal getal vermenigvuldigd met de waarde van de overeenkomstige parameter. De verkregen producten worden afgerond op de vijfde decimaal, die eveneens vermeerderd wordt met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5.

p : is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te betalen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van straffen ;

P : is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te betalen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van prijsherziening en straffen ;

a, b1, b2, ... bn, c : zijn parameters vastgesteld in de aanbestedingsdocumenten; hun som is gelijk aan één; c is minimum 0,20.

Toutefois, si des mesures de prévention des risques non prévues dans le plan de sécurité et de santé annexé au cahier spécial des charges sont imposées en cours de réalisation des travaux sur la base d'adaptations dans ce plan de sécurité et de santé, celles-ci ne constituent une charge d'entreprise que dans la mesure où elles n'excèdent pas les obligations générales que le Règlement général pour la Protection du Travail, la loi du 4 août 1996, telle que modifiée et le Code sur le bien-être au travail, comprenant notamment l'Arrêté Royal du 25 janvier 2001, tel que modifié, imposent aux employeurs ou entrepreneurs.

Art. 20, § 1^{er}: Révision des prix

Plusieurs formules sont proposées ci-dessous. Elles peuvent être combinées selon la présence de revêtements hydrocarbonés, de béton, de plantations, etc.

Les modalités pour la révision des prix sont :

1° Formule générale

La révision des prix est calculée avec la formule générale suivante :

$$p=P\left(a\frac{S}{S}+b_1\frac{x_1}{X_1}+b_2\frac{x_2}{X_2}+\dots+b_n\frac{x_n}{X_n}+c\right)$$

Chaque fraction est réduite en un nombre décimal comprenant au maximum 5 décimales dont la cinquième est majorée de 1 si la sixième décimale est égale ou supérieure à 5.

Quant aux produits de la multiplication de chacun des quotients ainsi obtenus par la valeur du paramètre correspondant, ils sont arrêtés à la cinquième décimale, laquelle est également majorée de 1 si la sixième décimale est égale ou supérieure à 5.

p : représente pour la période concernée le montant à payer à l'entrepreneur hors taxe sur la valeur ajoutée et sans application de pénalités ;

P : représente pour la période concernée le montant à payer à l'entrepreneur hors taxe sur la valeur ajoutée et sans application de révisions et de pénalités;

a, b1, b2, ... bn, c : représentent des paramètres définis dans les documents d'adjudication; leur total est égal à un; c est au minimum 0,20;

S: is het gemiddelde van de uurlonen van de geschoolde werklieden, de geofende werklieden en de handlangers, zoals die door het Nationaal Paritair Comité van het Bouwbedrijf vastgesteld zijn, vermeerderd met het totaal percentage van de sociale lasten en verzekeringen, zoals aangenomen door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', 10 kalenderdagen vóór de opening van de offertes.

Voor de toepassing van de herzieningsformule worden de werken geacht tot categorie A te behoren: werken waarvoor de maximumbijdrage verschuldigd is aan het Fonds voor Bestaanszekerheid der Bouwvakarbeiders voor de vergoedingen: vorst, dubbel verlofgeld, vergoedingen-bouw en getrouwheidspremies, en die blootgesteld zijn aan het slechte weer;

s: is hetzelfde gemiddelde van de uurlonen, zoals aangenomen door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', op de aanvangsdatum van de maandelijkse periode van de betaling in mindering;

X_1, X_2, \dots, X_n : zijn referentieprijzen van specifieke producten of indexcijfers op basis van een jaarlijks verbruik van specifieke producten op de binnenlandse markt, vastgesteld voor de kalendermaand die de opening van de offertes voorafgaat;

x_1, x_2, \dots, x_n : zijn dezelfde referentieprijzen of dezelfde indexcijfers vastgesteld voor de kalendermaand die de maandelijkse periode van de betaling in mindering voorafgaat.

Deze algemene formule wordt gekoppeld aan de volgende specifieke formules(s): [te vervullen met de materialen die gebruikt worden in het kader van deze opdracht].

2° Specifieke formules

a) Formule voor het aanleggen van wegen (zie ook de formules onder b).

De prijsherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p=P\left(0,40\frac{s}{S}+0,40\frac{k_2}{K_2}+0,20\right)$$

Bij de berekening wordt eerst iedere breuk herleid tot een decimaal getal met maximum 5 decimalen. Hiertoe wordt de vijfde decimaal vermeerderd met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5.

S: représente la moyenne des salaires horaires des ouvriers qualifiés, spécialisés et manœuvres, fixés par la Commission paritaire nationale de l'Industrie de la Construction, majorés du pourcentage global des charges sociales et assurances, tel qu'il est admis par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie' 10 jours avant l'ouverture des offres.

Pour l'application de la formule de révision, les travaux sont censés être classés dans la catégorie A : travaux pour lesquels la cotisation maximum est due au Fonds de Sécurité d'existence des ouvriers de la Construction pour les Indemnités gel – Double pécule de vacances - Indemnités-construction et Primes de fidélité-construction, et qui sont exposés aux intempéries;

s: représente la même moyenne des salaires horaires, tel qu'il est admis par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', à la date initiale de la période mensuelle de l'acompte;

X_1, X_2, \dots, X_n : représentent des prix de référence de produits spécifiques ou indices sur la base d'une consommation annuelle sur le marché interne de produits spécifiques, fixés pour le mois de calendrier précédant la date fixée pour l'ouverture des offres ;

x_1, x_2, \dots, x_n : représentent les mêmes prix de références ou les mêmes indices, fixés pour le mois de calendrier précédant la période mensuelle de l'acompte.

Cette formule générale est combinée avec la ou les formules spécifiques suivantes: (à compléter en fonction des matériaux mis en œuvre dans le cadre du marché).

2° Formules spécifiques

a) Formule pour la construction de routes (voyez aussi les formules sous b).

La révision est calculée avec la formule suivante :

$$p=P\left(0,40\frac{s}{S}+0,40\frac{k_2}{K_2}+0,20\right)$$

Chaque fraction est réduite en un nombre décimal comprenant au maximum 5 décimales dont la cinquième est majorée de 1 si la sixième décimale est égale ou supérieure à 5.

Vervolgens wordt ieder aldus berekend decimaal getal vermenigvuldigd met de waarde van de overeenkomstige parameter. De verkregen producten worden afgerond op de vijfde decimaal, die eveneens vermeerderd wordt met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5.

p: is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te betalen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van straffen ;

P: is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te betalen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van prijsherziening en straffen;

S: is het gemiddelde van de uurlonen van de geschoolde werklieden, de geofende werklieden en de handlangers, zoals die door het Nationaal Paritair Comité van het Bouwbedrijf vastgesteld zijn, vermeerderd met het totaal percentage van de sociale lasten en verzekeringen, zoals aangenomen door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', 10 kalenderdagen vóór de opening van de offertes.

Voor de toepassing van de herzieningsformule worden de werken geacht tot categorie A te behoren : werken waarvoor de maximumbijdrage verschuldigd is aan het Fonds voor Bestaanszekerheid der Bouwvakarbeiders voor de vergoedingen : vorst, dubbel verlofgeld, vergoedingen–bouw en getrouwheidspremies, en die blootgesteld zijn aan het slechte weer;

s: is hetzelfde gemiddelde van de uurlonen, zoals aangenomen door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', op de aanvangsdatum van de maandelijkse periode van de betaling;

K₂: is het indexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van de voornaamste producten bij wegebouwwerken met cementbetonverhardingen op de binnenlandse markt , vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de opening van de offertes voorafgaat;

k₂: is hetzelfde indexcijfer, vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de maandelijkse periode van de betaling in mindering voorafgaat.

Quant aux produits de la multiplication de chacun des quotients ainsi obtenus par la valeur du paramètre correspondant, ils sont arrêtés à la cinquième décimale, laquelle est également majorée de 1 si la sixième décimale est égale ou supérieure à 5.

p: représente pour la période concernée le montant à payer à l'entrepreneur hors taxe sur la valeur ajoutée et sans application de pénalités;

P: représente pour la période concernée le montant à payer à l'entrepreneur hors taxe sur la valeur ajoutée et sans application de révisions et de pénalités;

S: représente la moyenne des salaires horaires des ouvriers qualifiés, spécialisés et manœuvres, fixés par la Commission paritaire nationale de l'Industrie de la Construction, majorés du pourcentage global des charges sociales et assurances, tel qu'il est admis par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie' 10 jours avant l'ouverture des offres.

Pour l'application de la formule de révision, les travaux sont censés être classés dans la catégorie A : travaux pour lesquels la cotisation maximum est due au Fonds de Sécurité d'existence des ouvriers de la Construction pour les Indemnités gel – Double pécule de vacances - Indemnités-construction et Primes de fidélité-construction, et qui sont exposés aux intempéries;

s: représente la même moyenne des salaires horaires, tel qu'il est admis par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', à la date initiale de la période mensuelle de l'acompte;

K₂: représente l'indice sur la base d'une consommation annuelle sur le marché interne des principaux matériaux utilisés pour travaux routiers avec revêtements en béton, établi par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier qui précède la date d'ouverture des offres;

k₂: représente le même indice, établi par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier précédent la période mensuelle de l'acompte.

b) Formule voor het aanbrengen van bitumineuze verhardingen, slemlagen en bestrijkingen.

De prijsherziening wordt berekend met de volgende formule :

$$p=P\left(0,17\frac{S}{S}+0,30\frac{m_1}{M_1}+0,18\frac{m_2}{M_2}+0,12\frac{m_3}{M_3}+0,23\right)$$

Bij de berekening wordt eerst iedere breuk herleid tot een decimaal getal met maximum 5 decimalen. Hiertoe wordt de vijfde decimaal vermeerderd met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5.

Vervolgens wordt ieder aldus berekend decimaal getal vermenigvuldigd met de waarde van de overeenkomstige parameter. De verkregen producten worden afgerond op de vijfde decimaal, die eveneens vermeerderd wordt met 1 als de zesde decimaal gelijk is aan of groter is dan 5.

p: is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te betalen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van straffen ;

P: is het voor de beschouwde periode aan de aannemer te betalen bedrag exclusief belasting over de toegevoegde waarde en zonder toepassing van prijsherziening en straffen

S: is het gemiddelde van de uurlonen van de geschoolde werklieden, de geoefende werklieden en de handlangers, zoals die door het Nationaal Paritair Comité van het Bouwbedrijf vastgesteld zijn, vermeerderd met het totaal percentage van de sociale lasten en verzekeringen, zoals aangenomen door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', 10 kalenderdagen vóór de opening van de offertes.

Voor de toepassing van de herzieningsformule worden de werken geacht tot categorie A te behoren : werken waarvoor de maximum-bijdrage verschuldigd is aan het Fonds voor Bestaanszekerheid der Bouwvakarbeiders voor de vergoedingen : vorst, dubbel verlofgeld, vergoedingen-bouw en getrouwheidspremies, en die blootgesteld zijn aan het slechte weer;

s: is hetzelfde gemiddelde van de uurlonen, zoals aangenomen door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', op de aanvangsdatum van de maandelijkse periode van de betaling in mindering;

b) Formule pour la mise en œuvre de revêtements hydrocarbonés, schlammages et enduisages.

La révision est calculée avec la formule suivante :

$$p=P\left(0,17\frac{S}{S}+0,30\frac{m_1}{M_1}+0,18\frac{m_2}{M_2}+0,12\frac{m_3}{M_3}+0,23\right)$$

Chaque fraction est réduite en un nombre décimal comprenant au maximum 5 décimales dont la cinquième est majorée de 1 si la sixième décimale est égale ou supérieure à 5.

Quant aux produits de la multiplication de chacun des quotients ainsi obtenus par la valeur du paramètre correspondant, ils sont arrêtés à la cinquième décimale, laquelle est également majorée de 1 si la sixième décimale est égale ou supérieure à 5.

p: représente pour la période concernée le montant à payer à l'entrepreneur hors taxe sur la valeur ajoutée et sans application de pénalités;

P: représente pour la période concernée le montant à payer à l'entrepreneur hors taxe sur la valeur ajoutée et sans application de révisions et de pénalités;

S: représente la moyenne des salaires horaires des ouvriers qualifiés, spécialisés et manœuvres, fixés par la Commission paritaire nationale de l'Industrie de la Construction, majorés du pourcentage global des charges sociales et assurances, tel qu'il est admis par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie' 10 jours avant l'ouverture des offres.

Pour l'application de la formule de révision, les travaux sont censés être classés dans la catégorie A : travaux pour lesquels la cotisation maximum est due au Fonds de Sécurité d'existence des ouvriers de la Construction pour les Indemnités gel - Double pécule de vacances - Indemnités-construction et Primes de fidélité-construction, et qui sont exposés aux intempéries;

s: représente la même moyenne des salaires horaires, tel qu'il est admis par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', à la date initiale de la période mensuelle de l'acompte;

M₁: is de referentieprij van petroleumbitumen in bulk (zone I) (OW 564), vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de opening van de offertes voorafgaat;

M₂: is de referentieprij voor profiersteenslag 2/6 (OW 104), vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de opening van de offertes voorafgaat;

M₃: is de referentieprij van dieselolie voor ander gebruik dan het aandrijven van motorvoertuigen op de openbare weg (zone I) (OW 550), vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de opening van de offertes voorafgaat;

m₁, m₂, m₃: zijn dezelfde referentieprijen, vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de maandelijkse periode van de betaling in mindering voorafgaat.

c) Formule voor beplantingswerken en arbeidsintensieve werken.

De prijsherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p=P\left(0,65\frac{s}{S}+0,10\frac{i}{I}+0,25\right)$$

I: is het referentieindexcijfer op basis van een jaarlijks verbruik van de voornaamste producten in het bouwbedrijf op de binnenlandse markt, vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de opening van de offertes voorafgaat

i: is hetzelfde referentieindexcijfer, vastgesteld door de Federale Overheidsdienst 'Economie, K.M.O., Middenstand en Energie', voor de kalendermaand die de maandelijkse periode van de betaling in mindering voorafgaat

M₁: représente le prix de référence de bitume de pétrole en vrac (zone I) (TP 564) établi par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier qui précède la date d'ouverture des offres;

M₂: représente le prix de référence de gravillons de porphyne 2/6 (TP 104), établi par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier qui précède la date d'ouverture des offres;

M₃: représente le prix de référence du gasoil-diesel pour autres usages que celui pour véhicules à moteurs circulant sur la voie publique (zone I) (TP 550), établi par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier qui précède la date d'ouverture des offres;

m₁, m₂, m₃: représentent les mêmes prix de référence, établis par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier précédant la période mensuelle de l'acompte.

c) Formule pour des travaux de plantation et des travaux intensifs en main d'œuvre.

La révision est calculée avec la formule suivante :

$$p=P\left(0,65\frac{s}{S}+0,10\frac{i}{I}+0,25\right)$$

I: représente l'indice de référence sur la base d'une consommation annuelle sur le marché interne, des principaux matériaux dans la construction, établi par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier qui précède la date d'ouverture des offres;

i: représente le même indice de référence, établi par le Service Public Fédéral 'Economie, P.M.E., Classes moyennes et Energie', pour le mois de calendrier précédant la période mensuelle de l'acompte.

d) Formule voor herstellings- en verbeteringswerken aan onbevaarbare waterlopen.

De prijsherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p=P\left(0,40\frac{s}{S}+0,40\frac{i}{I}+0,20\right)$$

e) Formule voor ruimingswerken aan onbevaarbare waterlopen.

De prijsherziening wordt berekend met de volgende formule:

$$p=P\left(0,70\frac{s}{S}+0,30\right)$$

HOOFDSTUK 1 - AFDELING 10: PRIJSHERZIENING

Art. 21, §§ 1 en 2: Controle van de prijzen vóór de gunning van de opdracht

Op verzoek van de aanbestedende overheid dient de inschrijver haar, vóór de gunning van de opdracht, alle inlichtingen te verstrekken om haar in staat te stellen de aangeboden prijzen te onderzoeken.

Het onderzoek van de prijzen kan alle mogelijke verificaties van de boekhoudkundige stukken en onderzoeken ter plaatse door de daartoe aangewezen ambtenaren van de aanbestedende overheid inhouden.

HOOFDSTUK 4: INDIENING AANVRAGEN TOT DEELNEMING EN OFFERTES

Art. 54, § 2: Eén offerte per opdracht

Behalve ingeval van eventuele varianten, mag een inschrijver slechts één offerte indienen per opdracht.

Voor de toepassing van deze bepaling wordt elke deelnemer aan een combinatie zonder rechtspersoonlijkheid beschouwd als een inschrijver.

Ingeval van percelen, kan de inschrijver een offerte indienen voor één, voor meerdere of voor alle percelen.

Art. 57: Verbintenistermijn voor de inschrijvers

De termijn voor de betekening van de gunning van de onderhavige opdracht aan de inschrijver wordt van 90 (negentig) op ... (.....) kalenderdagen gebracht.

d) Formule pour des travaux de réparation et d'amélioration à des cours d'eau non navigables.

La révision est calculée avec la formule suivante :

$$p=P\left(0,40\frac{s}{S}+0,40\frac{i}{I}+0,20\right)$$

e) Formule pour des travaux de curage à des cours d'eau non navigables.

La révision est calculée avec la formule suivante:

$$p=P\left(0,70\frac{s}{S}+0,30\right)$$

CHAPITRE I^{ER} - SECTION 10: VÉRIFICATION DES PRIX

Art. 21, §§ 1^{er} et 2: Vérification des prix préalable à l'attribution du marché

A la demande du pouvoir adjudicateur, le soumissionnaire lui fournit, préalablement à l'attribution du marché, toutes indications destinées à lui permettre de vérifier les prix offerts.

La vérification des prix peut comporter toutes vérifications sur pièces comptables et tous contrôles sur place par les agents du pouvoir adjudicateur délégués à cet effet.

CHAPITRE 4 : DÉPÔT DES DEMANDES DE PARTICIPATION ET DES OFFRES

Art. 54, § 2: Offre unique

Sans préjudice des variantes éventuelles, un soumissionnaire ne peut remettre qu'une offre par marché.

Pour l'application de cette disposition, chaque participant à un groupement sans personnalité juridique est considéré comme un soumissionnaire.

En cas de lots, le soumissionnaire peut remettre offre pour un, pour plusieurs ou pour la totalité des lots.

Art. 57: Délai d'engagement des soumissionnaires

Le délai réservé pour notifier au soumissionnaire la décision d'attribution du présent marché est porté de 90 (nonante) à ... (.....) jours calendrier.

Tijdens deze periode blijft de inschrijver gebonden door zijn offerte zoals ze eventueel aangepast werd door de aanbestedende overheid.

*** Begin openbare procedure

HOOFDSTUK 5: TOEGANGSRECHT EN KWALITATIEVE SELECTIE

Art. 58 tot 60: Algemene bepalingen

1. De aanbestedende overheid zal zelf, via elektronische raadpleging van de federale databanken die beschouwd worden als authentieke bronnen (federale informaticatoepassing «DIGIFLOW»), de volgende inlichtingen of documenten verzamelen:

- Voor de inschrijvers **die personeel tewerkstellen dat onderworpen is aan de Belgische sociale zekerheid**: de inlichtingen of documenten m.b.t. het attest van betaling van de sociale zekerheidsbijdragen.
- Voor de **Belgische** inschrijvers:
 - het attest van niet-faillissement,
 - het attest waaruit blijkt dat de inschrijver in orde is met de betaling van zijn belastingen,
 - het bewijs dat hij erkend is als aannemer van werken overeenkomstig wat hierna bepaald wordt onder de «artikelen 67 tot 69: kwalitatieve selectie».

2. De inschrijver dient de gevraagde inlichtingen en documenten voor te leggen, zelfs indien hij dit reeds gedaan heeft voor een andere procedure, uitgeschreven door dezelfde aanbestedende overheid.

Art. 61 tot 66: Toegangsrecht

Impliciete verklaring op erewoord:

Louter door het indienen van zijn offerte, verklaart de inschrijver dat hij zich niet in een van de uitsluitingsgevallen bevindt bedoeld in artikel 61, §§ 1 en 2 van het K.B. van 15 juli 2011.

Teneinde te voldoen aan de toegangsvoorwaarde bedoeld in artikel 61, §2, 5° van het K.B. van 15 juli 2011, dient de inschrijver **die personeel uit een andere lidstaat van de Europese Unie dan België tewerkstelt en dat niet beoogd is door artikel 62, § 1 van het K.B. van 15 juli 2011** een attest in te dienen afgeleverd door de bevoegde buitenlandse overheid waaruit blijkt dat hij aan zijn sociale verplichtingen heeft voldaan in de zin van artikel 62, § 2 van het K.B. van 15 juli 2011.

Durant cette période, le soumissionnaire reste engagé par son offre telle qu'elle a été éventuellement rectifiée par le pouvoir adjudicateur.

*** Début procédure ouverte

CHAPITRE 5: DROIT D'ACCÈS ET SÉLECTION QUALITATIVE

Art. 58 à 60: Dispositions générales

1. Le pouvoir adjudicateur recueillera lui-même, via la consultation par voie électronique des banques de données fédérales identifiées comme sources authentiques (application informatique fédérale « DIGIFLOW »), les renseignements ou documents suivants :

- Pour les soumissionnaires **employant du personnel assujetti à la sécurité sociale belge** : les renseignements ou documents relatifs à l'attestation de paiement des cotisations de sécurité sociale.
- Pour les soumissionnaires **belges** :
 - le certificat de non-faillite,
 - l'attestation dont il résulte que le soumissionnaire est en règle avec ses obligations relatives au paiement de ses impôts et taxes,
 - la preuve de l'agrément comme entrepreneur de travaux conformément à ce qui est dit ci-après sous «articles 67 à 79 : sélection qualitative».

2. Le soumissionnaire n'est pas dispensé de produire les renseignements et document exigés, même s'il les a déjà fournis au cours d'une autre procédure organisée par le même pouvoir adjudicateur.

Art. 61 à 66: Droit d'accès

Déclaration sur l'honneur implicite

Par le simple fait d'introduire son offre, le soumissionnaire déclare ne pas se trouver dans l'un des cas d'exclusion visés à l'article 61, §§ 1^{er} et 2 de l'A.R. du 15 juillet 2011.

En ce qui concerne la condition d'accès visée à l'article 61, § 2, 5° de l'A.R. du 15 juillet 2011, le soumissionnaire qui **emploie du personnel relevant d'un autre Etat membre de l'Union européenne que la Belgique et qui n'est pas visé à l'article 62, § 1^{er} de l'A.R. du 15 juillet 2011**, doit y satisfaire en fournissant une attestation émanant de l'autorité compétente étrangère prouvant qu'il est en règle en matière d'obligations sociales au sens de l'article 62, § 2 de l'Arrêté royal du 15 juillet 2011.

Teneinde te voldoen aan de toegangsvoorwaarde bedoeld in artikel 61, §2, 6° van het K.B. van 15 juli 2011, dient de **niet-Belgische** inschrijver een attest in te dienen afgeleverd door de bevoegde buitenlandse overheid waaruit blijkt dat hij in orde is met de betaling van zijn belastingen overeenkomstig de fiscale bepalingen van het land waar hij gevestigd is.

De aanbestedende overheid onderzoekt de juistheid van de impliciete verklaring op erewoord in hoofde van de inschrijver wiens offerte als beste gerangschikt is. Daartoe, en in het geval dat de aanbestedende overheid de nuttige inlichtingen niet kan verkrijgen via elektronische weg (federale informaticatoepassing «DIGIFLOW»), vraagt zij de betrokken inschrijver om haar zo snel mogelijk en binnen de vooropgestelde termijn, de inlichtingen of documenten te leveren die toelaten zijn persoonlijke toestand na te gaan.

Indien de aanbestedende overheid na verificatie vaststelt dat de impliciete verklaring op erewoord, niet of niet meer overeenstemt met de persoonlijke toestand van de inschrijver, dan wordt de inschrijver uitgesloten.

In dit geval maakt de aanbestedende overheid een nieuwe rangschikking op met inachtneming van de offerte die onmiddellijk na deze van de uitgesloten inschrijver is gerangschikt en onderzoekt ze de persoonlijke toestand van de inschrijver die aldus de nieuwe eerst gerangschikte is, en gaat ze zo verder indien nodig.

Voor de offertes ingediend door combinaties zonder rechtspersoonlijkheid moet elke deelnemer individueel bewijzen dat hij niet in een toestand van uitsluiting bevindt zoals bedoeld in artikel 61, §§ 1 en 2 van het K.B. van 15 juli 2011. De uitsluiting van één van de deelnemers maakt de offerte van de combinatie zonder rechtspersoonlijkheid nietig.

Art. 67 tot 79: Kwalitatieve selectie

De inschrijver moet voldoen aan de kwalitatieve selectievoorwaarden die bevestigd worden door de volgende documenten die bij de offerte worden gevoegd:

- hetzij het bewijs van zijn erkenning als aannemer van werken voor de uitvoering van werken van categorie [] , of ondercategorie [] en van de klasse die overeenstemt met het bedrag van de offerte (klasse [] volgens de raming van de aanbestedende overheid);
- hetzij het bewijs van een gelijkwaardige erkenning voortvloeiend uit zijn inschrijving op een officiële lijst van erkende aannemers in een andere lidstaat van de Europese Gemeenschappen alsook uit eventuele aanvullende bescheiden;
- hetzij de nodige alternatieve bewijsstukken overeenkomstig artikel 3, §1, 2° van de wet van 20 maart 1991 houdende regeling van de erkenning van aannemers van werken, zoals gewijzigd (cf. artikel 1 van het ministerieel besluit van 27 september 1991);

En ce qui concerne la condition d'accès visée à l'article 61, § 2, 6° de l'A.R. du 15 juillet 2011, le **soumissionnaire non belge**, doit y satisfaire en fournissant une attestation émanant de l'autorité compétente étrangère prouvant qu'il est en règle avec ses obligations relatives au paiement de ses impôts et taxes selon les dispositions légales du pays où il est établi.

Le pouvoir adjudicateur vérifiera l'exactitude de la déclaration sur l'honneur implicite dans le chef du soumissionnaire dont l'offre est la mieux classée. A cette fin, et dans le cas où le pouvoir adjudicateur n'aura pas pu obtenir les informations utiles par voie électronique (application informatique fédérale «DIGIFLOW»), il demandera au soumissionnaire concerné de lui fournir aussi rapidement que possible et dans le délai qu'il détermine, les renseignements ou documents permettant de vérifier sa situation personnelle.

Si, après vérification de la situation du soumissionnaire initialement retenu, le pouvoir adjudicateur constate que la déclaration sur l'honneur implicite ne correspond pas ou ne correspond plus à la situation personnelle de ce soumissionnaire, ce dernier est exclu.

Dans ce cas, le pouvoir adjudicateur établira un nouveau classement en tenant compte de l'offre classée immédiatement après celle du soumissionnaire exclu et vérifiera la situation personnelle du soumissionnaire dont l'offre sera ainsi nouvellement classée première, et ainsi de suite, si nécessaire.

Pour les offres introduites par des groupements sans personnalité juridique, chaque participant doit prouver individuellement qu'il ne se trouve pas dans un des cas d'exclusion visés à l'article 61, §§ 1^{er} et 2 de l'A.R. du 15 juillet 2011. L'exclusion d'un des participants rend l'offre du groupement sans personnalité juridique nulle.

Art. 67 à 79: Sélection qualitative

Le soumissionnaire doit satisfaire aux conditions de sélection qualitative suivantes attestées par les documents suivants joints à l'offre:

- soit la preuve de son agrégation comme entrepreneur de travaux pour l'exécution de travaux de catégorie [] ou de sous-catégorie [] et de la classe correspondant au montant de l'offre (classe [] estimée par le pouvoir adjudicateur) ;
- soit la preuve d'une agrégation équivalente résultant de son inscription sur une liste officielle d'entrepreneurs agréés dans un autre état membre de l'Union européenne ainsi que de documents complémentaires éventuels;
- soit les pièces justificatives alternatives nécessaires conformément à l'article 3, §1, 2° de la loi du 20 mars 1991 organisant l'agrégation d'entrepreneurs de travaux, (cf. article 1^{er} de l'arrêté ministériel du 27 septembre 1991);

-

De niet-Belgische inschrijvers dienen de documenten waaruit blijkt dat ze voldoen aan voornoemde kwalitatieve selectievoorwaarden bij hun offerte te voegen.

Een inschrijver kan zich beroepen op de draagkracht van andere entiteiten, ongeacht de juridische aard van zijn band met die entiteiten. In dat geval, toont hij de aanbestedende overheid dat hij zal beschikken over de voor de uitvoering van de opdracht noodzakelijke middelen, door overlegging van de verbintenis van deze entiteiten om de inschrijver dergelijke middelen ter beschikking te stellen. Op deze entiteiten is artikel 61 van het K.B. van 15 juli 2011 toepasselijk.

Een inschrijver kan zich niet beroepen op de draagkracht van andere entiteiten wanneer aan deze laatste het toegangsrecht is ontzegd op grond van artikel 21 van de wet van 15 juni 2006.

***** Einde openbare procedure**

HOOFDSTUK 6: GUNNING BIJ AANBESTEDING EN OFFERTEAANVRAAG

Art. 80: Offerteformulier en samenvattende opmetingsstaat

De offerte en de samenvattende opmetingsstaat dienen opgemaakt te worden op de daartoe bestemde documenten van het bijzonder bestek. Indien de aannemer ze op andere documenten opmaakt, draagt hij de volle verantwoordelijkheid voor de volstrekte overeenstemming van die documenten met de daartoe bestemde documenten van het bijzonder bestek.

Presentatie der documenten

Al de documenten zijn genummerd, gedateerd en ondertekend door de inschrijver onder de vermelding «Opgemaakt door ondergetekende om gevoegd te worden bij mijn offerte van heden».

Ze moeten in twee exemplaren geleverd worden, niet ingebonden maar vastgeniete of in ringmappen opgeborgen identieke exemplaren die aldus elk een volledig afzonderlijk dossier vormen.

Eén exemplaar zal op elk blad, goed zichtbaar, de in de rechterbovenhoek aangebrachte vermelding «**ORIGINEEL**» dragen. Het andere exemplaar zal op elk blad de vermelding «**AFSCHRIJF**» dragen. Bij gebrek aan overeenstemming tussen de exemplaren is alleen dat waarop de vermelding «**ORIGINEEL**» staat, rechtsgeldig. Het exemplaar «**AFSCHRIJF**» mag bekomen worden door fotokopie of door gelijk welk ander reproductiemiddel.

-

Les soumissionnaires non belges, joindront à leur offre les documents qui attestent qu'ils satisfont aux conditions de sélection qualitative reprises ci-dessus.

Un soumissionnaire peut faire valoir les capacités d'autres entités, quelle que soit la nature juridique des liens existant entre lui-même et ces entités. Il prouve, dans ce cas, au pouvoir adjudicateur que, pour l'exécution du marché, il disposera des moyens nécessaires par la production de l'engagement de ces entités de mettre de tels moyens à la disposition du soumissionnaire. Ces entités sont soumises à l'application de l'article 61 de l'A.R. du 15 juillet 2011.

Un soumissionnaire ne peut faire appel à la capacité d'autres entités si le droit d'accès n'est pas accordé à ces dernières en vertu de l'article 21 de la loi du 15 juin 2006.

***** Fin procédure ouverte**

CHAPITRE 6 : ATTRIBUTION EN ADJUDICATION ET EN APPEL D'OFFRES

Art. 80: Formulaire d'offre et métré récapitulatif

L'offre et le métré récapitulatif sont établis sur les documents prévus à cet effet dans le cahier spécial des charges. Si le soumissionnaire les établit sur d'autres documents, il supporte l'entière responsabilité de la parfaite concordance entre les documents qu'il a utilisés et les documents prévus à cet effet dans le cahier spécial des charges.

Présentation des documents

Tous les documents sont numérotés, datés et signés par le soumissionnaire sous la mention « Fait par le soussigné pour être joint à mon offre de ce jour ».

Ils doivent être fournis en deux exemplaires non reliés mais présentés en liasses séparées identiques, agrafées ou sous farde à anneaux, formant chacun un dossier complet distinct.

Un exemplaire portera, sur chaque feuille, d'une manière apparente, la mention «**ORIGINAL**», inscrite dans le coin supérieur droit. L'autre exemplaire portera, sur chaque feuille, la mention «**COPIE**». En cas de discordance entre les exemplaires, celui portant la mention «**ORIGINAL**» fait foi. L'exemplaire «**COPIE**» peut être obtenu par photocopie ou par tout autre procédé de reproduction.

Art 81: Opstellen van de offerte

***** Begin openbare procedure**

Naast de op basis van voormelde artikelen 58 tot 79 vereiste documenten inzake toegangsrecht en kwalitatieve selectie, dient de aannemer de volgende elementen bij zijn offerte te voegen:

- a) Zo nodig, een nota waarin de aannemer verklaart dat hij bij het opstellen van zijn offerte rekening heeft gehouden met de eventuele rechtzettingsberichten met vermelding van de nummers en omschrijvingen.
- b) Een cd-rom, met de samenvattende opmeting opgemaakt met het programma Excel of compatibel, na er zijn eenheidsprijzen te hebben op ingevuld.
- c) Een nota met de vermelding van het gedeelte van de opdracht dat de aannemer voornemens is in onderaanneming te geven en van de onderaannemers die hij voorstelt.
- d) In geval van combinatie zonder rechtspersoonlijkheid, de overeenkomst gesloten tussen de verschillende deelnemers die hoofdelijk aansprakelijk zijn. Hierin moet aangeduid worden welke deelnemer de combinatie zal vertegenwoordigen ten aanzien van de aanbestedende overheid.
- e) Overeenkomstig artikel 30 van het Koninklijk Besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd, betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen is het veiligheids- en gezondheidsplan voor deze opdracht in bijlage bij dit bestek gevoegd met de titel «Veiligheids- en gezondheidsplan».

De inschrijver is verplicht een offerte in te dienen die conform is met dit plan. Hij moet **op straffe van absolute nietigheid van zijn offerte**, per perceel, een document bij zijn offerte voegen:

- waarin beschreven wordt op welke wijze hij het bouwwerk zal uitvoeren om rekening te houden met het veiligheids- en gezondheidsplan of de gedeeltes van dit plan die een dergelijke beschrijving noodzakelijk maken;
- dat de gedetailleerde prijsberekening bevat van de door het veiligheids- en gezondheidsplan bepaalde preventiemaatregelen en –middelen.

Om aan bovenstaande verplichting te voldoen dienen de inschrijvers het formulier ad hoc te gebruiken dat gevoegd is bij het veiligheids- en gezondheidsplan.

De aandacht van de inschrijvers wordt gevestigd op het feit dat hun offerte nietig verklaard kan worden indien de uitvoeringswijzen beschreven in het bij hun offerte gevoegd formulier beoordeeld worden als zijnde niet-conform het veiligheids- en gezondheidsplan, of indien de daarin vermelde kostprijs van de preventiemaatregelen en –middelen als abnormaal

Art. 81: Établissement de l'offre

***** Début procédure ouverte**

Outre les documents exigés en matière de droit d'accès et de sélection qualitative sur la base des articles 58 à 79 qui précèdent, le soumissionnaire joint à son offre :

- a) S'il échet, une note dans laquelle l'entrepreneur déclare avoir tenu compte lors de l'élaboration de son offre des éventuels avis rectificatifs avec mention des numéros et désignations.
- b) Un cd-rom, avec l'offre complète ainsi que le métré récapitulatif établi avec le logiciel Excel ou compatible, après y avoir mentionné ses prix unitaires.
- c) Une note reprenant l'indication de la part du marché que le soumissionnaire a l'intention de sous-traiter ainsi que les sous-traitants proposés.
- d) En cas de groupement sans personnalité juridique, la convention conclue entre les différents participants solidairement responsables. Celle-ci doit désigner celui d'entre eux qui représentera le groupement à l'égard de pouvoir adjudicateur.
- e) Conformément à l'article 30 de l'Arrêté Royal du 25 janvier 2001 concernant les chantiers temporaires ou mobiles, le plan de sécurité et de santé afférent au marché figure en annexe au présent cahier spécial des charges sous l'intitulé « Plan de sécurité et de santé ».

Le soumissionnaire est tenu de remettre une offre conforme à ce plan. **Sous peine de nullité absolue de son offre**, il doit joindre à celle-ci, **par lot**, un document:

- décrivant la manière dont il exécutera l'ouvrage pour tenir compte du plan de sécurité et de santé ou des parties de ce plan nécessitant une telle description;
- comportant le calcul détaillé du prix des mesures et moyens de prévention déterminés dans le plan de sécurité et de santé.

Pour satisfaire à l'obligation qui précède, les soumissionnaires sont tenus d'utiliser le formulaire ad hoc annexé au plan de sécurité et de santé.

L'attention des soumissionnaires est attirée sur le fait que leur offre pourra être déclarée nulle si, soit les modes d'exécution décrits dans le formulaire annexé à leur offre sont jugés non conformes au plan de sécurité et de santé, soit le coût des mesures et moyens de prévention y mentionné est jugé anormal.

beschouwd wordt.

f) Op straffe van nietigheid, ...

g)...

*** **Einde openbare procedure**

*** **Begin beperkte procedure**

De inschrijver voegt bij zijn offerte:

- a) Conform artikel 62, het attest afgeleverd door de Rijksdienst voor Sociale Zekerheid in zoverre het geldt voor een ander kwartaal dan datgene waarmee in het kader van kwalitatieve selectie rekening wordt gehouden.
Voor de inschrijvers **die personeel tewerkstellen dat onderworpen is aan de Belgische sociale zekerheid**, zal de aanbestedende overheid zelf de documenten of inlichtingen m.b.t. het attest van betaling van de sociale zekerheidsbijdragen via elektronische weg opzoeken in de federale databanken die beschouwd worden als authentieke bronnen.
- b) Zo nodig, een nota waarin de aannemer verklaart dat hij bij het opstellen van zijn offerte rekening heeft gehouden met de eventuele verbeteringsberichten met vermelding van de nummers en omschrijvingen.
- c) Een cd-rom, met de samenvattende opmeting opgemaakt met het programma Excel of compatibel, na er zijn eenheidsprijzen te hebben op ingevuld.
- d) Een nota met de vermelding van het gedeelte van de opdracht dat de aannemer voornemens is in onderaanneming te geven en van de onderaannemers die hij voorstelt.
- e) In geval van combinatie zonder rechtspersoonlijkheid, de overeenkomst gesloten tussen de verschillende deelnemers die hoofdelijk aansprakelijk zijn. Hierin moet aangeduid worden welke deelnemer de combinatie zal vertegenwoordigen ten aanzien van de aanbestedende overheid.
- f) Overeenkomstig artikel 30 van het Koninklijk Besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd, betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen is het veiligheids- en gezondheidsplan voor deze opdracht in bijlage bij dit bestek gevoegd met de titel «Veiligheids- en gezondheidsplan»
In inschrijver is verplicht een offerte in te dienen die conform is met dit plan. Hij moet **op straffe van absolute nietigheid van zijn** offerte, **per perceel**, een document bij zijn offerte voegen:
 - waarin beschreven wordt op welke wijze hij het bouwwerk zal uitvoeren om rekening te houden met het veiligheids- en gezondheidsplan of de gedeelten van dit plan die een dergelijke beschrijving noodzakelijk maken;
 - dat de gedetailleerde prijsberekening bevat van de door het veiligheids- en gezondheidsplan bepaalde preventiemaatregelen en -middelen.

f) Sous peine de nullité, ...

g)...

*** **Fin procédure ouverte**

*** **Début procédure restreinte**

Le soumissionnaire joint à son offre :

- a) Conformément à l'article 62, l'attestation émanant de l'Office National de Sécurité Sociale dans la mesure où elle porte sur un trimestre différent de celui pris en considération dans le cadre de la sélection qualitative.
Pour les soumissionnaires **employant du personnel assujéti à la sécurité sociale belge**, le pouvoir adjudicateur recueillera lui-même, via la consultation par voie électronique des banques de données fédérales identifiées comme sources authentiques, les renseignements ou documents relatifs à l'attestation de paiement des cotisations de sécurité sociale.
- b) S'il échet, une note dans laquelle l'entrepreneur déclare avoir tenu compte lors de l'élaboration de son offre des éventuels avis rectificatifs avec mention des numéros et désignations.
- c) Un cd-rom, avec l'offre complète ainsi que le métré récapitulatif établi avec le logiciel EXCEL ou compatible, après y avoir mentionné ses prix unitaires.
- d) Une note reprenant l'indication de la part du marché que le soumissionnaire a l'intention de sous-traiter ainsi que les sous-traitants proposés.
- e) En cas de groupement sans personnalité juridique, la convention conclue entre les différents participants solidairement responsables. Celle-ci doit désigner celui d'entre eux qui représentera le groupement à l'égard de pouvoir adjudicateur.
- f) Conformément à l'article 30 de l'Arrêté Royal du 25 janvier 2001, tel que modifié, concernant les chantiers temporaires ou mobiles, le plan de sécurité et de santé afférent au marché figure en annexe au présent cahier spécial des charges sous l'intitulé « Plan de sécurité et de santé »
Le soumissionnaire est tenu de remettre une offre conforme à ce plan. **Sous peine de nullité absolue de son** offre, il doit joindre à celle-ci, **par lot**, un document :
 - décrivant la manière dont il exécutera l'ouvrage pour tenir compte du plan de sécurité et de santé ou des parties de ce plan nécessitant une telle description ;
 - comportant le calcul détaillé du prix des mesures et moyens de prévention déterminés dans le plan de sécurité et de santé.

Om aan bovenstaande verplichting te voldoen dienen de inschrijvers het formulier ad hoc te gebruiken dat gevoegd is bij het veiligheids- en gezondheidsplan.

De aandacht van de inschrijvers wordt gevestigd op het feit dat hun offerte nietig verklaard kan worden indien de uitvoeringswijzen beschreven in het bij hun offerte gevoegd formulier beoordeeld worden als zijnde niet-conform het veiligheids- en gezondheidsplan, of indien de daarin vermelde kostprijs van de preventiemaatregelen en –middelen als abnormaal beschouwd wordt.

g) Op straffe van nietigheid, ...

h)

***** Einde beperkte procedure**

Art. 85, § 1: Interpretatie

De plannen, het bestek en de opmetingsstaat vullen elkaar onderling aan. Het feit dat bepaalde elementen aangewezen zijn als deel uitmakend van de opdracht in enkele, maar niet in alle van deze documenten, is geen tegenstrijdigheid en neemt niet weg dat de aannemer verplicht is ze in zijn opdracht te voorzien, conform de in artikel 34 hierboven vermelde voorwaarden.

Bij tegenstrijdigheid tussen de aanwijzingen van de documenten dient de volgende interpretatievolgorde gevolgd te worden:

- 1) de samenvattende opmetingsstaat ;
- 2) de beschrijvende opmetingsstaat ;
- 3) de plannen ;
- 4) het bestek.

Art. 88: Prijsopgave

De prijzen worden in Euro opgegeven en bevatten 2 cijfers na de komma.

*****Begin opdracht met percelen**

Art. 89: Opdracht met percelen

Voor elk perceel waarvoor hij een offerte wil indienen, vult de inschrijver het formulier en de samenvattende opmetingsstaat in, voorzien in bijlage van het onderhavige bijzondere bestek.

*****Begin aanbestedingsprocedure**

De inschrijver vermeldt de prijsverminderingen die hij per perceel toestaat in geval van samenvoeging van bepaalde percelen waarvoor hij een offerte indient.

*****Einde aanbestedingsprocedure**

***** Begin offerteaanvraagprocedure**

De inschrijver vermeldt het verbeteringsvoorstel dat hij per perceel toestaat in geval van samenvoeging van bepaalde percelen waarvoor hij een offerte indient.

Pour satisfaire à l'obligation qui précède, les soumissionnaires sont tenus d'utiliser le formulaire ad hoc annexé au plan de sécurité et de santé.

L'attention des soumissionnaires est attirée sur le fait que leur offre pourra être déclarée nulle si, soit les modes d'exécution décrits dans le formulaire annexé à leur offre sont jugés non conformes au plan de sécurité et de santé, soit le coût des mesures et moyens de prévention y mentionné est jugé anormal.

g) Sous peine de nullité, ...

h)

***** Fin de procédure restreinte**

Art. 85, § 1^{er}: Interprétation

Les plans, le cahier des charges et le métré se complètent mutuellement. Le fait que certains éléments soient désignés comme faisant partie du marché dans certains de ces documents, mais non dans tous, ne constitue pas une contradiction et ne réduit nullement l'obligation pour l'entrepreneur de les prévoir dans son offre, conformément notamment aux conditions prévues à l'article 34 de l'Arrêté Royal du 14 janvier 2013.

En cas de contradiction entre les indications des documents, l'ordre d'interprétation est le suivant :

- 1) le métré récapitulatif ;
- 2) le métré descriptif ;
- 3) les plans ;
- 4) le cahier spécial des charges.

Art. 88: Énoncé des prix

Les prix sont énoncés dans l'offre en Euros et comportent 2 chiffres après la virgule.

*****Début marché à lots**

Art. 89: Marché à lots

Pour chacun des lots pour lesquels il désire remettre offre, le soumissionnaire remplit le formulaire et le métré récapitulatif prévus en annexe au présent cahier spécial des charges.

*****Début procédure d'adjudication**

Le soumissionnaire mentionne, le cas échéant, la (ou les) proposition(s) de rabais qu'il consent sur chaque lot, en cas de réunion de certains lots pour lesquels il remet offre.

*****Fin procédure d'adjudication**

***** Début procédure d'appel d'offres**

Le soumissionnaire mentionne, le cas échéant, la (ou les) proposition(s) d'amélioration qu'il consent sur chaque lot, en cas de réunion de certains lots pour lesquels il remet offre.

***** Einde offerteaanvraagprocedure**

***** Einde opdracht met percelen**

Art. 90: Indienen van de offertes

De offertes dienen in een definitief gesloten omslag geschoven te worden met daarop de volgende vermelding:

Open aanbesteding van ...

Beperkte aanbesteding van ...

Open offerteaanvraag van ...

Beperkte offerteaanvraag van ...

Bijzonder bestek nr. [redacted] - [redacted]

In geval van verzending met de post, dienen de offertes in twee omslagen ingesloten te worden:

Op de buitenste omslag wordt het volgende adres vermeld:

Aanbestedende overheid

Ter attentie van de Heer/Mevrouw [redacted],

alsook, in de linkerbovenhoek, de volgende vermelding:

Ref. : [redacted]. Offerte : [redacted]

B.B. nr. : [redacted]

De binnenste omslag vermeldt de tekst zoals aangegeven in de eerste alinea.

***** Begin aanbestedingsprocedure**

Art. 100, § 2: Varianten en opties in aanbesteding

Zie hoofdstuk I, punten 2 en 3.

In geval van verplichte of facultatieve varianten, wordt de inschrijver met de laagste regelmatige offerte bepaald op grond van één enkele rangschikking van de basisoffertes en de variantenoffertes.

In geval van verplichte opties, wordt de inschrijver met de laagste regelmatige offerte bepaald op grond van de rangschikking van de offertes verhoogd met de erin geboden prijs voor het geheel van die opties, zelfs wanneer de aanbestedende overheid beslist deze opties niet te bestellen.

***** Einde aanbestedingsprocedure**

***** Fin procédure d'appel d'offres**

***** Fin marché à lots**

Art. 90: Dépôt des offres

Les offres devront être glissées dans une enveloppe définitivement scellée portant comme indication :

Adjudication ouverte du ...

Adjudication restreinte du ...

Appel d'offres ouvert du ...

Appel d'offres restreint du ...

Cahier spécial des charges n° [redacted] - [redacted]

En cas d'envoi par la poste, les offres seront enfermées dans deux enveloppes:

L'enveloppe extérieure portera l'adresse:

Compléter par l'adresse du pouvoir adjudicateur

A l'attention de Monsieur/Madame [redacted],

et dans le coin supérieur gauche, la mention:

Réf. : [redacted]. Offre : [redacted]

C.S.C. n° : [redacted]

L'enveloppe intérieure comportera les inscriptions indiquées au premier alinéa.

***** Début procédure d'adjudication**

Art. 100, § 2: Variantes et options en adjudication

Voir chapitre I, points 2 et 3.

En cas de variantes obligatoires ou facultatives, le soumissionnaire ayant remis l'offre régulière la plus basse est déterminé d'après un classement unique des offres de base et de celles relatives aux variantes.

En cas d'options obligatoires, le soumissionnaire ayant remis l'offre régulière la plus basse est déterminé suivant l'ordre de classement des offres majorées du prix offert par l'ensemble de ces options, même si le pouvoir adjudicateur décide de ne pas lever ces options.

***** Fin procédure d'adjudication**

***** Begin offerteaanvraagprocedure**

Art. 101, § 2: Varianten, opties en gunningscriteria in offerteaanvraag

Zie hoofdstuk I, punten 2. en 3.

Eerste optie

In geval van verplichte, facultatieve of door de aanbestedende overheid in aanmerking genomen vrije varianten, wordt de economisch voordeligste offerte bepaald op grond van één enkele rangschikking van de basisoffertes en de variantenoffertes volgens hun economische voordeligheid vanuit het oogpunt van de aanbestedende overheid.

Tweede optie

In geval van verplichte, facultatieve of door de aanbestedende overheid in aanmerking genomen vrije varianten, wordt de economisch voordeligste offerte bepaald op grond van

In geval van opties, neemt de aanbestedende overheid de verplichte opties in aanmerking en beslist ze welke vrije opties ze in aanmerking neemt voor de bepaling van de inschrijver met de economisch voordeligste offerte.

***** Einde offerteaanvraagprocedure**

***** Début procédure d'appel d'offres**

Art. 101, § 2: Variantes, options et critères d'attribution en appel d'offres

Voir chapitre I, points 2 et 3.

Première option

En cas de variante obligatoire, facultative ou libre retenue par le pouvoir adjudicateur, l'offre régulière économiquement la plus avantageuse est déterminée d'après un classement unique des offres de base et de celles relatives aux variantes en fonction des avantages économiques qu'elles offrent du point de vue du pouvoir adjudicateur.

Deuxième option

En cas de variante obligatoire, facultative ou libre retenue par le pouvoir adjudicateur, l'offre régulière économiquement la plus avantageuse est déterminée sur base de

En cas d'options, le pouvoir adjudicateur retient les options obligatoires et décide les options libres qu'il retient pour déterminer le soumissionnaire ayant remis l'offre économiquement la plus avantageuse.

***** Fin procédure d'appel d'offres**

§ 2. ALGEMENE UITVOERINGSREGELS (K.B. VAN 14/01/2013)

Art. 11: Leidende ambtenaar

(De naam van de aanbestedende overheid invullen) is belast met de leiding van en het toezicht op de werken die in onderhavig bestek beschreven worden en wijst de leidende ambtenaar aan bij de betekening van de goedkeuring van de offerte.

Onder voorbehoud van eerbiediging van de gemeentewet, dekt het mandaat van de leidende ambtenaar enkel de opvolging van de werken tot en met de definitieve oplevering. Hieronder verstaat men :

1. de technische en administratieve follow-up van de werken;
2. de keuring, zowel a priori als a posteriori, van de producten;
3. het nazien van de vorderingsstaten;
4. het opmaken van de processen-verbaal;
5. de voorlopige en de definitieve oplevering van de werken;
6. het toezicht op de werken.

NOTA

De aanbestedende overheid behoudt zich het recht voor, op ieder ogenblik, zijn hoedanigheid van «bouwheer» en/of de aanduiding voor de leidende ambtenaar aan een andere entiteit over te dragen. De verplichtingen van de aannemer jegens de aanbestedende overheid blijven gelden jegens deze entiteit.

De aannemer wordt in kennis gesteld van het ogenblik waarop deze overdracht zal geschieden.

De coördinator-verwezenlijking, voorzien in onderafdeling van artikel 79 van het K.B. van deze bestek, vervangt de leidende ambtenaar niet.

*****Begin voor werken van minimum 750.000,00€ en termijnen van minimum 60 werkdagen.**

Voor de toepassing van de contractuele bepalingen van sociale aard wordt de draagwijdte van het mandaat van ACTIRIS nader omschreven in hoofdstuk IV van onderhavige administratieve bepalingen.

*****Einde voor werken van minimum 750.000,00€ en termijnen van minimum 60 werkdagen.**

Art. 12: Onderaannemers

Alle personen die in enig stadium als onderaannemer optreden, zijn verplicht erkend in de klasse en categorie of ondercategorie die overeenstemt met de omvang en de aard van de hun opgedragen werken, zodra het bedrag van deze laatste hoger ligt dan 75.000€, exclusief

§ 2. RÈGLES GÉNÉRALES D'EXÉCUTION (A.R. DU 14/01/2013)

Art. 11: Fonctionnaire dirigeant

(Indiquer le nom du pouvoir adjudicateur) est chargé de la direction et du contrôle des travaux décrits dans le présent cahier des charges et désignera le fonctionnaire dirigeant lors de la notification d'approbation de l'offre.

Sous réserve du respect de la loi communale, le mandat du fonctionnaire dirigeant couvre uniquement le suivi des travaux jusque et y compris la réception définitive. On entend par là :

1. le suivi technique et administratif des travaux;
2. la réception tant a priori qu'a posteriori des produits;
3. la vérification des états d'avancement;
4. l'établissement des procès-verbaux;
5. les réceptions provisoire et définitive des travaux;
6. la surveillance des travaux.

NOTE

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de transférer, à tout moment, sa qualité de « Maître de l'ouvrage » à une autre entité et/ou de désigner un autre fonctionnaire dirigeant. Les obligations de l'adjudicataire envers le pouvoir adjudicateur restent valables envers cette entité.

L'adjudicataire est avisé du moment où ce transfert interviendra.

Le coordinateur-réalisation tel que visé à la sous-section 12 de l'article 79 du présent cahier des charges ne se substitue pas au fonctionnaire dirigeant.

*****Début chantiers de minimum 750.000,00€ et délais de minimum 60 jours ouvrables**

Pour l'application des clauses contractuelles à caractère social, le mandat d'ACTIRIS s'exerce conformément au chapitre IV des présentes clauses administratives.

***** Fin chantiers de minimum 750.000,00€ et délais de minimum 60 jours ouvrables**

Art. 12: Sous-traitants

Toutes les personnes agissant en qualité de sous-traitant à quelque stade que ce soit doivent obligatoirement être agréées dans les classe et catégorie ou sous-catégorie de travaux correspondant à l'importance et à la nature du travail qu'elles sont appelées à exécuter dès que

BTW, voor de werken in categorie, en 50.000€, exclusief BTW, voor de werken in ondercategorie.

Elke inbreuk op die verplichting zal beschouwd worden als een tekortkoming van de aannemer aan de bepalingen van zijn contract, tenzij hij, vóór de aanvang van de werken van deze onderaannemers, een vrijstelling van die verplichting heeft gekregen van de aanbestedende overheid.

Behoudens het geval waarin een dergelijke vrijstelling is verleend, kan de aanbestedende overheid zonder ingebrekestelling de onmiddellijke stopzetting bevelen van elk werk dat door een niet-erkende onderaannemer wordt uitgevoerd; in dat geval draagt de aannemer alle gevolgen van de onderbreking.

De aannemer blijft in alle gevallen alleen aansprakelijk ten opzichte van de aanbestedende overheid.

Onverminderd de inlichtingen verschaft in zijn offerte op basis van artikel 81, 4° van het K.B. van 15 juli 2011 is de aannemer verplicht de bouwheer schriftelijk – via de leidende ambtenaar – de nationaliteit, de benaming, het maatschappelijke adres, de referenties (BTW-nr., erkenning, registratie, enz.) van elk van de voorgestelde onderaannemers, evenals het bedrag (exclusief BTW) en het type werk dat hen zou kunnen toevertrouwd worden voor nazicht mee te delen, nog vóór elk begin van uitvoering in onderaanneming.

***** Begin opdracht met percelen**

Art. 17, § 2: Afzonderlijke opdrachten

Indien de opdracht meerdere percelen bevat, wordt elk perceel, met het oog op de uitvoering, beschouwd als een afzonderlijke opdracht.

***** Einde opdracht met percelen**

Art. 19 tot 23: Intellectuele rechten

In afwijking van artikel 19 §3, en dit om communicatie over de projecten en werken van deze opdracht naar het publiek en de media mogelijk te maken, mogen de aanbestedende overheid en/of haar vertegenwoordigers algemene gegevens publiceren over het bestaan van de opdracht, de manier waarop die moet worden uitgevoerd en over de verkregen resultaten.

De aannemer kan geenszins aanspraak maken op een bijzondere bezoldiging, vergoeding of schadevergoeding door het gebruik van octrooien, licenties, copyrights, enz, bij de uitvoering van onderhavige aanneming aangezien men veronderstelt dat hij bij het opmaken van zijn offerte rekening gehouden heeft met de lasten die uit het gebruik ervan voortvloeien.

Er wordt daarenboven gepreciseerd dat de bouwheer in generlei geval zal kunnen worden gedwongen wat dan ook te betalen aan een of andere derde die houder (en/of exploitant) is van een octrooi, van een licentie, enz, aangewend voor de uitvoering van onderhavige

le montant de ce dernier dépasse 75.000€, hors TVA, pour les travaux rangés en catégorie et 50.000€, hors TVA, pour les travaux rangés en sous-catégorie.

Toute infraction à cette obligation sera considérée comme un manquement de l'adjudicataire aux clauses de son contrat, à moins qu'il n'ait obtenu du pouvoir adjudicateur, avant le début des travaux de ces sous-traitants, une dispense à ladite obligation.

Hormis le cas où une telle dispense a été accordée, le pouvoir adjudicateur peut ordonner, sans mise en demeure, l'arrêt immédiat de toute exécution par un sous-traitant non agréé; dans ce cas, l'adjudicataire supporte toutes les conséquences de l'arrêt.

L'adjudicataire reste dans tous les cas seul responsable vis-à-vis du pouvoir adjudicateur.

Sans préjudice des renseignements déjà fournis dans son offre sur base de l'article 81, 4° de l'A.R. du 15 juillet 2011, l'adjudicataire est tenu de communiquer, par écrit, au maître de l'ouvrage – via le fonctionnaire dirigeant - pour vérification, préalablement à tout début d'exécution en sous-traitance, la nationalité, la dénomination, l'adresse sociale, les références (n° de T.V.A., agrégation, etc.) de chacun des sous-traitants proposés ainsi que le montant (hors T.V.A.) et le type des travaux susceptibles de leur être confiés.

***** Début marché à lots**

Art. 17, § 2 : Marchés distincts

Si le marché comporte plusieurs lots, chaque lot est considéré, en vue de l'exécution, comme un marché distinct.

***** Fin marché à lots**

Art. 19 à 23: Droits intellectuels

En dérogation à l'article 19 §3, et ce afin de permettre une communication au public et aux médias des projets et travaux du présent marché, le pouvoir adjudicateur et/ou ses représentants peuvent publier des informations générales sur l'existence du marché, la manière dont il sera exécuté et sur les résultats obtenus.

L'adjudicataire ne peut prétendre en aucun cas à une rémunération spéciale, à une indemnité ou à des dommages-intérêts quelconques du fait de l'utilisation, pour l'exécution du présent marché, de brevets, licences, copyright, etc., étant censé avoir tenu compte, lors de l'élaboration de son offre, des charges résultant de cette utilisation.

Il est, de plus, précisé qu'en aucun cas le maître de l'ouvrage ne pourra être contraint de payer quoi que ce soit à un tiers quelconque détenteur (et/ou exploitant) d'un brevet, d'une licence, etc. employés pour l'exécution du présent marché, l'adjudicataire ayant, dans tous les cas, la

opdracht, aangezien in alle gevallen de leveringen en werken (forfaitaire eenheidsprijzen en/of vaste prijzen per post), evenals de uitvoeringsprocedures van de aannemer uitsluitend ten laste van deze laatste vallen en zulks zelfs indien uit de voorschriften toepasselijk op onderhavige opdracht slechts onrechtstreeks blijkt dat er een octrooi, een licentie, enz., vereist is voor een conforme uitvoering van leveringen, werken enz. welke door onderhavig bijzonder bestek worden geregeld.

Kortom alle octrooirechten, licentierechten, royalty's, fees, auteursrechten enz. vallen ten laste van de aannemer die aansprakelijk blijft voor alle eisen die hieromtrent zouden kunnen ontstaan.

Bijgevolg, indien een derde de aanbestedende overheid voor het gerecht zou dagen voor miskenning van één van deze rechten, verbindt de aannemer zich ertoe op eenvoudig verzoek van de aanbestedende overheid in de procedure tussen te komen.

Art. 24: Verzekeringen

Verzekering burgerlijke aansprakelijkheid

De aannemer verbindt zich ertoe, zelf en op zijn kosten, een verzekeringspolis te onderschrijven tot dekking van zijn burgerlijke aansprakelijkheid in geval van schade van welke aard ook die aan derden (de bouwheer en al zijn afgevaardigden, de ontwerper van het project, enz. dienen als derden te worden beschouwd) berokkend wordt naar aanleiding van de uitvoering van de prestaties, opgelegd voor de verwezenlijking van de onderhavige opdracht.

Eerste optie

Controleverzekering (voor rioleringswerken en/of ruwbouwwerken : bruggen, enz...)

De volgende werken zullen het voorwerp uitmaken van deze controleverzekeringspolis :

-
-
-

De modaliteiten van onderschrijving:

Eerste mogelijkheid

De aannemer onderschrijft een « controleverzekeringspolis » en neemt het geheel van de kosten van de verzekering en van de controle die eruit voortvloeien, te zijnen laste.

Tweede mogelijkheid

Vóór het begin der werken sluit de bouwheer op zijn kosten een overeenkomst van technische controle af met een erkend organisme van zijn keuze.

charge exclusive de ses fournitures et travaux (prix unitaires forfaitaires et/ou prix forfaitaires par poste) ainsi que de ses procédures d'exécution et ce, même s'il ne ressort qu'indirectement des prescriptions applicables au présent marché que l'utilisation d'un brevet, d'une licence, etc. est nécessaire pour une exécution conforme des fournitures et travaux, etc. régis par le présent cahier spécial des charges.

En résumé, tous droits de brevets, licences, royalties ou fees, droits d'auteurs etc. sont à charge de l'adjudicataire lequel reste seul responsable de toutes revendications qui pourraient surgir à ce sujet.

Dès lors, si un tiers cite le pouvoir adjudicateur en justice pour violation d'un de ces droits, l'adjudicataire s'engage à intervenir à l'instance sur simple demande du pouvoir adjudicateur.

Art. 24: Assurances

Assurance responsabilité civile

L'adjudicataire s'engage à souscrire, par ses soins et à ses frais, une police d'assurance couvrant sa responsabilité civile en cas de dommages généralement quelconques survenant à des tiers (le maître de l'ouvrage et tous ses délégués, l'auteur de projet, etc. sont à considérer comme tiers) en raison de l'exécution des prestations imposées pour la réalisation du présent marché.

Première option

Assurance-contrôle (pour des travaux d'égouttage et/ou pour des travaux de génie civil : ponts, etc.)

Les travaux suivants, soumis à l'organisme de contrôle, feront l'objet de cette police :

-
-
-

Modalités de souscription :

Première sous-option

L'entrepreneur souscrit une police « assurance-contrôle » et prend à sa charge l'ensemble des frais d'assurance et de contrôle qui en résultent.

Deuxième sous-option

Le maître de l'ouvrage conclut avant le début des travaux, une convention de contrôle technique avec un organisme agréé de son choix, et en prend en charge le coût.

De aannemer onderschrijft van zijn kant een controleverzekering.

Einde van de mogelijkheden

Deze verzekering dekt, in hoofde van alle oprichters, de volgende risicocategorieën:

- gedurende de uitvoering van de werken, de risico's van een gehele of gedeeltelijke instorting van het bouwwerk;
- gedurende de uitvoering der werken, de risico's van de burgerlijke aansprakelijkheid van alle oprichters, voortvloeiend uit de toepassing van de artikelen 1382 tot 1384 en 1386 van het Burgerlijk wetboek, uit hoofde van de stoffelijke en lichamelijke schade berokkend aan de Bouwheer of aan derden en die te wijten zijn aan de uitvoering van het verzekerde werk op de bouwplaats;
- gedurende de 10 jaar die volgen op de datum van de voorlopige oplevering, de risico's van de tienjarige aansprakelijkheid van alle oprichters, zoals ze voortspuit uit de toepassing van de artikelen 1792 en 2270 van het Burgerlijk Wetboek, en van hun burgerlijke aansprakelijkheid (art. 1382 tot 1384 en 1386) uit hoofde van de stoffelijke en lichamelijke schade berokkend aan de bouwheer of aan derden en die te wijten zijn aan een gebeurtenis die onder de toepassing valt van de tienjarige aansprakelijkheid (waarborg B1, B2 en B3);
- gedurende de uitvoering der werken en gedurende de 10 jaar die volgen op de datum van de voorlopige oplevering, de schadeloosstellingen aan derden die te wijten zijn aan het zelfs rechtmatige gebruik dat de bouwheer maakt van zijn eigendomsrecht en voortvloeiend uit de uitvoering van het verzekerde bouwwerk op de bouwplaats (art. 544 van het Burgerlijk Wetboek). Deze waarborg beoogt de beschadigingen veroorzaakt aan naburige constructies en de directe gevolgen ervan.

Het bedrag van de uitkering per schadegeval door toepassing van de waarborgen betreffende de 10-jarige aansprakelijkheid omvat de normale kosten noodzakelijk voor het herstellen of het herbouwen van de beschadigde constructie, en wordt hoogstens beperkt tot de werkelijke waarde van de constructie onmiddellijk vóór het schadegeval.

De schade aan de afwerkingen door incorporatie, ten gevolge van schade aan het verzekerde bouwwerk, zal verzekerd zijn in het kader van de waarborgen B2 of B3.

De proportionele regel zal worden opgeheven indien de herbouwwaarde van het beschadigde bouwwerk op de dag van het schadegeval, de waarde, bekomen door de volgende formule, niet overschrijdt:

$$W = W_0 (1 + 0,075)^n$$

Waarin

W_0 = de aangegeven waarde op de aanvangsdatum van de waarborg B1

L'entrepreneur souscrit de son côté une assurance-contrôle.

Fin des sous-options

Cette assurance couvre, dans le chef de tous les édificateurs, les catégories de risques ci-après désignés :

- pendant l'exécution des travaux, les risques d'effondrement total ou partiel de l'ouvrage;
- pendant l'exécution des travaux, les risques de la responsabilité civile de tous les édificateurs, découlant de l'application des articles 1382 à 1384 et 1386 du Code Civil, en raison des dommages matériels et corporels causés au maître de l'ouvrage ou à des tiers et imputables à l'exécution sur le chantier de l'ouvrage assuré;
- pendant les 10 ans qui suivent la date de la réception provisoire, les risques liés à la responsabilité décennale de tous les édificateurs, telle qu'elle résulte de l'application des articles 1792 et 2270 du Code Civil et à leur responsabilité civile (art. 1382 à 1384 et 1386) en raison de dommages matériels et corporels causés au maître de l'ouvrage ou à des tiers à la suite d'un événement engageant la responsabilité décennale (garanties B1, B2 et B3);
- pendant l'exécution des travaux et pendant les 10 ans qui suivent la date de la réception provisoire les réparations des dommages aux tiers imputés à l'usage même licite fait par le maître de l'ouvrage de son droit de propriété et résultant de l'exécution sur le chantier de l'ouvrage assuré (art. 544 du Code Civil). Cette garantie vise les dégâts causés aux constructions avoisinantes ainsi que leurs conséquences directes.

L'indemnité par sinistre affectant les garanties décennales comporte les frais normaux à engager pour réparer ou reconstruire la construction en limitant ceux-ci au maximum à la valeur réelle de la construction immédiatement avant le sinistre.

Les dommages aux parachèvements par incorporation, suite à des dommages à l'ouvrage assuré, seront couverts dans le cadre des garanties B2 ou B3.

La règle proportionnelle sera abrogée si la valeur de reconstruction de l'ouvrage sinistré ne dépasse pas au jour du sinistre la valeur donnée par la formule :

$$V = V_0 (1 + 0,075)^n$$

Dans laquelle

V_0 = la valeur déclarée à la date d'effet de la garantie B1

n = het aantal jaren (afgerond tot de naaste halve eenheid) verlopen tussen de aanvangsdatum van de waarborg B1 en de datum van het schadegeval.

De aanvangsdatum van de tienjarige waarborg is deze van de voorlopige oplevering.

Tweede optie

Verzekering «alle bouwplaatsrisico's»

De aannemer dient, voor de werken en het personeel van de onderhavige aanneming, een verzekeringsovereenkomst tegen alle ongevallen te onderschrijven bij een verzekeringsmaatschappij.

De werken maken het voorwerp uit van een verzekeringspolis ten laste van de aannemer van het type « alle bouwplaatsrisico's » gedurende de uitvoering der werken en gedurende de onderhoudsperiode.

Deze dekt:

- a. de schade aan het bouwwerk, met inbegrip van materieel en bouwelementen;
- b. de eventuele kosten voor de afbraak en de herstelling met betrekking tot een schadegeval aan een verzekerd bouwwerk;
- c. de burgerlijke aansprakelijkheid ten opzichte van derden, krachtens de artikelen 1382 tot 1384 en 1386 van het Burgerlijk Wetboek;
- d. de burenhinder van artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek, waaronder de eventuele herstellingen vallen waartoe de bouwheer kan worden veroordeeld, onafhankelijk van een fout van zijnterwege en voortvloeiend uit de uitvoering van het verzekerde bouwwerk op de bouwplaats.
Deze waarborg beoogt de beschadigingen veroorzaakt aan naburige constructies en de directe gevolgen ervan;
- e. de conceptiefouten van alle oprichters zowel bij het oorspronkelijke project als bij de uitvoering (beslissingen getroffen tijdens de werken) en de daaruit voortvloeiende schade;
- f. de schade aan de tijdelijke werken.

De aannemer zal op zijn kosten en onder zijn volledige verantwoordelijkheid alle voorzorgen nemen en alle nodige bijkomende werken uitvoeren ter bescherming en vrijwaring van de gebouwen, kunstwerken, enz. (bijvoorbeeld: de toegangen tot de spoorweg, de wegverhardingen, de water- en gasleidingen, de kabels, enz.) gelegen in de nabijheid of in de buurt van de werken.

De verzekering is ter algemene vrijwaring van:

→ de bouwheer;

n = le nombre d'années (arrondi à la demi-unité la plus proche) entre la date de prise d'effet de la garantie B1 et celle du sinistre.

La date de départ des garanties décennales est celle de la réception provisoire.

Deuxième option

Assurance « tous risques chantier »

L'entrepreneur est tenu, pour les travaux et le personnel de la présente entreprise, de souscrire un contrat d'assurances auprès d'une compagnie d'assurances contre tout accident.

Les travaux font l'objet d'une police d'assurance à charge de l'entrepreneur du type « assurance tous risques chantier » durant l'exécution des travaux et pendant la période d'entretien.

Elle couvre:

- a. les dommages à la construction, y compris le matériel et les éléments de construction;
- b. les éventuelles dépenses de démolition et remise en état en rapport avec un sinistre survenu à un ouvrage assuré;
- c. la responsabilité civile envers des tiers en vertu des articles 1382 à 1384 et 1386 du Code Civil;
- d. les troubles de voisinage de l'article 544 du Code Civil sous la couverture desquels tombent les réparations auxquelles peut être condamné le Maître de l'Ouvrage indépendamment d'une faute de sa part, résultant de l'exécution sur le chantier de l'ouvrage assuré.
Cette garantie vise les dégâts causés aux constructions avoisinantes ainsi que leurs conséquences directes;
- e. les erreurs de conception de tous les édificateurs intervenant aussi bien lors du projet d'origine qu'en cours d'exécution (décisions en cours de chantier) et les dommages en résultant ;
- f. les dommages aux ouvrages provisoires.

L'entrepreneur prendra, à ses frais et sous son entière responsabilité toutes les précautions et exécutera tous les travaux de renfort nécessaires pour garantir la protection et la conservation des bâtiments, ouvrages d'art, etc. (par exemple : les accès de chemin de fer, les revêtements des routes, les canalisations d'eau et de gaz, les câbles, etc.) situés à proximité ou dans le voisinage des travaux.

L'assurance est à la décharge générale:

→ du maître de l'ouvrage;

- de ontwerper van het project;
- de leidende ambtenaar en zijn vertegenwoordiger.

Derde optie

Verzekering «alle bouwplaatsrisico's» en verzekering «tienjarige aansprakelijkheid».
(deze laatste enkel voor riolerings-werken en/of ruwbouwwerken: bruggen, enz.)

De aannemer dient, voor de werken en het personeel van de onderhavige aanneming, een verzekeringsovereenkomst tegen alle ongevallen te onderschrijven bij een verzekeringsmaatschappij.

De werken maken het voorwerp uit van een verzekeringspolis ten laste van de aannemer van het type «alle bouwplaatsrisico's» tijdens de uitvoering van de werken en tijdens de onderhoudsperiode, en van een verzekering «tienjarige aansprakelijkheid» voor de periode van tien jaar tijdens dewelke de aannemer aansprakelijk blijft in toepassing van de artikelen 1792 en 2270 van het Burgerlijk Wetboek.

Deze polissen dekken de volgende risico's:

1. Verzekering «alle bouwplaatsrisico's»

- a. de schade aan het bouwwerk, met inbegrip van materieel en bouwelementen ;
- b. de eventuele kosten voor de afbraak en de herstelling met betrekking tot een schadegeval aan een verzekerd bouwwerk;
- c. de burgerlijke aansprakelijkheid ten opzichte van derden, krachtens de artikelen 1382 tot 1384 en 1386 van het Burgerlijk Wetboek;
- d. de burenhinder van artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek waaronder de eventuele herstellingen vallen waartoe de Bouwheer kan worden veroordeeld, onafhankelijk van een fout van zijnentwege en voortvloeiend uit het uitvoeren van het verzekerde bouwwerk op de bouwplaats;
Deze waarborg beoogt de beschadigingen veroorzaakt aan de naburige constructies en de directe gevolgen ervan;
- e. de conceptiefouten van alle oprichters zowel bij het oorspronkelijke project als bij de uitvoering (beslissingen getroffen tijdens de werken) en de daaruit voortvloeiende schade;
- f. de schade van de tijdelijke werken.

De aannemer zal op zijn kosten en onder zijn volledige verantwoordelijkheid alle voorzorgen nemen en alle nodige bijkomende werken uitvoeren ter bescherming en vrijwaring van de gebouwen, de kunstwerken, enz. (b.v. de toegangen tot de spoorweg, de wegverhardingen, de water- en gasleidingen, de kabels, enz.) gelegen in de nabijheid of in de buurt van de werken.

- de l'auteur de projet;
- du fonctionnaire dirigeant et son représentant.

Troisième option

Assurance «tous risques chantier» et assurance «responsabilité décennale» (cette dernière, uniquement pour des travaux d'égouttage et/ou des travaux de génie civil: ponts, etc.)

L'entrepreneur est tenu, pour les travaux et le personnel de la présente entreprise, de souscrire un contrat d'assurances auprès d'une compagnie d'assurances contre tout accident.

Les travaux font l'objet d'une police d'assurance à charge de l'entrepreneur du type «assurance tous risques chantier» durant l'exécution des travaux et pendant la période d'entretien et «assurance en responsabilité décennale» pour la période de dix ans durant laquelle l'entrepreneur reste responsable en application des articles 1792 et 2270 du Code Civil.

Ces polices couvrent les risques suivants :

1. Assurance « tous risques chantier »

- a. les dommages à la construction, y compris le matériel et les éléments de construction;
- b. les éventuelles dépenses de démolition et remise en état en rapport avec un sinistre survenu à un ouvrage assuré;
- c. la responsabilité civile envers des tiers en vertu des articles 1382 à 1384 et 1386 du Code Civil;
- d. les troubles de voisinage de l'article 544 du Code Civil sous la couverture desquels tombent les réparations auxquelles peut être condamné le Maître de l'Ouvrage indépendamment d'une faute de sa part, résultant de l'exécution sur le chantier de l'ouvrage assuré ;
Cette garantie vise les dégâts causés aux constructions avoisinantes ainsi que leurs conséquences directes;
- e. les erreurs de conception de tous les édificateurs intervenant aussi bien lors du projet d'origine qu'en cours d'exécution (décisions en cours de chantier) et les dommages en résultant;
- f. les dommages aux ouvrages provisoires.

L'entrepreneur prendra, à ses frais et sous son entière responsabilité toutes les précautions et exécutera tous les travaux de renfort nécessaires pour garantir la protection et la conservation des bâtiments, ouvrages d'art, etc. (par exemple : les accès de chemin de fer, les revêtements des routes, les canalisations d'eau et de gaz, les câbles, etc.) situés à proximité ou dans le voisinage des travaux.

De verzekering is ter algemene vrijwaring van:

- de bouwheer,
- de ontwerper van het project,
- de leidende ambtenaar en van zijn vertegenwoordiger.

2. Polis «tienjarige aansprakelijkheid» vanaf de voorlopige oplevering der werken en gedurende een periode van tien jaar

Deze polis biedt de waarborgen B1 - B2 - B3.

- a. De aannemer dient bij een verzekeringsmaatschappij de risico's te dekken voortvloeiend uit de tienjarige aansprakelijkheid, overeenkomstig de toepassing van de artikelen 1792 en 2270 van het Burgerlijk Wetboek evenals de burgerlijke aansprakelijkheid voor de materiële en lichamelijke schade veroorzaakt aan de bouwheer of aan derden ten gevolge van een voorval dat onder de toepassing valt van de tienjarige aansprakelijkheid ;
- b. De schade die de bouwheer kan lijden en die onder toepassing van de waarborgen vermeld in punt a. valt maar niet meer gedekt is ingevolge het juridisch verdwijnen van de aansprakelijke verzekerden (faillissement, ontzetting uit burgerrechten, vereffening, enz. ...) of in geval van overlijden van deze laatsten.
- c. De risico's voor de oprichters, die voortvloeien uit de toepassing van artikel 544 van het Burgerlijk Wetboek tijdens de duur van de tienjarige periode en het gevolg zijn van de uitvoering van het verzekerde bouwwerk op de bouwplaats.

Deze waarborg is van toepassing op de lichamelijke letsels van personen, op de schade berokkend aan aanpalende gebouwen alsook op de materiële schade die zou voortvloeien uit beschadigingen aan de aanpalende gebouwen en de schade berokkend aan de activiteiten in deze aangrenzende gebouwen.

Het bedrag van de uitkering per schadegeval door toepassing van de waarborgen betreffende de 10-jarige aansprakelijkheid omvat de normale kosten noodzakelijk voor het herstellen of het herbouwen van de beschadigde constructie, en wordt hoogstens beperkt tot de werkelijke waarde van de constructie onmiddellijk vóór het schadegeval.

De schade aan de afwerkingen door incorporatie, ten gevolge van schade aan het verzekerde bouwwerk, zal verzekerd zijn in het kader van de waarborgen B2 of B3.

De proportionele regel zal worden opgeheven indien de herbouwwaarde van het beschadigde bouwwerk op de dag van het schadegeval, de waarde, bekomen door de volgende formule, niet overschrijdt:

$$W = W_0 (1 + 0,075)^n$$

L'assurance est à la décharge générale:

- du maître de l'ouvrage,
- de l'auteur de projet,
- du fonctionnaire dirigeant et son représentant.

2. Police « responsabilité décennale » à partir de la réception provisoire des travaux et durant une période de dix ans

Cette police offre les garanties B1 - B2 - B3.

- a. L'entrepreneur couvrira auprès d'une compagnie d'assurances les risques découlant de la responsabilité décennale telle qu'elle résulte de l'application des articles 1792 et 2270 du Code Civil ainsi que la responsabilité civile pour les dommages matériels et corporels causés au maître de l'ouvrage ou à des tiers suite à un événement qui tombe sous l'application de la responsabilité décennale.
- b. Les dommages que le maître de l'ouvrage peut subir et qui tombent sous l'application des garanties indiquées ci-dessus au point a. mais pour lesquels ces garanties ne seraient plus d'application en vertu de la disparition juridique des assurés responsables (faillite, privation de droits civils, liquidation, etc.) ou en cas de décès de ces derniers.
- c. Les risques qui découlent pour les édificateurs de l'application de l'article 544 du Code Civil durant la période décennale et qui résultent de l'exécution sur le chantier de l'ouvrage assuré.

Cette garantie est applicable aux dommages corporels subis par des personnes, aux dommages causés aux bâtiments voisins ainsi qu'aux dommages matériels qui résulteraient des dommages causés aux bâtiments voisins et aux dommages portés aux activités développées dans ces bâtiments voisins.

L'indemnité par sinistre affectant les garanties décennales comporte les frais normaux à engager pour réparer ou reconstruire la construction en limitant ceux-ci au maximum à la valeur réelle de la construction immédiatement avant le sinistre.

Les dommages aux parachèvements par incorporation, suite à des dommages à l'ouvrage assuré, seront couverts dans le cadre des garanties B2 ou B3.

La règle proportionnelle sera abrogée si la valeur de reconstruction de l'ouvrage sinistré ne dépasse pas au jour du sinistre la valeur donnée par la formule :

$$V = V_0 (1 + 0,075)^n$$

Waarin

W_0 = de aangegeven waarde op de aanvangsdatum van de waarborg B1
 n = het aantal jaren (afgerond tot de naaste halve eenheid) verlopen tussen de aanvangsdatum van de waarborg B1 en de datum van het schadegeval.

De polissen vermeld hierboven onder de punten 1 en 2, bepalen dat alle vermelde risico's verzekerd zijn en verzekerd blijven gedurende de vermelde periode, zelfs indien voorlopige maatregelen, om een of andere reden, niet op tijd kunnen worden genomen.

De verzekeringspolissen zullen uitdrukkelijk vermelden dat gedekt zijn:

- de algemene aannemer,
- de onderaannemers en/of het personeel van de voornoemde,
- de bouwheer,
- ontwerper van het project.

In geen enkel geval kan de omvang van de dekking van de controleverzekeringspolis door de aannemer worden ingeroepen om een onvoldoende dekking van zijn aanneming tijdens de werken te rechtvaardigen, waar de controleverzekeringspolis niet geldt.

Einde van de opties

ALGEMENE BEPALINGEN

De aandacht van de aannemer wordt gevestigd op het feit dat al de vrijstellingen voorzien in de verzekeringspolis, alsook de uitgesloten risico's, te zijnen laste blijven in de mate van zijn aansprakelijkheid.

De aannemer zal op elk ogenblik het bewijs moeten kunnen leveren dat hij in regel is met de betaling van de verzekeringspremies.

Bij achterstallige betalingen mag de Bouwheer de betrokken bedragen van de vorderingsstaten aftrekken en zelf de betalingen voor de regularisatie uitvoeren.

De aannemer verbindt zich ertoe, op zijn kosten, alle nodige maatregelen te nemen om de risico's gedekt door de polis te beperken en zich te schikken naar de richtlijnen van het controlebureau.

Hij zal zich ook schikken, voor zover ze hem betreffen, naar de verplichtingen ten laste van de verzekerden opgenomen in de algemene voorwaarden van de verzekeringspolis.

De aannemer neemt te zijnen laste de kosten voor het opstellen van de plaatsbeschrijving en inventarisatie van alle constructies en gebouwen binnen de invloedszone van deze werken, en

dans laquelle

V_0 = la valeur déclarée à la date d'effet de la garantie B1
 n = le nombre d'années (arrondi à la demi-unité la plus proche) entre la date de prise d'effet de la garantie B1 et celle du sinistre.

Les polices citées plus haut sous 1 et 2 ainsi établies stipulent que tous les risques mentionnés sont assurés et le restent pendant la période indiquée même si des dispositions provisoires pour l'une ou l'autre raison ne peuvent être prises à temps.

Les polices d'assurance préciseront expressément que sont couverts:

- l'entrepreneur général,
- les sous-traitants et/ou le personnel du précité,
- le maître de l'ouvrage,
- l'auteur de projet.

En aucun cas, l'envergure de la couverture donnée par la police d'assurance contrôle ne peut être invoquée par l'adjudicataire pour justifier une couverture non suffisante de son entreprise durant les travaux, là où la couverture de la police d'assurance contrôle n'est pas opérante.

Fin des options

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que toutes les franchises prévues à la police d'assurance ainsi que les risques exclus restent à sa charge, dans la mesure de sa responsabilité.

L'entrepreneur devra à tout moment pouvoir faire la preuve qu'il est en règle quant aux paiements de la prime d'assurance.

En cas de retard de paiement, le Maître de l'Ouvrage pourra déduire les montants correspondants des états d'avancement et effectuer lui-même les paiements de régularisation.

L'entrepreneur s'engage à prendre, à ses frais, toutes les dispositions nécessaires pour limiter les risques couverts par la police et se conformera à ce sujet aux indications qui seront données par le bureau de contrôle.

Il se conformera de même, pour ce qui le concerne, aux obligations mises à charge des assurés dans les conditions générales de la police.

L'entrepreneur prend en charge les frais d'état des lieux et de récolement de toutes les constructions et ouvrages se trouvant à l'intérieur de la zone pouvant être influencée par

met name van de plaatsen waar het controlebureau het eist.

Er wordt nader bepaald, voor zover nodig, dat het feit dat de aannemer begunstigde is van de waarborgen van de verzekeringspolissen geen afbreuk doet aan zijn verantwoordelijkheid ten overstaan van de aanbestedende overheid.

De aannemer maakt de uitvoering van de technische controle mogelijk, helpt de afgevaardigden van het controlebureau bij het onderzoek en leent zich tot alle proeven die het controlebureau nodig acht.

De polis moet stipuleren dat de verzekeringsmaatschappij uitdrukkelijk afziet van elk verhaal dat ze om welke reden ook tegen de bouwheer en de verzekerden en/of hun verzekeraars zou kunnen uitoefenen.

Deze laatste zullen, voor zover nodig, als begunstigden van de waarborgen inzake burgerlijke aansprakelijkheid worden aangeduid in de polissen die de aansprakelijkheid tijdens de uitvoering van de werken en tijdens de periode van de tienjarige aansprakelijkheid dekken.

De verzekeringsmaatschappij geeft dekking in eerste rang, met afstand van verhaal en zonder rekening te houden met de eigen polissen beroepsaansprakelijkheid van de verzekerden.

De polis moet eveneens preciseren dat in geval van discussie of betwisting, van welke aard ook, de rechtbanken van Brussel als enige bevoegd zijn en dat de verzekeringsmaatschappij elke betwisting of elke omstandigheid (bijvoorbeeld: het niet betalen van de premies) die tot opschorting of opzegging van de verzekeringspolis zou kunnen leiden, aan de bouwheer zal betekenen per aangetekende zending, zodat deze laatste binnen een periode van één maand vanaf deze betekening, alle nuttige bewarende maatregelen kan treffen en de aannemer eventueel de sancties kan opleggen voorzien in artikel 45 van onderhavig bestek.

De polis bepaalt bovendien dat de schadevergoedingen die, bij toepassing van de waarborgen verbonden aan de tienjarige aansprakelijkheid, aan de bouwheer verschuldigd zouden zijn voor alle schade aan het bouwwerk dat het voorwerp van de verzekering uitmaakt, rechtstreeks aan de bouwheer of aan zijn rechthebbenden betaald zullen worden.

Binnen de maand na de betekening van de goedkeuring van de offerte moet de aannemer de Bouwheer per aangetekende zending een exemplaar van de verzekeringspolis bezorgen. De kosten van de verzekeringspolissen zijn in de eenheidsprijzen van de offerte begrepen.

De verzekerden zijn zij die deelnemen aan het ontwerpen en bouwen van het verzekerde bouwwerk, d.w.z.:

- de bouwheer en zijn vertegenwoordigers, het materieel en de materialen die zich op de werf bevinden en zijn eigendom zijn (diefstal),

l'exécution des travaux, et notamment là où le bureau de contrôle l'exige.

Il est précisé, pour autant que de besoin, que le fait pour l'entrepreneur d'être bénéficiaire des garanties de polices d'assurance, ne diminue en aucune façon sa responsabilité à l'égard du pouvoir adjudicateur.

L'adjudicataire permet l'accomplissement du contrôle technique, aide les délégués du bureau de contrôle dans les investigations et se prête à tous les essais que le bureau de contrôle juge nécessaire de faire exécuter.

La police doit préciser que la compagnie d'assurances renonce explicitement à tout recours qu'elle serait en droit d'exercer à quelque titre que ce soit contre le maître de l'ouvrage et les assurés et/ou leurs assureurs.

Ces derniers seront déclarés bénéficiaires, pour autant que de besoin, des garanties des polices qui couvrent la responsabilité pendant l'exécution des travaux et pendant la garantie décennale en rapport avec la responsabilité civile qui y est liée.

La compagnie d'assurances intervient donc en premier rang, avec abandon de recours et sans considération des polices personnelles en Responsabilité Civile Professionnelle des assurés.

La police doit également préciser qu'en cas de discussion ou de contestation, de quelque nature que ce soit, les tribunaux de Bruxelles sont seuls compétents et que la compagnie d'assurances signifiera au maître de l'ouvrage toute contestation ou toute circonstance (le fait de ne pas payer les primes, par exemple) susceptibles d'aboutir à une suspension ou une dénonciation de la police d'assurances de manière à permettre au maître de l'ouvrage de prendre dans un délai d'un mois à partir de cette notification, par envoi recommandé, toute mesure conservatoire utile et d'appliquer éventuellement à l'entrepreneur les sanctions prévues à l'article 45 du présent cahier des charges.

La police précise en outre que les dédommagements qui, par l'application des garanties liées à la responsabilité décennale, seraient dus au maître de l'ouvrage pour tous les dommages à l'ouvrage qui fait l'objet de l'assurance seront payés directement au maître de l'ouvrage ou à ses ayants-droit.

Dans le mois qui suit la date de la notification de l'approbation de son offre, l'entrepreneur doit remettre au maître de l'ouvrage, par envoi recommandé, un exemplaire de la police d'assurance. Le coût des polices d'assurance est inclus dans les prix unitaires de l'offre.

Les assurés sont ceux qui participent à la conception et à l'édification de l'ouvrage assuré, c'est-à-dire:

- le maître de l'ouvrage et ses représentants, le matériel et matériaux entreposés sur le chantier dont il est propriétaire (vol),

- . de aannemer en zijn onderaannemers,
- . de architecten, raadgevende ingenieurs en studiebureaus,
- . de personen die aanwezig zijn ten behoeve van de werf.

De polis voorziet inzonderheid dat de verzekeringsmaatschappij zich verbindt tot het toekennen van de waarborgen gedurende de uitvoering der werken en gedurende de tienjarige periode en dat de bouwheer, de rechthebbenden of zijn opvolgers een rechtstreekse vordering kunnen uitoefenen tegen haar:

- in geval van concordaat, van stopzetting van betaling, van uitstel van betaling, of van begeleid beheer van een of andere van de begunstigden van de polis;
- na de afhandeling van de vereffening, wanneer een van de begunstigden een maatschappij is.

Deze mogelijkheid van rechtstreekse vordering zal eveneens worden toegekend aan de bouwheer indien een of andere van de begunstigden van de polis overlijdt zonder erfgenamen te hebben of indien de rechthebbenden van de erfenis zouden afzien.

Art. 25: Bedrag van de borgtocht

Voor de aannemingen van werken waarin verhardingen uit cementbeton of uit asfalt begrepen zijn, mogen de proeven slechts a posteriori uitgevoerd worden. De voorwaarden voor die proeven (betonsterkte na 28 dagen bijvoorbeeld) zijn van die aard dat de resultaten slechts laatstijdig gekend zijn, d.w.z. geruime tijd na het in rekening brengen van de werken.

Overeenkomstig art. 43, § 3 van het K.B. van 14 januari 2013, dient een specifieke aanvullende borgtocht gesteld te worden. Deze dient 10% te bedragen van het totale bedrag van de posten van de offerte die betrekking hebben op deze verhardingen, zoals bepaald in onderhoofdstuk F.1. en F.2. van Hoofdstuk F «Wegverhardingen».

De bepalingen inzake de gewone borgtocht zijn van toepassing op de aanvullende borgtocht.

***** Begin opdracht in gedeelten**

Wat betreft de opdrachten in gedeelten, wordt de borgtocht gesteld per uit te voeren gedeelte.

***** Einde opdracht in gedeelten**

Art. 26: Aard van de borgtocht

Overeenkomstig hoofdstuk II hiervoor wordt eraan herinnerd dat, ongeacht de aard van de borgtocht, het Belgisch recht van toepassing is op de voorziene verbintenissen en dat elk geschil betreffende de borgtocht onder de bevoegdheid van de rechtbanken van Brussel valt.

Art. 27: Borgtochtstelling en bewijs van borgtochtstelling

- . L'entrepreneur et ses sous-traitants,
- . les architectes, ingénieurs-conseils et bureaux d'études,
- . les personnes présentes pour les besoins du chantier.

La police prévoit en particulier que la compagnie d'assurances s'engage à accorder les garanties pendant l'exécution des travaux et la période décennale et que le maître de l'ouvrage, les ayants-droit ou ses successeurs pourront exercer une action directe contre elle:

- en cas de concordat, cessation de paiement, sursis de paiement, ou de gestion assistée de l'un ou de l'autre des bénéficiaires de la police;
- après clôture de la liquidation, dans le cas où un des bénéficiaires est une société.

Cette faculté d'action de recours sera également reconnue au maître de l'ouvrage si l'un ou l'autre des bénéficiaires de la police venait à décéder sans laisser d'héritier ou que les ayants-droit auraient délaissé la succession.

Art. 25: Montant du cautionnement

Pour les entreprises de travaux comportant des revêtements en béton de ciment ou des revêtements hydrocarbonés, les essais ne peuvent être réalisés qu'à posteriori. Les conditions de ces essais (résistance du béton après 28 jours, par exemple) sont telles que les résultats ne peuvent être connus que tardivement, c'est-à-dire bien après que les travaux aient été portés en compte.

Conformément à l'article 43, § 3 de l'A.R. du 14 janvier 2013, un cautionnement spécifique complémentaire doit être constitué. Il correspond à 10% du montant total des postes de l'offre relatifs à ces revêtements, tels que définis aux sous-chapitres F.1. et F.2. du chapitre F. « Revêtements de chaussées ».

Les dispositions relatives au cautionnement ordinaire sont applicables au cautionnement complémentaire.

***** Début marché à tranches**

Pour les marchés à tranches, le cautionnement est constitué par tranche à exécuter.

***** Fin marché à tranches**

Art. 26: Nature du cautionnement

Conformément au chapitre II ci-avant, il est rappelé que, quelle que soit la nature du cautionnement, le droit belge est applicable aux engagements prévus et tout litige relatif au cautionnement relève de la compétence des tribunaux de Bruxelles.

Art. 27: Constitution du cautionnement et justification de cette constitution

Het bewijs van de borgtochtstelling dient gezonden naar volgend adres: de Heer/Mevrouw

Indien nodig, bezorgt de aannemer de leidende ambtenaar een lijst met de sluitingsdagen van de onderneming ingevolgd jaarlijks betaald verlof en compensatierustdagen voorzien in een Koninklijk Besluit of in een algemeen bindend verklaarde collectieve arbeidsovereenkomst.

Art. 33: Vrijgave van de borgtocht

De vrijgave gebeurt conform artikelen 33 en 93 van het K.B. van 14 januari 2013 mits het/de twee volgend(e) voorbehoud(en):

- Er wordt een som van , € ingehouden als waarborg voor de levering van de plannen en documenten waarvan sprake in artikel 36 en dit tot op het ogenblik waarop deze documenten - via de leidende ambtenaar - aan de bouwheer zullen overhandigd worden.
Deze som wordt ingehouden op het eerste vrij te geven gedeelte van de borgtocht en kan slechts vrijgegeven worden na het opmaken, door de leidende ambtenaar, van een proces-verbaal van vaststelling van overhandiging der bedoelde documenten, dat binnen de 15 kalenderdagen opgemaakt moet worden.
- Voor alle herstellingen van de schade aan de verhardingen uit asfalt of cementbeton uitgevoerd in het raam van art. 84 §1, zal de aanbestedende overheid, op basis van het bedrag van deze herstellingen, bepalen hoeveel van het 2^{de} gedeelte van de borgtocht ingehouden zal blijven tot de nieuwe waarborgperiode verstrijkt.

Art. 34: Conforme uitvoering

Elke inrichting, elk toestel en in het algemeen elk element dat deel uitmaakt van deze opdracht wordt, behoudens uitdrukkelijk andersluidende bepaling van onderhavig bestek, volledig geleverd en bevat alle bevestigingselementen en andere toebehoren vereist voor zijn montage, perfecte werking, gebruik en onderhoud, zelfs deze die niet uitdrukkelijk vermeld zijn in het bestek, de plannen of de opmetingsstaat.

Indien de inschrijver, op eigen initiatief, in zijn offerte of in de bijlagen ervan, de naam vermeldt van de fabricatie of van het merk van het materiaal dat hij voorstelt, of van de firma die het levert, wordt er impliciet verondersteld dat dit materiaal volledig conform de bepalingen van het bestek is, zelfs indien het aangegeven wordt door een catalogus- of fabricagenummer.

La justification de la constitution du cautionnement est à envoyer à l'adresse suivante : Monsieur/Madame

Si besoin est, l'adjudicataire communique au fonctionnaire dirigeant la liste des jours de fermeture de l'entreprise pour les jours de vacances annuelles payés et les jours de repos compensatoire prévus par voie réglementaire ou dans une convention collective de travail obligatoire.

Art. 33: Libération du cautionnement

La libération se fait conformément aux articles 33 et 93 de l'arrêté royal du 14 janvier 2013, sous la/les deux réserve(s) suivante(s):

- Une somme de , € est conservée en garantie de la fourniture des plans et documents dont il est question à l'article 36 et ce jusqu'au moment où ces documents seront remis au maître de l'ouvrage via le fonctionnaire dirigeant.

Cette somme est retenue sur la première partie libérable du cautionnement et n'est libérable qu'après établissement par le fonctionnaire dirigeant d'un procès-verbal de constat de remise des documents en cause, à établir dans les 15 jours calendrier.
- Pour toutes les réparations des dégradations aux revêtements hydrocarbonés ou en béton ciment effectuées dans le cadre de l'art. 84, §1^{er}, le pouvoir adjudicateur déterminera, sur la base du montant de ces réparations, la quote-part de la 2^{ème} partie du cautionnement qui restera en dépôt jusqu'à l'expiration de la nouvelle période de garantie.

Art. 34: Conformité de l'exécution

Il est entendu que tout dispositif, appareil et en général tout élément faisant partie de ce marché est, sauf stipulation explicitement contraire du présent cahier des charges, fourni complet et comporte tous les organes de fixation et autres accessoires nécessaires à son montage, son parfait fonctionnement, son utilisation et son entretien, même ceux qui ne sont pas explicitement repris dans le cahier des charges, les plans ou le métré.

Si le soumissionnaire, de sa propre initiative, fait mention dans son offre ou dans les annexes à celle-ci, du nom de fabrication ou de la marque du matériel qu'il propose, ou de la firme fournissant celui-ci, il est implicitement supposé que ce matériel est entièrement conforme aux stipulations du cahier des charges, même s'il est désigné par un numéro de catalogue ou de fabrication.

Indien, na de bestelling, blijkt dat dit niet het geval is, vervangt de aannemer, zonder enige vergoeding of prijsverhoging, het voorgestelde materiaal door materiaal dat beantwoordt aan de vereisten van het bestek.

Art. 35: Plannen, documenten en voorwerpen opgemaakt door de aanbestedende overheid

De aanbestedende overheid stelt de volgende plannen, documenten en voorwerpen ter beschikking van de aannemer:

-
-
-

Om zijn stempel of handtekening op de documenten te plaatsen, zal de aannemer contact opnemen op het adres vermeld in het begin van het onderhavige bijzondere bestek.

Art 36: Detail- en werktekeningen opgemaakt door de aannemer

A. De aannemer maakt op eigen kosten alle detail- en werktekeningen, berekeningsnota's en andere bescheiden op, die hij nodig heeft om de uitvoering van de opdracht tot een goed einde te brengen tot volledige voldoening van de aanbestedende overheid, met inbegrip van de «As-Built»-plannen van de door zijn toedoen uitgevoerde werken.

Hieronder wordt minstens verstaan (niet beperkend):

a) Algemene plannen :

- Grondplannen:

Vóór en na de werken (schaal: 1/200) geven de definitieve plannen alle werken aan die door de aannemer zijn uitgevoerd, met name: wachtbuizen, bezoekkamers, waterslikkers, signalisatie, markeringen, rioleringen, tramsporen, opstaphaltes, wachthuisjes, openbare verlichting, stadsmeubilair, alle wijzigingen aan de concessiehoudersnetten, enz.

- Lengte- en dwarsprofielen:

- 1) lengteprofielen: - langs de gevels m.i.v. niveaus van dorpels en toegangen;
- in de watergoten en/of in de as van de wegen ;
- aansluiting met de bestaande dwarsstraten ;
- toestand vóór en na de werken (schaal: 1/200 lengte - 1/20 hoogte).

S'il apparaissait, après commande, qu'il n'en est pas ainsi, l'entrepreneur remplace, sans indemnité ni majoration de prix quelconque, le matériel proposé par du matériel répondant aux exigences du cahier des charges.

Art. 35: Plans, documents et objets établis par le pouvoir adjudicateur

Le pouvoir adjudicateur met les plans, documents et objets suivants à disposition de l'adjudicataire:

-
-
-

Pour l'apposition de son cachet ou de sa signature sur les documents, l'adjudicataire prendra contact à l'adresse indiquée au début du présent cahier spécial des charges.

Art. 36: Plans de détail et d'exécution établis par l'adjudicataire

A. L'entrepreneur établit à ses frais tous les plans de détail et d'exécution, notes de calculs et autres documents, nécessaires pour mener à bien l'exécution des travaux à l'entière satisfaction du pouvoir adjudicateur, y compris les plans «As-Built» des travaux exécutés par ses soins.

Ceci comprend au moins (non limitatif):

a) Plans généraux :

- Vues en plan :

Avant et après les travaux (échelle 1/200), les plans définitifs renseignent tous les travaux réalisés par l'entrepreneur notamment les tuyaux d'attente, chambres de visite et avaloirs, signalisation, marquages, égouts, voies de tram, embarcadères, abribus, éclairage public, mobilier urbain, toutes modifications aux réseaux concessionnaires, etc.

- Profil en long et profils en travers:

- 1) profils en long - le long des façades, y compris niveaux des seuils et accès;
- dans les filets d'eau et/ou axe des voiries;
- raccordement avec les rues transversales existantes;
- situations avant et après travaux (échelles: 1/200 longueur et 1/20 hauteur).

- 2) dwarsprofielen: - om de 25 m maximum en met voldoende breedte (aansluiting aangelanden);
- m.i.v. opbouw van de verschillende lagen van de infrastructuur per profiel;
- m.i.v. inplanting en diepte van de riolering;
- m.i.v. berekeningsnota van het volume grondverzet.

- De eigenlijke werfplannen opgesteld op eigen initiatief of op verzoek van de aanbestedende overheid om de uitvoering van bepaalde delen van de werken mogelijk te maken, waaronder in het bijzonder de plannen, beschrijvende nota's en berekeningsnota's van de uitvoeringsmiddelen voorgesteld o.a. voor de uitvoering van de grondwerken, de beschoeide sleuven en voorlopige beplatingen nodig voor de handhaving van het wegverkeer en het voetgangersverkeer, de natuurlijke afwatering via de bestaande weg en de ondersteuning van de kabels en leidingen.

b) Rioleringswerken

- 1) lengteprofiel van de collectoren (schaal : lengte 1/200 - hoogte 1/50).
- 2) Bekisting- en wapeningsplannen van de inspectie- en aansluitingsputten (schaal: 1/10).
- 3) Lengteprofiel van de bestaande en nieuwe rioleringen met inbegrip van ongeveer 50m in de belendende straten (schaal : lengte 1/200 - hoogte 1/50).
- 4) Plannen van de inspectie- en aansluitingsputten (op schaal van de aanbestedingsplannen).

c) Kunstwerken

Alle plannen met betrekking tot het uitvoeren der werken (niet-limitatieve lijst) zijn te leveren door de aannemer, op zijn kosten :

- bekistingsplannen;
- plannen der wapening aan te vullen met de overeenkomstige staalborderellen ;
- detailplannen der ondergeschikte werken;
- inplantingsplannen;
- profielplannen;
- berekeningsnota's inzake stabiliteit en organische samenstelling.

d) Weguitrusting

Alle nodige detailtekeningen voor de weguitrustingen, elektromechanische uitrustingen, signalisatiewerken, markeringen, openbare verlichting, beplantingen, enz.

- 2) profils en travers : - tous les 25 m max. et avec une largeur suffisante (raccord sur riverains);
- y compris infrastructure des couches par profil;
- y compris position et profondeur de l'égouttage;
- y compris note de calcul des volumes de terrassement.

- Les plans de chantier proprement dits dressés d'initiative ou à la demande du pouvoir adjudicateur pour permettre la réalisation de certaines parties des ouvrages, dont en particulier les plans, notes descriptives et notes de calcul des moyens d'exécution proposés entre autres pour l'exécution des terrassements, des fouilles blindées et platelages provisoires nécessaires pour assurer le maintien de la circulation routière et des piétons, l'écoulement naturel des eaux à travers la route existante et le soutien des câbles et canalisations.

b) Travaux d'égouttage

- 1) profil en long des collecteurs (échelles : 1/200 longueur et 1/50 hauteur) ;
- 2) Plans de coffrage et d'armatures des chambres de visite et de raccordement (échelle 1/10).
- 3) Profil en long des égouts existants et nouveaux y compris sur une distance d'environ 50m dans les rues avoisinantes (échelles : 1/200 longueur et 1/50 hauteur).
- 4) Plans des chambres de visite et de raccordement (à l'échelle des plans d'adjudication).

c) Ouvrages d'art

Tous les plans relatifs à l'exécution des travaux sont à fournir par l'adjudicataire à ses frais (liste non limitative) :

- plans de coffrage;
- plans d'armatures à compléter par les bordereaux d'acier adéquats;
- plans de détails d'ouvrages auxiliaires;
- plans d'implantation;
- coupes en travers;
- notes de calcul concernant la stabilité et la composition organique.

d) Équipements de voirie

Tous les plans de détail nécessaires pour les équipements de voirie, pour les équipements électromécaniques, les travaux de signalisation et de marquage, l'éclairage public, les plantations, etc.

e) Verkeer

De aannemer moet ter voorafgaande goedkeuring aan de aanbestedende overheid voorleggen:

- de organisatieplannen voor het verkeer tijdens de uitvoering van de werken, opgesteld conform de bepalingen van artikel 79;
- de eigenlijke werfplannen opgesteld op eigen initiatief of op verzoek van de aanbestedende overheid om de uitvoering van bepaalde delen van de werken mogelijk te maken, waaronder in het bijzonder de plannen, beschrijvende nota's en berekeningsnota's van de uitvoeringsmiddelen voorgesteld o.a. voor de uitvoering van de grondwerken, de beschoeide sleuven en voorlopige beplatingen nodig voor de handhaving van het wegverkeer en het voetgangersverkeer, de natuurlijke afwatering via de bestaande weg en de ondersteuning van de kabels en leidingen.

B. De aannemer dient zijn plannen minimum 30 kalenderdagen voor de aanvang der betreffende werken in. De aanbestedende overheid beschikt over 15 kalenderdagen om ofwel haar akkoord te geven op deze documenten ofwel om de eventuele opmerkingen door te geven aan de aannemer. Deze laatste beschikt dan over 7 kalenderdagen om de aangepaste documenten in te dienen. De aanbestedende overheid beschikt over 7 kalenderdagen om de nieuwe documenten goed te keuren.

*****Begin bestellingsopdracht**

In afwijking met het vorige dienen de verkeersplannen met betrekking tot de uitvoering van elke bestelling, binnen de 15 kalenderdagen vanaf de verzendingsdatum van de bestelbon ingediend te worden, goedgekeurd door de betrokken politiediensten of voorlopig goedgekeurd door deze ingeval het akkoord van de Coördinatiecommissie noodzakelijk is.

*****Einde bestellingsopdracht**

De aannemer is ertoe gehouden alle toevoegingen, wijzigingen, verbeteringen, enz. aan zijn plannen aan te brengen die de aanbestedende overheid vraagt en de bijwerkingen door te voeren die vereist zijn om de plannen in overeenstemming te brengen met de toegelaten uitvoering. Elke bijwerking wordt door een op het plan vermelde index concreetiseerd.

C. De aannemer levert [] exemplaren van de goedgekeurde plannen aan de aanbestedende overheid, gedateerd en ondertekend.

D. De aanvaarding van de uitvoeringsplannen ontheft de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid die onverminderd blijft ten aanzien van de verschillende delen van de werken.

e) Circulation

L'entrepreneur doit soumettre à l'approbation préalable du pouvoir adjudicateur :

- les plans d'organisation de la circulation pendant l'exécution des travaux, établis conformément aux dispositions de l'article 79 ,
- les plans de chantier proprement dits dressés d'initiative ou à la demande du pouvoir adjudicateur pour permettre la réalisation de certaines parties des ouvrages, dont en particulier les plans, notes descriptives et notes de calcul des moyens d'exécution proposés entre autre pour l'exécution des terrassements, des fouilles blindées et platelages provisoires nécessaires pour assurer le maintien de la circulation routière et des piétons, l'écoulement naturel des eaux à travers la route existante et le soutien des câbles et canalisations.

B. L'entrepreneur introduit les plans, au moins 30 jours calendrier avant le début de l'exécution des travaux concernés. Le pouvoir adjudicateur dispose de 15 jours calendrier pour soit marquer son accord sur les documents en question soit communiquer les remarques éventuelles à l'entrepreneur. Celui-ci dispose alors de 7 jours calendrier pour introduire les documents adaptés. Le pouvoir adjudicateur dispose ensuite de 7 jours calendrier pour approuver les nouveaux documents.

*****Début marché sujet à commandes**

En dérogation à ce qui précède, les plans de circulation relatifs à l'exécution de chaque commande doivent être fournis, dûment approuvés par les services de Police concernés ou provisoirement approuvés par ceux-ci si l'accord de la Commission de coordination est nécessaire, dans les 15 jours calendrier de la date d'envoi du bon de commande.

*****Fin marché sujet à commandes**

L'entrepreneur est tenu d'apporter à ses plans tous les ajouts, modifications, corrections, etc. demandés par le pouvoir adjudicateur et de faire les mises à jour nécessaires pour mettre les plans en concordance avec l'exécution autorisée. Chaque mise en concordance est concrétisée par un nouvel indice mentionné au plan.

C. L'entrepreneur fournit au pouvoir adjudicateur [] exemplaires de ces plans approuvés, datés et signés.

D. L'acceptation des plans d'exécution ne décharge pas l'entrepreneur de sa responsabilité qui reste entière vis-à-vis des différentes parties des travaux.

E. Na de volledige uitvoering van de werken van de onderhavige opdracht, dient de aannemer, op eigen toedoen en kosten, vóór de voorlopige oplevering en volgens de richtlijnen van de leidende ambtenaar - de volgende documenten voor te leggen:

- 2 ingebonden exemplaren van de opmetingsstaten die gediend hebben voor het opmaken van de eindverrekening;
- 2 exemplaren van de eindverrekening;
- de plannen «as built» die gediend hebben voor het opmaken van de eindverrekening op informaticadrager in dwg en pdf formaat. Deze plannen geven alle werken aan die door de aannemer zijn uitgevoerd, met name: wachtbuizen, bezoekkamers, buizen, rioleringen, waterslikkers, signalisatie, markeringen, tramsporen, opstaphaltes, wachthuisjes, openbare verlichting, stadsmeubilair, bomen, borduren, watergoten, enz. ;
- de staalborderellen;
- de aannemer dient op basis van de gewestelijke cartografie UrbiS (gebaseerd op de cartografische referentie Lambert-72) aan de leidende ambtenaar en aan het Centrum voor Informatica van het Brussels Gewest (CIBG) via het e-mailadres asbuilt@cibg.irisnet.be een geactualiseerde elektronische versie over te maken van de verschillende lagen die door de werken in hun finale versie “as-built” werden gewijzigd (met een maximum afwijking van 10 cm in absolute coördinaten). De gewestelijke cartografie UrbiS kan gratis gedownload worden via de website www.irisbox.irisnet.be.

*** Begin bestellingsopdracht

F. Na uitvoering der werken van elke bestelbon worden de “as built” plannen binnen de 30 kalenderdagen na de voltooiingsdatum der werken aan de aanbestedende overheid overgemaakt.

De technische oplevering van ieder werk zal slechts gegeven worden na ontvangst van de erop betrekking hebbende "as built"-plannen.

*** Einde bestellingsopdracht

Art. 42: Voorafgaande technische keuring

Het verzoek tot voorafgaande technische keuring, in te dienen nadat de aannemer (op zijn kosten) de aanbestedende overheid in de mogelijkheid gesteld heeft een representatieve monsternamen te doen, geschiedt onder de vorm van een aangetekende zending gericht aan de aanbestedende overheid en voor elk product vermeldt de aannemer ten minste de volgende inlichtingen:

- aard, oorsprong en plaats van bevoorrading van de materialen (met in voorkomend geval het certificaat van oorsprong);
- naam en adres van de leveranciers;
- geraamde hoeveelheid;
- voorgeschreven kenmerken;

E. Après l'exécution complète des travaux du présent marché, l'adjudicataire est tenu de fournir, par ses soins et à ses frais, avant réception provisoire, selon les directives du fonctionnaire dirigeant, les documents repris ci-après:

- 2 exemplaires reliés des métrés ayant servi à établir le décompte final ;
- 2 exemplaires du décompte final ;
- les plans «as built» ayant servi à établir le décompte final sur support informatique sous formats dwg et pdf. Ces plans indiquent tous les travaux effectués par l'entrepreneur : gaines d'attente, chambres de visite, tuyaux, égouts, avaloirs, signalisation, éclairage, marquages, tramway, embarcadères, abris, mobilier urbain, arbres, bordures, filets d'eau, etc.;
- les bordereaux d'acier ;
- sur la base de la cartographie régionale UrbiS (basée sur la référence cartographique Lambert-72), l'entrepreneur est tenu de fournir au fonctionnaire dirigeant et au Centre d'informatique pour la Région bruxelloise (CIRB) par l'adresse e-mail asbuilt@cirb.irisnet.be, une version électronique actualisée des différentes couches impactées par les travaux dans leur version finale “as-built” avec un écart maximum de 10 cm en coordonnées absolues). La cartographie UrbiS est disponible gratuitement en téléchargement via le site-web www.irisbox.irisnet.be.

*** Début marché sujet à commandes

F. Après l'exécution des travaux de chaque bon de commande, les plans «as built» seront transmis au pouvoir adjudicateur dans les 30 jours calendrier après la date d'achèvement des travaux.

La réception technique de chaque travail pourra être donnée dès réception des plans «as built» y afférents.

*** Fin marché sujet à commandes

Art. 42: Réception technique préalable

La demande de réception technique préalable à introduire après que l'entrepreneur ait (à ses propres frais) donné au pouvoir adjudicateur la possibilité de faire un prélèvement d'échantillons, se fait sous forme d'envoi recommandé adressé au pouvoir adjudicateur en indiquant au moins, pour chaque produit, les renseignements suivants:

- nature, origine et lieu d'approvisionnement des matériaux (avec le cas échéant le certificat d'origine);
- nom et adresse des fournisseurs;
- quantité estimée;
- caractéristiques prescrites;

- bestemming;
- fabricagedatum.

De vraag voor de keuring van de verschillende materialen moet, tenzij dit onmogelijk is, uiterlijk 60 kalenderdagen vóór de verwerking van die materialen bij de aanbestedende overheid toekomen.

De producten waarvoor een merk van overeenkomstigheid BENOR of gelijkwaardig bestaat, of die gekeurd zijn conform de voorschriften van het bijzonder lastenboek door een onafhankelijk organisme aanvaard door de aanbestedende overheid of door een laboratorium aanvaard door deze laatste, kunnen vrijgesteld worden van proeven voor voorafgaande technische keuring.

De aanbestedende overheid heeft het recht supplementaire opleveringsproeven te verrichten of te laten verrichten, conform de voorschriften van het bijzonder bestek door een onafhankelijk organisme aanvaard door de aanbestedende overheid of door een laboratorium aanvaard door deze laatste. **Deze kosten zijn ten laatste van de aanbestedende overheid behalve voor de proeven die een niet conform resultaat geven.**

In geval de aannemer gelijkwaardige producten voorstelt dan zijn de procedures van STS 100.2 «Leidraad evaluatie van de gelijkwaardigheid van producten in het kader van bouwprojecten» van toepassing.

Wanneer de aannemer producten voorstelt, die niet door een onafhankelijk organisme of door de aanbestedende overheid gekeurd werden, mogen deze niet verwerkt worden vooraleer de leidende ambtenaar zijn akkoord heeft gegeven voor de levering, nadat hij op kosten van de aannemer de nodige controles heeft uitgevoerd.

Elementen uit natuursteen

Vóór de aanvang van de productie deelt de aannemer de aanbestedende overheid de naam van de leverancier en de plaats van de productie mee.

De elementen uit natuursteen zullen, wat hun categorie en hun kwaliteit betreft, worden nagezien door een laboratorium of een onafhankelijk organisme, aangeduid door de aanbestedende overheid, op de werf of in het depot van de aannemer of van zijn leverancier. De niet-conforme elementen zullen op kosten van de aannemer onmiddellijk buiten het openbaar domein afgevoerd worden.

De laboratoriumkosten of kosten van het onafhankelijk organisme zijn ten laste van de aannemer behalve wanneer alle elementen worden nagezien. In dit geval worden de kosten verdeeld tussen de aanbestedende overheid en de aannemer pro rata het percentage van de goede en slechte elementen respectievelijk. In alle gevallen is 10% van de kosten ten laste van de aannemer.

- destination;
- date de fabrication.

La demande de réception des différents matériaux doit être introduite auprès du pouvoir adjudicateur, sauf impossibilité, dans les 60 jours calendrier précédant leur mise en œuvre.

Il peut être renoncé par le pouvoir adjudicateur aux essais de réception technique préalable pour les produits porteurs de la marque de conformité BENOR ou équivalente ou pour les produits contrôlés conformément aux spécifications du cahier spécial des charges par un organisme indépendant accepté par le pouvoir adjudicateur ou par un laboratoire accepté par ce dernier.

Le pouvoir adjudicateur a le droit de procéder ou de faire procéder à des essais de réception supplémentaires conformément aux prescriptions du cahier spécial des charges par un organisme indépendant accepté par le pouvoir adjudicateur ou par un laboratoire accepté par ce dernier. **Ces frais d'essais sont à charge du pouvoir adjudicateur, sauf pour les essais révélant des résultats non conformes.**

Au cas où l'entrepreneur proposerait des produits équivalents, les procédures du STS 100.2 «Manuel pour l'évaluation de l'équivalence de produits dans le cadre des projets de construction» sont d'application.

Quand l'entrepreneur propose des produits non contrôlés par un organisme indépendant ou par le pouvoir adjudicateur, ces produits ne peuvent être mis en œuvre avant que le fonctionnaire dirigeant n'ait donné son accord pour la fourniture, après qu'il ait fait exécuter aux frais de l'entrepreneur les contrôles nécessaires.

Éléments en pierre naturelle

Avant le début de la production, l'entrepreneur informe le pouvoir adjudicateur du nom du fournisseur et du lieu de production.

Les éléments en pierre naturelle seront vérifiés sur chantier ou au dépôt de l'entrepreneur ou de son fournisseur, quant à leur catégorie et leur qualité, par un laboratoire ou un organisme indépendant, désigné par le pouvoir adjudicateur.

Les éléments non conformes seront immédiatement évacués hors du domaine public, à charge de l'entrepreneur.

Les frais de laboratoire ou de l'organisme indépendant sont à charge de l'entrepreneur sauf si l'entièreté des éléments sont vérifiés. Dans ce cas, la répartition des frais se fait entre le pouvoir adjudicateur et l'entrepreneur au prorata du pourcentage des bons et mauvais éléments respectivement. Dans tous les cas, 10% des frais sont à charge de l'entrepreneur.

Art. 43: Technische keuring a posteriori

De verhardingen uit cementbeton en koolwaterstofmengsels geven aanleiding tot een technische keuring a posteriori.

Deze vorm van keuring sluit geenszins de voorafgaande technische keuring uit van de basisproducten van deze werken.

Zoals hierboven voorzien in artikel 25, moet er naast de borgstelling van artikel 25 van het K.B. van 14 januari 2013, een specifieke aanvullende borgtocht van 10% van het totale bedrag van de posten van de offerte die betrekking hebben op deze verhardingen gesteld worden.

Art. 45: Straffen

Iedere tekortkoming van de aannemer aan zijn verplichtingen in het kader van de wet van 4 augustus 1996 betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk, zoals gewijzigd, het Koninklijk Besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd, betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen alsook van artikel 79 van onderhavig bestek wordt bestraft met de sancties voorzien in artikel 45 van het K.B. van 14 januari 2013.

Artikel 45 van het K.B. van 14 januari 2013 wordt als volgt vervolledigd:

- Een speciale straf van 400 € per kalenderdag van ingebreke blijven wordt toegepast bij:
 - a) het niet of onvoldoende ophalen en wegvoeren van afval buiten het openbaar domein;
 - b) het niet of slecht onderhouden van de wegen die door het voertuigenpark van de aannemer gebruikt worden;
 - c) het niet of onvoldoende plaatsen van afsluitingen en afschermen van de bomen in de werzones;
 - d) de vertraging in het ter beschikking stellen van de documenten vernoemd in de artikelen 36, 83 en 95 van onderhavig bestek;
 - e) het niet in dienst houden van rijbanen, rijstroken, voetpaden, tijdelijke voetgangersbruggen en oversteekplaatsen, toegangen tot gebouwen, parkings, enz. en het tramverkeer.
 - f) het niet of met vertraging ter beschikking stellen van de aanbestedende overheid van de werfkeet, voorzien in de bijkomende bepaling 1 “lokalen ter beschikking gesteld van de aanbestedende overheid”, tweede optie; de niet- of met vertraging uitvoering van de aansluitingen van deze werfkeet conform hetzelfde artikel.

Art. 43: Réception technique a posteriori

Les revêtements en béton de ciment et hydrocarbonés donnent lieu à réception technique a posteriori.

Cette forme de réception n'exclut nullement la réception technique préalable des produits de base qui composent ces ouvrages.

Comme prévu ci-dessus à l'article 25, en plus du cautionnement prévu à l'article 25 de l'A.R. du 14 janvier 2013, un cautionnement spécifique complémentaire de 10% du montant total des postes de l'offre relatifs à ces revêtements doit être constitué.

Art. 45: Pénalités

Tout manquement de l'adjudicataire à ses obligations telles qu'elles résultent de la loi du 4 août 1996 relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail, de l'arrêté royal du 25 janvier 2001 concernant les chantiers temporaires ou mobiles ainsi que de l'article 79 du présent cahier des charges est passible des sanctions prévues à l'article 45 de l'A.R. du 14 janvier 2013.

L'article 45 de l'A.R. du 14 janvier 2013 est complété comme suit:

- Sont affectés d'une pénalité spéciale journalière de 400 € par jour calendrier de non-exécution :
 - a) le défaut ou l'insuffisance de ramassage et d'évacuation des déchets en dehors du domaine public ;
 - b) le défaut ou l'insuffisance d'entretien des routes utilisées par le parc de véhicules de l'entrepreneur ;
 - c) le défaut ou l'insuffisance en matière de pose de clôtures et de protection des arbres dans les zones de chantier ;
 - d) le retard dans la mise à disposition des documents prévus par les art. 36, 83 et 95 du présent cahier des charges ;
 - e) le défaut de maintien en service des chaussées, voies de circulation, trottoirs, passerelles provisoires, traversées de piétons, accès aux immeubles, parkings, etc. et des tramways.
 - f) le défaut ou le retard dans la mise à disposition du pouvoir adjudicateur, du pavillon équipé visé à la disposition additionnelle 1 « Locaux mis à disposition du pouvoir adjudicateur », deuxième option ; le défaut ou le retard dans la réalisation des raccordements relatifs à ce pavillon conformément au même article.

***Begin bestellingsopdracht

- De raming en de planning die de aannemer conform 76, § 2, A van onderhavig bestek voor elk gedeeltelijk dienstbevel dient op te maken, geeft aanleiding tot het toepassen van:
 - een dagelijkse straf van 40,00€ per dag vertraging in de overhandiging;
 - een enige straf van 200,00€ indien ze niet met de vereiste ernst opgesteld werden.

***Einde bestellingsopdracht

- De straffen worden toegepast vanaf de eerste dag van de vaststelling van de inbreuk. Ze doet geen afbreuk aan de eventuele eisen tot schadevergoeding die door belanghebbende derden worden ingediend.
- Bij herhaling van een bepaalde overtreding, wordt het basisbedrag vermenigvuldigd met twee bij de eerste herhaling, met drie bij de tweede herhaling, enz., met (n + 1) bij de n-de herhaling.
- Indien de aanbestedende overheid oordeelt dat het bedrag van de eenmalige of dagelijkse straf niet in verhouding staat tot de waarde van het voorwerp van de overtreding, kan zij, eenzijdig, het bedrag verminderen.
- Ingeval van inbreuk op art. 42 van de wet van 15 juni 2006, op artikelen 78 en 79 (lid 1) van het K.B. van 14 januari 2013 of op een overeenkomstige bepaling van het bijzondere bestek, zal de dagelijkse straf zoveel maal worden toegepast als er werknemers zijn ten opzichte van wie een inbreuk is gepleegd.

Wanneer door de schuld van de aannemer de aanbestedende overheid niet in staat is dit aantal juist te bepalen, wordt het forfaitair geraamd.

- Wanneer overeenkomstig art. 44, §2 van het koninklijk besluit van 14 januari 2013 een tekortkoming aan één van de hiervoor vermelde bepalingen wordt vastgesteld, kan de aanbestedende overheid aan de aannemer een termijn toestaan om de vastgestelde tekortkoming te doen verdwijnen en haar dit per aangetekende zending te melden.

In dat geval wordt die termijn samen met het in artikel 44, § 2 van het K.B. van 14 januari 2013 bedoelde proces-verbaal aan de aannemer betekend.

Heeft de aannemer de tekortkoming waarvan hij in kennis is gesteld niet doen verdwijnen en heeft hij de aanbestedende overheid daarvan niet binnen de gestelde termijn verwittigd, dan zijn de straffen eisbaar zonder ingebrekestelling en door het eenvoudig verstrijken van deze termijn. De dagelijkse straf wordt dan toegepast vanaf de dag volgend op de betekening van hoger vermeld proces-verbaal.

*** Début marché sujet à commandes

- L'établissement par l'entrepreneur de l'estimation du prix de chaque commande partielle et de son planning, conformément à l'article 76, § 2, A du présent cahier des charges, donne lieu à l'application :
 - d'une pénalité spéciale journalière de 40,00€ par jour de retard dans la remise ;
 - d'une pénalité spéciale unique de 200,00€ lorsqu'ils n'ont pas été établis avec le sérieux requis.

*** Fin marché sujet à commandes

- les pénalités spéciales s'appliquent dès le premier jour de constat de l'infraction. Elles ne préjudicient en rien, pour le surplus, aux demandes de dommages et intérêts introduites par tout tiers intéressé éventuel.
- En cas de récidive pour une infraction déterminée, le montant de base de la pénalité spéciale est multiplié par deux à la première récidive, par trois à la seconde récidive, etc., par (n + 1) à la n-ième récidive.
- Si le pouvoir adjudicateur estime que le montant de la pénalité spéciale unique ou journalière est disproportionné par rapport à la valeur de l'objet de l'infraction, il peut, unilatéralement, le diminuer.
- En cas de contravention à l'article 42 de la loi du 15 juin 2006, aux articles 78 et 79 (alinéa 1) de l'A.R. du 14 janvier 2013 ou à une disposition correspondante du cahier spécial des charges, la pénalité spéciale journalière sera appliquée autant de fois qu'il y a de travailleurs à l'égard desquels une infraction a été commise.

Lorsque, par le fait de l'entrepreneur, le pouvoir adjudicateur n'est pas en mesure de déterminer ce nombre avec précision, il l'estime forfaitairement.

- Lorsqu'un manquement à l'une des dispositions visées ci-dessus est constaté conformément à l'article 44, § 2 de l'arrêté royal du 14 janvier 2013, le pouvoir adjudicateur peut accorder un délai à l'entrepreneur pour faire disparaître le manquement et l'avertir de cette disparition par envoi recommandé.

Dans ce cas, ce délai est notifié à l'entrepreneur en même temps que le procès-verbal dont question à l'article 44, § 2 de l'A.R. du 14 janvier 2013.

Si l'entrepreneur n'a pas fait disparaître le manquement notifié et averti le pouvoir adjudicateur de cette disparition dans le délai imparti, les pénalités sont dues sans mise en demeure par la seule expiration du délai. La pénalité journalière est appliquée dès le jour suivant la notification du procès-verbal susmentionné.

Art. 52: Indieningsvoorwaarden klachten en verzoeken

De kennisgeving van de feiten en omstandigheden die de goede gang van de opdracht verstoren gebeurt bij aangetekende zending.

Art. 55: Schadevergoeding voor schorsingen op bevel van de aanbestedende overheid

Er kunnen zich onvoorziene omstandigheden voordoen waardoor de werken dienen onderbroken te worden. Dit is te wijten aan de specifieke aard van de plaats (stadsomgeving) waar de werken plaatsvinden: openbaar domein dienende voor het verkeer (cfr. artikel 89 van K.B. van 14 januari 2013).

Bijgevolg heeft de opdrachtnemer recht op schadevergoeding voor de schorsingen op bevel van de aanbestedende overheid die in totaal 1/10^e van de uitvoeringstermijn overschrijden en minstens 10 werkdagen of 15 dagen, naar gelang de uitvoeringstermijn uitgedrukt is in werk- of dagen, voor zover de schorsingen niet het gevolg zijn van ongunstige weersomstandigheden en dat ze plaatsvinden binnen de contractuele uitvoeringstermijn. In dit geval kan enkel de periode van onderbreking die deze voornoemde termijn overschrijdt, aanleiding geven tot enige vergoeding.

Bovendien heeft de aannemer geen recht op schadevergoeding noch op een verlenging van de uitvoeringstermijn voor onderbreking van een gedeelte van de werf bevolen door de aanbestedende overheid als gevolg van een slechte uitvoering. In dit geval stelt de aannemer zich onmiddellijk in verbinding met de leidende ambtenaar om zijn voorstellen om de bestaande toestand te verhelpen, kenbaar te maken.

Art. 56: Onvoorzienbare omstandigheden

De bijzondere aandacht van de aannemer wordt erop gevestigd dat welke moeilijkheden hij bij de uitvoering van de werken ook mag ondervinden (die normalerwijze te voorzien zijn door een vooruitziend aannemer), hij in geen geval recht heeft op enige vergoeding of herziening van het contract.

Hij wordt verondersteld met deze moeilijkheden rekening te hebben gehouden bij de prijsbepaling van zijn offerte.

Art. 65, § 1: Waarborgtermijn

Eerste optie

De waarborgtermijn wordt vastgesteld op jaar.

Tweede optie

De waarborgtermijn:

- betreffende [] wordt vastgesteld op []
- betreffende [] wordt vastgesteld op []
- betreffende [] wordt vastgesteld op []

Art. 52: Conditions d'introduction des réclamations et requêtes

La dénonciation des faits et circonstances quelconques de nature à perturber l'exécution normale du marché se fait par recommandé.

Art. 55: Indemnisation pour suspensions ordonnées par le pouvoir adjudicateur

Des éléments imprévus peuvent se produire et impliquer une interruption des travaux. Cela est dû au caractère spécifique du lieu (milieu urbain) où sont effectués les travaux : domaine public servant à la circulation (cfr. art. 89 de l'AR du 14 janvier 2013).

Dès lors, l'adjudicataire a droit à des dommages et intérêts pour les suspensions ordonnées par le pouvoir adjudicateur lorsque leur ensemble dépasse 1/10^{ème} du délai d'exécution et au moins 10 jours ouvrables ou 15 jours, selon que le délai d'exécution est exprimé en jours ouvrables ou en jours, pour autant que les suspensions ne soient pas dues à des conditions météorologiques défavorables et qu'elles aient lieu dans le délai d'exécution contractuel. Dans ce cas, seule la période d'arrêt excédant le délai précité peut donner lieu à indemnisation.

Par ailleurs, l'entrepreneur n'a droit ni à une indemnité, ni à une prolongation du délai d'exécution pour l'interruption par le pouvoir adjudicateur d'une partie du chantier suite à une mauvaise exécution. Dans ce cas, il se met immédiatement en rapport avec le fonctionnaire dirigeant afin de lui communiquer ses propositions pour remédier à la situation existante.

Art. 56 : Circonstances imprévisibles

L'attention particulière de l'entrepreneur est attirée sur le fait que toutes difficultés généralement quelconques (normalement prévisibles par un entrepreneur diligent) rencontrées lors de l'exécution des travaux ne lui donnent en aucun cas droit à une indemnité quelconque ou à la révision du contrat.

Il est supposé avoir tenu compte de ces difficultés lors de l'établissement des prix de l'offre.

Art. 65, § 1^{er}: Délai de garantie

Première option

Le délai de garantie est fixé à ans.

Deuxième option

Le délai de garantie:

- relatif à [] est fixé à []
- relatif à [] est fixé à []
- relatif à [] est fixé à []

Art. 65, § 3: Beschadigde of buiten dienst zijnde producten

Voor het wegvoeren van beschadigde of buiten dienst zijnde producten beschikt de aannemer over een periode van 1 week.

Art. 65, § 4: Betaling van de waarde van de door de aannemer niet vervangen producten

De waarde van de te vervangen producten houdt de kosten in van de afbraak en het wegruimen van de niet conforme producten, de prijs van de nieuwe leveringen en de kostprijs van hun verwerking.

Art. 66, § 1: Algemene betalingsvoorwaarden

De prijs wordt betaald door maandelijks betalings in mindering (cf. artikel 95 hierna).

Art. 67, § 1: Voorschotten

Er wordt de aannemer geen enkel voorschot toegestaan.

Art. 69, § 1: Intrest voor achterstallige betalingen

In dit Bijzondere Bestek wordt uitdrukkelijk afgeweken van artikel 1254 van het Burgerlijk Wetboek betreffende de toerekening van de betalingen.

Elke betaling zal dus bij voorrang besteed worden aan de kwijting van de hoofdsom.

Art. 70: Onderbreking of vertraging van de uitvoering door de opdrachtnemer

Rekening houdend met (de reden opgeven), wordt erop gewezen dat de bepalingen van deze paragraaf slechts ingeroepen kunnen worden wanneer het bedrag van de laattijdige betalingen tijdens de beschouwde periode hoger ligt dan% van het oorspronkelijk bedrag van de opdracht (een percentage opgeven, doorgaans tussen 5 en 20%).

Art. 71: Korting wegens minderwaarde

- Voor delen van werken of werken met een technische fout waardoor noch de duurzaamheid noch de stabiliteit in het gedrang komt en waarvan de aanbestedende overheid de afbraak en neeropbouw niet eist, wordt buiten een eenmalige straf die volgens art. 45 van het K.B. van 14 januari 2013 wordt bepaald, een korting voor minderwaarde opgelegd die rekening houdt met de invloed van de fout op de kwaliteit van een deel van de werken of van de werken in hun geheel.
- Bij levering van een niet-gelijkvormig product en wanneer beslist dit met een korting te aanvaarden, houdt deze korting enerzijds rekening met een deel van de omvang van afwijking t.o.v. de voorschriften, en anderzijds met de invloed van het niet nakomen op de kwaliteit van de constructie waarin dit bepaald materiaal verwerkt wordt; deze korting is onafhankelijk van de eenmalige straf zoals bepaald in art. 45 van het K.B. van 14

Art. 65, § 3: Produits hors service ou endommagés

Le délai dont dispose l'entrepreneur pour l'enlèvement des produits hors service ou endommagés est de 1 semaine.

Art. 65, § 4: Paiement de la valeur des produits non remplacés par l'adjudicataire

La valeur des produits à remplacer comprend les coûts de la démolition et de l'évacuation des produits non conformes, le prix des nouvelles fournitures et le coût de leur mise en œuvre.

Art. 66, § 1^{er}: Conditions générales de paiement

Le paiement se fait par acomptes mensuels (voir article 95 ci-après).

Art. 67, § 1^{er}: Avances

Aucune avance n'est accordée à l'adjudicataire.

Art. 69, § 1^{er}: Intérêt pour retard dans les paiements

Le présent Cahier Spécial des Charges déroge expressément à l'article 1254 du Code Civil concernant l'imputation des paiements.

Tout paiement sera donc affecté par priorité à l'extinction du principal.

Art. 70: Interruption ou ralentissement de l'exécution par l'adjudicataire

Compte tenu de ce que (motivation à rédiger), il est précisé que les dispositions du présent paragraphe ne peuvent être invoquées qu'à condition que le montant des paiements en retard au cours de la période considérée dépasse% du montant initial du marché (indiquer un pourcentage, habituellement entre 5 et 20%).

Art. 71: Réfaction

- Pour les parties d'ouvrage ou ouvrages présentant une déficience à caractère technique qui ne mettent ni leur durabilité ni leur stabilité en danger, et dont le pouvoir adjudicateur n'exige pas la démolition et la reconstruction, il est appliqué, outre une pénalité unique déterminée selon l'article 45 de l'A.R. du 14 janvier 2013, une réfaction pour moins-value qui tient compte de l'influence de la déficience sur la qualité des parties d'ouvrage ou ouvrages en cause.
- En cas de fourniture d'un produit non conforme et si le pouvoir adjudicateur décide de l'accepter moyennant application d'une réfaction, cette réfaction tient compte, d'une part, de l'importance de l'écart par rapport aux prescriptions et, d'autre part, de l'influence du manquement sur la qualité de l'ouvrage dans lequel le matériau considéré intervient ; cette réfaction est indépendante de l'application de la pénalité unique déterminée comme à

januari 2013.

- Dezelfde bepaling wordt toegepast wanneer een gelijkvormig product wordt gebruikt in omstandigheden die niet beantwoorden aan de bepalingen en voorwaarden van de aanneming of aan de regels van de kunst, zolang hieruit geen belangrijk nadeel kan voortspuiten wat het gebruik of de gebruiksduur van de werken betreft, waarover alleen de aanbestedende overheid oordeelt.

Art. 74: Vergunningen die nodig zijn voor de uitvoering

Enkel de stedenbouwkundige vergunning en de milieuvergunning die er eventueel aan verbonden is, wordt, indien nodig, door de aanbestedende overheid aangevraagd.

De andere vergunningen moeten door de aannemer worden aangevraagd; als voorbeeld geven wij:

- de goedkeuring van het verkeersplan tijdens de werken;
- het verlagen van de waterspiegel;
-

Art. 76, § 2: Bevel tot uitvoering en leiding van de werken

De aanbestedende overheid bepaalt de aanvangsdatum van de werken. Deze aanvangsdatum zal in overeenstemming met de bepalingen van artikel 76, § 2, van K.B. van 14 januari 2013, worden vastgelegd, behalve voor de opdrachten die gedurende de winterperiode worden gegund en waarvan de uitvoering tot het gunstige seizoen moet worden uitgesteld.

*****Begin opdracht die geen bestellingsopdracht is**

A. De aannemer moet de wegenwerken voltooiën binnen een termijn van [] (werkdagen of kalenderdagen) en de beplantingswerken binnen een termijn van [] werkdagen te rekenen vanaf de datum voorgeschreven in het dienstbevel tot aanvang der werken.

De bovenvermelde termijn is dwingend.

De eerste planning der werken moet volgens de modaliteiten bepaald door de leidende ambtenaar ingediend worden binnen de 15 kalenderdagen na de betekening van de goedkeuring van de offerte en regelmatig worden bijgehouden.

*****Einde opdracht die geen bestellingsopdracht is**

*****Begin bestellingsopdracht**

A. Gedurende de geldigheidstermijn van de opdracht, waarvan sprake hiervoor in hoofdstuk I, punt 4, e), zal voor elk specifiek werk in de bestelbon een partieel bevel tot aanvang der werken aan de aannemer gegeven worden door de leidende ambtenaar.

De aanbestedende overheid behoudt zich de mogelijkheid voor om gelijktijdig verschillende bestelbonnen te geven.

l'article 45 de l'A.R. du 14 janvier 2013.

- La même disposition s'applique en cas de mise en œuvre d'un produit conforme dans des conditions ne répondant pas aux clauses et conditions de l'entreprise ou aux règles de l'art, pour autant qu'il ne puisse en résulter d'inconvénient sérieux au point de vue de l'emploi ou de la durée de service de l'ouvrage, ce dont le pouvoir adjudicateur est seul juge.

Art. 74: Autorisations nécessaires à l'exécution

Seul le permis d'urbanisme et le permis d'environnement qui y est éventuellement lié, s'il est nécessaire, est demandé par le pouvoir adjudicateur.

Les autres autorisations doivent être demandées par l'entrepreneur ; on citera par exemple :

- l'approbation du plan de circulation pendant le chantier ;
- le rabattement d'eau ;
-

Art. 76, § 2: Ordre d'exécution et conduite des travaux

Le pouvoir adjudicateur fixe le commencement des travaux. Cette date de commencement sera fixée conformément aux dispositions de l'article 76, § 2, de l'A.R. du 14 janvier 2013, sauf pour les marchés qui sont attribués en période hivernale et dont l'exécution doit être reportée au début de la bonne saison.

***** Début marché non sujet à commandes**

A. L'entrepreneur doit terminer les travaux de voirie dans un délai de [] jours (ouvrables ou calendrier) et les travaux de plantations dans un délai de [] jours ouvrables à compter de la date prescrite dans l'ordre écrit de commencer les travaux.

Le délai susmentionné est impératif.

Le premier planning des travaux doit être introduit conformément aux modalités définies par le fonctionnaire dirigeant dans les 15 jours calendrier de la notification de l'approbation de l'offre et être régulièrement mis à jour.

***** Fin marché non sujet à commandes**

***** Début marché sujet à commandes**

A. Pendant le délai de validité du marché dont question au chapitre I, point 4, e), ci avant, un ordre partiel de commencer les travaux sera donné, dans le bon de commande, pour chaque travail spécifique, à l'entrepreneur, par le fonctionnaire dirigeant.

Le pouvoir adjudicateur se réserve la possibilité de donner simultanément plusieurs bons de commande.

Voor dringende interventies kan het partieel bevel tot aanvang der werken zelfs mondeling gegeven worden door de leidende ambtenaar of zijn afgevaardigde. Dit dienstbevel wordt achteraf, binnen een termijn van 3 werkdagen, schriftelijk bevestigd door de leidende ambtenaar.

Binnen de 15 kalenderdagen vanaf de verzendingsdatum van elke bestelbon is de aannemer gehouden volgende documenten in te dienen:

- de eerste planning der werken volgens de modaliteiten bepaald door de leidende ambtenaar
- de raming der werken op basis van de prijzen van zijn offerte

Bij niet-naleving van deze termijn of bij een gebrek aan ernst in het opmaken van deze documenten zullen de dagelijkse straffen voorzien in artikel 45 opgelegd worden.

De planning der werken dient bovendien regelmatig te worden bijgehouden.

Voor elk gedeeltelijk dienstbevel zal er door de aanbestedende overheid een **deeltermijn DT** opgelegd worden in werkdagen (w.d.) volgens de formule $DT = R / N$, waarvan de noemer N afhankelijk is van het bedrag R van de raming exclusief BTW volgens de hiernavolgende tabel:

| Raming R in (€) | N € | DT MIN (w.d.) | DT MAX (w.d.) |
|---------------------------|--------|------------------|------------------|
| 0,- < R < 25.000 | 1.000 | 15 | 15 |
| 25.000 < R < 60.000 | 2.400 | 15 | 25 |
| 60.000 < R < 125.000 | 4.000 | 25 | 30 |
| 125.000 < R < 250.000 | 5.700 | 30 | 35 |
| 250.000 < R < 500.000 | 9.900 | 35 | 40 |
| 500.000 < R < 1.000.000 | 15.000 | 40 | 60 |
| 1.000.000 < R < 1.500.000 | 17.500 | 60 | 80 |

Al deze bedragen zijn exclusief BTW.

Voor specifieke leveringen en werken, alsook in uitzonderlijke gevallen zal een specifieke termijn vastgesteld worden in gemeenschappelijk akkoord tussen aannemer en leidende

Pour des interventions urgentes, l'ordre partiel de commencer les travaux peut être donné, même verbalement, par le fonctionnaire dirigeant ou son délégué. Le fonctionnaire dirigeant confirmera cet ordre partiel par écrit dans un délai de 3 jours ouvrables.

Dans les 15 jours calendrier de la date d'envoi de chaque bon de commande, l'adjudicataire sera tenu de fournir :

- le premier planning des travaux suivant les modalités définies par le fonctionnaire dirigeant ;
- l'estimation des travaux sur base des prix de son offre.

Le non-respect du délai prescrit pour la fourniture de ces documents ou l'absence de sérieux dans leur établissement donne lieu à l'application des pénalités prévues à l'article 45.

Le planning des travaux doit en outre être régulièrement mis à jour.

Chaque ordre partiel comportera un **délai partiel DP** en jours ouvrables [j.o.] fixé par le pouvoir adjudicateur selon la formule $DP = E / N$, où le dénominateur N est fonction du montant E de l'estimation hors T.V.A. selon les règles du tableau ci-après :

| Estimation E en (€) | N € | DP MIN (j.o.) | DP MAX (j.o.) |
|---------------------------|--------|------------------|------------------|
| 0,- < E < 25.000 | 1.000 | 15 | 15 |
| 25.000 < E < 60.000 | 2.400 | 15 | 25 |
| 60.000 < E < 125.000 | 4.000 | 25 | 30 |
| 125.000 < E < 250.000 | 5.700 | 30 | 35 |
| 250.000 < E < 500.000 | 9.900 | 35 | 40 |
| 500.000 < E < 1.000.000 | 15.000 | 40 | 60 |
| 1.000.000 < E < 1.500.000 | 17.500 | 60 | 80 |

Tous ces montants sont hors T.V.A.

Pour les fournitures et travaux spécifiques et pour des cas exceptionnels, un délai spécifique sera établi de commun accord entre l'entreprise et le fonctionnaire dirigeant.

ambtenaar.

Iedere wijziging van de uitvoeringstermijn zal vooraf schriftelijk goedgekeurd worden door de leidende ambtenaar.

*****Einde bestellingsopdracht**

B. De aannemer houdt rekening met het feit dat de werken zo uitgevoerd moeten worden dat het verkeer zo weinig mogelijk verstoord wordt, wat kan inhouden dat bepaalde fasen van de werken 's nachts of tijdens het weekend uitgevoerd moeten worden, mits het akkoord van de leidende ambtenaar.

Hierbij zullen de gebruikelijke wettelijke en reglementaire beschikkingen nageleefd worden.

Art. 77: Terbeschikkingstelling van gronden

Eerste optie

De aanbestedende overheid stelt volgende gronden ter beschikking van de aannemer:

Tweede optie

De aannemer moet ervoor zorgen dat hij, op zijn kosten, de beschikking krijgt over alle gronden die hij nodig heeft voor de inrichting van zijn werven, voor de bevoorradingen, voor de voorbereiding en de behandeling van de materialen, alsook deze welke nodig zijn als opslagplaats voor de teelaarde, voor de gronden van uitgravingen die ongeschikt zijn voor hergebruik, voor afbraakmaterialen, voor om het even welke afval en voor de overtollige gronden.

Einde van de opties

Hij is verantwoordelijk tegenover de omwonenden voor alle tijdens de uitvoering der werken of bij het opbergen van materiaal door zijn fout veroorzaakte schade aan de private eigendommen.

De omheiningen mogen niet voor publiciteit worden gebruikt. Geen enkele publiciteit wordt toegelaten op de werf met uitzondering van de «Info-Werf» borden.

Tout changement de délai fera l'objet d'un accord écrit préalable du fonctionnaire dirigeant.

***** Fin marché sujet à commandes**

B. L'entrepreneur tient compte du fait que les travaux doivent être réalisés de façon à perturber au minimum la circulation : ce qui peut induire que certaines phases soient à exécuter de nuit ou pendant le week-end, moyennant accord du fonctionnaire dirigeant.

A cet effet, les dispositions légales et réglementaires en usage seront respectées.

Art. 77: Mise à disposition de terrains

Première option

Le pouvoir adjudicateur met à la disposition de l'adjudicataire les terrains suivants :

Deuxième option

L'entrepreneur s'assure à ses frais, de la disposition de tous les terrains qui lui sont nécessaires pour l'installation de ses chantiers, les approvisionnements, la préparation et la manutention des matériaux de même que de ceux nécessaires à la mise en dépôt de terres arables, des terres provenant des déblais reconnues impropres à leur réutilisation en remblai, des produits de démolition, des déchets généralement quelconques et des terres en excès.

Fin des options

Il est responsable, vis-à-vis des riverains, de tout dégât occasionné, par sa faute, aux propriétés privées lors de l'exécution des travaux ou de la mise en dépôt des matériaux.

Les palissades ne peuvent être utilisées comme support de publicité. Aucune publicité n'est admise sur l'emprise des chantiers, hormis les panneaux «Info-Chantier».

Art. 79: Algemene organisatie van de bouwplaats

Alle verplichtingen en alle kosten voortvloeiend uit de toepassing van de voorschriften en/of vereisten vermeld:

- in de Ordonnantie van 3 juli 2008 betreffende de bouwplaatsen op de openbare weg, zoals gewijzigd,
- in het Besluit van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 11 juli 2013 betreffende de uitvoering van bouwplaatsen op de openbare weg,
- in de Ordonnantie van 26 juli 2013 betreffende de toegang tot en de uitwisseling van informatie over ondergrondse kabels, buizen en leidingen en haar uitvoeringsbesluiten,
- in artikel 79 van het K.B. van 14 januari 2013 en
- in het onderhavige artikel van het bijzondere bestek

zijn, behoudens indien een speciale afwijking hieronder voorzien is, ten laste van de opdrachtnemer.

De hieronder voorziene afwijkingen worden in de eerste plaats verantwoord door de bijzondere aard en omstandigheden waarin de werken verricht worden: stedelijk gebied met hoge verkeers -en bevolkingsconcentraties. Verder dient te worden opgemerkt dat alle bijkomende verplichtingen ingegeven zijn door een wens de burgers een zo ruim mogelijke veiligheid te garanderen en de hinder zoveel mogelijk te beperken.

1. Algemene veiligheidsvoorzorgen

De aannemer treft alle gewenste voorzorgen en voert de nodige beschoeiingen en schoorwerken uit, om het verkeer op de bestaande, voorlopige of nieuwe rijwegen niet in gevaar te brengen.

Hij dient elke beschadiging te vermijden aan de gebouwen, bomen en kunstwerken, die zich in de omgeving van de werken bevinden.

In alle gevallen waarin de aanbestedende overheid vervolgd zou worden wegens die schade, is de aannemer ertoe gehouden, tussen te komen in het geding.

Wat de installaties betreft die voor de werken op de aanhorigheden van de wegenis van het Gewest en de gemeenten van het Brusselse Hoofdstedelijk Gewest geplaatst moeten worden, dient de aannemer zich te houden aan de geldende politie- en andere verordeningen, alsook aan de bevelen van de leidende ambtenaar.

2. Signalisatie

De verkeerssignalisatiepanelen alsook hun steunen en de verlichting nodig voor de signalisatie van de bouwplaatsen worden door de aannemer geleverd en geplaatst en vormen een aannemingslast.

Dit materieel blijft eigendom van de aannemer op het einde van de aanneming.

Art. 79: Organisation générale du chantier

Toutes les contraintes et tous les frais résultant de l'application des prescriptions et/ou exigences reprises :

- dans l'Ordonnance du 3 juillet 2008 relative aux chantiers en voirie, telle que modifiée,
- dans l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 11 juillet 2013 relatif à l'exécution des chantiers en voirie,
- dans l'Ordonnance du 26 juillet 2013 relative à l'accès et à l'échange d'informations sur les câbles souterrains et sur les conduites et canalisations souterraines et ses arrêtés d'exécution,
- dans l'article 79 de l'A.R. du 14 janvier 2013,
- dans le présent article du cahier spécial des charges,

constituent une charge pour l'adjudicataire du présent marché, sauf si une dérogation particulière est prévue dans les points repris ci-dessous.

Les dérogations prévues ci-dessous sont tout d'abord justifiées par la nature et les circonstances particulières dans lesquelles le chantier a lieu: environnement urbain à forte concentration de circulation et de population. Il convient également de remarquer que toutes les obligations complémentaires sont motivées par un souhait de garantir un niveau de sécurité le plus large possible pour les riverains ainsi que de minimiser au maximum leurs éventuels désagréments.

1. Précautions générales de sécurité

L'entrepreneur prend toutes les précautions voulues et exécute les blindages et étançonnages nécessaires pour ne pas compromettre la circulation sur les voies existantes, provisoires ou nouvelles.

Il doit éviter toutes dégradations aux constructions, arbres et aux ouvrages quelconques se trouvant à proximité de ses travaux.

Dans tous les cas où des poursuites seraient intentées contre le pouvoir adjudicateur du chef de ces dommages, l'entrepreneur est tenu d'intervenir dans l'instance.

En ce qui concerne les installations à établir pour les besoins de son entreprise sur les dépendances de la voirie de la Région et des Communes de Bruxelles-Capitale, l'entrepreneur se conforme aux règlements de police et autres en vigueur, ainsi qu'aux ordres du fonctionnaire dirigeant.

2. Signalisation

Les panneaux de signalisation routière, ainsi que leurs supports et l'éclairage, nécessaires à la signalisation des chantiers, sont fournis et placés par l'entrepreneur et constituent une charge de l'entreprise.

Ce matériel reste propriété de l'entrepreneur à la fin de l'entreprise.

De aannemer legt op het gepaste ogenblik, vóór het begin der werken en bij elk van de opeenvolgende gedeeltelijke uitvoeringsfasen, alsook op elk verzoek van de leidende ambtenaar, de plannen voor de signalisatie en de afbakening van de opeenvolgende bouwplaatsen ter goedkeuring aan de aanbestedende overheid voor.

De wegsignalisatie moet voldoen aan het Ministerieel Besluit van 7 mei 1999 en zijn aanvullingen betreffende de signalisatie van werven en verkeersbelemmeringen op de openbare weg en aan de algemene omzendbrief betreffende de signalisatie en zijn bijlagen.

Deze plannen dienen anderzijds overeenkomstig de van kracht zijnde wetgeving, door de aannemer uit eigen beweging aan de territoriaal bevoegde politiediensten, voorgelegd te worden. De opmerkingen of aanwijzingen van deze diensten moeten op het terrein nageleefd worden. Een exemplaar van elk plan, door de politie voor akkoord ondertekend, dient permanent op de werf voorhanden te zijn, samen met de overeenstemmende toelating.

Het ter beschikking stellen, plaatsen en verwijderen van palen, verkeerssignalisatiepanelen en waarschuwingsborden die tijdens de werken op de omleidingswegen nodig zijn, maken het voorwerp uit van posten in de opmetingsstaat en zijn aldus niet ten laste van de aannemer. Deze materialen blijven eigendom van de aannemer.

3. Verlichting en afsluiting van de bouwplaatsen

De aannemer moet alle vereiste maatregelen nemen op zijn kosten om de bouwplaatsen en opslagplaatsen gelegen op de plaatsen die normaal voor het verkeer van voertuigen en voetgangers bestemd zijn, zowel overdag als 's nachts of bij mist duidelijk zichtbaar aan te geven.

Hij is ertoe gehouden zijn bouwplaatsen volledig te omheinen, overeenkomstig de Ordonnantie van 3 juli 2008, betreffende de bouwplaatsen op de openbare weg, zoals gewijzigd en het Besluit van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 11 juli 2013 betreffende de uitvoering van bouwplaatsen op de openbare weg, en dit zowel langs de voorlopige of definitieve voetpaden als langs de voorlopige of definitieve rijwegen voorbehouden aan het automobielverkeer. Hiervoor zijn er posten voorzien in de opmeting.

De verlichting en de omheining van de bouwplaatsen die gemeenschappelijk zijn voor concessiehoudende maatschappijen of andere aannemingen in uitvoering binnen de zone van deze aanneming, alsook voor deze laatste zelf, dienen door hem uitgevoerd.

4. Voorkomen van schade aan bestaande ondergrondse installaties

De praktische leidraad ter voorkoming van schade aan ondergrondse installaties tijdens in hun nabijheid uitgevoerde werken (omzendbrief 512-107) en zijn aanvullingen en bijlagen maakt integraal deel uit van het onderhavige bestek voor zover voornoemde leidraad, aanvullingen en bijlagen niet in tegenspraak zijn met de Ordonnantie van 26 juli

L'entrepreneur soumet, en temps opportun, à l'approbation du pouvoir adjudicateur, avant le début des travaux et à l'occasion de chacune des phases d'exécution partielles successives ainsi qu'à chaque demande du fonctionnaire dirigeant, des plans de signalisation et de balisage des chantiers successifs.

La signalisation routière doit être conforme à l'Arrêté Ministériel du 7 mai 1999 et ses compléments relatifs à la signalisation des chantiers et obstacles sur la voie publique et à la circulaire générale relative à la signalisation et à ses annexes.

Les plans, dont question ci-dessus, doivent d'autre part, conformément à la législation en vigueur, être soumis d'initiative par l'entrepreneur aux services de police territorialement compétents. Les remarques ou impositions de ces derniers devront être respectées sur le terrain. Un exemplaire de chaque plan, signé par la police pour accord, sera maintenu à tout moment sur le chantier, ainsi que l'autorisation correspondante.

La mise à disposition, la pose, l'enlèvement des poteaux et panneaux de signalisation et des panneaux de préavis nécessaires, pendant les travaux, sur les itinéraires de déviation, ne sont pas une charge d'entreprise, et des postes sont prévus à ce sujet au métré. Ces matériaux restent la propriété l'entrepreneur.

3. Eclairage et clôtures des chantiers

L'entrepreneur prend, à ses frais, toutes les mesures voulues pour signaler tant de jour que de nuit ou par temps de brouillard, les chantiers et les dépôts qui empiètent sur les endroits normalement livrés à la circulation tant des véhicules que des piétons.

Il est tenu de clôturer complètement ses chantiers conformément à l'Ordonnance du 3 juillet 2008 relative aux chantiers en voirie, telle que modifiée et à l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 11 juillet 2013 relatif à l'exécution des chantiers en voirie, et notamment tant le long des trottoirs provisoires ou définitifs que le long des voies provisoires ou définitives réservées à la circulation des véhicules. Des postes sont prévus à ce sujet au métré.

L'éclairage et la clôture des chantiers communs aux impétrants ou autres entreprises en cours dans la zone de chantier et à la présente entreprise, sont effectués par ses soins.

4. Prévention des dégâts aux installations souterraines existantes

Le code de bonne pratique pour la prévention des dégâts aux installations souterraines à l'occasion des travaux effectués à proximité de celles-ci (circulaire 512 - 107) et ses compléments et annexes font partie intégrante du présent cahier des charges, dans la mesure où ce code, compléments et annexes ne sont pas en contradiction avec

2013 betreffende de toegang tot en de uitwisseling van informatie over ondergrondse kabels, buizen en leidingen en met haar uitvoeringbesluiten.

De aannemer is ertoe gehouden alle nuttige inlichtingen in te winnen bij de verschillende concessiehoudende maatschappijen en besturen betreffende het bestaan en de ligging van de ondergrondse installaties (kabels en leidingen zowel ondergronds als zichtbaar, installaties voor de openbare verlichting en de verlichte signalisatie alsook de toebehoren, aansluitingen, ...).

Hij brengt de aanbestedende overheid op de hoogte van de ingewonnen inlichtingen.

Indien het op exacte wijze opsporen van de installaties noodzakelijk is en indien dit bij ontstentenis van de concessiehouder door de aannemer zelf dient te gebeuren, wordt vooraf het akkoord van de aanbestedende overheid gevraagd voor de betaling van de te leveren prestaties.

De kosten voor de voorlopige en definitieve verplaatsing van de verschillende installaties vallen niet ten laste van de aannemer behalve indien deze verplaatsing genoodzaakt wordt door een door deze laatste vrij gekozen uitvoeringsmethode.

In ieder geval is de aannemer ertoe gehouden op eigen risico en eigen kosten alle voorzorgen te nemen en alle maatregelen te treffen om schade aan de installaties te vermijden.

Te gelegener tijd deelt de aannemer aan de aanbestedende overheid en aan de concessiehoudende maatschappijen de perioden mede tijdens dewelke de voorlopige en definitieve verplaatsingen moeten plaatsvinden.

In alle gevallen neemt hij de nodige maatregelen om de coördinatie van zijn werken met deze van de concessiehoudende maatschappijen te verzekeren.

Elke schade door de aannemer veroorzaakt aan de installaties wordt op zijn kosten hersteld.

De aannemer heeft geen recht op herziening van de prijs wegens de aanwezigheid van kabels en leidingen of wegens schade veroorzaakt aan deze.

5. Schade aan bestaande gebouwen en installaties veroorzaakt door de uitvoering van de werken

a. Voor het begin van de werken

Alvorens de werken aan te vangen, moet de aannemer op zijn kosten door één of meerdere beëdigde landmeters-experts de plaatsbeschrijvingen laten opmaken van

l'Ordonnance du 26 juillet 2013 relative à l'accès et à l'échange d'informations sur les câbles souterrains et sur les conduites et canalisations souterraines et ses arrêtés d'exécution.

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes les informations utiles auprès des différents concessionnaires et administrations au sujet de l'existence et de la position des installations souterraines (câbles et conduites souterraines et visibles, installations pour l'éclairage public et signalisation éclairée ainsi que les accessoires, raccordements, ...).

Il tient le pouvoir adjudicateur au courant des renseignements obtenus.

S'il faut repérer les installations d'une façon exacte et si l'entrepreneur doit faire les travaux à défaut du concessionnaire, un accord préalable doit être demandé au pouvoir adjudicateur en ce qui concerne le paiement des prestations.

Les frais pour les déplacements provisoires et définitifs des différentes installations ne sont pas à charge de l'entrepreneur sauf si le déplacement est dû au choix libre d'une méthode d'exécution par ce dernier.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de prendre, à ses risques et périls et à ses frais, toutes les précautions et toutes les mesures afin d'éviter la détérioration des installations.

Aux moments opportuns, l'entrepreneur communique au pouvoir adjudicateur et aux concessionnaires les périodes pendant lesquelles les déplacements provisoires et définitifs doivent avoir lieu.

Dans tous les cas, il prend les mesures nécessaires afin d'assurer la coordination de ses travaux avec les travaux des concessionnaires.

Tous dégâts aux installations causés par l'entrepreneur sont réparés à ses frais.

L'entrepreneur n'a pas droit à une révision des prix sur la base du fait de la présence des câbles et conduites ou du fait d'avoir endommagé ceux-ci.

5. Dégâts aux constructions et installations existantes causés par l'exécution des travaux

a. Avant le début des travaux

Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur doit à ses frais faire établir, par un ou plusieurs géomètre experts assermentés, des états des lieux des biens immobiliers des

de onroerende goederen van de aanpalende eigendommen, wegininstallaties en kunstwerken die door het uitvoeren der werken kunnen worden beschadigd.

Deze plaatsbeschrijvingen betreffen eveneens de zijwegen en de rioleringsstelsels. De bouwheer heeft het recht de lijst der op te meten goederen uit te breiden. Drie partijen dienen vertegenwoordigd te zijn bij het opstellen van de plaatsbeschrijvingen: de aannemer, de eigenaar en een afgevaardigde van de aanbestedende overheid.

De plaatsbeschrijvingen moeten een nauwkeurige opgave geven van de toestand vóór de werken van de dorpels, keldergaten, onderbouw, gevels en andere aanpalende elementen van de gebouwen gelegen in de zone van de werken; hetzelfde geldt indien ondergrondse kunstwerken aanwezig zijn in de invloedzone van de werken; deze plaatsbeschrijvingen moeten telkens vergezeld gaan van een opgave van vaste onderling verbonden punten die eigen zijn aan elk onderzocht gebouw (cfr. leidende ambtenaar) en die later kunnen gecontroleerd worden, evenals van de opgave der merktekenniveaus.

Uiterlijk 20 (twintig) werkdagen na het verstrijken van de termijn voor het opstellen van de plaatsbeschrijving overhandigt de aannemer de leidende ambtenaar en alle betrokken personen drie ondertekende en aanvaarde exemplaren van elke plaatsbeschrijving.

b. Tijdens de werken

De verschillende vaste punten en niveaus waarvan sprake onder punt a. moeten tijdens de werken gecontroleerd worden met het oog op het toezicht op de gedraging van deze gebouwen, monumenten, standbeelden, kunstwerken, enz.. die in de nabijheid van de werken liggen of erdoor beïnvloed worden.

De verplichting beschreven onder punt a. kan tijdens de werken uitgebreid worden indien dit noodzakelijk blijkt.

Ingeval van schade, gemeld door een derde of door de aanbestedende overheid, die waarschijnlijk te wijten is aan de uitvoering der werken, gaat de aannemer over tot een tegensprekelijke opmeting en plaatsbeschrijving. Deze vindt plaats binnen de 8 kalenderdagen vanaf de dag dat de aannemer hiervan in kennis werd gesteld, hetzij door inschrijving in het dagboek der werken, hetzij per aangetekend schrijven. In gevallen die door de aanbestedende overheid als dringend worden beoordeeld, wordt de termijn van 8 kalenderdagen verminderd tot 24 uren.

De aanwezigheid van de bouwheer bij de plaatsbeschrijvingen brengt voor hem geen enkele aansprakelijkheid mede, van welke aard ook, noch ten opzichte van derden, noch ten opzichte van de aannemer.

Deze vaststellingen en tegensprekelijke opmetingen zijn eveneens een

propriétés, des installations routières, et ouvrages d'art avoisinants ou susceptibles d'être endommagés par l'exécution des travaux.

Ces états des lieux concernent également les voiries latérales et les systèmes d'égouttage. Le maître de l'ouvrage a le droit d'étendre la liste des biens à mesurer. Trois parties doivent être représentées lors de l'établissement des états des lieux : l'entrepreneur, le propriétaire et un délégué du pouvoir adjudicateur.

Les états des lieux doivent reprendre, avec précision, l'état avant travaux des seuils, soupiraux, soubassements, façades et autres éléments attachés aux immeubles situés dans la zone des travaux ; il en est de même au cas où des ouvrages enterrés seraient présents dans la zone d'influence des travaux ; ces états des lieux doivent être accompagnés, chaque fois, d'un relevé de points fixes solidaires et propres à chaque immeuble examiné (cf. le fonctionnaire dirigeant) et susceptibles d'être contrôlés ultérieurement ainsi que du relevé des niveaux de repères.

Au plus tard 20 (vingt) jours ouvrables après l'expiration du délai d'établissement de l'état des lieux, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant et à toutes personnes concernées trois exemplaires dûment signés et acceptés de chaque état des lieux.

b. Pendant les travaux

Les différents points fixes et niveaux dont question sous le point a. doivent être contrôlés durant les travaux en vue de la surveillance du comportement des immeubles, monuments, statues, ouvrages d'art, etc... avoisinant les travaux ou susceptibles d'être affectés par ceux-ci.

L'obligation décrite sous le point a. est susceptible d'être étendue en cours de chantier selon les nécessités.

En cas de dégât communiqué par un tiers ou par le pouvoir adjudicateur, et probablement dû à l'exécution des travaux, l'entrepreneur procède à un métré et à un état des lieux contradictoires. Ceci se fait dans les 8 jours calendrier à compter du jour où l'entrepreneur en a pris connaissance par inscription dans le journal des travaux ou par recommandé. Dans les cas jugés urgents par le pouvoir adjudicateur, le délai des 8 jours calendrier sera réduit à 24 heures.

La présence du maître de l'ouvrage lors des opérations ne lui donne aucune responsabilité ni vis-à-vis des tiers ni vis-à-vis de l'entrepreneur.

L'établissement des constats et métrés contradictoires constituent également une charge

aannemingslast.

c. Na beëindiging van de werken

Na de beëindiging der werken wordt een nieuwe plaatsbeschrijving, overeenkomend met deze vóór de aanvang der werken, opgemaakt op kosten van de aannemer.

Uiterlijk 60 (zestig) werkdagen vanaf de datum van de voorlopige oplevering van onderhavige aanneming stelt de aannemer de leidende ambtenaar in het bezit van drie exemplaren van de vergelijkingsstaten die hij ambtshalve na de werken moet laten opmaken.

De aannemer herstelt (of vergoedt) alle vastgestelde beschadigingen waarvoor hij aansprakelijk is. Deze herstellingen (of vergoedingen) zijn een aannemingslast.

6. Verkeer tijdens de werken

De aannemer is ertoe gehouden de doorgang over de openbare wegen te verzekeren door zich te schikken naar de voorschriften van de beheerder van de wegen in het kader van hogervermelde Ordonnantie van 3 juli 1998 en haar uitvoeringsbesluiten, o.a. voornoemd Besluit van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 11 juli 2013.

Hij dient bij voorrang alle omleidingen, definitieve of tijdelijk, voor deze wegen aan te leggen.

De tijdelijke omleidingen voorbehouden voor de voertuigen, dienen met een koolwaterstofverharding bedekt te worden, waarvan de oneffenheden gedurende de hele duur der aanneming niet meer dan 3 cm mogen bedragen. Deze worden gemeten met een lat van 3 m die op de rijbaan wordt gelegd.

a. Verkeer van het openbaar vervoer (bus en tram)

Onverminderd artikel 16, § 2 van voornoemd Besluit van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 11 juli 2013, dient de aannemer, zo nodig, de eventueel betrokken vervoersmaatschappijen schriftelijk en 8 dagen op voorhand te verwittigen van de uitvoering van de werken die het voorwerp uitmaken van onderhavig bestek, met vermelding van de aard en de vermoedelijke duur van de werken, alsook van de verschillende verkeersfasen en de eventuele omleidingen die na akkoord van de politie en de leidende ambtenaar voorzien worden.

Wat de speciale maatregelen betreft die moeten worden getroffen op de plaats en in de nabijheid van de tramsporen en/of de busroutes, schikt de aannemer zich naar de richtlijnen van de betrokken vervoersmaatschappijen, die vooraf door de leidende ambtenaar werden goedgekeurd.

d'entreprise.

c. Après l'achèvement des travaux

Après l'achèvement des travaux, un nouvel état des lieux, analogue à celui d'avant le début des travaux, sera établi aux frais de l'entrepreneur.

Au plus tard 60 (soixante) jours ouvrables à dater de la réception provisoire de la présente entreprise, l'entrepreneur fait parvenir au fonctionnaire dirigeant, trois exemplaires des états de récolement qu'il est tenu de dresser d'office après travaux.

L'entrepreneur procède à la réparation (ou l'indemnisation) de tous les dégâts constatés et dont il est responsable. Ces réparations (ou indemnisations) sont une charge d'entreprise.

6. Circulation au cours des travaux

L'entrepreneur est tenu d'assurer le passage sur les voies publiques notamment en se conformant aux prescrits définis par le gestionnaire de voirie dans le cadre de l'Ordonnance précitée du 3 juillet 2008 et ses arrêtés d'exécution, notamment l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 11 juillet 2013, précité.

Il construit par priorité toutes les déviations, soit définitives, soit temporaires, de ces voies.

Les déviations temporaires réservées aux véhicules doivent être recouvertes d'un revêtement hydrocarboné dont les dénivellations, durant toute la durée de l'entreprise, ne peuvent dépasser 3 cm mesurés sous une règle de 3 m posée sur la chaussée.

a. Circulation des transports en commun (bus et tramways)

Sans préjudice de l'article 16, § 2 de l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 11 juillet 2013 précité, l'entrepreneur est tenu d'avertir, s'il y a lieu, par écrit et 8 jours à l'avance les sociétés de transports en commun éventuellement concernées, des travaux faisant l'objet du présent cahier des charges, en précisant la nature et la durée présumée de ces travaux, ainsi que les diverses phases de circulation prévues en mentionnant clairement les diverses déviations éventuelles envisagées après accord de la police et du fonctionnaire dirigeant.

En ce qui concerne les éventuelles mesures spéciales à prendre au droit et à proximité des voies de tramways et/ou des itinéraires de bus, l'adjudicataire se conforme aux directives des sociétés de transports concernées, préalablement approuvées par le fonctionnaire dirigeant.

b. Verkeer van de actieve gebruikers

Het verkeer van de actieve gebruikers (voetgangers, personen met beperkte mobiliteit en fietsers) moet verzekerd worden in overeenstemming met de Ordonnantie van 3 juli 2008 betreffende de bouwplaatsen op de openbare weg en haar uitvoeringsbesluiten, tenzij hiervan wordt afgeweken op de goedgekeurde verkeersplannen.

Alle uitgebroken bestaande trottoirs in de zone langsheen de gebouwen moeten binnen de 10 kalenderdagen hersteld zijn om er het voetgangersverkeer toe te laten en dit vanaf de datum van afbraak van deze voetpaden. Minstens moet het zand-cement, dienstdoend als fundering geplaatst zijn de dag van uitbraak. Vervolgens dient de trottoirverharding geplaatst te worden binnen de 10 volgende werkdagen, m.i.v. alle afwerkingen. Elke overtreding op deze voorschriften zal het voorwerp uitmaken van boetes zoals voorzien in artikel 45 van de administratieve bepalingen.

c. Toegang voor omwonenden

De toegang van voetgangers en voertuigen tot de aanpalende gebouwen, garages, parkings, enz., moet zonder enige onderbreking en in de best mogelijke omstandigheden tijdens de hele duur der werken mogelijk zijn.

De aannemer is verplicht de omwonenden in te lichten over de uit te voeren werken, alsook over de verschillende verkeersfasen.

d. Autoverkeer

- Naargelang de fasen van de in uitvoering zijnde werken, dient het autoverkeer behouden te blijven volgens de goedgekeurde verkeersplannen.
- Om het verkeer zo weinig mogelijk te hinderen, dient de aannemer de werflengte op de weg zo kort mogelijk te houden (lengte vast te leggen in overleg met de leidende ambtenaar); vooral de uitgravingen moeten beperkt worden tot het strikt nodige, de aanvullingen moeten onmiddellijk na de plaatsing van de collector worden uitgevoerd en verdicht, en de wegkoffer zal onmiddellijk over de ganse breedte worden uitgevoerd (onderfundering, fundering en onderlaag uit bitumen type III).
- Zelfs in een tijdelijk verboden zone dienen de omliggende gebouwen, handelszaken, ambachtelijke bedrijven, parkeerplaatsen, enz. ononderbroken toegankelijk te blijven voor bedrijfsvoertuigen zodat de beroepsactiviteiten van de bewoners niet worden gehinderd.
- De aannemer moet rekening houden met het feit dat de werken uitgevoerd kunnen worden in verschillende opeenvolgende fasen, verenigbaar met de voorlopige verkeersplannen.
De aannemer dient de leidende ambtenaar voor elke fase de verkeersorganisatie-

b. Circulation des usagers actifs

La circulation sur la voirie des usagers actifs (piétons, personnes à mobilité réduite et cyclistes) doit être assurée conformément à l'Ordonnance du 3 juillet 2008 relative aux chantiers en voirie et à ses arrêtés d'exécution, sauf dérogations reprises aux plans de circulation approuvés.

Tout trottoir existant démonté dans la zone longeant les immeubles doit être remis en état, pour y permettre la circulation des piétons dans les dix jours de calendrier suivant son démontage. Au minimum le sable stabilisé de fondation doit être mis en place le jour du démontage. Ensuite le revêtement de trottoir devra être posé dans les 10 jours ouvrables suivants, y compris toutes finitions. Toute contravention à ces prescriptions fera l'objet de pénalités telles que prévues à l'article 45 des clauses administratives.

c. Accès pour riverains

L'accès des piétons et des véhicules aux immeubles riverains, garages, parkings, etc. doit pouvoir se faire, sans aucune interruption et dans les meilleures conditions, pendant toute la durée des travaux.

L'entrepreneur est obligé d'informer les riverains des travaux qui seront réalisés, ainsi que des différentes phases de circulation.

d. Circulation automobile

- Selon les phases de travaux en cours, la circulation automobile doit être maintenue suivant les plans de circulation approuvés.
- Afin de gêner le moins possible la circulation, l'entrepreneur est tenu de réduire autant que possible la longueur de voirie en chantier (longueur à définir en accord avec le fonctionnaire dirigeant); en particulier, les terrassements en déblai seront limités à ce qui est strictement nécessaire, le remblai sera effectué et compacté immédiatement après la pose du collecteur, et le coffre de voirie sera réalisé immédiatement sur toute la largeur (sous-fondation, fondation et couche inférieure en hydrocarboné type III).
- Cependant, même dans une zone temporairement interdite, l'accès des véhicules utilitaires aux immeubles riverains, commerces, artisans, parkings, etc. doit être maintenu sans interruption, de manière à ne pas entraver l'activité professionnelle des occupants.
- L'adjudicataire doit tenir compte du fait que les travaux pourront devoir être exécutés en différentes phases successives compatibles avec les plans de circulation provisoires.
Pour chaque phase, l'entrepreneur soumet à l'approbation préalable du fonctionnaire

plannen te bezorgen die o.a. op basis van de voorgaande instructies zijn opgesteld.

Deze plannen geven ook de inplanting en de aard van de verkeerssignalisatie aan die in de onmiddellijke omgeving en binnen de zone van de bouwplaats geplaatst moet worden, en dit voor elke verkeersfase.

- Deze bepalingen kunnen worden aangepast, gewijzigd of aangevuld door de leidende ambtenaar, in overleg met de territoriaal betrokken politiedienst(en).

e. Sluiten van tunnels

Voor iedere sluiting van een tunnel, moet de aannemer vooraf contact opnemen met de Wachtdienst der tunnels - Mobiris Centrum: Tel. 070/233.236.

De tunnels mogen slechts afgesloten worden vanaf 00U00 en dienen ten laatste om 06U00 opengesteld te worden voor het verkeer.

dirigeant les plans d'organisation de la circulation établis en tenant compte des instructions précédentes.

Ces plans renseignent d'autre part, l'implantation et la nature des signaux routiers à mettre en œuvre aux abords et dans la zone du chantier, et ce, pour chaque phase de circulation.

- Ces dispositions peuvent être adaptées, modifiées ou complétées par le fonctionnaire dirigeant, en accord avec le(s) service(s) de police territorialement concerné(s).

e. Fermeture de tunnels

Pour chaque fermeture de tunnel, l'entrepreneur prend préalablement contact avec la Permanence des tunnels – Centre Mobiris: Tél. 070/233.236.

Les tunnels ne peuvent être fermés qu'à partir de 00H00 et seront obligatoirement réouverts à la circulation pour 06H00.

7. Werk tijdens de nacht, het weekeinde, feestdagen en het bouwverlof

a) **OP VOORSTEL VAN DE AANNEMER**

De aannemer kan voorstellen 's nachts, op weekends en feestdagen te werken, in het kader van de gebruikelijke wettelijke en reglementaire voorschriften, door bepaalde routes op te heffen of om te leiden, op grond van vooraf goedgekeurde verkeersplannen.

Geen enkele prijsverhoging zal in dit geval kunnen worden toegepast. In deze hypothese dient hij ook de kosten te dragen verbonden aan het open houden, buiten de normale uren, van de asfalt- en betoncentrales, enz..

b) **OP BEVEL VAN DE AANBESTEDENDE OVERHEID**

- De aannemer houdt rekening met het feit dat de werken zodanig dienen te worden uitgevoerd dat de verkeershinder tot een minimum wordt herleid. Dit kan impliceren dat bepaalde fasen dienen uitgevoerd te worden tijdens de nacht, het weekeinde, de feestdagen en tijdens het bouwverlof, waarover de leidende ambtenaar als enige de beslissing treft.

De aannemer zal alle nuttige contacten opnemen (met de centrales, de steengroeven, enz.) om zich ervan te verzekeren over alle nodige materialen te kunnen beschikken voor een normale vooruitgang van zijn activiteiten tijdens deze periode.

De gebruikelijke wettelijke en reglementaire voorschriften zullen worden nageleefd door de aannemer.

De aanbestedende overheid zal de aannemer dienen te verwittigen, minstens 2 maanden vóór het begin der werken die uitgevoerd moeten worden tijdens de betrokken verlofperiodes.

De meerkosten die voortvloeien uit de werken die tijdens de nacht, het weekeinde, de feestdagen en het bouwverlof dienen te worden uitgevoerd, zullen aan de aannemer betaald worden op basis van een uurloonsupplement per man voorzien in de posten van de opmetingsstaat, volgens de hier onder vermelde tabel. Geen enkel ander supplement of vergoeding zal betaald worden door de aanbestedende overheid.

7. Travail de nuit, les week-ends, jours fériés et pendant les congés de la construction

a) **SUR PROPOSITION DE L'ENTREPRENEUR**

L'entrepreneur peut proposer de travailler la nuit, les week-ends ou jours fériés, dans le cadre des dispositions légales et réglementaires en usage, en supprimant ou déviant certains itinéraires, sur base de plans de circulation approuvés au préalable.

Cependant, aucune majoration de prix ne pourra s'appliquer dans ce cas. Dans cette hypothèse, il prend également à sa charge les frais résultant de l'ouverture, en dehors des heures normales, de plants d'asphaltage, centrales à béton, etc.

b) **SUR ORDRE DU POUVOIR ADJUDICATEUR**

- L'entrepreneur tient compte du fait que les travaux doivent être réalisés de façon à perturber au minimum la circulation. Ce qui peut induire que certaines phases soient à exécuter de nuit, les week-ends et jours fériés, et pendant les congés de la construction, ce dont le fonctionnaire dirigeant est le seul juge.

L'entrepreneur prendra tous les contacts utiles (avec les plants, les carrières, etc.) afin de s'assurer tous les approvisionnements en matériaux indispensables à la poursuite normale de ses activités pendant cette période.

Les dispositions légales et réglementaires en usage seront respectées par l'entreprise.

Le pouvoir adjudicateur devra avertir l'entrepreneur 2 mois au moins avant les travaux qui seront à exécuter pendant lesdits congés.

Les surcoûts résultant de prestations à exécuter de nuit, les week-ends, jours fériés et pendant les congés de la construction, seront payés à l'entrepreneur sur base d'un supplément de salaire horaire par homme prévu aux postes du métré suivant le tableau ci-dessous. Aucun autre supplément ou indemnité ne sera payé par le pouvoir adjudicateur.

| Toegestane supplementen voor uitgevoerde werken | | | | Suppléments accordés pour travaux exécutés | | | |
|---|-------|------------------------------------|-------|--|------|--------------------------------|-------|
| Week | nacht | 00U00 tot 06U00 22U00 tot 24U00 | 25% | Semaine | nuit | 00H00 à 06H00 22H00 à 24H00 | 25% |
| Zaterdag | dag | | 50% | Samedi | jour | | 50% |
| Zaterdag | nacht | 00U00 tot 06U00 22U00 tot 24U00 | 87,5% | Samedi | nuit | 00H00 à 06H00 22H00 à 24H00 | 87,5% |
| zondag, feestdagen, bouwverlof | dag | | 100% | dimanche, jours fériés, congé de la construction | jour | | 100% |
| zondag, feestdagen, bouwverlof | nacht | 00U00 tot 06U00 22U00 tot 24U00 | 150% | dimanche, jours fériés, congé de la construction | nuit | 00H00 à 06H00 22H00 à 24H00 | 150% |

- De aanbestedende overheid neemt ook de kosten ten laste verbonden aan het open houden van asfaltcentrales, betoncentrales, tijdelijk stockeren van materialen, enz..buiten de normale uren.

Deze kosten vormen het voorwerp van een specifieke post in de opmetingsstaat.

De nachtelijke uren vallen tussen 20U00 en 6U00 voor de periodes tussen maandag 20U00 en zaterdag 6U00. De weekenduren lopen van zaterdag 6U00 tot maandag 6U00.

8. Riolen en kolken

De aannemer wordt verondersteld de toestand van de riolen in de zone van de werken en in de nabijheid ervan te hebben nagegaan.

Indien beschadigingen zichtbaar zijn, verwittigt hij hiervan de bevoegde diensten en neemt zo nodig het initiatief tot een op zijn kosten uit te voeren tegensprekelijke expertise, zodat deze beschadigingen hem naderhand niet ten laste kunnen worden gelegd.

Vóór de uitvoering van eventuele rioleringswerken zal de aannemer op zijn kosten (behoudens afwijking) overgaan tot de systematische verkenning van de aansluitingen van de aanpalende gebouwen op de openbare riool; hij overhandigt aan de leidende ambtenaar een overzicht van de niveaus van de vertrekpunten van elk van de aansluitingen alsook, in de mate van het mogelijke, van de niveaus van uitmonding van de aansluitingen in de openbare riool en van de niveaus van de uitmonding van de openbare riool in de hoofdmoe riool.

Het rioolwater moet op ieder ogenblik normaal kunnen afvloeien, ongeacht de toestand. Dit geldt eveneens voor de aansluitingen van de gebouwen op de riolen, voor de straatkolken en voor de normale regenwaterafvoer.

- Le pouvoir adjudicateur prend également en charge les frais d'ouverture des centrales d'asphalte, centrales à béton, de stockage temporaire de matériaux, etc., en dehors des heures normales.

Ces frais feront l'objet d'un poste spécifique du métré.

Les heures de nuits sont comprises entre 20H00 et 6H00 pour les périodes entre le lundi 20H00 et le samedi 6H00. Les heures de week-end sont du samedi 6H00 au lundi 6H00.

8. Egouts et avaloirs

L'entrepreneur est censé avoir constaté l'état des égouts dans la zone des travaux et au voisinage de celle-ci.

Si des dégradations sont visibles, il en avertit les services intéressés et prend l'initiative, si nécessaire, à ses frais, d'une expertise contradictoire de telle façon que lesdites dégradations ne puissent lui être imputées par la suite.

Préalablement à l'exécution d'éventuels travaux d'égouttage, l'adjudicataire procède, à ses frais (sauf dérogation), à la reconnaissance systématique des raccordements des riverains à l'égout public; il remet au fonctionnaire dirigeant un relevé des niveaux de départ de chacun des raccordements ainsi que, dans la mesure du possible, le relevé des niveaux d'arrivée des raccordements dans l'égout public et le relevé des niveaux d'arrivée de l'égout public dans les collecteurs principaux.

A tout moment, l'écoulement normal des eaux des égouts doit être assuré, quelle que soit la situation. Il en est de même pour les raccordements d'immeubles aux égouts, les avaloirs et l'écoulement normal des eaux pluviales.

De riolen die tijdens de uitvoering van de werken worden aangetroffen, moeten aangesloten worden hetzij op de oude in dienst te houden riolen, hetzij op de nieuwe aan te leggen riolen, overeenkomstig de plannen en/of aanduidingen van de leidende ambtenaar, desgevallend in overleg met de betrokken openbare dienst.

De vertakkingen van de straatkolken en die van de aanpalende gebouwen worden eveneens aangesloten naarmate zij worden gekruist, zulks in overeenstemming met de van kracht zijnde gemeentelijke reglementen.

Indien er zich een verslijking van de riolen voordoet ten gevolge van de uitvoering van de werken, wordt het slib door de bevoegde openbare dienst verwijderd, op kosten van de aannemer, en dit na vaststelling op tegenspraak van de omvang en van de kosten van de ontslijkingswerken.

Het is inzonderheid uitdrukkelijk verboden afvalwater en/of bezoedeld water, alsook allerlei afval voortkomend van de werken van de onderhavige opdracht, in de riolen te storten.

Opmerkingen:

Alle buiten dienst gestelde rioolleidingen, die in de grond achtergelaten zijn en tijdens de werken ontbloot worden, moeten met ongebluste kalk worden ontsmet en daarna opgevuld of afgesloten met metselwerk of beton volgens de richtlijnen van de leidende ambtenaar.

Deze werken vallen ten laste van de aannemer, behoudens afwijking in dit bestek.

Bij toepassing van artikel 1 van het Koninklijk Besluit van 22 mei 1970 betreffende de verdelging van de ratten, moet de aannemer, zodra hij op zijn bouwplaats(en) de aanwezigheid van ratten vaststelt, onmiddellijk voor de verdelging ervan zorgen, en dit door zijn toedoen en uitsluitend op zijn kosten.

9. Taalgebruik

De aannemer moet ervoor zorgen dat de signalisatie van de bouwplaats en van al zijn toegangen, alsook de mededelingen aan het publiek, die hem door wettelijke, reglementaire of contractuele bepalingen worden voorgeschreven, aan de gecoördineerde wetten op het gebruik van de talen in bestuurszaken voldoen.

10. Informereren van het publiek

De aannemer stelt vanaf het begin van de werken een tweetalig personeelslid aan dat belast wordt met de contacten met de omwonenden en weggebruikers.

Les égouts rencontrés en cours d'exécution doivent être raccordés soit aux égouts anciens à maintenir, soit aux égouts nouveaux à construire, conformément aux plans et/ou aux indications du fonctionnaire dirigeant, en accord, s'il y a lieu, avec le service public concerné.

Les branchements d'avaloirs et ceux des immeubles riverains sont également raccordés, au fur et à mesure de leur recoupement, le tout conformément aux règlements communaux en vigueur.

Si un envasement des égouts se produit du fait de l'exécution des travaux, la vase est enlevée, aux frais de l'entrepreneur, par le service public adéquat, après constatation contradictoire de l'importance et du coût des travaux de désenvasement.

En particulier, il est formellement interdit de verser aux égouts les eaux usées et/ou chargées ainsi que les déchets de toutes sortes provenant des travaux du présent marché.

Remarques:

Toutes les canalisations d'égouts désaffectées, abandonnées dans le sol et mises à jour du fait des travaux doivent être désinfectées à la chaux vive et, ensuite, comblées ou obstruées par de la maçonnerie ou du béton selon les indications du fonctionnaire dirigeant.

Ces travaux constituent une charge d'entreprise, sauf dérogation dans le présent cahier des charges.

En application de l'article 1er de l'Arrêté Royal du 22 mai 1970 relatif à la destruction des rats, l'adjudicataire est tenu, dès qu'il constate la présence de rats sur son ou ses chantiers, d'en assurer immédiatement la destruction, par ses soins et à ses frais exclusifs.

9. Emploi des langues

L'entrepreneur veille à ce que la signalisation du chantier et de tous ses accès ainsi que les communications au public qui lui sont imposées par des dispositions légales réglementaires ou contractuelles, respectent les lois coordonnées sur l'emploi des langues en matière administrative.

10. Information du public

Dès le début des travaux, l'entrepreneur désigne un membre bilingue de son personnel qui sera chargé des relations avec les riverains et les usagers.

Het verstrekken van informatie aan het publiek, de omwonenden en de weggebruikers over de aard, omvang en duur van de werken alsook de impact ervan voor de leefbaarheid van de openbare weg is een absolute voorwaarde voor het welslagen van een bouwplaats.

Overeenkomstig het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 11 juli 2013 betreffende de uitvoering van bouwplaatsen op de openbare weg, respectievelijk de artikelen 5, 6 en 7, zal het informeren van de actieve gebruikers gebeuren per affiche, het informeren van de omwonenden via ongeadresseerde brievenbusreclame en dat van de voertuigbestuurders per bord, volgens de bepalingen van dit besluit en behoudens strengere bepalingen hierna.

Affiches en ongeadresseerde brievenbusreclame

De affiches en ongeadresseerde brievenbusreclame moeten worden opgesteld in overeenstemming met de aanbestedende overheid, op grond van het hierna volgende tweetalige model, en moeten er conform mee zijn. Voor de affiches moet de vermelding "Informatie aan de omwonenden" echter vervangen worden door de vermelding "Informatie aan de omwonenden en weggebruikers".

Voorts moet men op de affiches en de ongeadresseerde brievenbusreclame de identiteit, de persoonsgegevens en het telefonisch contactpunt van de bouwheer vermelden, alsook, desgevallend, zijn hoedanigheid van leidende verzoeker, de duur van de werken, de plaats en de aard van de werkzaamheden, desgevallend de verschillende geplande fases, de aanduiding van de werfzone, de verwachte hinder en omleidingen, indien mogelijk met behulp van een kaart of een plan en de QR-code gegenereerd door het systeem voorzien in artikel 8 van de ordonnantie van 3 juli 2008 betreffende de bouwplaatsen op de openbare weg, zoals gewijzigd ... De naam, het logo en het telefoonnummer van de ondernemingen belast met de werken en, desgevallend, de door de beheerder in de vergunning opgelegde bijkomende voorschriften moeten ook vermeld worden.

Voor alle werken die de toegang tot de openbare weg en de verplaatsingen van de gebruikers over voornoemde weg ingrijpend veranderen en meer dan 15 dagen zullen duren, dient de aannemer de tweetalige ongeadresseerde brievenbusreclame waarvan hierboven sprake is in de brievenbus van de betrokkenen te steken voordat men met de werken begint, zelfs als de beheerder dit niet heeft opgelegd.

Informatieborden

De tekst voor de informatieborden moet worden opgesteld in overeenstemming met de aanbestedende overheid, op grond van het hierna volgende tweetalige model, en moeten er conform mee zijn.

L'information du public, des riverains et des usagers sur la nature, l'ampleur, la durée et l'impact des travaux en termes de viabilité de la voirie est une des conditions de réussite d'un chantier.

Conformément à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 11 juillet 2013 relatif à l'exécution des chantiers en voirie, respectivement les articles 5, 6 et 7, l'information des usagers actifs se fera par affiches, l'information des riverains par toutes-boîtes et celle des conducteurs de véhicules par panneaux, selon les dispositions de cet arrêté et sauf disposition plus contraignante ci-après.

Affiches et toutes boîtes

Les affiches et toutes-boîtes doivent être rédigés, en accord avec le pouvoir adjudicateur, sur base du modèle bilingue figurant ci-après et être conformes à ce dernier. Toutefois, pour les affiches, la mention « Avis aux riverains » doit être remplacée par la mention « Avis aux riverains et aux usagers ».

Pour le surplus, les affiches et toutes-boîtes préciseront l'identité, les coordonnées et le point de contact téléphonique du maître d'ouvrage, le cas échéant sa qualité d'impétrant-pilote, la durée du chantier, le lieu et la nature des travaux, le cas échéant les diverses phases prévues, la situation de la zone de chantier, des perturbations attendues et des déviations, si possible à l'aide d'une carte ou d'un plan, le code QR généré par le système prévu à l'article 8 de l'ordonnance du 3 juillet 2008 relative aux chantiers en voirie, telle que modifiée, ... Ils préciseront également les nom, logo et téléphone des entreprises chargées des travaux ainsi que, le cas échéant, les prescriptions complémentaires imposées par le gestionnaire dans l'autorisation.

Pour tous les chantiers modifiant sensiblement les conditions de desserte, de déplacements des usagers de la voie publique et d'une durée supérieure à 15 jours, même si le gestionnaire ne l'a pas imposé, les toutes-boîtes bilingues d'information dont question ci-dessus seront distribués par l'entreprise dans les boîtes aux lettres, avant tout début d'exécution.

Panneaux d'information

Les panneaux d'information doivent être rédigés, en accord avec le pouvoir adjudicateur, sur base du modèle bilingue figurant ci-après et être conformes à ce dernier.

Op de informatieborden moet men de identiteit, de contactgegevens en het telefonisch contactpunt van de bouwheer vermelden, alsook, desgevallend, zijn hoedanigheid van leidende verzoeker, de duur van de werken, de plaats en de aard van de werkzaamheden, de aanduiding van de werfzone, de verwachte hinder en omleidingen, indien mogelijk met behulp van een kaart of een plan en de bovengenoemde QR-code ... Men moet er ook de contactgegevens van de met de werken belaste ondernemingen op vermelden.

De opdrachtnemer moet de nodige middelen bezorgen met het oog op zijn identificatie zoals die vermeld moet worden op de affiches, de ongeadresseerde brievenbusreclame en de informatieborden.

Specifieke posten voor het informeren van het publiek zijn voorzien in de opmetingsstaat.

Ils préciseront l'identité, les coordonnées et le point de contact téléphonique du maître d'ouvrage, le cas échéant sa qualité d'impétrant-pilote, la durée du chantier, le lieu et la nature des travaux, la situation de la zone de chantier, des perturbations attendues et des déviations, si possible à l'aide d'une carte ou d'un plan, le code QR dont question ci-dessus, ... Ils préciseront également les coordonnées des entreprises chargées des travaux.

L'adjudicataire fournira les moyens nécessaires à son identification qui devra figurer sur les affiches, toutes-boîtes et sur les panneaux d'information.

Des postes spécifiques pour l'information du public sont prévus au métré.

LOGO / IDENTITE DU MAITRE D'OUVRAGE
LOGO / IDENTITEIT VAN DE OPDRACHTGEVER

IMPETRANT PILOTE
LEIDENDE VERZOEKER

AVIS AUX RIVERAINS BERICHT AAN DE OMWONENDEN

LIEU ET NATURE DES TRAVAUX EN FRANCAIS PLAATS EN AARD VAN DE WERKZAAMHEDEN DD.MM.YYYY → DD.MM.YYYY

NATURE DES TRAVAUX

Description des travaux

- Pourquoi les travaux sont-ils effectués?
- En quoi consistent les travaux?
- ...

PLANNING ET PERTURBATIONS

DD.MM.YYYY

- Description de l'endroit précis (carrefour, numéro de maison...)
- Description des travaux
- Description des perturbations attendues

DD.MM.YYYY

- Description de l'endroit précis (carrefour, numéro de maison...)
- Description des travaux
- Description des perturbations attendues

DD.MM.YYYY

- Description de l'endroit précis (carrefour, numéro de maison...)
- Description des travaux
- Description des perturbations attendues

DEVIATIONS (PLAN AU VERSO)

- Description des déviations pour les piétons, les cyclistes, les automobilistes, les poids lourds
- Possibilités de stationnement

INFORMATION(S) COMPLÉMENTAIRE(S)

- Collecte des sacs poubelles
- Déplacement arrêts de transport public
- Accessibilité commerces
- Mesures de soutien
- ...

AARD VAN DE WERKZAAMHEDEN

Beschrijving van de werkzaamheden

- Waarom worden deze werkzaamheden uitgevoerd?
- Wat wordt er precies gedaan?
- ...

PLANNING & HINDER

DD.MM.YYYY

- Beschrijving van de precieze plaats (kruispunt, huisnummer...)
- Beschrijving werkzaamheden
- Beschrijving te verwachten hinder

DD.MM.YYYY

- Beschrijving van de precieze plaats (kruispunt, huisnummer...)
- Beschrijving werkzaamheden
- Beschrijving te verwachten hinder

DD.MM.YYYY

- Beschrijving van de precieze plaats (kruispunt, huisnummer...)
- Beschrijving werkzaamheden
- Beschrijving te verwachten hinder

OMLEIDINGEN (PLAN OP OMMEZIJDE)




- Beschrijving van de omlleidingen voor voetgangers, fietsers, automobilisten, zwaar vervoer
- Parkeermogelijkheden

BIJKOMENDE INFORMATIE

- Ophaling vuilniszakken
- Verplaatsing openbaar vervoerhalte(s)
- Bereikbaarheid handelaars
- Steunmaatregelen
- ...

... / ...

.../...

| | | |
|---|--|-------------------|
|  | | |
| CARTE OU PLAN | | |
| (situation de la zone de chantier, des perturbations attendues et des déviations) | | |
| KAART OF PLAN | | |
| (aanduiding van de werfzone, de verwachte hinder en de omleidingen) | | |
|  0800 XX XXX SITE WEB FR NL WEBSITE | Logo entrepreneur Logo aannemer  XX XXX XX XX | QR- code QR |
| Ce planning est tributaire de la météo. Nous vous remercions pour votre compréhension. | Deze planning is afhankelijk van het weer. Wij danken u voor uw begrip. | |

LOGO/IDENTITÉ DU MAÎTRE D'OUVRAGE
LOGO/IDENTITEIT OPDRACHTGEVER

IMPÉTRANT PILOTE
LEIDENDE VERZOEKER

DD.MM.YYYY → DD.MM.YYYY

LIEU ET NATURE DES TRAVAUX
PLAATS EN AARD VAN DE WERKZAAMHEDEN

CARTE OU PLAN (ÉVENTUELLEMENT TEXTE)
KAART OF PLAN (EVENTUEEL TEKST)

SITUATION DE LA ZONE DE CHANTIER, DES PERTURBATIONS
ATTENDUES ET DES DÉVIATIONS
AANDUIDING VAN DE WERFZONE, DE VERWACHTE HINDER EN DE
OMLEIDINGEN

 **0800 XX XXX**

SITE WEB FR
WEBSITE NL

LOGO ENTREPRENEUR
LOGO AANNEMER

 **XX XXX XX XX**

SITE WEB FR
WEBSITE NL

QR
CODE
QR

11. Gelijktijdige opdrachten

De aannemer mag zich niet verzetten tegen het uitvoeren, op of in de nabijheid van zijn bouwplaats, van werken die samen met zijn aanneming worden uitgevoerd.

Zo zijn onder andere werken en tussenkomsten gepland van de MIBV (vernieuwen sporen), van VIVAQUA (rioleringen en huisaansluitingen) en van de vergunningshouders (SIBELGA, TELECOMBEDRIJVEN,...).

Zonder afbreuk te doen aan artikel 79.12 (Veiligheids- en gezondheidsmaatregelen in het kader van de reglementering op de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen) hieronder, neemt de aannemer te gepaste tijde contact op met de andere bouwheren voor de uitvoering van zijn werken en coördineert zijn werken met de werkzaamheden van de andere aannemers.

Telkens er zich problemen voordoen met deze bouwheren dient de aannemer de aanbestedende overheid onmiddellijk schriftelijk in te lichten.

Indien de betrokken partijen niet tot een akkoord komen, of er tegen dit akkoord bezwaren bestaan, of indien de aanbestedende overheid de door de aannemer voorgestelde maatregelen niet kan aanvaarden, stelt de aanbestedende overheid in laatste instantie de modaliteiten van uitvoering vast, bepaalt de te treffen maatregelen en, zo nodig, de financiële regeling.

12. Veiligheids- en gezondheidsmaatregelen in het kader van de reglementering op de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen:

1. Conform artikel 15 van het Koninklijk Besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd, is de aanbestedende overheid verplicht één coördinator-verwezenlijking aan te stellen wanneer er op een zelfde plaats gelijktijdig bouwwerken of werken van burgerlijke bouwkunde worden uitgevoerd voor rekening van meerdere opdrachtgevers. Laatstgenoemden stellen vóór het begin van de uitvoering van de werken één gemeenschappelijke coördinator-verwezenlijking aan via een schriftelijke overeenkomst. De identiteit van de coördinator-verwezenlijking zal uiterlijk bij de betekening van het bevel tot aanvang der werken aan de aannemer meegegeed worden.

2. De opdracht van de coördinator-verwezenlijking omvat:

1° de uitvoering van de algemene preventie- en veiligheidsbeginselen coördineren op het vlak van de technische en organisatorische keuzes, teneinde de verschillende werken of werkfasen die tegelijkertijd of achtereenvolgens plaatsvinden te plannen, alsook bij de raming van de duur die wordt toegekend voor de verwezenlijking van deze verschillende werken of werkfasen.

2° de uitvoering van relevante maatregelen coördineren teneinde zeker te zijn dat de aannemers:

- a) de algemene preventiebeginselen alsook de beginselen die tijdens de verwezenlijking van de bouwplaats dienen te worden nageleefd, bedoeld in de artikelen 4, 5 en 15 van de wet van 4 augustus 1996, zoals gewijzigd, op een coherente wijze uitvoeren, zoals gewijzigd;

11. Marchés à exécuter simultanément

L'entrepreneur ne peut s'opposer d'aucune façon à l'exécution, sur ou à proximité de ses chantiers, de travaux exécutés concurremment à son entreprise.

Sont entre autres prévus des travaux et interventions de la STIB (remplacement de rails), de VIVAQUA (égouts et branchements habitations) et des concessionnaires (SIBELGA, SOCIETES TELECOM, ...).

Sans préjudice de ce qui est stipulé à l'article 79.12 (Mesures de sécurité et de santé dans le cadre de la réglementation sur les chantiers temporaires ou mobiles) ci-après, l'entrepreneur se met, pour l'exécution de ses travaux et en temps opportun, directement en rapport avec les autres maîtres de l'ouvrage concernés et il coordonne ses travaux avec ceux des autres entrepreneurs.

Chaque fois qu'il rencontre des problèmes avec ces maîtres de l'ouvrage, il informe immédiatement par écrit le pouvoir adjudicateur.

Si les parties concernées ne peuvent pas arriver à un accord, ou s'il existe des griefs au sujet de cet accord, ou si les mesures proposées par l'entrepreneur ne peuvent être agréées par le pouvoir adjudicateur, celui-ci indique en dernier ressort les modalités d'exécution, détermine les mesures à prendre et, si nécessaire, le règlement financier.

12. Mesures de sécurité et de santé dans le cadre de la réglementation sur les chantiers temporaires ou mobiles :

1. Conformément à l'article 15 de l'Arrêté Royal du 25 janvier 2001, tel que modifié, le pouvoir adjudicateur est tenu de désigner un seul coordinateur-réalisation lorsque, sur un même lieu, s'effectuent simultanément des travaux de bâtiment ou des travaux de génie civil pour le compte de plusieurs maîtres d'ouvrage. Ces derniers désignent, avant le début de l'exécution des travaux, un seul coordinateur-réalisation commun par une convention écrite. L'identité du coordinateur-réalisation sera notifiée à l'adjudicataire au plus tard à l'occasion de la notification de l'ordre de commencer les travaux.

2. La mission du coordinateur-réalisation consiste à:

1° coordonner la mise en œuvre des principes généraux de prévention et de sécurité lors des choix techniques ou organisationnels afin de planifier les différents travaux ou phases de travail qui se déroulent simultanément ou successivement ainsi que lors de la prévision de la durée impartie à la réalisation de ces différents travaux ou phases de travail.

2° coordonner la mise en œuvre des dispositions pertinentes afin d'assurer que les entrepreneurs:

- a) mettent en œuvre de façon cohérente les principes généraux de prévention ainsi que les principes à observer lors de la réalisation de l'ouvrage visés aux articles 4, 5 et 15 de la loi du 4 août 1996, telle que modifiée ;

b) het veiligheids- en gezondheidsplan toepassen.

3° Het veiligheids- en gezondheidsplan aanpassen in functie van de voortgang der werken en de eventueel opgetrede wijzigingen, en o.a., in functie van de hieronder vermelde elementen en de elementen van het aangepaste veiligheids- en gezondheidsplan overmaken aan de tussenkommende partijen voor zover deze elementen hen betreffen.

Het veiligheids- en gezondheidsplan wordt aangepast in functie van de volgende elementen:

- a) in voorkomend geval, de wijzigingen in verband met de uitvoeringsmodaliteiten, overeengekomen tussen de tussenkommende partijen, waarvan de weerslag op het welzijn bij het werk dezelfde waarborgen biedt als de oorspronkelijk in het plan voorziene uitvoeringsmodaliteiten;
- b) in voorkomend geval, de opmerkingen van de tussenkommende partijen aan wie de elementen uit het veiligheids- en gezondheidsplan die hen aanbelangen, zijn overgemaakt;
- c) de stand van de werken;
- d) het identificeren van onvoorziene risico's of onvoldoende onderkende gevaren;
- e) het optreden of het vertrek van tussenkommende partijen;
- f) de eventueel aan het ontwerp of de werken aangebrachte wijzigingen.

4° Het coördinatiedagboek openen, bijhouden en aanvullen overeenkomstig de bepalingen van de artikelen 31 tot 33 van het koninklijk besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd.

5° De tekortkomingen van de tussenkommende partijen ten opzichte van de algemene preventiebeginselen, de toepasselijke regels en de concrete maatregelen aangepast aan de specifieke kenmerken van de tijdelijke of mobiele bouwplaats, of ten opzichte van het veiligheids- en gezondheidsplan inschrijven in het coördinatiedagboek en deze aan de opdrachtgever(s) ter kennis brengen.

6° De opmerkingen van de aannemers in het coördinatiedagboek inschrijven en deze door de betrokkenen laten viseren.

7° De coördinatiestructuur voorzitten en oproepen wanneer een dergelijke structuur dient te worden opgericht overeenkomstig artikelen 37 en 40 van het Koninklijk Besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd.

b) appliquent le plan de sécurité et de santé.

3° Adapter le plan de sécurité et de santé en fonction de l'évolution des travaux et des modifications éventuelles intervenues et, notamment, en fonction des éléments repris ci-après et transmettre les éléments du plan de sécurité et de santé adapté aux intervenants concernés par ces adaptations.

Le contenu plan de sécurité et de santé est modifié en fonction des éléments suivants :

- a) le cas échéant, les modifications relatives aux modes d'exécution, convenues entre les différents intervenants, dont l'impact sur le bien-être au travail offre les mêmes garanties que les modalités d'exécution prévues initialement dans le plan;
- b) le cas échéant, les remarques des intervenants à qui les éléments du plan de sécurité et de santé qui les concernent ont été transmis;
- c) l'état des travaux;
- d) l'identification des risques imprévus ou des dangers sous-estimés;
- e) l'intervention ou le départ d'intervenants;
- f) les modifications apportées éventuellement au projet ou aux travaux.

4° Tenir le journal de coordination et le compléter conformément aux dispositions des articles 31 à 33 de l'arrêté royal du 25 janvier 2001.

5° Inscire, dans le journal de coordination, les manquements des intervenants par rapport aux principes généraux de prévention, aux règles applicables et aux mesures concrètes adaptées aux caractéristiques spécifiques du chantier temporaire ou mobile, ou par rapport au plan de sécurité et de santé et les notifier au(x) maître(s) d'ouvrage.

6° Inscire les remarques des entrepreneurs dans le journal de coordination et les faire viser par les intéressés.

7° Présider et convoquer la structure de coordination lorsqu'une telle structure doit être mise en place conformément aux articles 37 et 40 de l'Arrêté Royal du 25 janvier 2001, tel que modifié.

8° Het postinterventiedossier eventueel aanpassen in functie van het verloop van de werken en de eventueel ingetreden wijzigingen o.a. op grond van de elementen van het geactualiseerde veiligheids- en gezondheidsplan, die van belang zijn voor de uitvoering van de werken na de beëindiging van het bouwwerk.

9° De samenwerking en de coördinatie van de activiteiten organiseren tussen de aannemers, met inbegrip van de aannemers die mekaar op de bouwplaats opvolgen, teneinde de bescherming van de werknemers en de preventie van de ongevallen en van de beroepsrisico's inzake gezondheid te verzekeren, alsook hun onderlinge informatie.

10° Het toezicht over de correcte toepassing van de werkprocedures coördineren.

11° De nodige maatregelen treffen zodat enkel de toegelaten personen toegang krijgen tot de bouwplaats.

12° Het geactualiseerde veiligheids- en gezondheidsplan, het geactualiseerde coördinatiedagboek en postinterventiedossier bij de voorlopige oplevering van de werken, of bij ontstentenis, bij de oplevering van de werken, aan de aanbestedende overheid overdragen en akte nemen van deze overdracht in een proces-verbaal dat hij bij het postinterventiedossier voegt.

13° Ongeacht de oprichting van een coördinatiestructuur ingaan op elk op grond van de veiligheid of de gezondheid gemotiveerd verzoek van één of meer tussenkomende partijen om op de bouwplaats aanwezig te zijn.

3. De aannemer past de maatregelen ter voorkoming van de risico's toe die voorzien zijn in het veiligheids- en gezondheidsplan, in voorkomend geval aangepast. De aannemer doet zijn eventuele onderaannemers die gedeelten van het veiligheids- en gezondheidsplan toepassen die hen aanbelangen.

4. De aannemer is ertoe gehouden mee te werken aan de coördinatie zoals hierboven beschreven en is er inzonderheid toe gehouden de specifieke verplichtingen vermeld in de artikelen 50 tot 53 van het K.B. van 25 januari 2001, zoals gewijzigd, na te leven.

Hij geeft de coördinator-verwezenlijking spontaan of eventueel op zijn verzoek alle informatie die nodig is voor de goede uitvoering van zijn opdracht. Hij nodigt hem uit op elke vergadering waar zijn aanwezigheid noodzakelijk is voor het vervullen van zijn taken. Hij neemt deel aan de vergaderingen waarop hij uitgenodigd is door de Aanbesteden Overheid of de coördinator.

8° Procéder aux adaptations éventuelles au dossier d'intervention ultérieure en fonction de l'évolution des travaux et des modifications éventuelles intervenues, notamment en fonction des éléments du plan de sécurité et de santé actualisé qui présentent un intérêt pour l'exécution de travaux ultérieurs à l'ouvrage.

9° Organiser entre les entrepreneurs, y compris ceux qui se succèdent sur le chantier, la coopération et la coordination des activités en vue d'assurer la protection des travailleurs et la prévention des accidents et des risques professionnels d'atteinte à la santé, ainsi que leur information mutuelle.

10° Coordonner la surveillance de l'application correcte des procédures de travail.

11° Prendre les mesures nécessaires pour que seules les personnes autorisées puissent accéder au chantier.

12° Remettre au(x) maître(s) d'ouvrage, lors de la réception provisoire de l'ouvrage, ou à défaut, lors de la réception de l'ouvrage, le plan de sécurité et de santé actualisé, le journal de coordination actualisé et le dossier d'intervention ultérieure et prendre acte de cette transmission dans un procès-verbal qu'il joint au dossier d'intervention ultérieure.

13° Nonobstant la constitution d'une structure de coordination, répondre à toute requête motivée par la sécurité ou la santé émanant d'un ou de plusieurs intervenants sollicitant sa présence sur le chantier.

3. L'adjudicataire applique les prescriptions du plan de sécurité et de santé et notamment, les mesures de prévention des risques prévues dans ce plan, adapté le cas échéant. L'adjudicataire fait appliquer par ses sous-traitants éventuels les parties du plan de sécurité et de santé telles qu'éventuellement adaptées, qui les concernent.

4. L'adjudicataire est tenu de coopérer à la coordination telle que décrite ci-dessus et est notamment tenu des obligations spécifiques mentionnées aux articles 50 à 53 de l'A.R. du 25 janvier 2001, tel que modifié.

Il donne au coordinateur-réalisation, spontanément ou, s'il échet, à sa demande, toute information indispensable au bon exercice de sa mission. Il l'invitera à toute réunion où sa présence est nécessaire pour l'accomplissement de ses tâches. Il participe aux réunions auxquelles il est invité par le pouvoir adjudicateur ou par le coordinateur.

Ingeval een coördinatiestructuur georganiseerd wordt, is hij ertoe gehouden deel te nemen aan de vergaderingen van deze structuur of er zich te laten vertegenwoordigen. Hij doet het nodige opdat de verschillende personen vermeld in bijlage 1, deel D van het Koninklijk Besluit van 25 januari 2001, zoals gewijzigd, ook deelnemen voor zover ze deel uitmaken van zijn bedrijf of van dit van zijn onderaannemers.

De aannemer doet de verplichtingen vermeld in dit punt 4. ook nakomen door zijn eventuele onderaannemers.

5. In geval van een ernstig arbeidsongeval (in de zin van het artikel 94bis van voornoemde wet van 4 augustus 1996 en van artikel 26, § 4 van het K.B. van 27 maart 1998 betreffende het beleid inzake het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk, zoals gewijzigd, zal de werkgever van het slachtoffer (opdrachtnemer of zijn onderaannemer), overeenkomstig artikel 27 van het voornoemde K.B. van 27 maart 1998, het ongeval onmiddellijk aangeven bij de met het toezicht op het welzijn op het werk belaste ambtenaren, d.w.z. de ambtenaren belast met het toezicht op het welzijn op het werk van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal overleg, bevoegd voor de plaats van het ongeval (website : <http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=6550>).

De kennisgeving gebeurt aan de hand van een technologisch geschikt middel met vermelding van de naam en het adres van de werkgever van het slachtoffer, de naam van het slachtoffer, de datum en de plaats van het ongeval en zijn vermoedelijke gevolgen en met een korte beschrijving van de omstandigheden.

Deze verplichting voor de werkgever vangt aan vanaf het moment dat hij op de hoogte wordt gebracht van het ongeval.

Art. 80, § 2: Wijzigingen van de opdracht – Onvoorziene werken

De aanbestedende overheid behoudt zich het recht voor andere werken of leveringen dan die voorzien in de samenvattende opmetingsstaat, door de aannemer te laten uitvoeren.

Deze leveringen worden aan de aannemer betaald op basis van een overeengekomen prijs, verkregen door zijn aankoop prijs te vermenigvuldigen met de factor 1,15. De multiplicator wordt toegepast op de bedragen die effectief betaald worden door de aannemer.

Indien, voor een bepaalde overeen te komen prijs, bepaalde prijselementen afkomstig zijn van onderaannemers, zal de verhoging omwille van algemene kosten en winst m.b.t. deze prijselementen worden beperkt tot 10%.

Op verzoek van de leidende ambtenaar legt de aannemer eerstgenoemde ter informatie de originele factuur voor en bezorgt hij hem tevens een afschrift van voornoemde factuur.

En cas de mise en place d'une structure de coordination, il est tenu de participer aux réunions de ladite structure ou d'y être représenté. Il fait en sorte que les différentes personnes énumérées à l'annexe 1, partie D de l'Arrêté Royal du 25 janvier 2001, tel que modifié, y participent également dans la mesure où ces personnes font partie de son entreprise ou de celle de ses sous-traitants.

L'adjudicataire fera appliquer les obligations du présent point 4. par ses sous-traitants éventuels.

5. En cas d'accident du travail grave (au sens de l'article 94 bis de la loi du 4 août 1996 précitée et de l'article 26, § 4 de l'A.R. du 27 mars 1998 relatif à la politique du bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail), tel que modifiés, l'employeur de la victime (l'adjudicataire ou son sous-traitant), conformément à l'article 27 de l'A.R. du 27 mars 1998 précité, déclare immédiatement l'accident aux fonctionnaires chargés de la surveillance du bien-être au travail, c'est-à-dire les fonctionnaires chargés du Contrôle du bien-être au travail du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale, compétents pour le lieu de l'accident (lien internet : <http://www.emploi.belgique.be/defaultTab.aspx?id=6550>).

La notification est faite via un moyen technologique approprié avec mention du nom et de l'adresse de l'employeur, du nom de la victime, de la date et du lieu de l'accident et de ses conséquences probables ainsi qu'une courte description des circonstances.

Cette obligation pour l'employeur prend cours à partir du moment où il prend connaissance de l'accident.

Art. 80, § 2: Modifications au marché - Travaux non prévus

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de faire exécuter par l'entrepreneur des travaux ou fournitures autres que ceux prévus dans le métré récapitulatif.

Ces fournitures sont payées à l'entrepreneur sur base d'un prix convenu obtenu en multipliant son prix d'achat par le facteur 1,15. Le multiplicateur est appliqué sur les montants effectivement payés par l'entrepreneur.

Si, pour un prix déterminé à convenir, certains éléments de prix émanent de sous-traitants, la majoration pour frais généraux et bénéfice relative à ces éléments de prix sera plafonnée à 10%.

A la demande du fonctionnaire dirigeant, l'entrepreneur lui soumet pour information la facture originale et lui remet une copie de celle-ci.

De eenheidsprijzen voor de uitvoering volgens deze laatste procedure, worden vastgesteld op basis van de posten voorzien in de samenvattende opmetingsstaat voor gelijkaardige werken of leveringen. Indien dergelijke posten niet in de samenvattende opmetingsstaat voorkomen, zullen de eenheidsprijzen als volgt worden bepaald.

Om de overeen te komen prijzen te verantwoorden, baseert de aannemer zich op de samenstelling van de prijzen van zijn offerte en bezorgt hij met name de onderverdeling van zijn eenheidsprijzen voor bepaalde referentieposten, die aangeduid worden door de aanbestedende overheid. Deze bepaling is niet van toepassing wanneer de eenheidsprijzen door de aanbestedende overheid werden vastgelegd.

Indien de aanbestedende overheid een dergelijke evaluatiemethode onmogelijk acht, kan ze voor de eenheidsprijzen van het materieel het gebruik van de kostenschaal CMK-2003 toelaten, rekening houdend met de modaliteiten bepaald in de omzendbrief van 11 januari 2006.

Zowel voor de prestaties van materieel als voor arbeid, mag de totale verhoging voor algemene kosten (zetel en werf) en winst niet hoger liggen dan 17%, wanneer er verwezen wordt naar de kostenschaal CMK-2003, en 15% in de andere gevallen.

Door de eenvoudige indiening van zijn offerte aanvaardt de aannemer deze voorschriften als zijnde contractueel overeengekomen tussen de partijen.

In geval van werken in regie bezorgt de aannemer iedere dag aan de afgevaardigde van de leidende ambtenaar, bij het begin van de dag, een lijst van het personeel bestemd voor het werk in regie, alsook een lijst van de te gebruiken materialen en het te gebruiken materieel.

Deze lijsten worden nagezien door de afgevaardigde van de leidende ambtenaar die, desgevallend, het overtollige personeel, materiaal of materieel schraapt.

In geval van levering in regie of bij posten met «te verantwoorden som» dient de aannemer minstens drie gespecialiseerde firma's om prijs te vragen en dient hij het voorstel aan de aanbestedende overheid voor te leggen, met inbegrip van de volledige offertes van de gespecialiseerde leveranciers en onderaannemers.

Indien de aanbestedende overheid het nodig acht, kan ze de aannemer vragen twee bijkomende firma's – aan te duiden door de leidende ambtenaar - te raadplegen.

*****Begin bestellingsopdracht**

Art. 80, § 5: Wijzigingen van de opdracht

Gezien de specifieke aard van de bestellingsopdracht is artikel 80, §5 enkel van toepassing ten aanzien van het minimumbedrag van de opdracht bepaald onder Hoofdstuk I, 4 d) hiervoor.

Les prix unitaires pour l'exécution effectuée selon cette dernière procédure, sont déterminés sur base des postes prévus au métré récapitulatif pour des travaux ou fournitures similaires. Si de tels postes ne figurent pas au métré récapitulatif, les prix unitaires se fixeront comme suit.

Pour justifier les prix à convenir, l'entrepreneur se base sur la composition des prix de son offre et fournit notamment la décomposition de ses prix unitaires pour certains postes de référence indiqués par le pouvoir adjudicateur. Cette disposition n'est pas d'application lorsque les prix unitaires ont été déterminés par le pouvoir adjudicateur.

Si le pouvoir adjudicateur juge ce mode d'évaluation impossible, il peut admettre, pour les prix unitaires des engins, l'utilisation de l'échelle barémique CMK-2003 compte tenu des modalités définies dans la circulaire du 11 janvier 2006.

Tant pour les prestations en matériel que pour la main-d'œuvre, la majoration totale pour frais généraux (siège et chantier) et bénéfice ne peut être supérieure à 17%, quand il est fait référence au barème CMK-2003 et 15% dans les autres cas.

L'entrepreneur tient compte de ces prescriptions comme étant une convention établie entre parties par le simple dépôt de son offre.

En cas de travaux en régie, l'adjudicataire remet chaque jour, au délégué du fonctionnaire dirigeant, en début de journée, la liste du personnel affecté au travail en régie ainsi que la liste des matériaux et du matériel à mettre en œuvre.

Ces listes sont contrôlées par le délégué du fonctionnaire dirigeant qui, éventuellement, supprime le personnel, les matériaux ou le matériel surabondant.

En cas de fourniture en régie ou dans des postes avec « somme à justifier », l'entrepreneur est tenu de demander prix à au moins trois firmes spécialisées et de soumettre la proposition au pouvoir adjudicateur y compris les offres complètes des fournisseurs et sous-traitants spécialisés.

Si le pouvoir adjudicateur le juge nécessaire, il peut demander à l'entrepreneur de consulter deux firmes supplémentaires à désigner par le fonctionnaire dirigeant.

***** Début marché sujet à commandes**

Art. 80, § 5: Modifications au marché

Compte tenu de la nature du marché sujet à commandes, l'article 80, §5 ne s'y applique qu'en ce qui concerne le montant minimal du marché défini sous le chapitre I, 4, d) ci-avant.

Art. 81: Spel van de vermoedelijke hoeveelheden

Gezien de specifieke aard van de bestellingsopdracht, is artikel 81 niet van toepassing op onderhavige opdracht.

*****Einde bestellingsopdracht**

Art. 82, § 1: Controlemiddelen en keuringsmodaliteiten

De aannemer meldt aan de aanbestedende overheid de exacte uitvoeringsplaats van de werken op de bouwplaats, in zijn werkplaatsen, bij zijn onderaannemers en leveranciers.

Voor de werken waarvan de vermoedelijke hoeveelheid in gewicht werd opgegeven in de opmetingsstaat, verbindt de aannemer zich ertoe, de afgevaardigde van de aanbestedende overheid, tijdig te verwittigen van de levering van bouwmaterialen op de bouwplaats. Het verwerken van de materialen die niet werden gewogen, is verboden. Alle werken uitgevoerd met deze materialen zullen worden geweigerd. De weegbulletins worden dagelijks overhandigd aan de afgevaardigde van de aanbestedende overheid op de bouwplaats. De controle van het gewicht van de materialen gebeurt ten laste van de aannemer.

De proeven en controles voor de keuring van de producten worden, conform de bepalingen van artikel 82, §1 alinea 2 van K.B. van 15 juli 2011, verricht naar de keuze van de aanbestedende overheid.

De aanbestedende overheid behoudt zich verder het recht voor om op eigen kosten elke andere, niet voorgeschreven proef uit te voeren, met het doel de conformiteit van de producten met het bestek te bepalen.

Art. 82, § 2: Technische keuring – Tegenproef

Ingeval de resultaten van de proeven worden betwist, heeft ieder van de partijen het recht een tegenproef te vragen.

De tegenproef bestaat uit het onderzoek van alle eigenschappen die bij de eerste proef werden nagegaan. Alle resultaten van de tegenproef dienen voldoening te geven.

De resultaten van de tegenproef zijn beslissend. De kosten van de tegenproef vallen ten laste van de in het ongelijk gestelde partij.

Art. 81: Jeu des quantités présumées

Compte tenu de la nature du marché sujet à commandes, l'article 81 ne s'applique pas au présent marché.

***** Fin marché sujet à commandes**

Art. 82, § 1^{er}: Moyens de contrôle et modalités de réception

L'entrepreneur informe le pouvoir adjudicateur du lieu précis de l'exécution des travaux en cours sur le chantier, dans ses ateliers et usines ainsi que chez ses sous-traitants ou fournisseurs.

Pour les travaux dont la quantité présumée est indiquée en poids dans le métré, l'entrepreneur s'engage à avertir à temps le délégué du pouvoir adjudicateur de la fourniture sur chantier des matériaux. La mise en œuvre des matériaux non pesés n'est pas autorisée. Tous les travaux exécutés à l'aide de ces matériaux seront refusés. Les bons de pesage seront fournis journalièrement au délégué du pouvoir adjudicateur sur chantier. Le contrôle du poids des matériaux se fait aux frais de l'entrepreneur.

Les essais et contrôles que comporte la réception technique des produits sont, conformément aux dispositions de l'article 82, § 1^{er} alinéa 2 de l'A.R. du 15 juillet 2011, effectués au choix du pouvoir adjudicateur.

En outre, le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de procéder, à ses frais, à tout autre essai non prescrit dans le but d'établir la conformité des produits au cahier des charges.

Art. 82, § 2: Réception technique – Contre-essai

En cas de contestation sur le résultat des essais, chacune des parties est en droit de demander un contre-essai.

Le contre-essai consiste en la vérification de toutes les propriétés déterminées lors de la vérification initiale. Tous les résultats du contre-essai doivent donner satisfaction.

Les résultats du contre-essai sont décisifs. Les frais du contre-essai sont à la charge de la partie à laquelle celui-ci donne tort.

Proeven die uitgevoerd worden op materialen, producten of werken nadat deze het voorwerp hebben uitgemaakt van een vervanging, een verbetering of een herstelling, worden niet beschouwd als tegenproeven.

Deze proeven zijn integraal ten laste van de aannemer, met daarin begrepen de kosten opgelopen door de bouwheer, die in rekening zullen worden gebracht volgens de in artikel 18 bepaalde berekeningswijze.

Art. 82. § 4: Geweigerde producten

Indien de aannemer producten gebruikt die niet werden gekeurd of die niet voldoen aan de voorschriften van het bestek, kan de leidende ambtenaar of zijn afgevaardigde de voortzetting van deze werken verbieden tot wanneer deze geweigerde producten vervangen worden door andere die voldoen aan de voorwaarden van de opdracht, zonder dat deze beslissing een verlenging van de uitvoeringstermijn of enig recht op schadevergoeding tot gevolg heeft.

De beslissing wordt via proces-verbaal aan de aannemer meegedeeld.

De geweigerde producten worden door de aannemer binnen de vijftien (15) dagen na de betekening van het proces-verbaal van weigering verwijderd en van de bouwplaats afgevoerd. Zo niet geschiedt de verwijdering ambtshalve door de aanbestedende overheid op kosten en voor risico van de aannemer.

Ieder gebruik van geweigerde producten heeft de ambtshalve weigering van de oplevering van de opdracht tot gevolg.

Art. 83: Dagboek der werken

Vanaf de ontvangst van de betekening van de goedkeuring van de offerte, stelt de aannemer het dagboek der werken ter beschikking van de aanbestedende overheid, in de door de aanbestedende overheid aanvaarde vorm. Zij tekent er dagelijks onder meer de inlichtingen van artikel 83, § 1 van voornoemd K.B. van 14 januari 2013, in op.

Ne sont pas considérés comme contre-essais, des essais sur matériaux, produits ou travaux ayant fait l'objet d'un remplacement, d'une rectification ou d'une remise en état.

Ces essais sont intégralement à charge de l'entrepreneur y compris les frais encourus par le maître de l'ouvrage, qui seront facturés selon le mode de calcul défini à l'article 18.

Art. 82. § 4: Produits refusés

Si l'entrepreneur met en œuvre des produits n'ayant pas été réceptionnés ou ne satisfaisant pas aux prescriptions du cahier des charges, le fonctionnaire dirigeant ou son délégué peut interdire la poursuite des travaux en cause, jusqu'à ce que ces produits refusés soient remplacés par d'autres qui satisfont aux conditions du marché, sans que cette décision engendre une prolongation du délai d'exécution ou un droit quelconque à indemnisation.

La décision est notifiée à l'entrepreneur par procès-verbal.

Les produits refusés sont enlevés et transportés par l'entrepreneur en dehors du chantier dans les quinze (15) jours de la notification du procès-verbal de refus. A défaut, cet enlèvement est effectué d'office par le pouvoir adjudicateur aux frais, risques et périls de l'entrepreneur.

Toute utilisation de produits refusés entraîne de plein droit le refus de réception du marché.

Art. 83: Journal des travaux

Dès la réception de la notification de l'approbation de l'offre, l'entrepreneur met le journal des travaux à la disposition du pouvoir adjudicateur, dans la forme admise par ce dernier. Le journal des travaux est tenu par le pouvoir adjudicateur. Il y inscrit, jour par jour, notamment, les renseignements repris à l'article 83, § 1^{er} de l'A.R. du 14 janvier 2013, précité.

Vanaf het begin der werken, is de aannemer verplicht **dagelijks** en in 2 exemplaren alle noodzakelijke inlichtingen om het dagboek der werken te kunnen opstellen mede te delen aan de aanbestedende overheid. Het gaat met name over:

- de weersomstandigheden;
- de werfonderbrekingen wegens ongunstige weersomstandigheden;
- de werkuren;
- het aantal en de hoedanigheid van de op de bouwplaats tewerkgestelde arbeiders;
- het aantal en de naam van de tewerkgestelde stagiairs in het kader van de contractuele clausule van sociale aard;
- de aangevoerde materialen;
- het effectief gebruikte materieel en het materieel buiten dienst;
- de ter plaatste gedane proeven en de verstuurde monsters;
- de onvoorziene omstandigheden;
- de louter toevallige en minder belangrijke bevelen aan de aannemer;
- de gedetailleerde notities van alle op de bouwplaats controleerbare elementen, die nuttig zijn voor het berekenen van de aan de aannemer te verrichten betalingen, zoals :
 - uitgevoerde werken;
 - uitgevoerde hoeveelheden;
 - aangevoerde producten die in rekening mogen worden gebracht.

Deze gedetailleerde notities maken integraal deel uit van het dagboek van de werken, maar kunnen in voorkomend geval in bijlagen van het dagboek worden opgetekend.

Laattijdigheid bij de terbeschikkingstelling van voornoemde documenten kunnen aanleiding geven tot het toepassen van speciale boeten, zoals voorzien in het artikel 45.

In voorkomend geval, worden de gegevens en opmerkingen die overeen stemmen met de inhoud van de coördinatiedagboek als bedoeld in de regelgeving betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen in het dagboek van de werken ingelast.

De vermeldingen in het dagboek van de werken en in de gedetailleerde notities worden ondertekend door de aanbestedende overheid en medeondertekend door de aannemer of zijn vertegenwoordiger, alsook, in voorkomend geval, door de coördinator inzake veiligheid en gezondheid.

En application de l'article 83, § 3, dès le début des travaux, l'entrepreneur est tenu de fournir **quotidiennement** et en 2 exemplaires au pouvoir adjudicateur, tous les renseignements nécessaires à l'établissement du journal des travaux. Il s'agit notamment:

- des conditions atmosphériques;
- des interruptions de chantier pour cause de conditions météorologiques défavorables;
- des heures de travail;
- du nombre et de la qualité des ouvriers occupés sur le chantier;
- le cas échéant, du nombre et le nom des stagiaires occupés dans le cadre de la clause contractuelle à caractère social;
- des matériaux approvisionnés;
- du matériel effectivement utilisé et du matériel hors service;
- des essais effectués sur place et des échantillons expédiés ;
- des événements imprévus;
- des ordres purement occasionnels et de portée mineure donnés à l'entrepreneur ;
- des attachements détaillés de tous les éléments contrôlables sur chantier et utiles au calcul des paiements à effectuer à l'entrepreneur, tels que :
 - travaux réalisés ;
 - quantités exécutées ;
 - approvisionnements admis en compte.

Ces attachements font partie intégrante du journal des travaux mais peuvent, le cas échéant, être consignés dans des documents séparés.

Des retards dans la mise à disposition des documents susmentionnés peuvent donner lieu à l'application des pénalités spéciales, comme prévu à l'article 45.

S'il y a lieu, les éléments et remarques correspondant au contenu du journal de coordination au sens de la réglementation concernant les chantiers temporaires ou mobiles sont intégrés dans le journal des travaux.

Les mentions au journal des travaux et aux attachements détaillés sont signées par le pouvoir adjudicateur et contresignées par l'entrepreneur ou son délégué ainsi que, s'il y a lieu, par le coordinateur en matière de sécurité et de santé.

Indien hierover onenigheid is, maakt de aannemer bij aangetekende zending, verzonden binnen de vijftien dagen na de betwiste vermelding of gedetailleerde notities, zijn opmerkingen aan de aanbestedende overheid bekend. Hij formuleert zijn opmerkingen op duidelijke en omstandige wijze.

Indien hij zijn opmerkingen niet mededeelt op de wijze en binnen de termijn zoals hierboven beschreven, wordt de aannemer geacht akkoord te gaan met de vermeldingen in het dagboek van de werken en in de gedetailleerde notities.

Wanneer deze opmerkingen niet als gegrond worden beschouwd wordt de aannemer hierover per aangetekende zending ingelicht.

Art. 84, § 1: Aansprakelijkheid en verplichtingen van de aannemer tot de definitieve oplevering

Tijdens de waarborgtermijn is de aannemer verplicht de fouten en de gebreken te herstellen die werden vastgesteld als zijnde een gevolg van de uitvoering van de werken. In dit opzicht en voor de verhardingen valt het volgende ter zijnen laste gedurende de waarborgtermijn:

a. Cementbeton verhardingen (onderhoofdstuk F1):

- vervanging van de gebarste of gebroken betonplaten;
- op niveau brengen van verzakte of opgelichte platen;
- herstelling van beschadigingen aan de voegen.

b. Bitumineuze verhardingen (onderhoofdstuk F2):

- hernieuwing van de gedeelten van de verharding die loskomen, die beschadigd zijn, waar craquelé-vorming voorkomt of die rijsporen vertonen;
- herstelling van de uitvoeringsfouten, onder meer de verdichting, die niet aan het licht zouden zijn gekomen tijdens de controles of die niet zichtbaar waren bij de voorlopige oplevering.

Elk gedeelte van de verharding dat minder dan een jaar vóór de vervaldatum van de waarborgtermijn van de aanneming hersteld werd, maakt het voorwerp uit van een nieuwe waarborg van één jaar vanaf de datum van de herstelling, vastgesteld bij proces-verbaal van de aanbestedende overheid.

De vervanging van de bomen tijdens de waarborgperiode gebeurt in november en december. De te planten boom moet een commerciële afmeting hebben die groter is dan die van de geplante bomen.

De beschadigde grasperken worden door het plakken van graszoden hersteld.

De beschadigingen aan de beplantingen worden geraamd in functie van het verlies en van de vervangingswaarde van de planten van gelijkaardige soort en grootte, overeenkomstig het hoofdstuk K.

En cas de désaccord, l'entrepreneur fait connaître ses observations par envoi recommandé adressé au pouvoir adjudicateur dans les quinze jours à dater de la mention ou des attachements détaillés critiqués. Il communique ses observations d'une manière détaillée et précise.

A défaut d'avoir formulé ses observations dans la forme et le délai précités, l'entrepreneur est censé être d'accord avec les mentions du journal des travaux et des attachements détaillés.

Lorsque ses observations ne sont pas jugées fondées, l'entrepreneur en est informé par envoi recommandé.

Art. 84, § 1^{er}: Responsabilité et obligations de l'entrepreneur jusqu'à la réception définitive

Durant le délai de garantie, l'entrepreneur a pour obligation de corriger les malfaçons et les vices dûment établis comme dépendants de l'exécution des travaux. A cet égard, citons les exemples suivants. Pour les revêtements, l'entrepreneur a, à sa charge, pendant le délai de garantie:

a. Revêtements en béton de ciment (sous-chapitre F1):

- remplacement des dalles de béton fissurées ou cassées;
- remise à niveau des dalles affaissées ou soulevées;
- réparation des dégradations des joints.

b. Revêtements hydrocarbonés (sous-chapitre F2):

- renouvellement des parties de revêtement qui se détachent, se détériorent, se faiencent ou s'ornièrent;
- réparation des défauts d'exécution, notamment le compactage, qui n'auraient pas été décelés par les contrôles ou n'étaient pas apparents lors de la réception provisoire.

Toute section de revêtement réparée moins d'un an avant l'expiration du délai de garantie de l'entreprise est affectée d'une nouvelle garantie d'un an à compter de la date de la réparation constatée par procès-verbal du pouvoir adjudicateur.

Le remplacement des arbres lors de la période de garantie se fait en novembre et décembre. L'arbre à planter sera obligatoirement d'une dimension commerciale supérieure à ceux plantés.

Les surfaces de gazon endommagées seront restaurées par placage.

Les dommages aux plantations seront estimés en fonction de la perte et de la valeur de remplacement des plantes de même essence et de même calibre, conformément au chapitre K.

De voorschriften van het bijzonder bestek preciseren de eventuele werken die door de aannemer uitgevoerd dienen te worden na de voorlopige oplevering.

Art. 86: Vertragsboetes

Eerste optie

Het totaalbedrag van de vertragsboetes mag niet hoger zijn dan 5% van het oorspronkelijke opdrachtbedrag.

Tweede optie

Het totaalbedrag van de vertragsboetes mag niet hoger zijn dan 10% van het oorspronkelijke opdrachtbedrag, aangezien de uitvoeringstermijn een gunningscriterium van de opdracht vormt.

Derde optie

In afwijking van art. 86, § 6 wordt het totale maximumbedrag van de vertragsboetes dat op deze opdracht toegepast wordt, verhoogd tot 10% van het oorspronkelijke opdrachtbedrag, gezien de specificiteit van de opdracht zoals opgenomen in het huidig bijzonder bestek, te weten:

Art. 89: Incidenten bij de uitvoering

Rekening houdend, enerzijds, met de imperatieven verbonden aan het verplicht instandhouden van het plaatselijke (en overige) verkeer en de exploitatie, in alle veiligheid, van de vervoersnetten van de MIVB, De Lijn en TEC, en zulks ondanks de uitvoering van de werken van onderhavige opdracht, en, anderzijds, met de op het ogenblik van de inaanbestedingstelling van onderhavige opdracht nog niet opgeloste coördinatieproblemen, wegens de onmogelijkheid op dat ogenblik met nauwkeurigheid de werkelijke uitvoeringstermijnen te kennen van de werken die verplicht dienen uitgevoerd te worden door openbare diensten tijdens de uitvoering van de onderhavige opdracht, behoudt de bouwheer zich het recht voor de uitvoering van de leveringen en werken van onderhavige opdracht één of meerdere malen te onderbreken.

Les prescriptions du cahier spécial des charges précisent les éventuels travaux à exécuter par l'entrepreneur après la réception provisoire.

Art. 86: Amendes pour retard

Première option

Le montant total des amendes pour retard ne peut excéder 5% du montant initial du marché.

Deuxième option

Le montant total des amendes pour retard ne peut excéder 10% du montant initial du marché, étant donné que le délai d'exécution constitue un critère d'attribution.

Troisième option

En dérogation à l'art. 86, § 6 le montant total maximum des amendes pour retard appliqué à ce marché est porté à 10% du montant initial du marché, compte tenu des spécificités du présent marché, comme décrit dans le présent cahier spécial des charges, à savoir:

Art. 89: Incidents d'exécution

Compte tenu, d'une part des impératifs liés à l'obligatoire permanence de la circulation locale (et autre) et de l'exploitation, en toute sécurité, des réseaux S.T.I.B., De Lijn et Tec, et ce malgré l'exécution des travaux du présent marché, et, d'autre part, des problèmes de coordination subsistant au moment de la mise en adjudication du présent marché, du fait de l'impossibilité de connaître avec exactitude à cette date les délais réels d'exécution des travaux à faire exécuter obligatoirement par des services publics durant l'exécution du présent marché, le maître de l'ouvrage se réserve le droit de suspendre une ou plusieurs fois l'exécution des fournitures et travaux du présent marché.

Indien een doorlopende onderbreking echter langer duurt dan 1/10^e van de contractuele termijn met een minimum van 10 werkdagen of 15 kalenderdagen, indien de termijn niet in werkdagen is uitgedrukt, zal het saldo van de contractuele uitvoeringstermijn(en) met een bijkomende periode van 5 werkdagen of 7 kalenderdagen, indien de termijn niet in werkdagen is uitgedrukt, verlengd worden om de aannemer de mogelijkheid te bieden zijn bouwplaats opnieuw te installeren en volgens het normale ritme der werken te hernemen.

Ongeacht of de werken door toedoen of op bevel van de aanbestedende overheid of krachtens de bepalingen van het bestek worden onderbroken, dient de aannemer, op zijn kosten, alle nodige voorzorgsmaatregelen te treffen om de werken en materialen te vrijwaren tegen mogelijke beschadigingen door ongunstige weersomstandigheden, diefstal of andere daden met kwaadwillig opzet.

Art. 92: Opleveringen en waarborg

Voor de aannemingen die werken bevatten die onderworpen worden aan proeven a posteriori, begint de termijn van 15 kalenderdagen waarover de aanbestedende overheid beschikt voor het toestaan of weigering van de voorlopige levering, pas vanaf de ontvangst van het geheel van de resultaten van de keuringen en van de voorgeschreven proeven. **TRADUCTION**

*****Begin voor werken van minimum 750.000,00€ en termijnen van minimum 60 werkdagen**

Bij de voorlopige oplevering, moeten in het proces-verbaal van oplevering de essentiële elementen van de evaluatie vermeld worden waartoe de tewerkstelling op de werf van personeel bedoeld in de sociale clausule aanleiding heeft gegeven, rekening houdend met de tewerkstellingsvoorwaarden voorzien in de bijlage bij het onderhavige bijzonder bestek.

Moeten onder meer vermeld worden: het aantal werkdagen dat stagiairs werden tewerkgesteld die effectief aanwezig waren op de werf en het beroep dat ze hebben uitgeoefend.

*****Einde voor werken van minimum 750.000,00€ en termijnen van minimum 60 werkdagen**

Art. 95: Betaling van de werken

1. De werken worden uitgevoerd ten laste van het budget van (de naam van de aanbestedende overheid invullen).
2. Aangevoerde, al of niet vooraf gekeurde materialen, grondstoffen en stukken worden niet voor betaling in aanmerking genomen vóór hun verwerking, tenzij de levering het voorwerp vormt van een specifieke post van de opmetingsstaat.

Si une interruption continue dure plus de 1/10^{ème} du délai contractuel avec un minimum de 10 jours ouvrables ou 15 jours calendrier, si le délai n'est pas exprimé en jours ouvrables, le solde du ou des délais contractuels d'exécution restant encore en vigueur sera prolongé d'une période supplémentaire de 5 jours ouvrables ou 7 jours calendrier si le délai n'est pas exprimé en jours ouvrables pour permettre à l'adjudicataire la réinstallation de son chantier et la reprise, à un rythme normal, des travaux.

Que l'interruption ait lieu par le fait ou sur l'ordre du pouvoir adjudicateur, ou en vertu des dispositions du cahier spécial des charges, l'entrepreneur prendra, à ses frais, toutes les mesures de précaution nécessaires afin de préserver les travaux et matériaux des dégradations pouvant provenir de conditions météorologiques défavorables, du vol ou d'autres actes de malveillance.

Art. 92: Réceptions et garantie

Pour les entreprises comprenant des travaux sujets à essais a posteriori, le délai de 15 jours calendrier, dont dispose le pouvoir adjudicateur pour accorder ou refuser la réception, ne commence à courir qu'à partir de la réception de l'ensemble des résultats des vérifications des réceptions techniques et des épreuves prescrites.

***** Début chantiers de minimum 750.000,00€ et délais de minimum 60 jours ouvrables**

Lors de la réception provisoire, le procès-verbal de réception fera mention des éléments essentiels de l'évaluation à laquelle aura donné lieu l'occupation sur chantier du personnel visé par la clause sociale, eu égard aux conditions d'occupation prévues à l'annexe du présent cahier spécial des charges.

Seront notamment indiqués : le nombre de journées de travail d'occupation de stagiaires effectivement présents sur chantier et le métier pour lequel ils ont été occupés.

***** Fin chantiers de minimum 750.000,00€ et délais de minimum 60 jours ouvrables**

Art. 95: Paiement des travaux

1. Les travaux sont exécutés à charge du budget de (à compléter par le nom du pouvoir adjudicateur).
2. Les matériaux, matières premières et pièces fournis, qu'ils soient au préalable contrôlés ou non, ne sont pas portés en compte avant la mise en œuvre, sauf si la fourniture fait l'objet d'un poste spécifique du métré.

*****Begin bestellingsopdracht**

Uitzondering wordt gemaakt ingeval de materialen het voorwerp vormen van een afzonderlijke bestelbon.

*****Einde bestellingsopdracht**

3. De aannemer maakt bij het indienen van zijn **maandelijkse** schuldvordering, de volgende documenten in een exemplaar over aan [] :

*****Begin opdracht die geen bestellingsopdracht is**

- a) een gedetailleerde staat van de werken opgesteld in akkoord met het toezichtpersoneel van de aanbestedende overheid, na tegensprekelijke opmeting en berekening op basis van het hier bijgevoegde formulier;

*****Einde opdracht die geen bestellingsopdracht is**

*****Begin bestellingsopdracht**

- a) een gedetailleerde staat van de werken per bestelbon alsook een globale samenvattende staat, opgesteld in akkoord met het toezichtpersoneel van de aanbestedende overheid, na tegensprekelijke opmeting en berekening op basis van het hier bijgevoegde formulier;

*****Einde bestellingsopdracht**

- b) een boekhoudkundige tabel, met per post tenminste:
- nr van de post;
 - beschrijving;
 - eenheid;
 - prijs van de offerte;
 - hoeveelheden voorzien in de offerte;
 - hoeveelheden voor elke verrekening, goedgekeurde en/of ingediende;
 - totaal voorziene hoeveelheden (offerte en verrekeningen);
 - reeds voorheen uitgevoerde hoeveelheden;
 - uitgevoerde hoeveelheden van de huidige vorderingsstaat;
 - totaal uitgevoerde hoeveelheden;
 - totale voorziene sommen offerte;
 - totale voorziene sommen (offerte en verrekeningen);
 - reeds voorheen uitgevoerde sommen;
 - bedragen van huidige vorderingsstaat;
 - totaal uitgevoerde sommen;
 - verschil tussen totaal voorziene en uitgevoerde hoeveelheden;
 - verschil tussen totaal voorziene en uitgevoerde sommen.

***** Début marché sujet à commandes**

Une exception est faite dans le cas où les matériaux font l'objet d'un bon de commande séparé.

***** Fin marché sujet à commandes**

3. A sa déclaration de créance **mensuelle** transmise à [], l'adjudicataire joint, en un exemplaire, les documents suivants :

***** Début marché non sujet à commandes**

- a) un état détaillé des travaux établi en accord avec le personnel de contrôle du pouvoir adjudicateur, après mesurage contradictoire et calcul sur base du formulaire ci-après;

***** Fin marché non sujet à commandes**

***** Début marché sujet à commandes**

- a) un état détaillé des travaux par bon de commande, ainsi qu'un état récapitulatif global établi en accord avec le personnel de contrôle du pouvoir adjudicateur, après mesurage contradictoire et calcul sur base du formulaire ci-joint ;

***** Fin marché sujet à commandes**

- b) un tableau de comptabilité: ce tableau reprend au moins, pour chaque poste:
- n° du poste;
 - description;
 - unité;
 - prix de l'offre;
 - quantités prévues à l'offre;
 - quantités pour chacun des décomptes, approuvés et/ou introduits;
 - quantités totales prévues (offre + décomptes);
 - quantités réalisées précédemment;
 - quantités réalisées dans l'état d'avancement introduit;
 - quantités totales réalisées;
 - montants totaux prévus à l'offre ;
 - montants totaux prévus (offre + décomptes);
 - montants réalisés précédemment ;
 - montants réalisés dans l'état d'avancement introduit;
 - montants totaux réalisés;
 - différences entre quantités totales prévues et quantités totales exécutées;
 - différences entre montants totaux prévus et montants totaux exécutés.

- c) Voor iedere post met een «te verantwoorden som» en «uren en materieel in regie» wordt er bij de vorderingsstaat een overzichtstabel gevoegd volgens het hier bijgevoegde formulier met, naast de in rekening te brengen bedragen, alle reeds ter betaling aanvaarde bedragen.

Alle verantwoordingen dienen verplichtend bijgevoegd te worden.

***Begin bestellingsopdracht

- d) een lokalisatietabel van de gerealiseerde werken, met, voor elke weg, vermelding o.a. van het type werk dat verricht werd, de lokalisatie, de datum der werken, ...;

***Einde bestellingsopdracht

De hiervoor vermelde tabellen worden opgesteld volgens de richtlijnen van de leidende ambtenaar en worden tevens geleverd op informaticadrager en opgemaakt d.m.v. het programma **EXCEL** of compatibel.

4. De tegen een forfaitaire prijs uit te voeren posten mogen in rekening gebracht worden naargelang hun graad van voltooiing.
5. De aanbestedende overheid beschikt over een verificatietermijn van 30 dagen vanaf de datum van ontvangst van de schuldvordering en gedetailleerde staat van gerealiseerde werken. Gedurende deze verificatietermijn:
- ziet de aanbestedende overheid de ingediende staat van de werken na en brengt er eventueel verbeteringen in aan. Wanneer er niet tussen de partijen overeengekomen prijzen in voorkomen, stelt ze deze prijzen ambtshalve vast met behoud van alle rechten van de aannemer;
 - maakt ze een proces-verbaal op met vermelding van de werken die voor betaling zijn aanvaard en het volgens haar verschuldigde bedrag. Dit proces-verbaal wordt schriftelijk meegedeeld aan de aannemer die dan over een termijn van 5 dagen beschikt om zijn factuur in te dienen.
6. Bij het indienen van zijn factuur voegt de aannemer een exemplaar van de vorderingsstaat bij, zoals deze door de aanbestedende overheid aanvaard of eventueel verbeterd werd.

De factuur (1 exemplaar), voor het aanvaarde bedrag is in te dienen bij (naam en adres van de bevoegde dienst van de aanbestedende overheid).

- b) Pour chaque poste à «somme à justifier» et «heures et matériel en régie», un tableau récapitulatif, suivant le formulaire ci-joint, sera joint à l'état d'avancement reprenant outre les montants à porter en compte, tous les montants déjà admis en paiement.

Toutes les justifications seront obligatoirement à joindre.

***Début marché sujet à commandes

- d) un tableau de localisation des travaux réalisés, qui reprend entre autres, pour chaque voirie, le type de travail réalisé, sa localisation, la date des travaux,....;

***Fin marché sujet à commandes

Les tableaux repris ci-avant seront établis suivant les directives du fonctionnaire dirigeant et de plus fournis sur support informatique, et réalisés au moyen du logiciel **EXCEL** ou compatible.

4. Les postes à exécuter en forfait peuvent être portés en compte proportionnellement à leur avancement.
5. Le pouvoir adjudicateur dispose d'un délai de vérification de 30 jours à partir de la date de réception de la déclaration de créance et de l'état détaillé des travaux réalisés. Dans le délai de vérification, le pouvoir adjudicateur :
- procède à la vérification de l'état des travaux introduit et le corrige éventuellement. Lorsque les prix unitaires non encore convenus entre parties y figurent, il arrête ces prix d'office, tous droits de l'entrepreneur restant saufs;
 - dresse un procès-verbal mentionnant les travaux acceptés en paiement et le montant qu'il estime dû à l'entrepreneur. Le procès-verbal est notifié par écrit à l'entrepreneur qui dispose alors d'un délai de 5 jours afin d'introduire sa facture.
6. Lors de la présentation de sa facture l'entrepreneur joint un exemplaire de l'état d'avancement tel qu'il a été accepté ou éventuellement corrigé par le pouvoir adjudicateur.

La facture (un exemplaire), pour le montant accepté, est à introduire auprès (nom et adresse du service compétent du pouvoir adjudicateur).

7. De betaling van het aan de aannemer verschuldigde bedrag vindt plaats binnen een betalingstermijn van 30 dagen vanaf van de datum van beëindiging van de verificatie, voor zover de aanbestedende overheid tegelijk over de regelmatig opgemaakte factuur beschikt, alsook over de andere, eventueel vereiste documenten.

Ingeval van overschrijding van de toepasselijke verificatietermijn, wordt de betalingstermijn verminderd naar rato van het aantal dagen overschrijding van de verificatietermijn.

Omgekeerd, wordt de betalingstermijn geschorst naar rato van het aantal dagen:

1° overschrijding van de termijn van 5 dagen die aan de aannemer wordt verleend om zijn factuur in te dienen;

2° dat nodig is om het antwoord van de aannemer te ontvangen wanneer de aanbestedende overheid hem, in het kader van de hoofdelijke aansprakelijkheid van de aannemers, moet bevragen over het werkelijk bedrag van zijn sociale of fiscale schuld als bedoeld in artikel 95, § 5, 2° van voormeld K.B. van 14 januari 2013.

8. Onder « som die de aanbestedende overheid werkelijk verschuldigd acht » wordt verstaan: de waarde van het geheel van de uitgevoerde werken die aanvaard kunnen worden, los van de te nemen beslissingen bij de kennisname van de resultaten van de proeven en tegenproeven en van de definitieve opmetingen.

Wanneer deze resultaten en opmetingen bekend zijn, stelt de aanbestedende overheid, in voorkomend geval en in overeenstemming met de genomen beslissingen, verrekeningen in min op, brengt de nodige aanpassingen aan en recupereert de sommen die ten onrechte ter betaling werden voorgesteld.

9. «De laatste betaling voor saldo van de opdracht» is de laatste betaling voor de uitgevoerde werken, met uitzondering van diegene die conform het bijzondere bestek uitgevoerd moeten worden tijdens de waarborgperiode.

*** **Begin bestellingsopdracht**

10. Er wordt geen enkele betaling uitgevoerd voor werken waarvoor de leidende ambtenaar de bestelling niet gegeven heeft.

*** **Einde bestellingsopdracht**

11. « Bijzondere bepalingen ingeval van overdracht op in pandgeving van schuldvorderingen »:

In geval van overdracht of in pandgeving van schuldvorderingen t.a.v. de aanbestedende overheid moet de aannemer de cessionaris op de hoogte brengen van de verplichting de overdracht of in pandgeving te betekenen, hetzij bij deurwaardersexploot, hetzij bij aangetekende zending evenals van de verschillende bestemmelingen volgens de gekozen betekeningwijze:

7. Le paiement du montant dû à l'entrepreneur est effectué dans un délai de paiement de 30 jours à compter de la date de la fin de la vérification, pour autant que le pouvoir adjudicateur soit, en même temps, en possession de la facture régulièrement établie ainsi que des autres documents éventuellement exigés.

En cas de dépassement du délai de vérification, le délai de paiement est diminué à concurrence du nombre de jours dépassant le délai de vérification.

Inversement, le délai de paiement est suspendu à concurrence du nombre de jours :

1° de dépassement du délai de 5 jours accordé à l'entrepreneur pour introduire sa facture ;

2° qui est nécessaire, dans le cadre de la responsabilité solidaire des entrepreneurs, pour recevoir la réponse de l'entrepreneur lorsque le pouvoir adjudicateur doit l'interroger sur le montant réel de sa dette sociale ou fiscale, conformément à l'article 95, § 5, 2° de l'A.R. du 14 janvier 2013, précité.

8. Il faut entendre par « la somme que le pouvoir adjudicateur estime réellement due », la valeur de l'ensemble des travaux réalisés susceptibles d'être acceptés, sans préjuger des décisions à prendre lors de la connaissance des résultats des essais et contre-essais et des mesurages définitifs.

Lorsque ces résultats et mesurages sont connus, le pouvoir adjudicateur établit, le cas échéant et conformément aux décisions prises, les décomptes en moins et les ajustements et récupère les sommes proposées indûment à la liquidation.

9. «Le dernier paiement pour solde du marché» est le dernier paiement des travaux exécutés, à l'exception de ceux à exécuter conformément au cahier spécial des charges pendant le délai de garantie.

*** **Début marché sujet à commandes**

10. Aucun paiement n'est fait pour des travaux pour lesquels le fonctionnaire dirigeant n'aurait pas passé la commande.

*** **Fin marché sujet à commandes**

11. «Dispositions particulières en cas de cession ou mise en gage de créance»:

En cas de cession ou mise en gage de créances à l'égard du pouvoir adjudicateur, l'adjudicataire informe obligatoirement le cessionnaire de l'obligation qui lui incombe de signifier la cession ou mise en gage, soit par exploit d'huissier, soit par envoi recommandé, et des destinataires différents à préciser selon le type de signification choisi :

- indien bij deurwaardersexploot, moet de betekening verplicht gericht aan: [REDACTED]
- indien bij aangetekend schrijven, dan moet ze verplicht gericht aan: [REDACTED]

- en cas d'exploit d'huissier, celui-ci sera impérativement adressé à: [REDACTED]
- en cas de recommandé, celui-ci sera obligatoirement adressé à: [REDACTED]

TEGENSPREKELIJKE OPMETING



WERF :

Staat nr : Maand20..

Post

Omschrijving :

.....

Voorziena hoeveelheid :Eenheid :.....

Eenheidsprijs :

Bon nr. Omschrijving :.....

| Nr. of Datum | Situering – Berekening -- Opmeting | Gedeeltelijk Hoeveelheid | Totale hoeveelheid |
|--------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Totaal maand: | | |
| Vorige hoeveelheid: | | |
| Globaal totaal: | | |

BIJKOMENDE BEPALINGEN

1. LOKALEN TER BESCHIKKING GESTELD VAN DE AANBESTEDENDE OVERHEID

Eerste optie

Er wordt geen werkkeet geëist. Evenwel dient een vergaderplaats dicht bij elk van de werken ter beschikking van de aanbestedende overheid gesteld te kunnen worden, indien dit door de leidende ambtenaar wordt gevraagd.

Tweede optie

De aannemer stelt ter beschikking en onderhoudt van bij de aanvang der werken, en tijdens de ganse duur van de opdracht, op eigen kosten, in de onmiddellijke omgeving van de werken, een werkkeet (die minstens een lokaal bevat met een oppervlakte van minimum 20 m²) uitsluitend bestemd voor het personeel belast met het toezicht op de werken.

Deze werkkeet wordt geplaatst en volledig uitgerust ten laatste op de datum vastgesteld voor de aanvang der werken. Na deze termijn zal een dagelijkse ondeelbare straf van 240 € per dag worden toegepast conform artikel 20, §4 van onderhavig bestek.

De inplantingsplaats van de werkkeet moet door de leidende ambtenaar worden goedgekeurd en dient te worden gewijzigd op kosten van de aannemer, volgens de noodwendigheden van de bouwplaats op bevel van de leidende ambtenaar.

De werkkeet wordt uitgerust met metalen kantoormeubelen, goed te keuren door de leidende ambtenaar.

De werkkeet bevat eveneens een toilet met WC en wastafel.

De werkkeet wordt onderhouden, verwarmd, verlicht en is aangesloten op het elektriciteitsnet, het waterleidingsnet en het telefoonnet ; de aannemer betaalt alle hieraan verbonden taksen en kosten.

De aansluitingen moeten uiterlijk tien kalenderdagen na de aanvangsdatum der werken verzekerd zijn. Na deze termijn zal een dagelijkse ondeelbare boete van 240 € per dag zonder aansluiting toegepast worden conform artikel 20, §4 van onderhavig bestek.

De werkkeet en het meubilair blijven eigendom van de aannemer, die ze moet wegnemen zodra hij hiervoor het bevel krijgt van de leidende ambtenaar.

Einde van de mogelijke opties

DISPOSITIONS ADDITIONNELLES

1. LOCAUX MIS À DISPOSITION DU POUVOIR ADJUDICATEUR

Première option

Il n'est pas exigé de pavillon. Cependant, un lieu de réunion proche de chacun des travaux doit pouvoir être mis à la disposition du pouvoir adjudicateur, à la demande du fonctionnaire dirigeant.

Deuxième option

L'entrepreneur met à la disposition et entretient dès le début des travaux, et pendant toute la durée du marché et à ses frais, dans les environs immédiats des travaux, un pavillon (comprenant au moins un local d'une superficie de 20 m² minimum) à l'usage exclusif du personnel chargé du contrôle des travaux.

Le pavillon doit être mis en place et complètement équipé au plus tard à la date fixée pour le commencement des travaux. Passé ce délai, une pénalité spéciale journalière indivisible de 240 € par jour sera d'application conformément à l'article 45 du présent cahier des charges.

L'implantation du pavillon doit être approuvée par le fonctionnaire dirigeant et est à modifier aux frais de l'entrepreneur, suivant les nécessités du chantier sur ordre du fonctionnaire dirigeant.

Le pavillon sera pourvu d'un mobilier de bureau métallique, à faire approuver par le fonctionnaire dirigeant.

Le pavillon comprend également une toilette avec WC et lave-mains.

Le pavillon est entretenu, chauffé, éclairé et relié au réseau électrique, à la distribution d'eau et au réseau téléphonique et l'entrepreneur paie toutes les taxes et redevances en résultant.

Les raccordements doivent être assurés au plus tard 10 jours calendrier après la date de commencement des travaux. Passé ce délai, une pénalité spéciale journalière de 240 € sera appliquée par jour de non-raccordement conformément à l'article 45 du présent cahier des charges.

Le pavillon et le mobilier restent la propriété de l'entrepreneur qui doit les enlever dès qu'il en reçoit l'ordre du fonctionnaire dirigeant.

Fin des options possibles

De aannemer zal 5 plaatsen - bestemd als parkeerplaatsen - op elk ogenblik toegankelijk en gelegen in de nabijheid van de werkkeet en/of van de lokalen bestemd voor het toezicht van de werken, ter beschikking stellen van de aanbestedende overheid.

De aannemer stelt, op zijn kosten, al het personeel en het materiaal nodig voor de uitvoering van de volgende taken ter beschikking van de aanbestedende overheid :

- het opmaken van de vorderingsstaten met de desbetreffende schetsen en situatietekeningen ;
- het opmaken van de proces-verbalen van de werfvergaderingen;
- de topografische werken;
- het opstellen van ontwerpen van eventuele verrekeringen en van de eindafrekening.

Deze taken dienen niet door dezelfde persoon te worden uitgevoerd. Het personeel zal aanwezig zijn voor zover de uitvoering van deze taken dit vereist en blijft ter beschikking tot de voorlopige oplevering en de beëindiging van het opmaken van de eindafrekening van de aanneming.

2. AFBRAAKMATERIALEN

De aannemer dient het Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 16 maart 1995, zoals gewijzigd, betreffende de verplichte recyclage van bepaalde bouw- of sloopafval, na te leven dat het volgende bepaalt:

«Artikel 1

In dit besluit verstaat men onder:

- 1° bouw- of sloopafval: afvalstoffen afkomstig van de bouw, de renovatie of het slopen van gebouwen, kunstwerken, wegen of andere voorzieningen;
- 2° puin: de steenachtige en zavelachtige fractie van bouw- of sloopafval;
- 3° recyclage: het verwerken van puin met het oog op het gebruik ervan als secundaire grondstof.

Artikel 2

Elke aannemer die door de Bouwheer belast wordt met het verrichten van werkzaamheden waardoor puin ontstaat, moet ervoor zorgen of ervoor laten zorgen dat dit wordt gerecycleerd.

Hij wordt van deze verplichting ontslagen als hij bewijst dat er binnen een straal van zestig kilometer rond de plaats waar de werkzaamheden worden verricht geen installatie voor recyclage voorhanden is die het puin kan verwerken.»

L'entrepreneur mettra à la disposition du pouvoir adjudicateur 5 emplacements - réservé(s) au parking - accessible(s) à tout moment et situé(s) à proximité du pavillon et/ou des locaux destinés à la surveillance des travaux.

L'entrepreneur met à la disposition du pouvoir adjudicateur, à sa charge, tout le personnel et le matériel nécessaire pour l'exécution des tâches suivantes:

- l'établissement des états d'avancement avec les croquis et plans de situation y afférents;
- l'établissement des procès-verbaux des réunions de chantier;
- les travaux topographiques;
- l'établissement de projets de décomptes éventuels et du décompte final.

Ces tâches ne doivent pas être remplies par la même personne. Le personnel sera présent quand les tâches le nécessiteront et restera à disposition jusqu'à la réception provisoire et l'achèvement de l'établissement du décompte final de l'entreprise.

2. MATÉRIAUX PROVENANT DES DÉMOLITIONS

L'entrepreneur est tenu de se conformer à l'Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 16 mars 1995 relatif au recyclage obligatoire de certains déchets de construction ou de démolition qui stipule :

«Article 1

Au sens du présent arrêté, on entend par:

- 1° déchets de construction ou de démolition : déchets provenant de la construction, de la rénovation ou de la démolition de bâtiments, d'ouvrages d'art, de routes ou d'autres installations;
- 2° débris: la fraction pierreuse et sableuse des déchets de construction ou de démolition;
- 3° recyclage: la transformation des débris en vue de leur utilisation comme matières premières secondaires.

Article 2

Tout entrepreneur chargé par le Maître de l'Ouvrage d'exécuter des travaux engendrant des débris est tenu d'assurer ou de faire assurer le recyclage de ceux-ci.

Il est exempté de cette obligation s'il établit qu'il n'existe pas d'installation de recyclage susceptible d'accueillir les débris dans un rayon de soixante kilomètres autour du lieu d'exécution des travaux.»

*****Begin opdracht die geen bestellingsopdracht is**

De hieronder vermelde materialen blijven eigendom van de aanbestedende overheid :

-
-
-

*****Einde opdracht die geen bestellingsopdracht is**

***** Begin bestellingsopdracht**

De materialen die eigendom blijven van de Aanbestedende overheid zullen aangeduid worden bij het begin van de werken na aflevering van de bestelbons.

***** Einde bestellingsopdracht**

*****Begin voor werken van minimum 750.000,00 € en termijnen van minimum 60 werkdagen**

HOOFDSTUK IV: CONTRACTUELE VOORWAARDEN VAN SOCIALE AARD – VERBINTENIS VAN DE INSCHRIJVERS

- a) De aannemer verbindt zich er zonder voorbehoud toe zelf, of eventueel via zijn onderaannemers, in het kader van een arbeidsovereenkomst van arbeider overeenkomstig de wettelijke voorschriften en de collectieve arbeidsovereenkomsten toepasselijk op de uit te voeren prestaties op de betrokken werf, personeel aan te werven dat hem zal worden voorgesteld door de aanbestedende overheid of door het aangeduide begeleidende organisme, overeenkomstig de onderhavige administratieve bepalingen, en in navolging van de voorwaarden die in de bijlage hierna zijn opgenomen.
- b) De aanbestedende overheid zal zich laten bijstaan door een begeleidend organisme teneinde tijdens de uitvoering toezicht te houden op de naleving door de aannemer van de contractuele bepaling van sociale aard, bedoeld onder het punt "a", alsook in de bijlage van het onderhavige bijzonder bestek.

Het begeleidende organisme is de Brusselse Gewestelijke Dienst voor Arbeidsbemiddeling, gerenommeerd ACTIRIS, met maatschappelijke zetel Anspachlaan 65 te 1000 BRUSSEL.

***** Début marché non sujet à commandes**

Les matériaux mentionnés ci-dessous restent la propriété du pouvoir adjudicateur :

-
-
-

***** Fin marché non sujet à commandes**

***** Début marché sujet à commandes**

Les matériaux qui resteront la propriété du pouvoir adjudicateur seront définis au début des chantiers après délivrance des bons de commande.

***** Fin marché sujet à commandes**

***** Début chantiers de minimum 750.000,00 € et délais de minimum 60 jours ouvrables**

CHAPITRE IV : CONDITIONS CONTRACTUELLES A CARACTÈRE SOCIAL – ENGAGEMENT DES SOUMISSIONNAIRES

- a) L'entrepreneur s'engage sans réserve à occuper sur le chantier, lui-même ou éventuellement par l'intermédiaire de ses sous-traitants, dans le cadre d'un contrat de travail d'ouvrier conforme aux dispositions légales et aux conventions collectives de travail applicables aux prestations à effectuer sur ce même chantier, le personnel qui lui sera présenté par le pouvoir adjudicateur ou par l'organisme d'encadrement désigné, conformément aux présentes clauses administratives, dans les conditions reprises à l'annexe ci-après.
- b) Le pouvoir adjudicateur se fera assister par un organisme d'encadrement à l'effet d'assurer le contrôle, en cours d'exécution, du respect par l'adjudicataire de la clause contractuelle à caractère social visée au point « a », ainsi qu'à l'annexe du présent cahier spécial des charges.

L'organisme d'encadrement est l'Office régional bruxellois de l'Emploi, dénommé ACTIRIS, dont le siège social est établi 65, boulevard Anspach à 1000 Bruxelles.

ACTIRIS zal voor deze opdracht worden vertegenwoordigd door zijn Directeur-generaal of door om het even welk personeelslid door hem aangeduid.

Teneinde deze opdracht te kunnen vervullen, worden de behoorlijk gemandateerde afgevaardigden van ACTIRIS, net als de vertegenwoordigers van de aanbestedende overheid, beschouwd als zijnde belast met het toezicht op de uitvoering van de opdracht, in de zin van artikelen 11 en 39 van het K.B. van 14 januari 2013 ; derhalve mogen zij, op eigen verantwoordelijkheid, de werf betreden om er toezicht te houden en om de begeleidingstaken die hen worden toevertrouwd, uit te voeren, zonder dat de aannemer hun de toegang tot de werf kan verbieden.

Van zodra zij aankomen, dienen zij steeds de werfleider van hun aanwezigheid op de hoogte te stellen en de door de aannemer vastgestelde veiligheidsvoorschriften na te leven overeenkomstig artikel 79 van het K.B. van 14 januari 2013. In voorkomend geval dienen zij de aanbestedende overheid op de hoogte te stellen van de tekortkomingen die zij zouden vaststellen.

- c) Elke tekortkoming in verband met de verbintenissen aangegaan door de aannemer zelf en/of door zijn eigen onderaannemers wat de tewerkstelling op de werf van het personeel bedoeld onder het punt « a » van de onderhavige administratieve bepalingen betreft, in de voorwaarden voorzien in de bijlage van het onderhavige bijzondere bestek, die tijdens de uitvoering vastgesteld wordt hetzij door de leidende ambtenaar hetzij door om het even welke persoon behoorlijk te dien einde gemandateerd, met name de afgevaardigde van ACTIRIS, zal door de aanbestedende overheid kunnen worden beschouwd als een gebrek in de uitvoering zoals bedoeld in artikel 44, § 1 van het K.B. van 14 januari 2013.

De aanbestedende overheid zal in dit geval artikel 44, § 2 van het K.B. van 14 januari 2013 toepassen.

Bij elke tekortkoming in verband met deze voorwaarden kan een of meer van de maatregelen voorzien in artikel 45 en 47, alsook in artikel 87 van het K.B. van 14 januari 2013, aan de aannemer worden opgelegd.

BIJLAGE: TOEPASSINGSVOORWAARDEN VAN DE CONTRACTUELE CLAUSULE VAN SOCIALE AARD

1. Verplichtingen van de aannemer

ACTIRIS sera représenté, dans cette mission, par son Directeur général ou par tout autre membre du personnel désigné par lui.

A l'effet de pouvoir exercer cette mission, les délégués dûment mandatés d'ACTIRIS sont, à l'instar des représentants du pouvoir adjudicateur, considérés comme chargés du contrôle de l'exécution du marché au sens des articles 11 et 39 de l'A.R. du 14 janvier 2013 ; ils pourront dès lors, sous leur responsabilité, pénétrer sur le chantier à l'effet d'exercer le contrôle et les tâches d'encadrement qui leur incombent, sans que l'entrepreneur puisse leur en interdire l'accès.

Ils informeront, dans tous les cas, dès leur arrivée, le chef de chantier de leur présence et respecteront les consignes de sécurité arrêtées par l'entrepreneur, conformément à l'article 79 de l'A.R. du 14 janvier 2013. Ils informeront le pouvoir adjudicateur, le cas échéant, des manquements qu'ils auraient constatés.

- c) Tout manquement aux engagements contractés par l'entrepreneur, pour lui-même et/ou pour ses propres sous-traitants, en vue de l'occupation sur chantier du personnel visé au point « a » des présentes conditions administratives, dans les conditions prévues à l'annexe du présent cahier spécial des charges, constaté, en cours d'exécution, soit par le fonctionnaire dirigeant, soit par toute autre personne dûment mandatée à cet effet, notamment par le délégué d'ACTIRIS, pourra être considéré par le pouvoir adjudicateur comme un défaut d'exécution au sens de l'article 44, §1 de l'A.R. du 14 janvier 2013.

Le pouvoir adjudicateur fera, en pareil cas, application de l'article 44, § 2 de l'A.R. du 14 janvier 2013.

Tout manquement constaté dans ces conditions rendra l'adjudicataire passible d'une ou de plusieurs des mesures prévues aux articles 45 et 47, ainsi qu'à l'article 87 de l'A.R. du 14 janvier 2013.

ANNEXE: CONDITIONS D'APPLICATION DE LA CLAUSE CONTRACTUELLE À CARACTÈRE SOCIAL

1. Obligations de l'adjudicataire

- 1.1. De aannemer verbindt zich ertoe op de werf, in het kader van een arbeidsovereenkomst van arbeider van bepaalde duur, overeenkomstig de wettelijke, reglementaire en contractuele bepalingen eigen aan de betreffende sector, personen met de hoedanigheid van stagiair, die aan het hierna omschreven profiel beantwoorden, aan te werven. Het aantal aan te werven personen wordt bepaald in punt 4 hieronder.
- 1.2. Indien de aannemer bepaalde werken waarvoor, overeenkomstig de onderhavige bepalingen, stagiairs zouden moeten worden tewerkgesteld, niet zelf uitvoert, zullen de onderaannemingsovereenkomsten diezelfde verplichting aan de onderaannemers opleggen. De aannemer blijft echter alleen verantwoordelijk voor de toepassing van de onderhavige bepaling ten opzichte van de aanbestedende overheid.
- 1.3. De tewerkstelling dient aan te vatten:
 - hetzij op de datum die normaal door de aanbestedende overheid wordt bepaald voor het begin van de werken, voor de personen die de vereiste kwalificatie hebben voor een van de vereiste beroepen vanaf het begin van de werf;
 - hetzij op de datum voorzien door de planning van de werken voor het begin van de werkzaamheden waarvoor een beroep dient te worden gedaan op personen die de vereiste kwalificatie hebben, in een van de andere voorziene beroepen.
- 1.4. De stagiairs dienen op de werf, tijdens de ganse duur van hun overeenkomst, te worden belast met taken behorende tot het beroep waarvoor de tewerkstelling is voorzien.

Elke tewerkstelling aan andere taken, die beslist zou worden door de aannemer of door een onderaannemer van hem zonder de voorafgaande goedkeuring van de aanbestedende overheid, zal worden beschouwd als een inbreuk op de bepalingen van de overeenkomst vanwege de aannemer.
- 1.5. De aannemer zal aan de aanbestedende overheid een afschrift bezorgen van de onderaannemingsovereenkomsten waarvoor de onderhavige bepaling van toepassing is.
- 1.6. De aannemer zal leden van zijn personeel aanduiden die bijzonder gekwalificeerd zijn om de stagiairs op een gepast wijze te begeleiden en zodoende de eigen beroepservaring van deze laatsten bij te werken tijdens hun tewerkstelling op de werf.

De modaliteiten van deze begeleiding zullen schriftelijk worden overeengekomen tussen de aannemer en ACTIRIS, nog voor de aanwerving van de stagiairs; zij zullen ter kennis worden gebracht van de aanbestedende overheid.

- 1.1. L'adjudicataire est tenu d'engager sur le chantier, dans le cadre d'un contrat de travail d'ouvrier à durée déterminée, dans le respect des conditions légales, réglementaires et conventionnelles propres au secteur concerné, des personnes qualifiées de stagiaires et répondant au profil défini ci-après. Le nombre des personnes à engager est établi par le point 4 ci-après.
- 1.2. Dans la mesure où l'adjudicataire n'est pas appelé à exécuter lui-même certains travaux pour lesquels, conformément aux présentes dispositions, des stagiaires devraient être occupés, les contrats de sous-traitance imposeront la même obligation aux sous-traitants. Néanmoins, l'adjudicataire reste seul responsable de l'application de la présente clause envers le pouvoir adjudicateur.
- 1.3. L'occupation doit débiter:
 - soit à la date normalement fixée par le pouvoir adjudicateur pour le commencement des travaux, pour les personnes disposant de la qualification requise dans un des métiers auxquels il doit être fait appel, dès le début du chantier;
 - soit à la date prévue par le planning des travaux pour le début des activités pour lesquelles il doit être fait appel à des personnes disposant de la qualification requise, dans un des autres métiers prévus.
- 1.4. Les stagiaires doivent être affectés sur le chantier pendant toute la durée de leur contrat, à des tâches relevant du métier pour lequel l'occupation est prévue.

Toute occupation à d'autres tâches décidée par l'adjudicataire ou par un sous-traitant de celui-ci sans l'accord préalable du pouvoir adjudicateur sera considérée dans le chef de l'adjudicataire comme un manquement aux clauses du contrat.
- 1.5. L'adjudicataire communiquera au pouvoir adjudicateur copie des contrats de sous-traitance dans lesquels il devra être fait application de la présente clause.
- 1.6. L'adjudicataire veillera à désigner des membres de son personnel particulièrement qualifiés à l'effet de procurer aux stagiaires un accompagnement adéquat qui leur permettra de parfaire leur propre formation professionnelle, à la faveur de leur occupation sur le chantier.

Les modalités de cet accompagnement seront convenues par écrit entre l'adjudicataire et ACTIRIS dès avant l'engagement des stagiaires; elles seront portées à la connaissance du pouvoir adjudicateur.

2. Hoedanigheid van stagiair

In de zin van de onderhavige overeenkomst zijn de stagiairs werkzoekenden met een kwalificerende beroepsvorming in een van de beroepen in de bouwsector, verworven na de voltooiing van een individueel inschakelingstraject gevolgd bij ACTIRIS of een van haar partners in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest.

3. Beroepen waarvoor tewerkstelling wordt voorzien

De beroepen waarvoor de tewerkstelling van stagiairs dient te worden georganiseerd zijn met name de volgende:

asfaltwerker;
bekister;
bestrater;
betonwerker;
boordsteenplaatser;
buizenlegger;
chauffeur ;
freemachinist;
grondwerker;
handlanger;
ijzervlechter;
kasseier;
kraanmachinist;
machinist asfaltfinisher;
machinist slipform;
machinist bull, trax, ...;
machinist wals;
mecanicien;
metser;
ploegbaas;
schrijnwerker.

4. Aantal stagiairs dat op de werf dient te worden tewerkgesteld

Het aantal stagiairs dat tijdens de duur van de werken dient te worden tewerkgesteld, rekening houdend met de beroepen die in aanmerking komen voor de uitvoering van de opdracht, met de werfomstandigheden en met de individuele contractuele voorwaarden, met name wat de wekelijkse en dagelijkse arbeidsduur op de werf betreft, moet overeenkomen met een minimum van [] (in cijfers en voluit geschreven) volledige werkdagen.

2. Qualité de stagiaire

Les stagiaires au sens où on l'entend ici sont des demandeurs d'emploi, munis d'une formation professionnelle qualifiante dans un des métiers de la construction, acquise au terme d'un parcours individuel d'insertion suivi par ACTIRIS ou par ses partenaires dans la Région de Bruxelles-Capitale.

3. Métiers pour lesquels l'occupation est prévue

Les métiers pour lesquels l'occupation des stagiaires doit être organisée sont notamment les suivants:

asphalteur;
coffreur;
dalleur;
bétonneur;
poseur de bordures;
poseur de tuyaux;
chauffeur;
machiniste pour racleuse d'asphalte;
terrassier;
manœuvre;
ferrailleur;
paveur;
grutier;
machiniste pour asphalteuse;
machiniste pour slipform;
machiniste pour bull, trax, ...;
machiniste pour rouleau compresseur;
mécanicien;
maçon;
chef d'équipe;
menuisier.

4. Nombre de stagiaires à occuper sur le chantier

Le nombre de stagiaires à occuper pendant la durée des travaux, compte tenu à la fois des métiers auxquels il doit être fait appel pour l'exécution du marché, des conditions du chantier et des conditions contractuelles individuelles, notamment en ce qui concerne la durée hebdomadaire et journalière du travail sur le chantier, doit correspondre à un minimum de [] (en chiffres et en lettres) journées complètes de travail.

De aannemer zal zonder verwijl, onmiddellijk na de betekening van de beslissing van gunning van de opdracht de bezetting die hij op de werf wil te werk stellen of laten te werk stellen, zodat minstens het minimum werkvolume uitgedrukt in volledige werkdagen bereikt kan worden, aan de aanbestedende overheid en aan ACTIRIS mededelen.

Samen met hen zal hij, beroep per beroep, het aantal stagiairs bepalen dat op de werf zal worden tewerkgesteld hetzij door hem, hetzij door zijn onderaannemers.

Daarboven dient hij aan de aanbestedende overheid en ACTIRIS het bedrag van de loonmassa mede te delen dat hij of zijn onderaannemers aan de toepassing van de sociale clausule zullen besteden.

5. Aanduiding van de stagiairs

Een lijst van de kandidaten die aan de vastgestelde voorwaarden beantwoorden, zal door ACTIRIS aan de aannemer worden medegedeeld, ten laatste op de 15^{de} werkdag volgend op de betekening van de gunningsbeslissing van de opdracht voor de personen die vanaf het begin van de werf tewerkgesteld worden.

De lijst van de personen die pas later tijdens de uitvoering van de werf tewerkgesteld zullen worden, zal in dezelfde voorwaarden overeenkomstig de planning van de werken worden medegedeeld.

De aannemer zal onder de voorgestelde kandidaten, mits naleving van de voorziene bezetting, de stagiairs die hij wenst aan te werven aanduiden, rekening houdend met het beroep waarvoor zij opgeleid werden.

De aanduiding zal geschieden binnen welberekende termijnen zodanig dat de tewerkstelling kan aanvangen zoals bepaald in punt 1.3 hiervoor.

6. Sociale planning

Vervolgens dient de aannemer aan de aanbestedende overheid en ACTIRIS ten laatste vijftien kalenderdagen nadat de aanvangsdatum voor de werken werd vastgesteld, een uitvoeringsplanning van de sociale clausule, « sociale planning » genoemd, voor te leggen, overeenkomstig de bepalingen van het bijzondere bestek en met de vermelding van de dagen van tewerkstelling van de stagiairs rekening houdend met de termijn en de uitvoeringsplanning van de opdracht en , per dag, met het aantal stagiairs dat hij verwacht te werk te stellen of te laten tewerkstellen, alsook telkens het desbetreffende beroep. De tewerkstelling van stagiairs moet evenredig verdeeld zijn over de hele duur van de werf.

L'adjudicataire fera connaître au pouvoir adjudicateur et à ACTIRIS, au plus tôt, dès la notification de la décision d'attribution du marché, l'effectif qu'il compte employer ou faire employer sur le chantier, à l'effet de pouvoir atteindre au moins le volume de travail minimum exprimé en journées complètes de travail.

Il déterminera, d'un commun accord avec eux, métier par métier, le nombre de stagiaires qui pourront être occupés soit par lui-même, soit par ses sous-traitants.

Il communiquera en outre, au pouvoir adjudicateur et à ACTIRIS, le montant de la masse salariale qu'il compte consacrer lui-même ou faire consacrer par ses sous-traitants à l'application de la clause sociale.

5. Désignation des stagiaires

Une liste de candidats remplissant les conditions fixées sera communiquée par ACTIRIS à l'adjudicataire, au plus tard le 15^{ème} jour ouvrable suivant la notification de la décision d'attribution du marché pour les personnes appelées à être occupées dès le début du chantier.

La liste des personnes dont l'occupation ne doit intervenir que dans le cours de l'exécution du marché sera communiquée, dans les mêmes conditions en fonction du planning des travaux.

Il reviendra à l'adjudicataire de désigner parmi les candidats proposés, dans le respect de l'effectif prévu, les stagiaires qu'il décide d'engager, compte tenu du métier pour lequel ceux-ci auront été formés.

La désignation interviendra dans des délais qui permettent que l'occupation débute conformément au point 1.3 ci-avant.

6. Planning social

L'adjudicataire proposera ensuite au pouvoir adjudicateur et à ACTIRIS, au plus tard dans les quinze jours de calendrier à compter de la fixation de la date de commencement des travaux, un planning d'application de la clause sociale appelé « planning social », conforme aux clauses du cahier spécial des charges, avec l'indication des jours d'occupation des stagiaires compte tenu du délai et du planning d'exécution du marché et, pour chaque jour, du nombre de stagiaires qu'il compte occuper ou faire occuper, de même que les métiers pour lesquels cette occupation aura lieu. L'occupation des stagiaires sera équitablement répartie sur toute la durée du chantier.

Ook al wordt de sociale planning door de aanbestedende overheid aanvaard, toch blijft hij indicatief van aard en kan hij derhalve tijdens de uitvoering worden aangepast wanneer de omstandigheden dat vereisen, evenwel mits de goedkeuring van de aanbestedende overheid of diens afgevaardigde. In geval van wijziging dient ACTIRIS hiervan op regelmatige wijze geïnformeerd te worden.

7. Gezamenlijke evaluatie

Na de beëindiging van de overeenkomst zal een evaluatie van iedere tewerkgestelde stagiair plaatsvinden, in toepassing van de onderhavige bepalingen. Deze evaluatie heeft betrekking op de manier waarop de tewerkstelling is verlopen en op de nieuwe ervaring die door de stagiair werd opgedaan.

De evaluatie zal gezamenlijk geschieden door ACTIRIS, de aannemer of zijn afgevaardigde en door de stagiair zelf en opgetekend worden op een evaluatieformulier, waarvan een model in bijlage.

8. Arbeidsovereenkomst

Een arbeidsovereenkomst van arbeider zal door de aannemer worden opgemaakt voor elke stagiair.

Deze overeenkomst zal minstens de volgende bepalingen inhouden :

- de wetgeving van toepassing op de overeenkomst ;
- de bevoegde paritaire commissie ;
- de verwijzing naar de opdracht en naar het onderhavige bijzondere bestek ;
- het beroep van de tewerkstelling ;
- de bepaalde duur van het contract ;
- de werkdagen ;
- de dagelijkse en wekelijkse arbeidsduur, die dezelfde dienen te zijn als voor alle andere arbeiders op de werf ;
- de uurregeling toepasbaar op de werf ;
- het bedrag van het uurloon, dat niet lager mag zijn dan het salaris uitbetaald aan de werknemers die in dezelfde voorwaarden zijn tewerkgesteld, en die dezelfde vorming en werkervaring hebben ;
- de bijkomende voordelen die aan het personeel van de onderneming van de aannemer worden toegekend en waarvan ook de stagiair dient te genieten ;
- de betalingsmodaliteiten van het salaris en de bijkomende voordelen die eraan verbonden zijn ;
- de sluitingsdagen van de onderneming, met name voor het jaarlijkse verlof of om enige andere reden van conventionele aard.

Bien qu'accepté par le pouvoir adjudicateur, le planning social conserve un caractère indicatif. Il peut donc être adapté en cours d'exécution si les circonstances l'imposent, moyennant l'accord du pouvoir adjudicateur ou de son délégué. En cas de modification, ACTIRIS en sera dûment informé.

7. Évaluation conjointe

Au terme du contrat, une évaluation aura lieu pour chaque stagiaire occupé, en application des présentes dispositions. Cette évaluation aura pour objet d'apprécier la façon dont l'occupation s'est déroulée et les nouveaux acquis procurés par celle-ci au stagiaire.

Elle sera réalisée conjointement par ACTIRIS, par l'adjudicataire ou son délégué et par le stagiaire lui-même, et actée dans un formulaire d'évaluation dont le modèle figure en annexe.

8. Contrat de travail

Un contrat de travail d'ouvrier sera établi par l'adjudicateur pour chaque stagiaire occupé.

Ce contrat précisera au moins les dispositions suivantes :

- la législation applicable au contrat ;
- la commission paritaire compétente ;
- la référence au marché et au présent cahier spécial des charges ;
- le métier pour lequel l'occupation a lieu ;
- la durée déterminée du contrat ;
- les jours de travail ;
- la durée journalière et hebdomadaire du travail, lesquelles doivent être celles prévues pour l'ensemble des ouvriers du chantier ;
- les horaires de travail appliqués sur le chantier ;
- le montant du salaire horaire, lequel ne peut être inférieur au salaire payé aux travailleurs occupés dans les mêmes conditions disposant de la même formation et de la même expérience de travail ;
- les avantages complémentaires accordés au personnel de l'entreprise de l'adjudicataire et dont doit également bénéficier le stagiaire ;
- les modalités de paiement du salaire et des avantages complémentaires qui lui sont associés ;
- les jours de fermeture de l'entreprise notamment pour vacances annuelles ou pour tout autre motif de nature conventionnelle.

Een afschrift van de arbeidsovereenkomsten van de stagiairs bedoeld in de onderhavige bepalingen zal aan de aanbestedende overheid of aan ACTIRIS worden bezorgd op eenvoudig verzoek van deze laatsten.

Elke weigering om deze documenten te bezorgen, zal beschouwd kunnen worden als een ingebreke blijven in de zin van artikel 20, §1 van de algemene aannemingsvoorwaarden en zal, na behoorlijk te zijn vastgesteld, bestraft kunnen worden overeenkomstig de reglementaire bepalingen.

9. Beëindiging van de overeenkomst

De overeenkomst mag niet worden beëindigd door de aannemer of door een onderaannemer van deze laatste, om welke reden ook behalve het normale aflopen van de overeenkomst, zonder dat de aanbestedende overheid of ACTIRIS er voorafgaandelijk en schriftelijk in kennis van werden gebracht.

Elke beslissing van ontslag strijdig met onderhavige bepaling zal beschouwd kunnen worden als een inbreuk op de voorwaarden van de overeenkomst vanwege de aannemer, in de zin van de reglementering op de overheidsopdrachten.

10. Vervanging

Elke stagiair die ontslagen wordt voor de vervalddag van zijn overeenkomst zal onmiddellijk worden vervangen.

Te dien einde zal ACTIRIS verschillende kandidaten aan de aannemer voorstellen, onder dewelke de aannemer, zonder verwijl, de vervanger dient aan te duiden die hij onder dezelfde voorwaarden, ten minste voor de overblijvende duur van de initiële overeenkomst, dient aan te werven.

Elke weigering van vervanging zal beschouwd kunnen worden als een in gebreke blijven, in de zin van artikel 44, §1 van het K.B. van 14 januari 2013 en zal, na behoorlijk te zijn vastgesteld, bestraft kunnen worden overeenkomstig de reglementaire bepalingen.

Une copie des contrats de travail des stagiaires visés par les présentes dispositions sera communiquée au pouvoir adjudicateur ou ACTIRIS sur simple demande de ceux-ci.

Tout refus de communiquer ces documents pourra être considéré comme un défaut d'exécution au sens de l'article 44 de l'arrêté royal du 14 janvier 2013 et dûment constaté, pourra être sanctionné conformément aux dispositions réglementaires.

9. Fin du contrat

Quelles qu'en soient les raisons, hormis l'expiration normale du contrat, il ne peut être mis fin à celui-ci par l'adjudicataire ou par un sous-traitant de ce dernier, sans que le pouvoir adjudicateur ou ACTIRIS en aient été préalablement avisés par écrit.

Toute décision de licenciement au mépris de la présente disposition pourra être considérée, dans le chef de l'adjudicataire, comme un manquement aux conditions du contrat au sens de la réglementation des marchés publics.

10. Remplacement

Tout stagiaire licencié avant l'expiration de son contrat sera immédiatement remplacé.

A cet effet, ACTIRIS proposera à l'adjudicataire plusieurs candidats parmi lesquels celui-ci désignera, au plus tôt, le remplaçant qu'il devra engager dans les mêmes conditions, au moins pour la durée restante du contrat initial.

Tout refus de remplacement pourra être considéré comme défaut d'exécution au sens de l'article 44, §1^{er} de l'A.R. du 14 janvier 2013 et dûment constaté, pourra être sanctionné conformément aux dispositions réglementaires.

ANNEXE : ÉVALUATION DE L'OCCUPATION DES STAGIAIRES

Conditions d'application de la clause contractuelle à caractère social prévue dans le cahier spécial des charges relatif à

.....
.....

Adjudicataire :

.....

ÉVALUATION DE L'OCCUPATION DES STAGIAIRES

La présente évaluation concerne l'occupation du (de la) stagiaire dont l'identité est reprise ci-dessous pendant l'exécution de son contrat de travail du/...../..... au/...../.....

NOM, Prénom

Date de naissance

Fonction occupée

.....

...../...../.....

.....

L'intéressé(e) a fait preuve au cours de ses prestations d'une

- excellente qualification
- bonne qualification
- qualification suffisante
- qualification insuffisante

dans le métier de

Il (elle) doit améliorer sa qualification en ce qui concerne le(s) point(s) suivant(s) :

.....
.....

Fait à, le/...../.....

Le délégué de
l'Adjudicataire,

Le stagiaire,

Le délégué du Directeur général
d'ACTIRIS,

ANNEXE : MODALITÉS D'ACCOMPAGNEMENT DES STAGIAIRES

Conditions d'application de la clause contractuelle à caractère social prévue dans le cahier spécial des charges relatif à

.....
.....

Par l'adjudicataire:

.....

MODALITÉS D'ACCOMPAGNEMENT DES STAGIAIRES

L'adjudicataire précité désigne le(s) membre(s) de son personnel repris ci-dessous à l'effet de procurer aux stagiaires un accompagnement adéquat qui leur permettra de parfaire leur formation professionnelle pendant leur travail sur le(s) chantier(s) concerné(s), du/...../..... au/...../.....

NOM, Prénom

Fonction ou Métier(s)

Responsabilités

-
-
-
-

L'accompagnement des stagiaires prévoira au moins entretien par demi-jour/jour/semaine entre la (les) personne(s) reprise(s) ci-dessus et les stagiaires, ainsi que l'évaluation à la fin de leur contrat de travail.

Remarques éventuelles

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

***** Fin chantiers de minimum 750.000,00 € et délais de minimum 60 jours ouvrables**

Bijlage: Evaluatie van de stages

Toepassingsvoorwaarden bij de contractuele clause van sociale aard voorzien in het bijzondere bestek met betrekking tot
.....
.....

Aannemer :
.....

EVALUATIE VAN DE STAGES

Deze evaluatie heeft betrekking op de tewerkstelling van de hieronder vermelde stagiair tijdens de uitoefening van zijn of haar arbeidsovereenkomst van/...../..... tot/...../.....

NAAM, Voornaam

Geboortedatum

Uitgeoefende functie

.....

...../...../.....

.....

Tijdens zijn of haar prestaties gaf de betrokkene blijk van een

- uitstekende vakbekwaamheid
- goede vakbekwaamheid
- toereikende vakbekwaamheid
- ontoereikende vakbekwaamheid

in het beroep van

Hij (zij) dient deze vakbekwaamheid te verbeteren op het (de) volgende punt(en):

.....
.....

Opgemaakt te, op/...../.....

De afgevaardigde van de
Aannemer,

De stagiair,

De afgevaardigde van de
Directeur-generaal van ACTIRIS,

Bijlage: Begeleiding van de stagiairs

Toepassingsvoorwaarden bij de contractuele clausule van sociale aard voorzien in het bijzondere bestek met betrekking tot
.....
.....

Door de aannemer :
.....

BEGELEIDING VAN DE STAGIAIRS

De voornoemde aannemer stelt het onderstaande personeel aan om de stagiairs op een aangepaste wijze te begeleiden zodat zij tijdens het werk op de betrokken werf of werven hun beroepsopleiding kunnen vervolmaken, van/...../..... tot/...../.....

| <u>NAAM, voornaam</u> | <u>Functie of vak(ken)</u> | <u>Verantwoordelijkheden</u> |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| - | | |
| - | | |
| - | | |
| - | | |
| - | | |
| - | | |

De begeleiding van de stagiairs omvat per halve dag/dag/week minstens keer een onderhoud tussen de voornoemde persoon (personen) en de stagiairs, alsook een evaluatie bij de beëindiging van de arbeidsovereenkomst.

Eventuele opmerkingen

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

***** Einde voor werken van minimum 750.000,00 € en termijnen van minimum 60 werkdagen**

CHAPITRE B - NOMENCLATURE DE LA ROUTE - LEXIQUE

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

B.1 CLASSIFICATION DES VOIRIES ET CLASSES DE TRAFIC

B.1.1 Catégories de voiries

B.1.2 Classes de trafic

B.2 NOMENCLATURE DE LA ROUTE

B.2.1 Définitions générales

B.2.1.1 Emprise

B.2.1.2 Route

B.2.2 Parties de la route vues en plan

B.2.2.1 Plate-forme

B.2.2.2 Talus

B.2.2.3 Berme

B.2.3 Parties de la plate-forme

B.2.3.1 Chaussée

B.2.3.2 Zone d'immobilisation

B.2.3.3 Terre-plein

B.2.4 Fossés, éléments linéaires et éléments localisés

B.2.4.1 Fossé

B.2.4.2 Élément linéaire

B.2.4.3 Élément localisé

B.2.5 Parties spécialement aménagées des terre-pleins

B.2.5.1 Siège spécial

B.2.5.2 Piste cavalière

B.2.5.3 Piste cyclable

B.2.5.4 Trottoir

B.2.5.5 Ilot (directionnel)

B.2.6 Parties de la route en coupe transversale

B.2.6.1 Fond de coffre

B.2.6.2 Terrain de fondation

B.2.6.3 Corps de la route

B.2.7 Parties du terrain de fondation

B.2.7.1 Terrain naturel

B.2.7.2 Assiette

B.2.7.3 Assise du remblai

B.2.7.4 Remblai

B.2.7.5 Couche de forme

B.2.7.6 Forme

B.2.7.7 Déblai

B.2.7.8 Fouille

B.2.8 Parties du corps de la chaussée ou d'une partie revêtue

B.2.8.1 Sous-fondation

B.2.8.2 Fondation

B.2.8.3 Revêtement

B.2.8.4 Traitement de surface

B.2.9 Parties du corps du terre-plein, du talus ou de la berme

B.2.9.1 Couche intermédiaire

B.2.9.2 Couverture

B.2.10 Types de revêtements

- B.2.10.1 Revêtement souple
- B.2.10.2 Revêtement rigide
- B.2.10.3 Pavage et dallage

B.3 LEXIQUE**B.3.1 Démontage****B.3.2 Mise en dépôt****B.3.3 Reprise de dépôt****B.3.4 Fourniture****B.3.5 Démolition****B.3.6 Démolition sélective****B.3.7 Fraisage****B.3.8 Evacuation****B.3.9 Terrassement****B.3.10 Déblai****B.3.11 Remblai****B.3.12 Terme définissant les natures de terrain**

- B.3.12.1 Terrain meuble
- B.3.12.2 Terrain réputé rocheux

B.1 CLASSIFICATION DES VOIRIES ET CLASSES DE TRAFIC

B.1.1 Catégories de voiries

Les voiries sont classées suivant différentes catégories. La classification est décrite dans le Plan Régional de Développement (PRD) et comprend les catégories suivantes :

1. Autoroutes
2. Voies métropolitaines
3. Voies principales
4. Voies interquartier
5. Voies de quartier
6. Zones 30

B.1.2 Classes de trafic

Les différentes classes de trafic de voiries sont déterminées par les sollicitations induites par le trafic lourd. Ces classes de trafic sont définies dans le document « Wegstructuren – Dimensionering en keuze van de verharding »¹.

Les différentes classes de trafic sont données dans le tableau B.1.2.a qui reprend le nombre d'essieux standard de 100 kN attendu.

Tableau B.1.2.a

| Classe de trafic | Nombre d'essieu standard 100 kN attendu (en 10 ⁶) durant la durée de vie prévue ⁽¹⁾ | Classe de trafic | Nombre d'essieu standard 100 kN attendu (en 10 ⁶) durant la durée de vie prévue ⁽¹⁾ |
|------------------|--|------------------|--|
| B1 | 128 | B7 | 2 |
| B2 | 64 | B8 | 1 |
| B3 | 32 | B9 | 0,5 |
| B4 | 16 | B10 | 0,25 |
| B5 | 8 | BF | (pistes cyclables séparées physiquement de la voirie automobile) |
| B6 | 4 | | |

- ⁽¹⁾ Durée de vie classiquement prévue pour les structures avec revêtements bitumineux : 20 ans.
 Durée de vie classiquement prévue pour les structures avec revêtement bitumineux et sous-couche en EME : 30 ans.
 Durée de vie classiquement prévue pour les structures avec revêtement en béton : 30 ans.
 Durée de vie classiquement prévue pour les structures avec revêtement en pavés : 15 ans.

¹ Voir <http://www.wegenenverkeer.be>

Les documents du marché indiquent la classe de trafic qu'il convient de prendre en compte. Sinon, les prescriptions du tableau B.1.2.b sont d'application.

Tableau B.1.2.b

| Catégorie suivant PRD | Revêtement en béton | Autres revêtements |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Autoroutes | B1 | B2 |
| Voies métropolitaines | B3 | B4 |
| Voies principales | B5 | B6 |
| Voies interquartier | B7 | B7 |
| Voies de quartier | B8 | B8 |

Pour les zones 30, la classe de trafic ne peut être déterminée que par comptage sauf dans le cas où elle ne constitue qu'un tronçon ponctuel d'une voirie d'une autre catégorie suivant PRD.



B.2 **NOMENCLATURE DE LA ROUTE**

Les définitions de la nomenclature sont données du point de vue de la construction de la route. Du point de vue de l'utilisation de tout ou partie de la route, ces définitions ne coïncident que si cette utilisation n'a pas été modifiée par une signalisation horizontale ou verticale.

B.2.1 **Définitions générales**

B.2.1.1 **EMPRISE**

Partie du domaine public affectée à la route et à ses dépendances ainsi que les excédents mis provisoirement à la disposition de l'entrepreneur.

B.2.1.2 **ROUTE**

Terme générique désignant l'ensemble des aménagements permettant la circulation des véhicules, des piétons et des animaux.

B.2.2 **Parties de la route vues en plan**

B.2.2.1 **PLATE-FORME**

Partie de la route qui comprend la ou les chaussées, les zones d'immobilisation et les terre-pleins.

La largeur de la plate-forme est la largeur de la projection horizontale de la plate-forme, mesurée perpendiculairement à l'axe de la route.

La plate-forme est limitée :

- dans une route en remblai, par les crêtes des talus ;
- dans une route en déblai, par les pieds des talus ;
- dans une route de niveau, par les limites de l'assiette ;

B.2.2.2 **TALUS**

Partie de la route dont la surface présente une pente transversale supérieure ou égale à 16,66 % ou une inclinaison inférieure ou égale à 24/4.

La pente du talus est la tangente de l'angle du talus avec l'horizontale. Elle est exprimée en %.

L'inclinaison du talus est la tangente de l'angle que fait le talus avec la verticale. Elle est exprimée par une fraction dont le dénominateur est 4.

On distingue :

- talus de remblai : talus situé dans la zone de remblai ;
 - talus de déblai : talus situé dans une zone de déblai.
-

B.2.2.3 BERME

Partie de la route dont la surface présente une pente transversale inférieure à 16,66 % ou une inclinaison supérieure à 24/4, située entre un talus et la limite de l'assiette ou interrompant la pente d'un talus.

Lorsque la berme est raccordée au talus par un arrondi ("doucine"), elle est limitée par la projection verticale de l'intersection des tangentes.

On distingue :

- berme en talus : berme interrompant la pente d'un talus ;
- berme de pied : berme située au pied d'un talus de remblai ;
- berme de crête : berme située à la crête d'un talus de déblai.

B.2.3 Parties de la plate-forme

B.2.3.1 CHAUSSEE

Partie revêtue de la plate-forme destinée à la circulation des véhicules.

On distingue :

- zone des rails : partie de la chaussée occupée par une voie ferrée. La zone des rails peut être utilisée par tous les véhicules ;
- voie de circulation : bande de chaussée permettant la circulation d'une file de véhicules. Une voie de circulation peut être réservée à certains usagers ou à une utilisation particulière (voie pour autobus, ...) et signalée comme telle.

B.2.3.2 ZONE D'IMMOBILISATION

Partie de la plate-forme contiguë à la chaussée, spécialement renforcée pour permettre l'immobilisation des véhicules.

La zone d'immobilisation est aussi appelée "accotement revêtu" ou "accotement stabilisé", lorsqu'elle est contiguë à un terre-plein latéral.

On distingue :

- zone de sécurité (ou bande d'arrêt d'urgence) : zone d'immobilisation permettant aux véhicules de quitter la chaussée et de s'immobiliser en cas de besoin ;
- zone de stationnement : zone d'immobilisation destinée au stationnement des véhicules ;
- zone d'arrêt : zone d'immobilisation de longueur réduite permettant aux véhicules d'effectuer des arrêts de courte durée.

Sur une chaussée étroite, une zone d'arrêt permettant à un véhicule de se garer en vue de laisser la voie libre à un autre est appelée zone d'évitement.

B.2.3.3 TERRE-PLEIN

Partie de la plate-forme située en dehors des chaussées et des zones d'immobilisation. Un terre-plein peut comporter des fossés (§ B.2.4.1) et des parties aménagées (§ B.2.5).

On distingue :

- terre-plein central : terre-plein séparant les chaussées du milieu d'une route à chaussées multiples dont le nombre est pair ;
- terre-plein intermédiaire : terre-plein séparant deux chaussées d'une route à chaussées multiples, autre que le terre-plein central ;
- terre-plein latéral (ou accotement non stabilisé) : terre-plein situé entre la limite de la plate-forme et la limite extérieure de la zone d'immobilisation (à défaut, la chaussée).

L'accotement est l'ensemble de la zone d'immobilisation (accotement revêtu ou accotement stabilisé) et du terre-plein latéral (accotement non stabilisé).

B.2.4 Fossés, éléments linéaires et éléments localisés

B.2.4.1 FOSSÉ

Partie de la route formant une tranchée ouverte dans le terrain pour assurer la récolte et l'évacuation des eaux.

On distingue :

- fossé de terre-plein : fossé situé dans un terre-plein ;
- fossé de pied : fossé situé dans une berme de pied ;
- fossé de crête : fossé situé dans une berme de crête.

B.2.4.2 ELEMENT LINEAIRE

Élément de forme allongée en surface de la route, tel que : bordure, filet d'eau, bande de contrebutage, caniveau, glissière de sécurité, ...

Les éléments linéaires ne font pas, au sens de la présente terminologie, partie de la chaussée, sauf quand ils y sont insérés; ils font normalement partie d'un terre-plein. Quand ils sont contigus à la chaussée et qu'il y a une zone d'immobilisation à cet endroit, ils font partie de cette zone.

Quand la chaussée (éventuellement la zone d'immobilisation) est bordée par un terre-plein surélevé, les éléments linéaires situés au niveau de la chaussée (de la zone d'immobilisation) sont considérés comme y étant insérés.

B.2.4.3 ELEMENT LOCALISE

Élément de faible dimension à la surface de la route tel que : avaloir, grille, trappillon, couvercle, puisard, bouche d'incendie, borne d'incendie, poteau de signalisation, poteau d'éclairage, borne, coupole lumineuse, ...

B.2.5 Parties spécialement aménagées des terre-pleins**B.2.5.1 SITE PROPRE**

Partie du terre-plein aménagée pour la circulation exclusive des véhicules affectés aux transports en commun et des autres véhicules autorisés à y circuler.

B.2.5.2 PISTE CAVALIERE

Partie du terre-plein aménagée pour la circulation des cavaliers et signalée comme telle.

B.2.5.3 PISTE CYCLABLE

Partie du terre-plein, surélevée ou non, aménagée pour la circulation des cyclistes et des cyclomotoristes, et signalée comme telle.

B.2.5.4 TROTTOIR

Partie du terre-plein, surélevé ou non, aménagée pour la circulation des piétons.

B.2.5.5 ILOT (DIRECTIONNEL)

Terre-plein de longueur réduite.

On distingue :

- refuge : îlot surélevé ou protégé pour assurer la sécurité des piétons ;
- îlot de canalisation : îlot disposé de façon à guider la circulation.

B.2.6 Parties de la route en coupe transversale**B.2.6.1 FOND DE COFFRE**

Zone séparant le terrain de fondation et le corps de la route.

B.2.6.2 TERRAIN DE FONDATION

Ensemble des matériaux naturels ou traités, en place ou rapportés, tel qu'il existe après le terrassement, et qui supporte le corps de la route.

B.2.6.3 CORPS DE LA ROUTE

Totalité des couches comprises entre la forme et la surface de la route.

On distingue :

- corps de la chaussée (ou d'une autre partie revêtue) : totalité des couches comprises entre le fond de coffre et la surface de la chaussée ou de la partie revêtue considérée comprenant du bas vers le haut, la sous-fondation, la fondation et le revêtement ;

- corps du terre-plein (accotement ou berme) : totalité des couches des parties non revêtues, comprises entre la forme et la surface du terre-plein.

Les couches du corps de la chaussée (ou d'une autre partie revêtue) peuvent pénétrer sous la surface du terre-plein adjacent; la limite entre le corps de la chaussée (ou de la partie revêtue considérée) et le corps du terre-plein n'est donc pas nécessairement verticale.

B.2.7 Parties du terrain de fondation

B.2.7.1 TERRAIN NATUREL

Ensemble des matériaux en place, existant avant les travaux.

B.2.7.2 ASSIETTE

Partie du terrain naturel occupée par la route (chaussée, talus, berme, accotement et fossés).

La largeur de l'assiette est la largeur de la projection horizontale de l'assiette, mesurée perpendiculairement à l'axe de la route; elle correspond aux limites du terrassement.

B.2.7.3 ASSISE DU REMBLAI

Partie de la route constituée de matériaux traités, en place ou rapportés, entre le déblai (à défaut, le terrain naturel) et le remblai.

B.2.7.4 REMBLAI

Partie de la route constituée de matériaux rapportés, épandus et compactés entre l'assise du remblai (à défaut, le déblai) et la couche de forme (à défaut, la forme).

B.2.7.5 COUCHE DE FORME

Couche supérieure du terrain de fondation constituée de matériaux sélectionnés ou réalisée par un traitement spécial destiné à améliorer le terrain.

B.2.7.6 FORME

Surface du terrain de fondation.

La largeur de la forme coïncide avec celle de l'assiette.

Le fond de coffre d'une partie revêtue est la partie de la forme sur laquelle est établie la partie revêtue considérée.

B.2.7.7 DEBLAI

Volume initialement occupé par le terrain naturel et excavé entre l'assiette et la forme.

B.2.7.8 FOUILLE

Volume initialement occupé par le terrain naturel et excavé pour la construction d'un ouvrage accessoire.

La tranchée est une fouille de forme allongée.

B.2.8 Parties du corps de la chaussée ou d'une partie revêtue**B.2.8.1** SOUS-FONDATION

Partie du corps de la chaussée (ou d'une autre partie revêtue) comprise entre le fond de coffre et la fondation, destinée à assurer une ou plusieurs des fonctions suivantes : anticontaminante, drainante, antigel, anticapillaire et portante.

B.2.8.2 FONDATION

Partie du corps de la chaussée (ou d'une autre partie revêtue) comprise entre la sous-fondation (à défaut le fond de coffre) et le revêtement, et composée d'une ou de plusieurs couches.

B.2.8.3 REVETEMENT

Partie du corps de la chaussée (ou d'une autre partie revêtue) comprise entre la fondation et la surface de la chaussée ou de la partie revêtue considérée, et composée d'une ou de plusieurs couches de liaison et de la couche de roulement.

On distingue :

- couche de liaison (ou inférieure) : couche du revêtement autre que la couche de roulement ;
- couche de roulement (ou supérieure ou d'usure) : couche supérieure du revêtement qui supporte directement la circulation.

B.2.8.4 TRAITEMENT DE SURFACE

Traitement appliqué en surface d'une couche, avec ou sans apport de matériaux destiné à améliorer les qualités de la couche, au moment de son exécution ou ultérieurement.

B.2.9 Parties du corps du terre-plein, du talus ou de la berme**B.2.9.1** COUCHE INTERMEDIAIRE

Partie du corps du terre-plein, du talus de l'accotement comprise entre la forme et la couche de couverture.

Il peut y avoir plusieurs couches intermédiaires.

B.2.9.2 COUVERTURE

Partie supérieure du corps du terre-plein, du talus ou de l'accotement, composée de terre arable (provenant de déblai ou d'apport), de matériaux granuleux ou de tout autre aménagement de finition.

B.2.10 Types de revêtements.**B.2.10.1** REVETEMENT SOUPLE

Revêtement constitué de matériaux enrobés de liants hydrocarbonés.

B.2.10.2 REVETEMENT RIGIDE

Revêtement en béton armé ou non.

Le mot "béton", employé seul, remplace les mots "béton de ciment".

B.2.10.3 PAVAGE ET DALLAGE

Revêtement dont la couche de roulement est constituée d'éléments tels que pavés, dalles, posés suivant un appareil déterminé.

B.3 **LEXIQUE****B.3.1** **Démontage**

La démolition sélective caractérisée par une extraction sans causer de détériorations, le nettoyage et le tri des matériaux ou objets qui rendent possible leur réemploi, leur réutilisation ou leur mise en dépôt.

B.3.2 **Mise en dépôt**

Opération comprenant l'excavation éventuelle, le chargement, le transport et le déchargement de matériaux ou d'objets provenant du chantier et dont le pouvoir adjudicateur se réserve la propriété.

Le déchargement est effectué soit au lieu de dépôt fixé par le fonctionnaire dirigeant dans la limite de la région de Bruxelles-Capitale, soit sur le chantier en vue de leur valorisation.

B.3.3 **Reprise de dépôt**

Opération comprenant d'une part, au lieu de dépôt, l'excavation éventuelle et le chargement, d'autre part, le transport vers le lieu d'emploi et le déchargement.

B.3.4 **Fourniture**

Opération comprenant l'acquisition, l'enlèvement ou l'excavation éventuelle, le chargement, le transport vers et le déchargement au lieu d'emploi, en dépôt définitif ou en dépôt provisoire avec reprise ultérieure.

La livraison en dépôt est effectuée suivant les instructions du fonctionnaire dirigeant.

B.3.5 **Démolition**

Le déblai et le remblai éventuellement nécessaires sous la forme, le déterrement par tous les moyens possibles des matériaux ou objets dont le pouvoir adjudicateur ne désire pas conserver la propriété.

B.3.6. **Démolition sélective**

Démolition organisée pour récupérer séparément sur le chantier des matériaux ou objets présentant une homogénéité qui rende possible leur valorisation.

Les déchets sont des produits de toute nature provenant des travaux de construction ou de démolition et dont l'entrepreneur doit débarrasser le chantier. Les débris sont définis comme la fraction pierreuse et sableuse de ces déchets.

B.3.7 **Fraisage**

Démolition sélective particulière consistant à désagréger la partie superficielle d'un revêtement à l'aide d'une machine comportant un tambour à axe horizontal muni d'outils de coupe.

B.3.8 **Evacuation** (également enlèvement, hors du chantier ou du domaine public)

Le chargement, le transport et le déchargement en dehors du chantier sur des lieux de dépôt que l'entrepreneur prend en charge à ses frais, ou vers une installation de recyclage, des décombres, déchets, matériaux ou objets dont le pouvoir adjudicateur ne désire pas garder la propriété.

B.3.9 **Terrassement**

Terme désignant les opérations relatives au déblai et au remblai.

B.3.10 **Déblai**

Opération comprenant l'excavation suivant le profil prescrit, le chargement, le transport et le déchargement des matériaux de terrassement.

Le déblai est nécessairement suivi d'un remblai, d'une constitution d'un dépôt ou d'une évacuation.

B.3.11 **Remblai**

Opération comprenant l'épandage par couches et le compactage des matériaux suivant le profil prescrit.

B.3.12 **Terme définissant les natures de terrain****B.3.12.1** **TERRAIN MEUBLE**

Terrain dont l'excavation ne nécessite pas une désagrégation préalable au moyen de marteau-pic ou d'explosif. Les éléments rocheux éventuels de plus de 0,5 m³ d'un seul tenant sont comptés pour leur volume propre.

B.3.12.2 **TERRAIN REPUTE ROCHEUX**

Terrain pour lequel le pouvoir adjudicateur a estimé que les volumes rocheux nécessitant une désagrégation préalable sont prépondérants.

CHAPITRE C - MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

C.0 PRESCRIPTIONS GENERALES

C.1 SOLS

C.1.1 Définitions et classification des sols meubles

C.1.2 Sols pour remblais

C.1.2.1 Définition

C.1.2.2 Caractéristiques

C.1.2.3 Essais

C.1.3 Terre arable

C.2 SABLES

C.2.1 Définition

C.2.2 Sables naturels

C.2.2.1 Caractéristiques

C.2.2.2 Essais

C.2.3 Sables artificiels et recyclés

C.2.3.1 Sables de laitier granulé

C.2.3.2 Sables de criblage de débris

C.2.3.3 Sables de concassage de débris

C.2.3.4 Sables de mâchefers de centrales électriques à charbon

C.2.3.5 Sables de mâchefers traités (M.I.O.M.)

C.2.3.6 Sables à vert

C.2.3.7 Sables de concassage de scories BOF et de scories EAF

C.2.3.8 Sables de concassage de scories d'aciéries inox traitées

C.2.3.9 Sables de concassage de scories non-ferreux

C.2.3.10 Sables de laitier granulé de non-ferreux

C.2.4 Spécifications des sables selon leur utilisation

C.2.4.1 Sables de drainage

C.2.4.1.1 Nature et origine

C.2.4.1.2 Spécifications

C.2.4.1.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

C.2.4.2 Sables pour sous-fondation, sables pour empiérement de fondation

C.2.4.2.1 Nature et origine

C.2.4.2.2 Spécifications

C.2.4.2.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

C.2.4.3 Sables pour sable-ciment

C.2.4.3.1 Nature et origine

C.2.4.3.2 Spécifications

C.2.4.3.3 Granularité des sables

C.2.4.3.3.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_F 85)

C.2.4.3.3.2 Tolérance sur la granularité des sables déclarée par le producteur (catégorie GT_F 25)

C.2.4.3.4 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

- C.2.4.4 Sables pour béton maigre
 - C.2.4.4.1 Nature et origine
 - C.2.4.4.2 Spécifications
 - C.2.4.4.3 Granularité des sables
 - C.2.4.4.3.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_F 85)
 - C.2.4.4.3.2 Tolérances selon la norme NBN EN 12620 sur la granularité des sables déclarés par le producteur
 - C.2.4.4.4 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
 - C.2.4.5 Sables pour revêtements en béton et éléments linéaires coulés en place
 - C.2.4.5.1 Nature et origine
 - C.2.4.5.2 Spécifications
 - C.2.4.5.3 Granularité des sables
 - C.2.4.5.3.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_F 85)
 - C.2.4.5.3.2 Tolérances selon la norme NBN EN 12620 sur la granularité des sables déclarée par le producteur
 - C.2.4.5.4 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
 - C.2.4.6 Sables pour béton d’ouvrage d’art
 - C.2.4.7 Sables pour mortier
 - C.2.4.7.1 Nature et origine
 - C.2.4.7.2 Spécifications
 - C.2.4.7.3 Granularité des sables
 - C.2.4.7.3.1 Caractéristiques générales de granularité
 - C.2.4.7.3.2 Tolérances sur la granularité des sables déclarée par le producteur
 - C.2.4.7.4 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
 - C.2.4.8 Sables pour pavage ou dallage
 - C.2.4.8.1 Nature et origine
 - C.2.4.8.2 Sables pour couche de pose de pavage ou dallage
 - C.2.4.8.2.1 Spécifications
 - C.2.4.8.2.2 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_F 85) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (GT_F10)
 - C.2.4.8.3 Sables pour jointoiement
 - C.2.4.8.3.1 Spécifications
 - C.2.4.8.3.2 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_F 85) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_F 20)
 - C.2.4.8.4 Sables pour couche de pose pour pavages drainants
 - C.2.4.8.4.1 Spécifications
 - C.2.4.8.4.2 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_F 85) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_F 10)
 - C.2.4.8.5 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
 - C.2.4.9 Sables pour mélanges bitumineux
 - C.2.4.9.1 Nature et origine
 - C.2.4.9.2 Spécifications
 - C.2.4.9.2.1 Caractéristiques générales de granularité des sables (catégorie G_F85)
 - C.2.4.9.2.2 Tolérances sur la granularité des sables déclarée par le producteur (catégorie GT_C10)
 - C.2.4.9.2.3 Autres spécifications
 - C.2.4.9.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
-

C.3 GRAVILLONS

C.3.1 Définition

C.3.2 Gravillons naturels

C.3.2.1 Caractéristiques

C.3.2.2 Essais

C.3.2.3 Dolomie

C.3.2.3.1 Dolomie 0/6,3

C.3.2.3.2 Dolomie 0/16

C.3.2.3.3 Dolomie 6,3/16

C.3.3 Gravillons artificiels et recyclés

C.3.3.1 Laitier concassé

C.3.3.2 Schiste rouge

C.3.3.3 Cendrées

C.3.3.4 Scorie BOF et scorie EAF

C.3.3.2.1 Nature et origine

C.3.3.4.2 Spécifications

C.3.3.5 Scories d'aciéries inox traitées

C.3.3.6 Mâchefers traités (M.I.O.M.)

C.3.3.7 Mâchefers de centrale électrique à charbon

C.3.3.8 Argile expansée

C.3.3.8.1 Description

C.3.3.8.2 Spécifications

C.3.3.9 Gravillons de débris de béton, de débris de maçonnerie, de débris mixtes, de débris hydrocarbonés

C.3.3.10 Produits de scalpage de gravillons recyclés

C.3.3.10.1 Nature et origine

C.3.3.10.2 Spécifications

C.3.4 Spécifications des gravillons selon leur utilisation

C.3.4.1 Gravillons pour sous-fondation

C.3.4.1.1 Nature et origine

C.3.4.1.2 Spécifications

C.3.4.1.3 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_C 80-20) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_C 20/17,5)

C.3.4.1.4 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

C.3.4.2 Gravillons pour empierrement de fondation

C.3.4.2.1 Nature et origine

C.3.4.2.2 Spécifications

C.3.4.2.3 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_C 80-20) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_C 20/17,5)

C.3.4.2.4 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

C.3.4.3 Gravillons pour béton maigre et béton maigre poreux

C.3.4.3.1 Nature et origine

C.3.4.3.2 Spécifications

C.3.4.3.3 Caractéristiques générales de granularité

C.3.4.3.4 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

C.3.4.4 Gravillons pour béton de ciment pour revêtement et élément linéaire exécuté en place

C.3.4.4.1 Nature et origine

C.3.4.4.2 Spécifications

C.3.4.4.3 Caractéristiques générales de granularité

C.3.4.4.4 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

- C.3.4.5 Gravillons pour béton d'ouvrage d'art
 - C.3.4.5.1 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité
- C.3.4.6 Gravillons pour revêtements bitumineux et grave-bitume
 - C.3.4.6.1 Nature et origine
 - C.3.4.6.2 Spécifications
 - C.3.4.6.2.1 Caractéristiques générales de granularité
 - C.3.4.6.2.2 Autres spécifications
 - C.3.4.6.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité
- C.3.4.7 Gravillons pour traitements de surfaces, pour enduits superficiels (sauf ESHP) et pour matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF)
 - C.3.4.7.1 Nature et origine
 - C.3.4.7.2 Spécifications
 - C.3.4.7.2.1 Caractéristiques générales de granularité
 - C.3.4.7.2.2 Autres spécifications
 - C.3.4.7.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité
- C.3.4.8 Gravillons pour enduit superficiel à haute performance (ESHP)
- C.3.4.9 Gravillons pour couche de pose de pavage ou dallage
 - C.3.4.9.1 Nature et origine
 - C.3.4.9.2 Spécifications
 - C.3.4.9.2.1 Gravillon 2/8
 - C.3.4.9.2.1.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie $G_C 80-20$) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur ($GT_C 20/15$ pour le 2/6,3 et $GT_C 20/17,5$ pour le 2/8)
 - C.3.4.9.2.2 Gravillon 1/D ($D \leq 6,3$ mm) pour couche de pose de pavages drainants
 - C.3.4.9.2.2.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie $G_C 80-20$) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur ($GT_C 20-17,5$)
 - C.3.4.9.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

C.4 GRAVES

C.4.1 Description

C.4.2 Graves naturelles

C.4.3 Graves issues de matériaux artificiels ou recyclés

- C.4.3.1 Graves artificielles ou recyclées
- C.4.3.2 Agrégats d'enrobés bitumineux (AEB)
- C.4.3.3 Graves issues du criblage de recyclage

C.4.4 Spécifications des graves selon leur utilisation

- C.4.4.1 Graves pour sous-fondation
 - C.4.4.1.1 Nature et origine
 - C.4.4.1.2 Spécifications
 - C.4.4.1.2.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie $G_A 75$)
 - C.4.4.1.2.2 Tolérances sur la granularité des graves déclarée par le producteur (catégorie $GT_A 20$)
 - C.4.4.1.2.3 Autres spécifications
 - C.4.4.1.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité
- C.4.4.2 Graves pour fondation et empierrement
 - C.4.4.2.1 Nature et origine
 - C.4.4.2.2 Spécifications
 - C.4.4.2.2.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie $G_A 80$) suivant NBN EN 13242

- C.4.4.2.2 Tolérances sur la granularité des graves déclarée par le producteur (catégorie GT_{A20})
- C.4.4.2.3 Autres spécifications
- C.4.4.2.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
- C.4.4.3 Graves pour béton maigre
 - C.4.4.3.1 Nature et origine
 - C.4.4.3.2 Spécifications
 - C.4.4.3.2.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_{A90}) et caractéristiques supplémentaires
 - C.4.4.3.2.2 Autres spécifications
 - C.4.4.3.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
- C.4.4.4 Graves pour grave-bitume
 - C.4.4.4.1 Nature et origine
 - C.4.4.4.2 Spécifications
 - C.4.4.4.2.1 Caractéristiques générales de granularité
 - C.4.4.4.2.2 Autres spécifications
 - C.4.4.4.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
- C.4.4.5 Graves pour matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF)
 - C.4.4.5.1 Nature et origine
 - C.4.4.5.2 Spécifications
 - C.4.4.5.2.1 Caractéristiques générales de granularité
 - C.4.4.5.2.2 Autres spécifications
 - C.4.4.5.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité
- C.4.4.6 Graves 0/4 pour revêtements bitumineux compactés
 - C.4.4.6.1 Nature et origine
 - C.4.4.6.2 Spécifications
 - C.4.4.6.2.1 Caractéristiques générales de granularité des graves 0/4 (catégorie G_{A85})
 - C.4.4.6.2.2 Tolérances sur la granularité des graves 0/4 déclarée par le producteur (catégorie GT_{C10})
 - C.4.4.6.2.3 Autres spécifications
 - C.4.4.6.3 Réception de matériaux – Système d’attestation de conformité
- C.4.4.7 Graves 0/8 pour couche de pose de pavage ou dallage
 - C.4.4.7.1 Nature et origine
 - C.4.4.7.2 Spécifications
 - C.4.4.7.2.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_{A80}) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (GT_{A20})
 - C.4.4.7.2.2 Autres spécifications
 - C.4.4.7.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité

C.5 LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS

C.5.1 Description

C.5.2 Spécifications

- C.5.2.1 Composition
- C.5.2.2 Exigences physiques et chimiques
- C.5.2.3 Exigences mécaniques
- C.5.2.4 Définition

C.6 CIMENTS

C.6.1 Définition

C.6.2 Spécifications relatives à l'utilisation**C.7 CHAUX****C.7.1 Définition****C.7.2 Caractéristiques**

C.7.2.1 Chaux pour le traitement des sols

C.7.2.1.1 Chaux vive classique

C.7.2.1.2 Chaux à émission de poussière réduite

C.7.2.2 Chaux pour empierrement à granularité continue, sable laitier et béton pouzzolanique

C.7.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité**C.8 FILLERS****C.8.1 Filler pour mélanges bitumineux**

C.8.1.1 Nature et origine

C.8.1.2 Spécifications

C.8.1.3 Caractéristiques de granularité du filler

C.8.1.4 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

C.9 LIANTS POUR PRODUITS BITUMINEUX**C.9.1 Bitume routier**

C.9.1.1 Définition

C.9.1.2 Spécifications

C.9.2 Bitume polymère neuf

C.9.2.1 Définition

C.9.2.2 Spécifications

C.9.2.3 Caractéristiques informatives

C.9.2.4 Livraison et entreposage

C.9.3 Bitume à indice de pénétration positif

C.9.3.1 Définition

C.9.3.2 Spécifications

C.9.3.3 Caractéristiques informatives

C.9.4 Bitume fluxé

C.9.4.1 Bitume routier fluxé à évolution moyenne

C.9.4.1.1 Définition

C.9.4.1.2 Spécifications

C.9.4.2 Bitume fluxé à base de bitume polymère

C.9.4.2.1 Définition

C.9.4.2.2 Spécifications pour bitume fluxé par l'ajout d'huile de pétrole

C.9.4.2.3 Spécifications pour bitume fluxé par l'ajout d'huile végétale

C.9.5 Emulsion de bitume

C.9.5.1 Emulsion anionique de bitume

C.9.5.1.1 Définition

C.9.5.1.2 Spécifications

C.9.5.2 Emulsion cationique de bitume

C.9.5.2.1 Définition

C.9.5.2.2 Spécifications

C.9.5.3 Emulsion cationique à base de liant synthétique, pigmentable et modifiée par les polymères

C.9.6 Bitume dur

- C.9.6.1 Définition
- C.9.6.2 Spécifications

C.9.7 Liant à base de résine

- C.9.7.1 Description
- C.9.7.2 Spécifications

C.9.8 (voir C.9.5.3)**C.9.9 Liants pigmentables**

- C.9.9.1 Description
- C.9.9.2 Spécifications

C.9.10 Liant spécial pour joint

- C.9.10.1 Description
- C.9.10.2 Spécifications

C.9.11 Additifs pour liant

- C.9.11.1 Polyoléfines
 - C.9.11.1.1 Description
 - C.9.11.1.2 Spécifications
- C.9.11.2 Asphalte naturel
 - C.9.11.2.1 Description
 - C.9.11.2.2 Spécifications
 - C.9.11.2.2.1 Asphalte naturel avec teneur en cendres élevée
 - C.9.11.2.2.2 Asphalte naturel avec teneur en cendres faible
- C.9.11.3 Polymères
 - C.9.11.3.1 Description
 - C.9.11.3.2 Spécifications

C.9.12 Vernis d'adhérence**C.10 ACIERS****C.10.1 Goujons, barres d'ancrage, berceaux**

- C.10.1.1 Goujons
- C.10.1.2 Barres d'ancrage
- C.10.1.3 Berceaux

C.10.2 Aciers pour béton armé de construction

- C.10.2.1 Barres d'armatures
 - C.10.2.1.1 Spécifications pour les barres et fils machine à nervures
 - C.10.2.1.2 Spécification pour les fils écrouis à froid lisses et pour les fils écrouis à froid à nervures
- C.10.2.2 Treillis préfabriqués
 - C.10.2.2.1 Définition
 - C.10.2.2.2 Spécifications
- C.10.2.3 Façonnage

C.10.3 Acier galvanisé et boulons galvanisés**C.11 MEMBRANE PLASTIQUE****C.11.1 Définition****C.11.2 Caractéristiques****C.12 GEOSYNTHETIQUES****C.12.1 Définition**

- C.12.1.1 Géotextiles
- C.12.1.2 Géogrilles
- C.12.2 Caractéristiques**
 - C.12.2.1 Géotextiles
 - C.12.2.2 Géogrilles
- C.12.3 Mise en œuvre**
- C.12.4 Vérifications**
- C.12.5 Paiement**

C.13 PRODUITS DE CURE

- C.13.1 Définition**
- C.13.2 Caractéristiques**

C.14 PRODUITS DE SCCELLEMENT

- C.14.1 Produits de scellement coulés**
 - C.14.1.1 Produit de scellement coulé à chaud
 - C.14.1.1.1 Description
 - C.14.1.1.2 Spécifications
 - C.14.1.1.3 Vérifications
 - C.14.1.1.4 Livraison et entreposage
 - C.14.1.2 Produit de scellement coulé à froid
 - C.14.1.2.1 Description
 - C.14.1.2.2 Spécifications
 - C.14.1.2.3 Vérifications
 - C.14.1.2.4 Livraison et entreposage
- C.14.2 Bande bitumineuse préformée ou extrudée pour joints dans un revêtement bitumineux**
 - C.14.2.1 Bande bitumineuse (autoadhésive) préformée pour joint
 - C.14.2.1.1 Définition
 - C.14.2.1.2 Dimensions
 - C.14.2.1.3 Caractéristiques
 - C.14.2.1.4 Vérifications
 - C.14.2.1.5 Livraison et entreposage
 - C.14.2.2 Bande bitumineuse extrudée pour joint
- C.14.3 Produit de scellement préformé à mettre en œuvre à froid**
 - C.14.4.1 Définition
 - C.14.4.2 Caractéristiques
- C.14.4 Colle pour éléments linéaires**

C.15 FOURRURES DE JOINTS DE DILATATION

- C.15.1 Définition**
 - C.15.2 Caractéristiques**
-

C.16 FONDS DE JOINT**C.16.1 Définition****C.16.2 Caractéristiques****C.17 ADJUVANTS POUR BETONS****C.17.1 Définition****C.17.2 Caractéristiques****C.17.3 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité****C.18 PIGMENTS POUR MELANGES BITUMINEUX****C.19 PIERRES NATURELLES****C.19.1 Généralités**

C.19.1.1 Origine géologique

C.19.1.2 Echantillons contractuels et réception

C.19.1.3 Caractéristiques

C.19.1.3.1 Critères de durabilité

C.19.1.3.1.1 Gel-dégel

C.19.1.3.1.2 Chocs thermiques

C.19.1.3.1.3 Vieillissement accéléré avec le SO₂ en présence d'humidité
(uniquement pour les grès et les schistes)

C.19.1.3.2 Absorption d'eau

C.19.2 Roches sédimentaires

C.19.2.1 Roches sédimentaires carbonatées

C.19.2.1.1 Nature et origine géologique

C.19.2.1.2 Caractéristiques

C.19.2.1.3 Défauts entraînant le rebut de la pierre

C.19.2.1.4 Caractéristiques particulières des pierres taillées sédimentaires
carbonatées

C.19.2.1.5 Mesurage des pierres

C.19.2.2 Roches sédimentaires carbonatées à crinoïdes

C.19.2.2.1 Nature et origine géologique

C.19.2.2.2 Caractéristiques

C.19.2.2.3 Défauts entraînant le rebut de la pierre

C.19.2.2.4 Caractéristiques particulières des pierres taillées sédimentaires
carbonatées à crinoïdes

C.19.2.2.5 Mesurage des pierres

C.19.3 Porphyre**C.19.4 Quartzite****C.19.5 Grès****C.19.6 Marbre rouge****C.19.7 Granite****C.20 FIBRES UTILISEES EN TANT QU'INHIBITEUR D'ECOULEMENT**

C.21 CHLORURE DE CALCIUM EN SOLUTION

C.21.1 Définition

C.21.2 Caractéristique

C.21.3 Livraison et entreposage

C.22 PAVES

C.22.1 Définition

C.22.2 Pavés en pierre naturelle

C.22.2.1 Pavés carrés ou oblongs en pierre naturelle

C.22.2.1.1 Description

C.22.2.1.2 Spécifications

C.22.2.1.2.1 Caractéristiques du matériau

C.22.2.1.2.2 Caractéristiques géométriques

C.22.2.1.2.3 Caractéristiques physiques et mécaniques

C.22.2.2 Pavés mosaïques en pierre naturelle

C.22.2.2.1 Description

C.22.2.2.2 Spécifications

C.22.2.2.2.1 Caractéristiques du matériau

C.22.2.2.2.2 Caractéristiques géométriques

C.22.2.2.2.3 Caractéristiques physiques et mécaniques

C.22.3 Pavés en béton

C.22.3.1 Prescriptions générales

C.22.3.2 Prescriptions complémentaires relatives aux produits de pavages perméables à l'eau

C.22.3.2.1 Caractéristiques dimensionnelles et de forme

C.22.3.2.2 Caractéristiques physiques et mécaniques

C.22.3.3 Réception des matériaux

C.22.3.3.1 Système d'attestation de conformité

C.22.3.3.2 Réception technique préalable

C.22.4 Pavés en terre cuite

C.22.4.1 Description

C.22.4.2 Spécifications

C.22.4.3 Réception des matériaux

C.22.4.3.1 Système d'attestation de conformité

C.22.4.3.2 Réception technique préalable

C.23 TUYAUX ETANCHES

C.23.1 Définition

C.23.2 Tuyaux en béton

C.23.3 Tuyaux en béton armé à âme en tôle

C.23.4 Tuyaux en grès

C.23.5 Tuyaux en matériaux synthétiques

C.23.5.1 Tuyaux non soumis à pression interne

C.23.5.1.1 Tuyaux et raccord en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U)

C.23.5.1.1.1 Spécifications techniques

C.23.5.1.2 Tuyaux et raccords en polyéthylène haute densité (PE-HD)

C.23.5.1.2.1 Spécifications techniques

C.23.5.1.3 Tuyaux et raccords en polypropylène (PP)

C.23.5.1.3.1 Spécifications techniques

C.23.5.2 Tuyaux soumis à pression interne

C.23.6 Tuyaux en fonte ductile

C.23.6.1 Revêtements classiques

C.23.6.2 Revêtements particuliers

C.23.7 Tuyaux en acier**C.24 GARNITURE D'ETANCHEITE POUR JOINTS DE CANALISATION****C.25 TUYAUX DRAINANTS ET MATERIAUX FILTRANTS****C.25.1 Tuyaux drainants**

C.25.1.1 Définition

C.25.1.2 Spécifications

C.25.1.2.1 Spécifications complémentaires pour les tuyaux circulaires perforés et poreux en béton non armé

C.25.1.2.1.1 Caractéristiques générales des tuyaux en béton poreux et perforés

C.25.1.2.1.1.1 Généralités

C.25.1.2.1.1.2 Caractéristiques géométriques

C.25.1.2.1.1.3 Résistance à l'écrasement

C.25.1.2.1.1.4 Etanchéité à l'eau

C.25.1.2.1.1.5 Armature et teneur en fibres d'acier

C.25.1.2.1.2 Caractéristiques particulières des tuyaux en béton poreux

C.25.1.2.1.2.1 Béton poreux

C.25.1.2.1.2.2 Perméabilité à l'eau

C.25.1.2.1.3 Caractéristiques particulières des tuyaux en béton perforés

C.25.1.2.1.3.1 Perforations

C.25.1.2.1.4 Méthodes d'essai

C.25.1.2.1.4.1 Perméabilité à l'eau

C.25.1.2.1.4.2 Détermination des dimensions des perforations

C.25.1.2.1.5 Evaluation de la conformité

C.25.1.2.1.6 Marquage

C.25.2 Matériaux filtrants

C.25.2.1 Définition

C.25.2.2 Spécifications

C.26 BRIQUES ET BLOCS DE MACONNERIES**C.26.1 Définition****C.26.2 Briques en terre cuite****C.26.3 Matériaux de maçonnerie en béton**

C.26.3.1 Blocs pleins en béton

C.26.3.2 Blocs creux ou perforés en béton

C.26.3.3 Blocs en silico-calcaires

C.26.3.4 Blocs de coffrage en béton

C.27 DALLES**C.27.1 Dalles en béton de ciment**

C.27.1.1 Réception des matériaux

C.27.1.1.1 Système d'attestation de conformité

C.27.1.1.2 Réception technique préalable

C.27.2 Dalles en pierre naturelle**C.27.3 Dalles-gazon en béton**

C.27.3.1 Définition

C.27.3.2 Caractéristiques du béton durci

C.27.3.2.1 Résistance mécanique

C.27.3.2.2 Absorption d'eau

C.27.3.3 Caractéristiques du produit

C.27.3.3.1 Dimensions de fabrication

C.27.3.3.2 Ecart dimensionnel

C.27.3.3.3 Caractéristiques de forme

C.27.3.3.4 Ecart de planéité de la face de pose

C.27.3.3.5 Aspect

C.27.3.3.6 Classe d'exposition

C.27.3.3.7 Résistance mécanique

C.27.4 Dalles-gazon en matériaux synthétiques**C.27.5 Dalles en pierre reconstituée**

C.27.5.1 Réception des matériaux

C.27.5.1.1 Système d'attestation de conformité

C.27.5.1.2 Réception technique préalable

C.27.6 Dalles de repérage

C.27.6.1 Dalles de conduite : dalles striées

C.27.6.1.1 Définition

C.27.6.1.2 Caractéristiques techniques

C.27.6.2 Dalles d'éveil à la vigilance : dalles à protubérances

C.27.6.2.1 Définition

C.27.6.2.2 Caractéristiques techniques

C.27.6.3 Dalles d'information : revêtement souple

C.27.6.3.1 Définition

C.27.6.3.2 Caractéristiques techniques

C.27.7 Dalles de sol industriel**C.28 ELEMENTS EN FONTE ET EN ACIER COULE****C.28.1 Avaloirs**

C.28.1.1 Définition

C.28.1.2 Caractéristiques

C.28.1.3. Essais

C.28.1.4 Identification

C.28.2 Trappillons

C.28.2.1 Trappillons à appui périphérique

C.28.2.1.1 Définition

C.28.2.1.2 Caractéristiques

C.28.2.1.3 Identification et essais

C.28.2.2 Trappillons à triple appui

C.28.2.2.1 Définition

C.28.2.2.2 Caractéristiques

C.28.2.2.3 Identification et essais

C.28.3 Châssis de visite

C.28.3.1 Définition

C.28.3.2 Caractéristiques

C.28.3.3 Identification et essais

C.28.4 Fibres de fonte pour gunitage

C.29 ECHELLES ET ECHELONS**C.29.1 Echelles**

C.29.1.1 Définition

C.29.2 Echelons

C.29.2.1 Définition

C.30 BORDURES**C.30.1 Bordures en pierre naturelle**

C.30.1.1 Description

C.30.1.2 Clauses techniques

C.30.1.2.1 Matériaux

C.30.1.2.2 Exigences dimensionnelles

C.30.1.2.3 Exigences physiques et mécaniques

C.30.1.2.4 Traitement de surface

C.30.2 Bordures préfabriquées en béton

C.30.2.1 Description

C.30.2.2 Clauses techniques

C.30.2.3 Réception des matériaux

C.30.2.3.1 Système d'attestation de conformité

C.30.2.3.2 Réception technique préalable

C.30.3 Bordures en béton avec couche superficielle spéciale

C.30.3.1 Réception des matériaux

C.30.3.1.1 Système d'attestation de conformité

C.30.3.1.2 Réception technique préalable

C.30.4 Bordures en roche sédimentaire carbonatée reconstituée

C.30.4.1 Réception des matériaux

C.30.4.1.1 Système d'attestation de conformité

C.30.4.1.2 Réception technique préalable

C.31 BANDES DE CONTREBUTAGE ET FILETS D'EAU PREFABRIQUES EN BETON**C.32 BORDURES - FILETS D'EAU PREFABRIQUEES EN BETON****C.33 BARRIERES DE SECURITE EN BETON****C.33.1 Description****C.33.2 Clauses techniques**

C.33.2.1 Caractéristiques du béton

C.33.2.2 Caractéristiques géométriques

C.33.2.3 Caractéristiques d'aspect

C.33.2.4 Résistance mécanique

C.33.3 Réception des matériaux

C.33.3.1 Système d'attestation de conformité

C.33.3.2 Réception technique préalable

C.34 BARRIERES DE SECURITE METALLIQUES

C.35 CHAMBRES (OU REGARDS) DE VISITE PREFABRIQUEES EN BETON POUR RESEAUX D'ASSAINISSEMENT ET D'EGOUTTAGE**C.36 CANIVEAUX PREFABRIQUES EN BETON****C.36.1 Caniveaux avec ou sans couvercle en béton**

C.36.1.1 Définition

C.36.1.2 Caractéristiques géométriques

C.36.1.3 Caractéristiques physiques et mécaniques

C.36.2 Caniveaux avec grille métallique

C.36.2.1 Définition

C.36.2.2 Caractéristiques géométriques et aspect

C.36.2.3 Caractéristiques physiques et mécaniques

C.36.3 Caniveaux préfabriqués en béton polyester ou en béton armé de fibres de verre

C.36.3.1 Définition

C.36.3.2 Caractéristiques

C.37 GEOCOMPOSITES DRAINANTS**C.37.1. Définition****C.37.2 Caractéristiques**

C.37.2.1 Filtres

C.37.2.2 Membrane imperméable

C.37.2.3 Géoespaceur

C.38 PIERRES DE LAVE**C.38.1 Définition****C.38.2 Caractéristiques**

C.38.2.1 Masse volumique

C.38.2.2 Absorption d'eau

C.39 PREDALLES EN BETON ARME**C.40 SYSTEMES D'ETANCHEITE DES PONTS ET TOITURES DE TUNNEL ET LEUR PROTECTION****C.40.1 Système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée pour ponts et toiture de tunnel**

C.40.1.1 Description

C.40.1.2 Spécifications

C.40.1.3 Réception des produits

C.40.1.4 Livraison et stockage

C.40.2 Système d'étanchéité à base de résine pour ponts et toitures de tunnel

C.40.2.1 Description

C.40.2.2 Spécifications

C.40.2.3 Réception des produits

C.40.2.4 Livraison et stockage

C.40.3 Asphalte coulé comme couche d'étanchéité de ponts et de toitures de tunnel

C.40.3.1 Description

C.40.3.2 Spécifications

C.40.3.2.1 Matériaux

C.40.3.2.2 Composition type

C.40.3.2.3 Etude préliminaire

C.40.3.3 Enregistrement, note justificative et fiche technique

C.40.3.3.1 Enregistrement

C.40.3.3.1.1 Procédure d'enregistrement

C.40.3.3.1.2 Attribution du certificat d'enregistrement

C.40.3.3.1.3 Validité de l'enregistrement

C.40.3.3.1.4 Retrait de l'enregistrement d'un mélange

C.40.3.3.2 Note justificative et fiche technique

C.40.3.3.2.1 Contenu

C.40.3.3.2.2 Introduction de la note justificative et des fiches techniques

C.40.3.3.2.3 Validité de la note justificative et des fiches techniques

C.40.3.4 Réception des produits

C.40.3.4.1 Granularité

C.40.3.4.2 Teneur en liant

C.40.4 Asphalte coulé pour couche de protection de l'étanchéité

C.40.4.1 Description

C.40.4.2 Spécifications

C.40.4.2.1 Matériaux

C.40.4.2.2 Composition type

C.40.4.2.3 Etudes préliminaires

C.40.4.3. Enregistrement, note justificative et fiche technique

C.40.4.4. Réception des produits

C.40.4.4.1 Granularité

C.40.4.4.2 Teneur en liant

C.40.5 Mortier de ciment pour protection de l'étanchéité des toitures de tunnels**C.41 MATERIAUX ANTI-FISSURES****C.41.1 Géotextile**

C.41.1.1 Description et spécifications

C.41.1.2 Vérifications

C.41.2 Géogrilles

C.41.2.1 Description

C.41.2.2 Spécifications

C.41.2.2.1 Formes et dimensions

C.41.2.2.2 Stabilité physique

C.41.2.2.3 Stabilité chimique et biologique

C.41.2.2.4 Spécifications propres aux différentes classes de géogrilles

C.41.2.2.4.1 Géogrille de fibres de verre

C.41.2.2.4.2 Géogrille en polypropylène

C.41.2.2.4.3 Géogrilles en polyester

C.41.2.3 Vérifications

C.41.2.4 Livraison et entreposage

C.41.3 Combinaison grille-géotextile

C.41.3.1 Description

C.41.3.2 Spécifications

C.41.3.2.1 Spécifications sur le mode d'assemblage géotextile/géogrille

C.41.3.2.2 Spécifications sur les matériaux

- C.41.3.3 Vérifications
- C.41.3.4 Livraison et entreposage

C.41.4 Treillis d'armatures en acier pour revêtements bitumineux

- C.41.4.1 Caractéristiques
- C.41.4.2 Spécifications
- C.41.4.3 Vérifications
- C.41.4.4 Livraison et entreposage

C.41.5 Structure alvéolaire épaisse

C.42 PRODUITS DE MARQUAGE

C.43 BILLES DE VERRE UTILISEES POUR LES PRODUITS DE MARQUAGE

C.44 MATERIAUX DE SIGNALISATION VERTICALE

C.45 MORTIER A LIANT HYDRAULIQUE MODIFIE

C.45.1 Définition et spécifications

C.46 MORTIER A BASE DE RESINES

C.46.1 Définition et spécifications

C.47 ASPHALTE COULE POUR REPARATION DE FISSURE

C.47.1 Matériaux

C.47.2 Caractéristiques de la composition

- C.47.2.1 Granularité du mélange de granulats et teneur en bitume
- C.47.2.2 Etude du mélange et note justificative

C.47.3 Spécifications

C.47.4 Vérifications

C.48 ENROBE STOCKABLE

C.48.1 Description

C.48.2 Matériaux

C.48.3 Caractéristiques de la composition

- C.48.3.1 Granularité du mélange de granulats
- C.48.3.2 Etude du mélange et note justificative

C.48.4 Spécifications

C.48.5 Vérifications

- C.48.5.1 Réception technique préalable
- C.48.5.2 Réception technique à posteriori

C.48.6 Fabrication

C.48.7 Stockage

C.49 ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON POUR REALISATION DE RAMPES DE PLATEAUX ET RALENTISSEURS DE TRAFIC

C.49.1 Description

C.49.2 Clauses techniques

- C.49.2.1 Matériaux
- C.49.2.2 Formes et dimensions
- C.49.2.3 Etude préalable
- C.49.2.4 Finition et couleur de la face de roulement
- C.49.2.5 Marquages
- C.49.2.6 Armatures dépassantes
- C.49.2.7 Fabrication
- C.49.2.8 Transport et stockage des éléments préfabriqués
- C.49.2.9 Tolérances sur les écarts de dimensions et de forme
- C.49.2.10 Tolérances sur les écarts par rapport à la couleur prescrite
- C.49.2.11 Eléments non conformes

C.50 PRODUITS D'IMPREGNATION

C.50.1 Définition

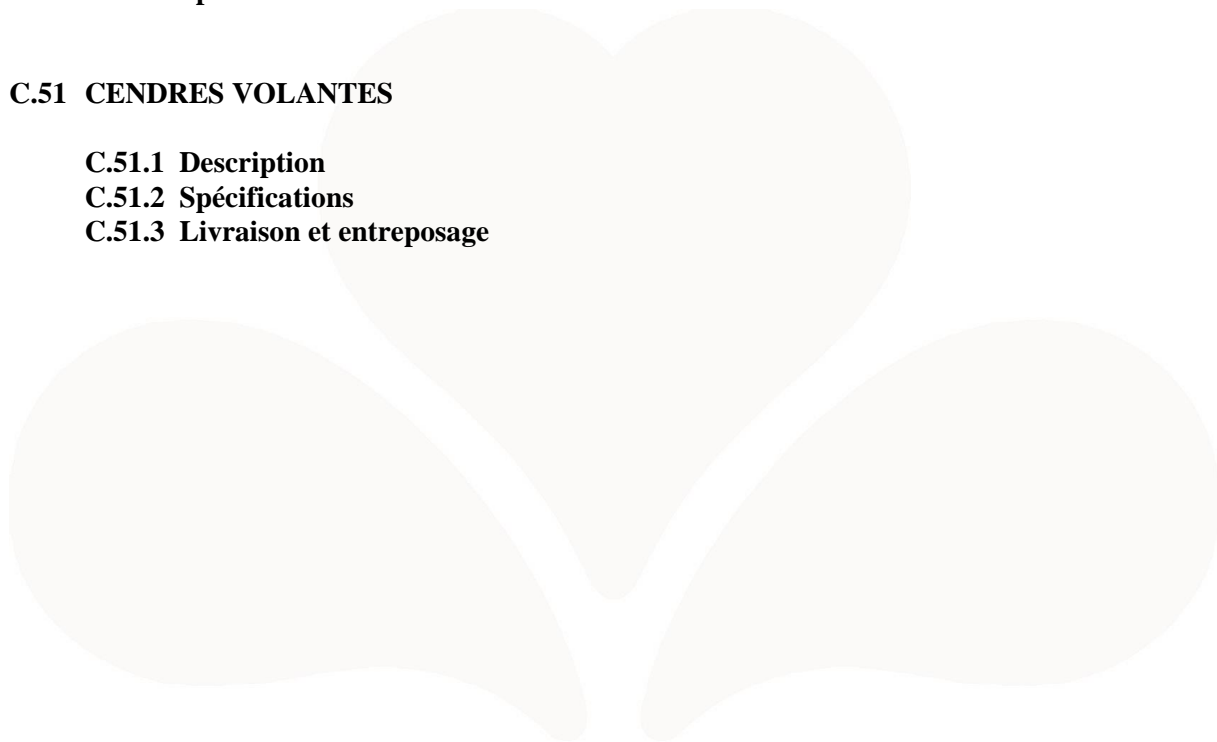
C.50.2 Spécifications

C.51 CENDRES VOLANTES

C.51.1 Description

C.51.2 Spécifications

C.51.3 Livraison et entreposage



C.0 PRESCRIPTIONS GENERALES

Après leur mise en oeuvre, les matériaux sont inertes, c'est-à-dire qu'ils ne subissent plus de transformation physique, chimique ou biologique importante et qu'ils répondent aux critères d'éluion repris dans l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 17 décembre 2009 (Moniteur belge du 8 janvier 2010) déterminant les normes d'intervention et les normes d'assainissement.

C.1 SOLS

C.1.1 Définitions et classifications des sols meubles

Les sols sont les matériaux constitutifs des terrains.

Les sols meubles sont caractérisés par leur granularité, leur indice de plasticité et leur teneur conventionnelle en matières organiques.

La granularité se base sur l'importance relative des 7 fractions suivantes :
(d étant le diamètre équivalent pour les fractions I, II et IIa ou l'ouverture des mailles de tamis pour les fractions III, IV, V et VI)

| | | |
|---------------|---|--|
| Fraction I | : | $d \leq 0,002 \text{ mm}$; |
| Fraction II | : | $0,002 \text{ mm} < d \leq 0,063 \text{ mm}$; |
| Fraction II a | : | $0,002 \text{ mm} < d \leq 0,020 \text{ mm}$; |
| Fraction III | : | $0,063 \text{ mm} < d \leq 0,200 \text{ mm}$; |
| Fraction IV | : | $0,200 \text{ mm} < d \leq 2,0 \text{ mm}$; |
| Fraction V | : | $2,0 \text{ mm} < d \leq 20,0 \text{ mm}$; |
| Fraction VI | : | $20,0 \text{ mm} < d \leq 100,0 \text{ mm}$. |

Les sols meubles sont classés de la façon suivante :

| Dénomination | Indice de Plasticité (%) | Granularité |
|--------------------|--------------------------|---|
| Argile | $I_p \geq 25$ | |
| Argile sableuse | $15 \leq I_p < 25$ | $III + IV + V \geq 50 \%$ |
| Argile limoneuse | $15 \leq I_p < 25$ | $III + IV + V < 50 \%$ et $II < 50 \%$ |
| Limon | $5 \leq I_p < 25$ | $II \geq 50 \%$ et $III + IV \leq 15 \%$ |
| Sable argileux | $5 \leq I_p < 15$ | $III + IV + V \geq 50 \%$ et $I \geq IIa$ |
| Sable limoneux | $5 \leq I_p < 15$ | $III + IV + V \geq 50 \%$ et $I < IIa$ |
| Sable peu argileux | $I_p < 5$ | $I \geq IIa$ |
| Sable peu limoneux | $I_p < 5$ | $I < IIa$ |

| | | |
|--|---|---|
| Sol sableux fin moyen gros | non plastique non plastique non plastique | III \geq 50 % III + IV > 50 % et IV < 50 % IV \geq 50 % |
| Gravier et sol pierreux fins Gravier moyen et grossier, pierres | | V \geq 50 % VI \geq 50 % |

C.1.2 Sols pour remblais

C.1.2.1 DEFINITION

Les sols acceptables pour remblais sont :

- les sols sableux et les sables peu limoneux ou peu argileux ;
- les sables argileux ou limoneux et les limons, dont l'indice de plasticité est inférieur ou égal à 10 % et dont l'indice portant immédiat est $> 10 \% ^1$;
- les mélanges homogènes de sols meubles et de matériaux pierreux ou rocheux ;
- les sols mélangés avec un agent de traitement (sols traités).

C.1.2.2 CARACTERISTIQUES

Les caractéristiques des matériaux de remblais sont les suivantes :

- teneur conventionnelle en matières organiques $\leq 3 \%$;
- teneur en matières calcaireuses $\leq 25 \%$;
- dimension maximale des éléments : 10 cm.

C.1.2.3 ESSAIS

Il est prélevé un échantillon de 20 kg par tranche de 1 000 m³ (ou fraction restante de 1 000 m³) de matériaux de remblai fournis. La moitié de l'échantillon est soumise aux essais, l'autre moitié est conservée pour un contre-essai éventuel.

L'échantillonnage et la préparation des échantillons sont décrits dans les normes NBN EN 932-1 et NBN EN 932-2.

Les essais comprennent la détermination de :

- la teneur en eau ;
- la granularité y compris, pour les mélanges, la teneur en éléments supérieurs à 10 cm ;
- les limites d'Atterberg ;

¹ L'indice portant immédiat (IPI) est mesuré en laboratoire sur une éprouvette du type CBR, compactée à l'énergie du Proctor normal.

- les teneurs conventionnelles en matières organiques et en matières calcaireuses des sols meubles ou de la fraction granulométrique inférieure à 2 mm des mélanges de sols meubles et d'éléments pierreux ou rocheux ;
- l'IPI à l'état hydrique naturel ;
- la valeur au bleu de méthylène.

C.1.3 Terre arable

La terre arable doit être conforme aux spécifications du § K.3.1.

C.2 SABLES

C.2.1 Définition

On appelle "sables", les matériaux granulaires inertes de dimensions:

- $d = 0$ et $D \leq 6,3$ mm (NBN EN 13242 : granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées) ;
- $d = 0$ et $D \leq 4$ mm (NBN EN 12620 : granulats pour béton et NBN EN 13139 : granulats pour mortier) ;
- $d = 0$ et $D \leq 2$ mm (NBN EN 13043 : granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation).

Les classes granulaires sont spécifiées en utilisant les dimensions de tamis données par les normes citées ci-dessus et comprenant la série de base plus la série 2 (SB+2).

Les sables se divisent en sables naturels et en sables artificiels ou recyclés.

Les "sables naturels" résultent :

- soit de la désagrégation naturelle de roches généralement siliceuses : ce sont les sables ronds ;
- soit du concassage de roches ou de gravier : ce sont les sables de concassage ;
- soit du mélange de sables ronds et de concassage : ce sont les sables mixtes.

Les sables de rivière et les sables de mer sont considérés comme sables naturels.

Les «sables artificiels» sont des sables d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant une modification thermique.

Les «sables recyclés» résultent du traitement de matériaux ayant déjà servi dans la construction.

En cas de mélange de plusieurs sables, le mélange composé répond aux exigences minimales du présent cahier des charges type.

C.2.2 Sables naturels

C.2.2.1 CARACTERISTIQUES

Les sables naturels sont conformes aux normes NBN EN 12620, NBN EN 13043, NBN EN 13139 ou NBN EN 13242 suivant leur application.

C.2.2.2 ESSAIS

Les sables naturels répondent, selon leur utilisation, aux prescriptions minimales reprises au § C.2.4.

L'échantillonnage et la réduction de l'échantillon d'essai sont conformes aux normes NBN EN 932-1 et NBN EN 932-2.

C.2.3 Sables artificiels et recyclés

Les sables artificiels et recyclés sont conformes aux normes NBN EN 12620, NBN EN 13043, NBN EN 13139 ou NBN EN 13242 suivant leur application.

L'utilisation de sables artificiels et recyclés n'est autorisée que si les clauses techniques du présent cahier des charges-type le prévoient explicitement. Ils répondent selon leur utilisation, aux prescriptions minimales reprises au § C.2.4.

Le recyclage sur place et l'utilisation de ces sables se font sous la surveillance du fonctionnaire dirigeant. Si les sables recyclés sont amenés de l'extérieur du chantier, un certificat de conformité délivré par un organisme impartial agréé est requis.

Parmi les sables artificiels et recyclés on distingue :

- § C.2.3.1 Sables de laitier granulé ;
- § C.2.3.2 Sables de criblage de débris ;
- § C.2.3.3 Sables de concassage de débris ;
- § C.2.3.4 Sables de mâchefers de centrales électriques à charbon ;
- § C.2.3.5 Sables de mâchefers traités (M.I.O.M) ;
- § C.2.3.6 Sables à vert ;
- § C.2.3.7 Sables de scories BOF et EAF ;
- § C.2.3.8 Sables de concassage de scories inox traitées ;
- § C.2.3.9 Sables de concassage de scories non-ferreux ;
- § C.2.3.10 Sables de scories non-ferreux granulées .

C.2.3.1 SABLES DE LAITIER GRANULE

Le laitier granulé s'obtient par refroidissement brusque dans un excès d'eau, de laitier basique de haut fourneau. Il est exempt de matières telles que briques réfractaires, sables ou argiles; il ne peut être ni blanc, ni mousseux, ni riche en chaux.

Le laitier granulé utilisé en additif est conforme à la norme NBN EN 14227-2 et répond aux prescriptions suivantes :

- masse volumique sèche $\geq 700 \text{ kg/m}^3$ suivant la norme NBN EN 1097-6 ;
- coefficient d'activité : $20 < \alpha < 40$ suivant la norme NBN EN 13286-44.

Le laitier granulé utilisé comme sable est conforme à la norme NBN EN 13242 et répond aux prescriptions suivantes :

- masse volumique sèche $\geq 1\ 000\ \text{kg/m}^3$ suivant la norme NBN EN 1097-6 ;
- coefficient d'activité : $20 < \alpha < 40$ suivant la norme NBN EN 13286-44.

C.2.3.2 SABLES DE CRIBLAGE DE DEBRIS

Ces sables proviennent du criblage de matériaux de démolition d'ouvrages de génie civil, de routes et de bâtiments.

L'indice de plasticité est inférieur ou égal à 10. Le gonflement ne dépasse pas 2 % (stabilité volumique).

C.2.3.3 SABLES DE CONCASSAGE DE DEBRIS

Ces sables proviennent du concassage de matériaux de démolition d'ouvrages de génie civil et de bâtiments.

L'indice de plasticité est non mesurable. Le gonflement ne dépasse pas 2 % (stabilité volumique).

C.2.3.4 SABLES DE MACHEFERS DE CENTRALES ELECTRIQUES A CHARBON

Il s'agit de la fraction 0/4 mm des mâchefers captés dans l'eau sous la chaudière d'une centrale électrique à charbon :

- la perte au feu est $\leq 7\ \%$;
- le pourcentage en fines est $\leq 15\ \%$.

C.2.3.5 SABLES DE MACHEFERS TRAITES (Mâchefers d'Incinération d'Ordures Ménagères – M.I.O.M.)

On appelle mâchefers traités les matériaux solides produits par une installation effectuant le criblage, la séparation des métaux et la maturation de mâchefers bruts provenant d'unités autorisées d'incinération de déchets et n'ayant pas été mélangés ni avec des cendres volantes ni avec des cendres sous chaudière :

- la perte au feu est $\leq 5\ \%$;
- la masse volumique sèche du matériau en vrac est d'au moins $1\ 000\ \text{kg/m}^3$;
- la stabilité volumique est telle que le gonflement accéléré à 50°C et en présence d'air est inférieur à 2 % après 28 jours.

C.2.3.6 SABLES A VERT

On appelle sable à vert les sables de fonderie liés à la bentonite et ayant subi la coulée.

C.2.3.7 SABLES DE CONCASSAGE DE SCORIES BOF ET DE SCORIES EAF

Il s'agit de la fraction 0/2 mm de scories BOF et EAF conformes au § C.3.3.4.

C.2.3.8 SABLES DE CONCASSAGE DE SCORIES D'ACIERIES INOX TRAITÉES

Il s'agit de la fraction 0/2 mm des scories conformes au § C.3.3.5.

C.2.3.9 SABLES DE CONCASSAGE DE SCORIES NON-FERREUX

Le sable de concassage de scories non-ferreux est le produit résultant du concassage de scories d'un métal non-ferreux refroidi à l'air. Le diamètre maximum des particules ne dépasse pas 4 mm.

C.2.3.10 SABLES DE LAITIER GRANULE DE NON-FERREUX

Ce laitier granulé est obtenu par refroidissement brusque dans un excès d'eau de la scorie d'un métal non-ferreux.

C.2.4 Spécifications des sables selon leur utilisation

Les prescriptions ci-dessus, valables pour toutes les applications, sont complétées par les prescriptions ci-après en fonction de l'utilisation du matériau.

C.2.4.1 SABLES DE DRAINAGE**C.2.4.1.1** Nature et origine

Sont admis :

- les sables naturels (§ C.2.2) conformes à la norme NBN EN 13242 ;
- le sable de mâchefers de centrales électriques à charbon (§ C.2.3.4) et le sable de concassage de débris (§ C.2.3.3), conformes à la norme NBN EN 13242.

C.2.4.1.2 Spécifications

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|-------------------------------------|---------------------|-----------------|
| Teneur en fines | $\leq 3 \%$ ⁽¹⁾ | f ₃ | NBN EN 933-1 |
| Granularité type | 0/D | G _F 85 | NBN EN 933-1 |
| Tolérances | 5 % au tamis D 20 % au tamis D/2 | GT _F 20 | NBN EN 933-1 |
| Module de finesse | 2,4 à 4,0 | CF | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu des fines | $\leq 1,5$ g/kg | MB _F 1,5 | NBN EN 933-9 |
| Equivalent de sable | $\geq 60 \%$ | SE ₆₀ | NBN EN 933-8 |
| Teneur en glauconie | $\leq 5 \%$ | — | voir chapitre M |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽²⁾ | — | Non requis | — |

⁽¹⁾ La teneur en fines peut être $\leq 7 \%$ catégorie f₇ pour autant que la perméabilité k_{10°C, 40%} est $\geq 5 \cdot 10^{-5}$ m/s.

⁽²⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.1.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité

Le sable de drainage relève du système d’attestation de conformité 2⁺.

C.2.4.2 SABLES POUR SOUS-FONDATION, SABLES POUR EMPIERREMENT DE FONDATION**C.2.4.2.1** Nature et origine

Sont admis :

- les sables naturels (§ C.2.2) conformes à la norme NBN EN 13242 ;
- les sables artificiels et recyclés suivants, conformes à la norme NBN EN 13242 :
 - sable de laitier granulé (§ C.2.3.1) ;
 - sable de concassage de débris (§ C.2.3.3) ;
 - sable de mâchefers de centrales électriques à charbon (§ C.2.3.4).

Les sables de mâchefers traités (M.I.O.M.) (§ C.2.3.5) et sables à vert (§ C.2.3.6) ne sont pas admis pour un empierrement non traité mais bien pour un empierrement traité ainsi qu’en sous-fondation.

Les sables de concassage de scories BOF et EAF (§ C.2.3.7), les sables de concassage de scories non-ferreux (§ C.2.3.9) et les sables de laitier granulé de non-ferreux (§ C.2.3.10) ne sont pas admis en sous-fondation mais bien en empierrement traité ou non traité (fondation).

C.2.4.2.2 Spécifications

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d’essai |
|--|-------------------------------------|--------------------|---------------|
| Granularité type | 0/D | G _F 85 | NBN EN 933-1 |
| Tolérances | 5 % au tamis D 20 % au tamis D/2 | GT _F 20 | NBN EN 933-1 |
| Teneur en fines | ≤ 16 % | f ₁₆ | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu des fines | ≤ 10 g/kg | MB _F 10 | NBN EN 933-9 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.2.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité

Les sables pour sous-fondation et empierrement de fondation relèvent du système d’attestation de conformité 2⁺.

C.2.4.3 SABLES POUR SABLE-CIMENT**C.2.4.3.1** Nature et origine

Sont admis :

- les sables naturels (§ C.2.2) conformes à la norme NBN EN 13242 ;
- les laitiers granulés (§ C.2.3.1), les sables de concassage de débris (§ C.2.3.3), les sables de mâchefers traités (§ C.2.3.5), les sables à vert (§ C.2.3.6), les sables d'aciéries inox traitées (§ C.2.3.8) les sables de concassage de scories non-ferreuses (§ C.2.3.9), et les sables de scories non-ferreuses granulées (§ C.2.3.10) conformes à la norme NBN EN 13242.
- les sables de criblage de débris (§ C.2.3.2) ne sont admis que s'ils proviennent d'installations de traitement de débris (et non de parcs à containers ou d'entreprises de triage).

C.2.4.3.2 Spécifications

Les sables répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|-------------------------|------------|---------------|
| Teneur en fines | $\leq 22 \%$ | f_{22} | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu | $\leq 2,5 \text{ g/kg}$ | $MB_{2,5}$ | NBN EN 933-9 |
| Teneur en sulfates solubles dans l'acide ⁽¹⁾ | $\leq 0,8 \%$ | $AS_{0,8}$ | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total ⁽²⁾ | $\leq 1 \%$ | S_1 | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en sulfate soluble dans l'eau ⁽²⁾ | $< 0,7 \%$ | $SS_{0,7}$ | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en chlorures | $\leq 0,10 \%$ | $C_{0,1}$ | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽³⁾ | — | Non requis | — |

⁽¹⁾ Laitier granulé.

⁽²⁾ Sables artificiels et recyclés.

⁽³⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.3.3 Granularité des sables

C.2.4.3.3.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_F 85)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | |
|-------------|---------------------------------|--------|--------|--------|
| | 0/6,3 | 0/4 | 0/2 | 0/1 |
| 12,5 | 100 | - | - | - |
| 9 | 98-100 | - | - | - |
| 8 | - | 100 | - | - |
| 6,3 | 85-99 | - | - | - |
| 5,6 | - | 98-100 | - | - |
| 4 | - | 85-99 | 100 | - |
| 2,8 | - | - | 98-100 | - |
| 2 | - | - | 85-99 | 100 |
| 1,4 | - | - | - | 98-100 |
| 1 | - | - | - | 85-99 |

C.2.4.3.3.2 TOLERANCE SUR LA GRANULARITE DES SABLES DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (CATEGORIE GT_{F25})

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|
| | 0/6,3 | 0/4 | 0/2 | 0/1 |
| 6,3 | ± 7,5 | - | - | - |
| 4 | - | ± 7,5 | - | - |
| 3,15 | ± 25 | - | - | - |
| 2 | - | ± 25 | ± 7,5 | - |
| 1 | - | - | ± 25 | ± 7,5 |
| 0,5 | - | - | - | ± 25 |
| 0,063 ⁽¹⁾ | ± 5 | ± 5 | ± 5 | ± 5 |

⁽¹⁾ Sauf pour les catégories f₃ et f₇.

C.2.4.3.4 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les sables pour sable-ciment relèvent du système 2⁺.

C.2.4.4 SABLES POUR BETON MAIGRE

C.2.4.4.1 Nature et origine

Sont admis : les sables naturels (§ C.2.2), le laitier granulé (au maximum 20 % de la masse totale de sable) (§ C.2.3.1), les sables de concassage de débris (§ C.2.3.3), les sables de mâchefers traités (§ C.2.3.5) et les sables de scories d'aciéries inox traitées (§ C.2.3.8) répondant aux mêmes critères que les sables naturels, conformes à la norme NBN EN 12620.

C.2.4.4.2 Spécifications

Les sables répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|--|--|---------------|
| Teneur en fines | ≤ 10 % | f ₁₀ | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu | ≤ 1,5 g/kg | MB _{1,5} | NBN EN 933-9 |
| Teneur en chlorures ⁽¹⁾ | ≤ 0,10 % | C _{0,10} | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en éléments coquilliers ⁽¹⁾ | ≤ 30 % | SC ₃₀ | NBN EN 933-7 |
| Teneur en sulfate soluble dans l'eau ⁽²⁾ | ≤ 0,2 % | SS _{0,2} | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en sulfates soluble dans l'acide | ≤ 0,8 % ⁽³⁾ Valeur déclarée ⁽²⁾ | AS _{0,8} ⁽³⁾ AS déclarée ⁽⁴⁾ | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total ⁽³⁾ | ≤ 1 % | S ₁ | NBN EN 1744-1 |
| Constituants augmentant le temps de prise (min.) et réduisant la résistance du béton (%) | ≤ 120 min ≤ 20 % | | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 12620 ⁽⁴⁾ | — | Non requis | — |

⁽¹⁾ Pour les sables d'origine marine.

⁽²⁾ Pour le laitier granulé.

⁽³⁾ Pour les sables artificiels et recyclés.

⁽⁴⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.4.3 Granularité des sables**C.2.4.4.3.1** CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_F 85)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | |
|-------------|---------------------------------|--------|--------|
| | 0/4 | 0/2 | 0/1 |
| 8 | 100 | - | - |
| 5,6 | 95-100 | - | - |
| 4 | 85-99 | 100 | - |
| 2,8 | - | 95-100 | - |
| 2 | - | 85-99 | 100 |
| 1,4 | - | - | 95-100 |
| 1 | - | - | 85-99 |

C.2.4.4.3.2 TOLERANCES SELON LA NORME NBN EN 12620 SUR LA GRANULARITE DES SABLES DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | |
|----------------------|---------------------------------|---------------|---------------|
| | 0/4 | 0/2 | 0/1 |
| 4 | $\pm 5^{(1)}$ | - | - |
| 2 | - | $\pm 5^{(1)}$ | - |
| 1 | ± 20 | ± 20 | $\pm 5^{(1)}$ |
| 0,250 | ± 20 | ± 25 | ± 25 |
| 0,063 ⁽²⁾ | ± 3 | ± 5 | ± 5 |

⁽¹⁾ Tout en respectant les limites des caractéristiques de granularité (§ C.2.4.4.3.1).

⁽²⁾ Tout en respectant la teneur maximale en fines soit 10 %.

C.2.4.4.4 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les sables pour béton maigre relèvent du système 2⁺.

C.2.4.5 SABLES POUR REVETEMENTS EN BETON ET ELEMENTS LINEAIRES COULES EN PLACE**C.2.4.5.1** Nature et origine

Sont admis les sables naturels (§ C.2.2) conformes à la norme NBN EN 12620.
Seuls les sables ronds sont autorisés.

C.2.4.5.2 Spécifications

Les sables répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|--|-----------------|---------------|
| Teneur en fines | $\leq 3 \%$ | f_3 | NBN EN 933-1 |
| Module de finesse pour les sables 0/4 et 0/2 pour les sables 0/1 | 4,0 à 2,4 2,8 à 1,5 ou 2,1 à 0,6 | CF MF FF | NBN EN 933-1 |
| Constituants augmentant le temps de prise (min.) et réduisant la résistance du béton | ≤ 120 min $\leq 20 \%$ | | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total | $\leq 1 \%$ | S_1 | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en chlorures | $\leq 0,06 \%$ | $C_{0,06}$ | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en éléments coquilliers | $\leq 10 \%$ | SC_{10} | NBN EN 933-7 |
| Réaction alcali-silice | - | Valeur déclarée | |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 12620 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.5.3 Granularité des sables

C.2.4.5.3.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE $G_F 85$)

Les prescriptions du § C.2.4.4.3.1 sont d'application.

C.2.4.5.3.2 TOLERANCES SELON LA NORME NBN EN 12620 SUR LA GRANULARITE DES SABLES DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | |
|-------------|---------------------------------|----------|----------|
| | 0/4 | 0/2 | 0/1 |
| 4 | ± 5 | — | — |
| 2 | — | ± 5 | — |
| 1 | ± 10 | ± 10 | ± 5 |
| 0,250 | ± 10 | ± 15 | ± 15 |

C.2.4.5.4 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les sables pour revêtements en béton et éléments linéaires coulés en place relèvent du système 2⁺.

C.2.4.6 SABLES POUR BETON D'OUVRAGE D'ART

Les prescriptions du § C.2.4.5 sont d'application, à l'exception de la clause du § C.2.4.5.1 relative aux sables de concassage qui sont également autorisés.

C.2.4.7 SABLES POUR MORTIER**C.2.4.7.1** Nature et origine

Sont admis les sables naturels (§ C.2.2) conformes à la norme NBN EN 13139.

C.2.4.7.2 Spécifications

Les sables répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|---|--|-----------------|---------------|
| Teneur en fines | $\leq 5 \%$ | f_5 | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu | $\leq 1,5 \text{ g/kg}$ | $MB_{1,5}$ | NBN EN 933-9 |
| Masse volumique réelle | — | ρ_a | NBN EN 1097-6 |
| Teneur en chlorures | $\leq 0,06 \%$ | $C_{0,06}$ | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total | $\leq 1 \%$ | S_1 | NBN EN 1744-1 |
| Constituants augmentant le temps de prise (min) et réduisant la résistance du béton | $\leq 120 \text{ min}$ $\leq 20 \%$ | | NBN EN 1744-1 |
| Absorption d'eau | — | Valeur déclarée | — |
| Réaction alcali-silice | — | Valeur déclarée | — |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13139 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.7.3 Granularité des sables**C.2.4.7.3.1** CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | |
|-------------|---------------------------------|--------|--------|
| | 0/4 | 0/2 | 0/1 |
| 8 | 100 | — | — |
| 5,6 | 95-100 | — | — |
| 4 | 85-99 | 100 | — |
| 2,8 | — | 95-100 | — |
| 2 | — | 85-99 | 100 |
| 1,4 | — | — | 95-100 |
| 1 | — | — | 85-99 |

C.2.4.7.3.2 TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DES SABLES DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | |
|-------------|---------------------------------|----------|----------|
| | 0/4 | 0/2 | 0/1 |
| 4 | ± 5 | — | — |
| 2 | — | ± 5 | — |
| 1 | ± 20 | ± 20 | ± 5 |
| 0,250 | ± 20 | ± 25 | ± 25 |
| 0,063 | ± 3 | ± 5 | ± 5 |

C.2.4.7.4 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les sables pour mortiers relèvent du système 2⁺.

C.2.4.8 SABLES POUR PAVAGE OU DALLAGE**C.2.4.8.1** Nature et origine

Sont admis les sables naturels (§ C.2.2) conformes à la norme NBN EN 13242.
Les sables de concassage de débris (§ C.2.3.3) ne sont admis que s'ils proviennent du concassage de granulats de béton.

C.2.4.8.2 Sables pour couche de pose de pavage ou dallage

Ces sables répondent aux prescriptions suivantes :

C.2.4.8.2.1 SPECIFICATIONS

| Caractéristiques | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|--------------|----------------|---------------|
| Teneur en fines | ≤ 3 % | f ₃ | NBN EN 933-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽¹⁾ | | Non requis | - |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.8.2.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_{F85}) ET TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (CATEGORIE GT_{F10})

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|------------|
| | 0/2 | Tolérances |
| 4 | 100 | — |
| 2,8 | 98-100 | — |
| 2 | 85-99 | ± 5 |
| 1 | — | ± 10 |

C.2.4.8.3 Sables pour jointoiment

Ces sables répondent aux prescriptions suivantes:

C.2.4.8.3.1 SPECIFICATIONS

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|--------------|-----------------|---------------|
| Teneur en fines | ≤ 10 % | f ₁₀ | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu des fines | ≤ 1,5 g/kg | MB1,5 | NBN EN 933-9 |
| Module de finesse | 2,1 à 0,6 | FF | NBN EN 933-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.2.4.8.3.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_F85) ET TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (CATEGORIE GT_F20)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | |
|-------------|---------------------------------|--------|--|
| | 0/2 | 0/1 | Tolérances |
| 4 | 100 | — | — |
| 2,8 | 98-100 | — | — |
| 2 | 85-99 | 100 | ± 5 ⁽¹⁾ |
| 1,4 | — | 98-100 | — |
| 1 | — | 85-99 | ± 20 ⁽¹⁾ ± 5 ⁽²⁾ |
| 0,5 | — | — | + 20 ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ Pour les sables 0/2 uniquement.

⁽²⁾ Pour les sables 0/1 uniquement.

Le sable 0/2 n'est autorisé que si l'ouverture des joints est supérieure à 2 mm.

C.2.4.8.4 Sables pour couche de pose pour pavages drainants

Ces sables répondent aux prescriptions suivantes:

C.2.4.8.4.1 SPECIFICATIONS

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--------------------------|----------------------|-------------------|---------------|
| Teneur en fines | ≤ 3 % ⁽¹⁾ | f ₃ | NBN EN 933-1 |
| Module de finesse | 2,4 à 4,0 | CF | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu des fines | ≤ 1,5 g/kg | MB _{1,5} | NBN EN 933-9 |
| Equivalent de sable | ≥ 60 | SE ₆₀ | NBN EN 933-8 |

⁽¹⁾ La teneur en fines peut être ≤ 7 % catégorie f₇ pour autant que la perméabilité k_{10°C, 40 %} est ≥ 5.10⁻⁵ m/s.

C.2.4.8.4.2 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_F85) ET TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (CATEGORIE GT_F10)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|--------------------|
| | 0/2 | Tolérances |
| 4 | 100 | — |
| 2,8 | 98-100 | — |
| 2 | 85-99 | ± 5 |
| 1 | — | ± 10 |
| 0,063 | — | ± 3 ⁽¹⁾ |

⁽¹⁾ Si la teneur en fines est ≤ 7% (cat. f₇).

C.2.4.8.5 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les sables pour pavage ou dallage relèvent du système 2⁺.

C.2.4.9 SABLES POUR MELANGES BITUMINEUX**C.2.4.9.1** Nature et origine

Sont admis :

- les sables naturels (§ C.2.2) conformes à la norme NBN EN 13043 ;
- pour autant qu'ils répondent aux exigences spécifiques les concernant, les sables de scories BOF, de scories EAF (§ C.2.3.7) , de scories d'aciéries inox traitées (§ C.2.3.8) et de machefers traités (§ C.2.3.5) conformes à la norme NBN EN 13043².

C.2.4.9.2 Spécifications

Les sables répondent aux prescriptions suivantes :

C.2.4.9.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE DES SABLES (CATEGORIE G_{F85})

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|-------|
| | 0/2 | 0/1 |
| 8 | — | — |
| 5,6 | — | — |
| 4 | 100 | — |
| 2 | 85-99 | 100 |
| 1 | — | 85-99 |

C.2.4.9.2.2 TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DES SABLES DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (CATEGORIE GT_{C10})

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|----------------------|---------------------------------|------|
| | 0/2 | 0/1 |
| 4 | — | — |
| 2 | ± 5 | — |
| 1 | ± 10 | ± 5 |
| 0,5 | — | ± 10 |
| 0,063 ⁽¹⁾ | ± 3 | ± 3 |

⁽¹⁾ Sauf pour la catégorie f₃.

² Ces prescriptions ne sont pas d'application pour les MBCF (Matériaux bitumineux coulés à froid)

C.2.4.9.2.3 AUTRES SPECIFICATIONS

| Caractéristiques | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|--|------------------------------------|---|--|---------------|
| Pourcentage en masse de passant au tamis de 0,063 mm ⁽¹⁾ | ≤ 3 ≤ 10 ≤ 22 | f_3 f_{10} f_{22} | — Les fines répondent aux prescriptions du § C.8 relatif aux fillers | NBN EN 933-1 |
| Valeur maximale de bleu de méthylène | ≤ 10 g/kg — | MB _F 10 MB _F NT | — Si la teneur en fines est ≤ 3 (cat. f_3) | NBN EN 933-9 |
| Angularité du sable Coefficient d'écoulement ^{(2) (3)} | ≥ 30 — | E _{CS} 30 E _{CS} Déclaré ⁽¹⁾⁽⁴⁾ | Pour sables de concassage Pour sables naturels non concassés | NBN EN 933-6 |
| Coefficient de polissage accéléré de la roche mère | ≥ 50 — | PSV ₅₀ PSV _{NR} ⁽¹⁾ | Pour couches de roulement en enrobés à squelette sableux Pour couches de roulement en enrobés à squelette pierreux, couches de liaison, couches de reprofilage et graves bitume | NBN EN 1097-8 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13043 ⁽⁵⁾ | — | Non requis | — | |

⁽¹⁾ Ces prescriptions ne sont pas d'application pour les MBCF.

⁽²⁾ L'essai d'écoulement sur les graves 0/4 se fait sur la fraction 0/2 mm.

⁽³⁾ Les sables pour enrobés à squelette sableux peuvent être utilisés en mélange avec les mêmes sables répondant à la caractéristique E_{CS}Déclaré au lieu de E_{CS}30.

⁽⁴⁾ Ces prescriptions ne sont pas d'application pour les asphaltes coulés.

⁽⁵⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

Pour la fabrication des enrobés bitumineux de couleur rouge la teinte de la roche mère des sables correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

Les autres teintes sont définies par les documents du marché.

C.2.4.9.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les sables pour mélanges bitumineux relèvent du système 2⁺.

C.3 GRAVILLONS

C.3.1 Définition

Les gravillons sont des matériaux granulaires inertes utilisés dans la construction, de dimensions :

- $D \leq 45 \text{ mm}$ et $d \geq 2 \text{ mm}$ (NBN EN 13043 : granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation) ;
- $45 \text{ mm} > D \geq 4 \text{ mm}$ et $d \geq 2 \text{ mm}$ (NBN EN 12620 : granulats pour béton) ;
- $45 \text{ mm} > D \geq 4 \text{ mm}$ (NBN EN 13139 : granulats pour mortier) ;
- $d \geq 1 \text{ mm}$ et $D > 2 \text{ mm}$ (NBN EN 13242 : granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction de chaussées).

Les classes granulaires sont spécifiées en utilisant les dimensions de tamis données par les normes citées ci-dessus et comprenant la série de base plus la série 2 (SB + 2).

Les gravillons peuvent être naturels, artificiels ou recyclés.

Un gravillon naturel est un gravillon d'origine minérale n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique.

Un gravillon artificiel est un gravillon d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant des modifications thermiques.

Un gravillon recyclé est un gravillon résultant de la transformation de matériaux inorganiques antérieurement utilisés dans la construction.

On distingue parmi les gravillons naturels :

- tout produit résultant de concassage et de tamisage des roches naturelles ;
- les produits de criblage et de scalpage des produits précités ;
- les graviers roulés et concassés provenant de la mer et des rivières.

On distingue parmi les gravillons artificiels :

- les scories d'aciéries inox traitées ;
 - les laitiers concassés obtenus par concassage de laitier basique de haut-fourneau ;
 - les schistes rouges produits par la combustion spontanée de schistes houillers dans les terrils ;
 - les cendrées d'usine granulées, obtenues par passage à la claie de mailles de 1 cm d'ouverture ;
 - les scories, résidus d'usine métallurgiques provenant de l'affinage des métaux ;
 - l'argile expansée, obtenue par la cuisson d'argile dans des fours rotatifs à 1 100°C ;
 - les mâchefers résultant d'un procédé d'incinération.
-

On distingue parmi les gravillons recyclés :

- les gravillons de débris de béton, de maçonnerie ou mixtes ;
- les gravillons de débris d'enrobés hydrocarbonés ;

Les gravillons d'argile expansée obtenus par la cuisson de petits morceaux d'argile sont des gravillons légers.

C.3.2 Gravillons naturels

C.3.2.1 CARACTERISTIQUES

Un gravillon naturel est un gravillon d'origine minérale n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique.

Les gravillons sont conformes aux normes NBN EN 12620, NBN EN 13242, NBN EN 13043 et NBN EN 13139 selon leur utilisation.

C.3.2.2 ESSAIS

Les gravillons répondent, selon leur application, aux prescriptions minimales reprises au § C.3.4.

L'échantillonnage et la réduction de l'échantillon d'essai sont conformes aux normes NBN EN 932-1 et NBN EN 932-2.

C.3.2.3 DOLOMIE

La dolomie est chimiquement composée de calcaire et de carbonate de magnésium à min. 40 %. Il s'agit d'un matériau tendre dont on considère en général trois calibres.

C.3.2.3.1 Dolomie 0/6,3

Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_F 85) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_F 10) selon la norme NBN EN 13242.

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|---------------------|--|-------------------|
| | 0/6,3 | Tolérances |
| 12 | 100 | — |
| 8 | 98-100 | — |
| 6,3 | 85-99 | ± 5 |
| 4 | 80-92 | |
| 3 | — | ± 10 |
| 2 | 25-35 | — |
| 0,063 | 4-10 | ± 3 |

C.3.2.3.2 Dolomie 0/16

Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_A 85) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_A 10) selon la norme NBN EN 13242.

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|------------|
| | 0/16 | Tolérances |
| 22,4 | 100 | — |
| 16 | 85-99 | ± 5 |
| 8 | — | ± 10 |
| 6,3 | 60-70 | — |
| 4 | 45-55 | — |
| 2 | 35-45 | — |
| 0,063 | 0-10 | ± 3 |

C.3.2.3.3 Dolomie 6,3/16

Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_C 85-15) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_C 25/15) selon la norme NBN EN 13242.

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|------------|
| | 6,3/16 | Tolérances |
| 32 | 100 | — |
| 22,4 | 98-100 | — |
| 16 | 85-99 | — |
| 11,2 | 25-80 | ± 15 |
| 6,3 | 0-15 | — |
| 3 | 0-5 | — |
| 0,063 | 0-3 | — |

C.3.3 Gravillons artificiels et recyclés

L'utilisation des gravillons artificiels et recyclés n'est autorisée que si les clauses techniques du présent cahier des charges-type le prévoient explicitement. Ces gravillons répondent, selon leur utilisation, aux prescriptions minimales reprises au § C.3.4.

Les gravillons artificiels comprennent les matériaux suivants :

- § C.3.3.1 Laitier concassé ;
- § C.3.3.2 Schiste rouge ;
- § C.3.3.3 Cendrées ;
- § C.3.3.4 Scories BOF et scories EAF ;
- § C.3.3.5 Scories d'aciéries inox traitées ;
- § C.3.3.6 Mâchefers traités (M.I.O.M.) ;
- § C.3.3.7 Mâchefers de centrale électrique à charbon ;
- § C.3.3.8 Argile expansée.

Les gravillons recyclés comprennent les matériaux suivants :

- § C.3.3.9 Débris de béton ;
Débris de maçonnerie ;
Débris mixtes ;
Gravillons de granulats d'enrobés hydrocarbonés ;
- § C.3.3.10 Produits de scalpage de gravillons recyclés.

C.3.3.1 LAITIER CONCASSE

Le laitier est homogène, pur, non vitreux et peu poreux. Le rapport CaO/SiO₂ ne dépasse pas 1,5. La masse volumique sèche du matériau en vrac est d'au moins 1 200 kg/m³. L'absorption d'eau est inférieure à 4 %. Les grains ne présentent aucune trace de décomposition après immersion de 48 h dans l'eau distillée.

Soumis au rayonnement ultraviolet d'une lampe à quartz ou de Wood, le laitier émet une fluorescence violette. Cette fluorescence ne présente ni taches isolées et nombreuses ni taches irisées en grappes allant du jaune au rouge-brique sur fond violet ni taches de couleur cannelle.

C.3.3.2 SCHISTE ROUGE

Le schiste rouge ne présente pas de nuances grises ou gris-rougeâtres en surface ou sur la cassure. Le passant au tamis 0,063 mm ne dépasse pas 7 %. L'indice de plasticité du passant au tamis 0,400 mm est non mesurable. L'équivalent de sable, mesuré sur la fraction 0/2, n'est pas inférieur à 30 %. La stabilité à l'eau n'est pas inférieure à 90 %.

C.3.3.3 CENDREES

Les cendrées sont granulées, exemptes de poussières et de substances étrangères. Le passant au tamis de 0,063 mm ne dépasse pas 7 %.

C.3.3.4 SCORIE BOF ET SCORIE EAF

C.3.3.4.1 Nature et origine

Les scories BOF (basic oxygen furnace) sont obtenues lors de l'affinage de la fonte par un procédé à l'oxygène, soit :

- LD (Linz Donavitz) si le soufflage s'opère par le haut ;
- OBM (Oxygen Blown Maxhnette) si le soufflage s'opère par le fond ;
- mixte : tout autre solution mixte entre ces deux procédés,

Les scories EAF proviennent de la gangue obtenue lors de la fusion des ferrailles prétraitées et, dans certains cas de fonte, dans le four électrique à arc.

C.3.3.4.2 Spécifications

La teneur en chaux libre des scories BOF et EAF est $\leq 4,5$ % au moment de la production (après concassage et déferrisation). La stabilité volumique est mesurée après conditionnement au calibre voulu et vieillissement. Elle est < 1 % après 7 jours de traitement à la vapeur.

C.3.3.5 SCORIES D'ACIERIES INOX TRAITEES

Les scories d'aciéries inox traitées sont obtenues lors de la production et de l'affinage de l'acier inoxydable, initialement produit par fusion dans un four électrique à arc. Les scories sont séparées de l'acier en phase liquide et sont par la suite refroidies à l'eau et à l'air avant d'être concassées et d'être traitées dans une installation de déferrailage.

Le gonflement est $< 1 \%$ après 7 jours de traitement à la vapeur. Cette valeur est atteinte à la sortie du matériau du centre de traitement.

C.3.3.6 MACHEFERS TRAITES (M.I.O.M.)

Les gravillons de mâchefers traités sont conformes au § C.2.3.5. Le gonflement est mesuré sur un mélange de gravillons et de fines d'un calibre 0/10 ou 0/20.

C.3.3.7 MACHEFERS DE CENTRALE ELECTRIQUE A CHARBON

Il s'agit de la fraction > 4 mm des mâchefers décrits au § C.2.3.4.

C.3.3.8 ARGILE EXPANSEE

Ces gravillons sont conformes aux normes NBN EN 13055-1 et NBN EN 13055-2.

C.3.3.8.1 Description

L'argile expansée est un gravillon léger obtenu par la cuisson de petits morceaux d'argile dans des fours rotatifs, à une température d'environ $1\ 100^{\circ}\text{C}$.

C.3.3.8.2 Spécifications

Les gravillons sont de calibre 8/16 mm ou 4/10 mm.

Le produit ne contient pas plus de 5 % en masse de particules passant au tamis de 0,160 mm.

La masse volumique sèche en vrac est de $420 (\pm 10 \%) \text{ kg/m}^3$ maximum.

La résistance à l'écrasement est au moins de $0,5 \text{ N/mm}^2$. Lors de l'essai d'absorption d'eau, la teneur en eau ne dépasse pas 40 % après 24 heures et la masse volumique n'excède pas 600 kg/m^3 au même moment.

C.3.3.9 GRAVILLONS DE DEBRIS DE BETON, DE DEBRIS DE MACONNERIE, DE DEBRIS MIXTES, DE DEBRIS HYDROCARBONES

Ces gravillons répondent aux prescriptions du tableau C.3.3.a.

Tableau C.3.3.a - Gravillons de débris de démolition et/ou de construction (§ C.3.3.9)

| Composition (NBN EN 13242 + A1) | Gravillons de débris de béton | | Gravillons de débris mixtes | | Gravillons de débris de maçonnerie | | Gravillons de granulats recyclés d'enrobés hydrocarbonés | |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|
| | Teneur | Catégorie | Teneur | Catégorie | Teneur | Catégorie | Teneur | Catégorie |
| Rc | ≥ 70 | Rc ₇₀ | non requis | Rc _{NR} | non requis | Rc _{NR} | non requis | Rc _{NR} |
| Rc + Ru + Rg | ≥ 90 | Rcug ₉₀ | ≥ 50 | Rcug ₅₀ | < 50 | Rcug _{Déclarée} | < 50 | Rcug _{Déclarée} |
| Rb | ≤ 10 | Rb ₁₀₋ | ≤ 50 | Rb ₅₀₋ | > 50 | Rb _{Déclarée} | ≤ 10 | Rb ₁₀₋ |
| Ra | ≤ 5 | Ra ₅₋ | ≤ 5 | Ra ₅₋ | ≤ 5 | Ra ₅₋ | ≥ 50 | Ra ₅₀₋ |
| Rg | ≤ 2 | Rg ₂₋ | ≤ 2 | Rg ₂₋ | ≤ 2 | Rg ₂₋ | ≤ 2 | Rg ₂₋ |
| X | ≤ 1 | X ₁₋ | ≤ 1 | X ₁₋ | ≤ 1 | X ₁₋ | ≤ 1 | X ₁₋ |
| FL | ≤ 5 | FL ₅₋ | ≤ 5 | FL ₅₋ | ≤ 5 | FL ₅₋ | ≤ 5 | FL ₅₋ |

| Composition (NBN EN 12620 + A1) | Gravillons de débris de béton | | Gravillons de débris mixtes | | Gravillons de débris de maçonnerie | |
|------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| | Teneur | Catégorie | Teneur | Catégorie | Teneur | Catégorie |
| Rc | ≥ 70 | Rc ₇₀ | Non requis | Rc _{NR} | Non requis | Rc _{NR} |
| Rc + Ru | ≥ 90 | Rcu ₉₀ | ≥ 50 | Rcu ₅₀ | < 50 | Rcu _{Déclarée} |
| Rb | ≤ 10 | Rb ₁₀₋ | ≤ 50 | Rb ₅₀₋ | > 50 | Rb _{Déclarée} |
| Ra | ≤ 5 | Ra ₅₋ | ≤ 5 | Ra ₅₋ | ≤ 5 | Ra ₅₋ |
| X + Rg | ≤ 1 | XRg ₁₋ | ≤ 1 | XRg ₁₋ | ≤ 1 | XRg ₁₋ |
| FL | ≤ 2 | FL ₂₋ | ≤ 2 | FL ₂₋ | ≤ 2 | FL ₂₋ |

- Rc = Béton, produits en béton, mortier, éléments en béton
 Ru = Granulats non liés, pierre naturelle, granulats traités aux liants hydrauliques
 Rb = Eléments en argile cuite (ex : briques et tuiles), éléments en silicate de calcium, béton cellulaire non flottant
 Ra = Matériaux bitumineux
 Rg = Verre
 FL = Matériau flottant en volume
 X = Autres : matériaux cohérents (ex : argile, sol)
 Divers : métaux (ferreux et non ferreux), bois, matière plastique et caoutchouc non flottant, plâtre.

(Selon NBN EN 933-11).

C.3.3.10 PRODUITS DE SCALPAGE DE GRAVILLONS RECYCLES

C.3.3.10.1 Nature et origine

Les matériaux sont issus du précriblage d'une installation de traitement de déchets inertes de construction ; ceux-ci ont un calibre de type 0/D avec $D \leq 40$ mm, et proviennent du précriblage primaire.

C.3.3.10.2 Spécifications

Le matériau présente une granularité de type continu.

La stabilité volumique : le gonflement est < 5 % après 28 jours à 50°C, mesuré sur une éprouvette du matériau 0/20.

La teneur conventionnelle en matière organique est ≤ 1 %, en masse, sur la fraction 0/2.

La teneur en matériaux non pierreux (gypse, caoutchouc, plastique, isolant, verre, métaux, ...) est < 1 % en masse de la fraction 2/D.

C.3.4 Spécifications des gravillons selon leur utilisation

C.3.4.1 GRAVILLONS POUR SOUS-FONDATION

C.3.4.1.1 Nature et origine

Sont admis :

- les gravillons naturels (§ C.3.2) conformes à la norme NBN EN 13242 ;
 - les gravillons artificiels suivants, conformes à la norme NBN EN 13242 :
 - laitier concassé (§ C.3.3.1) ;
 - schiste rouge (§ C.3.3.2) ;
 - cendrées (§ C.3.3.3) ;
 - argile expansée (§ C.3.3.8) ;
 - scories BOF et scories EAF (§ C.3.3.4) ;
 - mâchefers traités (M.I.O.M.) (§ C.3.3.6) ;
 - mâchefers de centrales électriques à charbon (§ C.3.3.7) ;
 - les gravillons recyclés (§ C.3.3.9, § C.3.3.10), sauf les débris d'enrobés hydrocarbonés, et conformes à la norme NBN EN 13242.
-

C.3.4.1.2 Spécifications

La dimension des gravillons est limitée à 150 mm maximum.

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|----------------------|-------------------|-----------------|
| Teneur en fines | ≤ 4 % | f ₄ | NBN EN 933-1 |
| Matières organiques | ≤ 1 % | - | SB250 § 14-4.15 |
| Stabilité dimensionnelle | ≤ 3 % ⁽¹⁾ | V ₃ | CME 01-12 |
| Sulfate soluble dans l'eau ⁽²⁾ | ≤ 0,7 % | SS _{0,7} | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽³⁾ | - | Non requis | - |

⁽¹⁾ La stabilité dimensionnelle des mâchefers traités (M.I.O.M.) est définie par le gonflement après 28 jours, mesurée sur une éprouvette à 50°C et en contact avec l'air ambiant (voir chapitre M).

⁽²⁾ Gravillons artificiels et recyclés.

⁽³⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.3.4.1.3 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_C80-20) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_C20/17,5)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|------------|
| | d/D | Tolérances |
| 2D | 100 | — |
| 1,4D | 98-100 | — |
| D | 80-99 | — |
| D/2 | 20-70 | ± 17,5 |
| D | 0-20 | — |
| d/2 | 0-5 | — |

C.3.4.1.4 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les gravillons pour sous-fondation relèvent du système d'attestation de conformité 2⁺.

C.3.4.2 GRAVILLONS POUR EMPIERREMENTS DE FONDATION**C.3.4.2.1** Nature et origine

Sont admis :

- les gravillons naturels conformes à la norme NBN EN 13242 ;
- les gravillons artificiels suivants, conformes à la norme NBN EN 13242 :
 - laitier concassé (§ C.3.3.1) ;
 - scories BOF et scories EAF (§ C.3.3.4) ;
- les gravillons recyclés (§ C.3.3.9) suivants conformes à la norme NBN EN 13242 :
 - débris de béton ;
 - débris mixtes (uniquement dans les empièrtements traités au ciment) ;
 - débris d'enrobés hydrocarbonés (uniquement dans les empièrtements traités au ciment).

C.3.4.2.2 Spécifications

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|--|--|-----------------|
| Teneur en fines | ≤ 4 % | f ₄ | NBN EN 933-1 |
| Degré de concassage des gravillons alluvionnaires | 90 % semi-concassés max. 3 % roulés | C _{90/3} | NBN EN 933-5 |
| Coefficient d'aplatissement | ≤ 35 % | FI ₃₅ | NBN EN 933-3 |
| Matières organiques | ≤ 1 % | - | SB250 § 14-4.15 |
| Stabilité dimensionnelle | ≤ 2 % | V ₂ | CME 01-12 |
| Coefficient Los Angeles | ≤ 40 | LA ₄₀ Mélange sans additif | NBN EN 1097-2 |
| | ≤ 50 | LA ₅₀ Mélange avec additif | NBN EN 1097-2 |
| Sulfates solubles dans l'eau ⁽¹⁾ | ≤ 0,7 % | SS _{0,7} | NBN EN 1744-1 |
| Soufre total ⁽¹⁾ | ≤ 1 % | S ₁ | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽²⁾ | | Non requis | |

⁽¹⁾ Pour gravillons artificiels et recyclés.

⁽²⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.3.4.2.3 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_C80-20) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie GT_C20/17,5)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|------------|
| | 1/D | Tolérances |
| 2D | 100 | — |
| 1,4D | 98-100 | — |
| D | 80-99 | — |
| D/2 | 20-70 | ± 17,5 |
| 1 | 0-20 | — |
| 0,5 | 0-5 | — |

C.3.4.2.4 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les gravillons pour fondation en empierrement relèvent du système d'attestation de conformité 2⁺.

C.3.4.3 GRAVILLONS POUR BETON MAIGRE ET BETON MAIGRE POREUX

Les gravillons sont conformes à la norme NBN EN 12620.

C.3.4.3.1 Nature et origine

Sont admis :

- les gravillons naturels (§ C.3.2) ;
- les gravillons artificiels et recyclés suivants :
 - cendrées (§ C.3.3.3) ;
 - débris de béton (§ C.3.3.9);
 - débris d'enrobés hydrocarbonés (§ C.3.3.9) ;
 - débris mixtes (§ C.3.3.9) ;
 - scories traitées d'acier inox (§ C.3.3.5).

Dans le cas des bétons maigres poreux, les gravillons recyclés ne sont pas autorisés.

C.3.4.3.2 Spécifications

Les gravillons répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|--------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| Pourcentage en masse de grains semi-concassés | 90-100 % | C _{90/3} | NBN EN 933-5 |
| Pourcentage en masse de grains entièrement roulés | 0 à 3 % | | |
| Résistance à la fragmentation (Los Angeles) | ≤ 40 | LA ₄₀ | NBN EN 1097-2 |
| Teneur en matières organiques | ≤ 0,5 % | — | SB250 § 14-4.15 |
| Coefficient d'aplatissement pour D ≤ 8 mm pour D > 8 mm | ≤ 50 % ≤ 35 % | FI ₅₀ FI ₃₅ | NBN EN 933-3 |
| Teneur en fines | ≤ 4 % | f ₄ | NBN EN 933-1 |
| Masse volumique réelle | ≥ 2,00 Mg/m ³ | ρ _a | NBN EN 1097-6 |
| Constituants augmentant le temps de prise (min.) et réduisant la résistance du béton (%) | ≤ 120 min ≤ 20 % | Valeur de seuil | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en sulfates solubles dans l'acide ⁽¹⁾ | ≤ 0,7 % | SS _{0,7} | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total ⁽¹⁾ | ≤ 1 % | S ₁ | NBN EN 1744-1 |
| Stabilité dimensionnelle | < 2 % | V ₂ | CME 01-12 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 12620 ⁽²⁾ | - | Non requis | - |

⁽¹⁾ Pour les gravillons artificiels et recyclés.

⁽²⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales

C.3.4.3.3 Caractéristiques générales de granularité

- Le diamètre maximum D est ≤ 32 mm.
- La granularité des différentes fractions répond aux prescriptions du tableau C.3.4.a ou du tableau C.3.4.b.
Le mélange de fractions provenant des deux tableaux est interdit.

Tableau C.3.4.a

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | | | | | | |
|----------|---------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|---------|
| | 2/4 | 2/6,3 | 4/6,3 | 6,3/10 | 6,3/14 | 6,3/20 | 10/14 | 14/20 | 20/31,5 |

| | | | | | | | | | |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 63 | | | | | | | | | 100 |
| 45 | | | | | | | | | 98 - 100 |
| 40 | | | | | | 100 | | 100 | |
| 31,5 | | | | | | | | | 85 - 99 |
| 28 | | | | | 100 | 98 - 100 | 100 | 98 - 100 | |
| 20 | | | | 100 | 98 - 100 | 90 - 99 | 98 - 100 | 85 - 99 | 0 - 20 |
| 14 | | | | 98 - 100 | 90 - 99 | 25 - 70 ⁽¹⁾ | 85 - 99 | 0 - 20 | |
| 12,5 | | 100 | 100 | | | | | | |
| 10 | | | | 85 - 99 | 25 - 70 ⁽¹⁾ | | 0 - 20 | | 0 - 5 |
| 9 | | 98 - 100 | 98 - 100 | | | | | | |
| 8 | 100 | | | | | | | | |
| 7,1 | | | | | | | | 0 - 5 | |
| 6,3 | | 85 - 99 | 85 - 99 | 0 - 20 | 0 - 15 | 0 - 15 | | | |
| 5,6 | 98 - 100 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | 0 - 5 | | |
| 4 | 85 - 99 | | 0 - 20 | | | | | | |
| 3,15 | | | | 0 - 5 | 0 - 5 | 0 - 5 | | | |
| 2 | 0 - 20 | 0 - 20 | | | | | | | |
| 1 | 0 - 5 | 0 - 5 | 0 - 5 | | | | | | |
| Catégorie | G _c 85/20 | G _c 85/20 | G _c 85/20 | G _c 85/20 | G _c 90/15 | G _c 90/15 | G _c 85/20 | G _c 85/20 | G _c 85/20 |
| Tolérance | | | | | G _T 15 | G _T 15 | | | |

⁽¹⁾ La tolérance sur la granularité déclarée par le producteur est de ± 15 (catégorie de tolérance G_T15).

Tableau C.3.4.b

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | | | | |
|------------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| | 2/4 | 2/8 | 4/8 | 8/14 | 8/20 | 14/20 | 20/31,5 |
| 63 | | | | | | | 100 |
| 45 | | | | | | | 98 - 100 |
| 40 | | | | | 100 | 100 | |
| 31,5 | | | | | | | 85 - 99 |
| 28 | | | | 100 | 98 - 100 | 98 - 100 | |
| 20 | | | | 98 - 100 | 90 - 99 | 85 - 99 | 0 - 20 |
| 16 | | 100 | 100 | | | | |
| 14 | | | | 85 - 99 | 25 - 70 ⁽¹⁾ | 0 - 20 | |
| 11,2 | | 98 - 100 | 98 - 100 | | | | |
| 10 | | | | | | | 0 - 5 |
| 8 | 100 | 85 - 99 | 85 - 99 | 0 - 20 | 0 - 15 | | |
| 7,1 | | | | | | 0 - 5 | |
| 5,6 | 98 - 100 | | | | | | |
| 4 | 85 - 99 | | 0 - 20 | 0 - 5 | 0 - 5 | | |
| 2 | 0 - 20 | 0 - 20 | 0 - 5 | | | | |
| 1 | 0 - 5 | 0 - 5 | | | | | |
| Catégorie | G _c 85/20 | G _c 85/20 | G _c 85/20 | G _c 85/20 | G _c 90/15 | G _c 85/20 | G _c 85/20 |
| Tolérance | | | | | G _T 15 | | |

⁽¹⁾ La tolérance sur la granularité déclarée par le producteur est de ± 15 (catégorie de tolérance G_T15)

C.3.4.3.4 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité

Les gravillons pour béton maigre et béton maigre poreux relèvent du système 2⁺.

C.3.4.4 GRAVILLONS POUR BETON DE CIMENT POUR REVETEMENT ET ELEMENT LINEAIRE EXECUTE EN PLACE

C.3.4.4.1 Nature et origine

- Sont interdits : les gravillons artificiels recyclés et les gravillons naturels non concassés.
- Sont admis : les gravillons naturels (§ C.3.2) conformes à la norme NBN EN 12620.
- Taux de concassage des gravillons (selon la norme NBN EN 13043).

C.3.4.4.2 Spécifications

Les gravillons répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|---|--|---------------|
| Coefficient d'aplatissement pour $D \leq 8$ mm pour $8 < D \leq 16$ mm pour $D > 16$ mm | ≤ 30 % ≤ 25 % ≤ 20 % | FI ₃₀ FI ₂₅ FI ₂₀ | NBN EN 933-3 |
| Teneur en fines pour $D > 8$ mm pour $D \leq 8$ mm | $\leq 1,5$ % ≤ 4 % | f _{1,5} f ₄ | NBN EN 933-1 |
| Résistance à la fragmentation (Coefficient Los Angeles) Couches de roulement Couches inférieures ; éléments linéaires et couches de roulement des routes rurales et forestières | ≤ 25 ≤ 30 | LA ₂₅ LA ₃₀ | NBN EN 1097-2 |
| Résistance à l'usure (Coefficient Micro-Deval) Couches de roulement Couches inférieures ; éléments linéaires et couches de roulement des routes rurales et forestières ⁽¹⁾ | ≤ 20 ≤ 25 | M _{DE20} M _{DE25} | NBN EN 1097-1 |
| Masse volumique réelle | Valeur déclarée (Mg/m ³) | ρ_a | NBN EN 1097-6 |
| Constituants augmentant le temps de prise (min) et réduisant la résistance du béton (%) | ≤ 120 min. ≤ 20 % | Valeur de seuil | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total | ≤ 1 % | S ₁ | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en chlorures | $\leq 0,03$ % | C _{0,03} | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en éléments coquilliers | ≤ 10 % | SC ₁₀ | NBN EN 933-7 |
| Sensibilité des gravillons au gel dégel | ≤ 1 % | F ₁ | NBN EN 1367-1 |
| Résistance au polissage (PSV) Couches de roulement Couches inférieures et éléments linéaires | ≥ 50 — | PSV ₅₀ PSV _{NR} | NBN EN 1097-8 |
| Réaction alcali-silice | | Valeur déclarée | |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 12620 ⁽²⁾ | | Non requis | |

⁽¹⁾ Si le cahier spécial des charges l'autorise.

⁽²⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

- La somme M_{DE} + LA est ≤ 30 pour les couches de roulement. Elle est ≤ 45 pour les couches inférieures et les éléments linéaires.
- Les teintes des gravillons sont définies par les documents du marché.
- Taux de concassage :

| Pourcentage de grains entièrement concassés, en masse | Pourcentage de grains entièrement concassés ou semi concassés, en masse | Pourcentage de grains entièrement roulés, en masse | Catégorie C |
|---|---|--|--------------------|
| 90 à 100 | 100 | 0 | C _{100/0} |
| 30 à 100 | 90 à 100 | 0 à 3 | C _{90/3} |

Les catégories C_{100/0} et C_{90/3} sont définies à la norme NBN EN 13043.

C.3.4.4.3 Caractéristiques générales de granularité

La granularité des différentes fractions répond aux prescriptions du § C.3.4.3.3.

C.3.4.4.4 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité

Les gravillons pour revêtement en béton et éléments linéaire en béton relèvent du système 2⁺.

C.3.4.5 GRAVILLONS POUR BETON D’OUVRAGE D’ART

Les prescriptions du § C.3.4.4 sont d'application, sauf pour les prescriptions ci-dessous :

- les gravillons roulés sont autorisés;
- pas de critère pour la résistance au polissage (PSV_{NR}) ;
- résistance à la fragmentation (coefficient Los Angeles) ≤ 30 (LA₃₀) ;
- résistance à l'usure (coefficient Micro-Deval) ≤ 25 (MDE₂₅).

C.3.4.5.1 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité

Les gravillons pour en béton d’ouvrage d’art relèvent du système 2⁺.

C.3.4.6 GRAVILLONS POUR REVETEMENTS BITUMINEUX ET GRAVE-BITUME

Les gravillons sont conformes à la norme NBN EN 13043.

C.3.4.6.1 Nature et origine

Sont admis :

- les gravillons naturels concassés (§ C.3.2) ;
- les agrégats d’enrobés (§ C.4.3.2) ;
- les scories BOF et EAF (§ C.3.3.4) ;
- les scories d’aciéries inox traitées (§ C.3.3.5).

C.3.4.6.2 Spécifications

C.3.4.6.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE

La granularité des différentes fractions répond aux prescriptions du tableau C.3.4.c ou du tableau C.3.4.d.

Le mélange de fractions provenant des deux tableaux est interdit.

Tableau C.3.4.c

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | | | | | | |
|-------------|--|--|----------------------|----------------------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 2/4 | 2/6,3 | 4/6,3 | 6,3/10 | 6,3/14 | 6,3/20 | 10/14 | 14/20 | 20/31,5 |
| 63 | | | | | | | | | 100 |
| 45 | | | | | | | | | 98 – 100 |
| 40 | | | | | | 100 | | 100 | |
| 31,5 | | | | | | | | | 85 – 99 |
| 28 | | | | | 100 | 98 – 100 | 100 | 98 – 100 | |
| 20 | | | | 100 | 98 – 100 | 85 – 99 | 98 – 100 | 85 – 99 | 0 – 20 |
| 16 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | 98 – 100 | 85 – 99 | 20 – 70 25 – 80 ⁽¹⁾ | 85 – 99 | 0 – 20 | |
| 12,5 | | 100 | 100 | | | | | | |
| 11,2 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | 85 – 99 | 20 – 70 25 – 80 ⁽¹⁾ | | 0 – 20 | | 0 – 5 |
| 9 | | 98 – 100 | 98 – 100 | | | | | | |
| 8 | 100 | | | | | | | | |
| 7,1 | | | | | | | | 0 – 5 | |
| 6,3 | | 85 – 99 | 85 – 99 | 0 – 20 | 0 – 20 | 0 – 20 | | | |
| 5,6 | 98 – 100 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | 0 – 5 | | |
| 4,5 | | 20 – 70 25 – 80 ⁽¹⁾ | | | | | | | |
| 4 | 85 – 99 | | 0 – 20 | | | | | | |
| 3,15 | | | | 0 – 5 | 0 – 5 | 0 – 5 | | | |
| 2,8 | 20 – 70 25 – 80 ⁽¹⁾ | | | | | | | | |
| 2 | 0 – 20 | 0 – 20 | | | | | | | |
| 1 | 0 – 5 | 0 – 5 | 0 – 5 | | | | | | |
| catégorie | G _C 85/20 | G _C 85/20 | G _C 85/20 | G _C 85/20 | G _C 85/20 | G _C 85/20 | G _C 85/20 | G _C 85/20 | G _C 85/20 |
| tolérance | G _{20/15} ⁽¹⁾ G _{25/15} ⁽¹⁾ | G _{20/15} ⁽¹⁾ G _{25/15} ⁽¹⁾ | | | G _{20/15} ⁽¹⁾ G _{25/15} ⁽¹⁾ | G _{20/15} ⁽¹⁾ G _{25/15} ⁽¹⁾ | | | |

⁽¹⁾ Les catégories de tolérances G_{20/15} et G_{25/15} au tamis intermédiaire sont toutes deux autorisées.
La tolérance sur la granularité déclarée par le producteur est de ± 15 %.

Tableau C.3.4.d

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | | | | |
|-------------|--|-------------------------------------|--|---------------------|--|---------------------|---------------------|
| | 2/4 | 2/8 | 4/8 | 8/14 | 8/20 | 14/20 | 20/31,5 |
| 63 | | | | | | | 100 |
| 45 | | | | | | | 98 - 100 |
| 40 | | | | | 100 | 100 | |
| 31,5 | | | | | | | 85 - 99 |
| 28 | | | | 100 | 98 - 100 | 98 - 100 | |
| 20 | | | | 98 - 100 | 85 - 99 | 85 - 99 | 0 - 20 |
| 16 | | 100 | 100 | | | | |
| 14 | | | | 85 - 99 | 20 - 70 25 - 80 ⁽¹⁾ | 0 - 20 | |
| 12,5 | | | | | | | |
| 11,2 | | 98 - 100 | 98 - 100 | | | | |
| 10 | | | | | | | 0 - 5 |
| 9 | | | | | | | |
| 8 | 100 | 85 - 99 | 85 - 99 | 0 - 20 | 0 - 20 | | |
| 7,1 | | | | | | 0 - 5 | |
| 6,3 | | | | | | | |
| 5,6 | 98 - 100 | | 20 - 70 25 - 80 ⁽¹⁾ | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 4,5 | | | | | | | |
| 4 | 85 - 99 | 20 - 70 ⁽²⁾ | 0 - 20 | 0 - 5 | 0 - 5 | | |
| 3,15 | | | | | | | |
| 2,8 | 20 - 70 25 - 80 ⁽¹⁾ | | | | | | |
| 2 | 0 - 20 | 0 - 20 | 0 - 5 | | | | |
| 1 | 0 - 5 | 0 - 5 | | | | | |
| catégorie | G _{C85/20} | G _{C85/20} | G _{C85/20} | G _{C85/20} | G _{C85/20} | G _{C85/20} | G _{C85/20} |
| tolérance | G _{20/15} ⁽¹⁾ G _{25/15} ⁽¹⁾ | G _{20/17,5} ⁽²⁾ | G _{20/15} ⁽¹⁾ G _{25/15} ⁽¹⁾ | | G _{20/15} ⁽¹⁾ G _{25/15} ⁽¹⁾ | | |

⁽¹⁾ Les catégories de tolérances G_{20/15} et G_{25/15} au tamis intermédiaire sont toutes deux autorisées.

La tolérance sur la granularité déclarée par le producteur est de ± 15 %.

⁽²⁾ La tolérance sur la granularité déclarée par le producteur est de ± 17,5 %.

C.3.4.6.2.2 Autres spécifications

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|--|---------------|--------------------|---|---------------|
| Teneur en fines (f) | $\leq 2 \%$ | f_2 | | NBN EN 933-1 |
| Coefficient d'aplatissement (Fl) | $\leq 20 \%$ | Fl ₂₀ | Couches de roulement avec $8 < D \leq 16$ Couches de liaison et de reprofilage et graves-bitumes avec $D > 16$ | NBN EN 933-3 |
| | $\leq 25 \%$ | Fl ₂₅ | Couches de roulement avec $D \leq 8$ Couches de liaison et de reprofilage et graves-bitume avec $8 < D \leq 16$ | |
| | $\leq 30 \%$ | Fl ₃₀ | Couches de liaison et de reprofilage et graves-bitume avec $D \leq 8$ | |
| Pourcentage de grains entièrement concassés, en masse | 90 à 100 | C _{100/0} | Enrobés à squelette pierreux | NBN EN 933-5 |
| | 30 à 100 | C _{90/1} | Enrobés à squelette sableux | |
| Pourcentage de grains entièrement concassés ou semi-concassés, en masse | 100 | C _{100/0} | Enrobés à squelette pierreux | NBN EN 933-5 |
| | 90 à 100 | C _{90/1} | Enrobés à squelette sableux | |
| Pourcentage de grains entièrement roulés, en masse | 0 | C _{100/0} | Enrobés à squelette pierreux | NBN EN 933-5 |
| | 0 à 1 | C _{90/1} | Enrobés à squelette sableux | |
| Résistance à la fragmentation (Los Angeles) | ≤ 20 | LA ₂₀ | Enrobés à squelette pierreux pour classe de trafic B1, B2, B3, B4 et B5 | NBN EN 1097-2 |
| | ≤ 25 | LA ₂₅ | Enrobés à squelette sableux pour couche de roulement | |
| | ≤ 30 | LA ₃₀ | Enrobés à squelette sableux pour couches de liaison et de reprofilage et graves-bitumes | |
| Résistance à l'usure (Micro-Deval) | ≤ 15 | MDE ₁₅ | Enrobés à squelette pierreux pour classe de trafic B1, B2, B3, B4 et B5 | NBN EN 1097-1 |
| | ≤ 20 | MDE ₂₀ | Enrobés à squelette sableux pour couche de roulement | |
| | ≤ 25 | MDE ₂₅ | Enrobés à squelette sableux pour couches de liaison et de reprofilage et graves-bitumes | |
| Masse volumique | — | Valeur déclarée | — | NBN EN 1097-6 |
| Coefficient de polissage accéléré (PSV) | ≥ 50 | PSV ₅₀ | Couches de roulement toutes classes de trafic | NBN EN 1097-8 |
| | ≥ 56 | PSV ₅₆ | Couches de roulement sur zones accidentogènes (échangeurs, ronds-points, zones d'approche, ...) pour les classes de trafic B1, B2, B3, B4 et B5 | |
| | — | PSV _{NR} | Couches de liaison et de reprofilage et graves-bitumes | |
| Basalte « coup de soleil » | ≤ 8 | SB _{LA} | | NBN EN 1367-3 |
| Stabilité dimensionnelle des scories d'aciéries | $\leq 3,5 \%$ | V _{3,5} | — | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13043 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — | |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

Pour les revêtements bitumineux bitumineux de couleur rouge, la teinte de la roche mère des gravillons correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3013, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

Les autres teintes sont définies par les documents du marché.

C.3.4.6.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les gravillons pour mélanges bitumineux relèvent du système 2⁺.

C.3.4.7 GRAVILLONS POUR TRAITEMENTS DE SURFACES, POUR ENDUITS SUPERFICIELS (SAUF ESHP) ET POUR MATERIAUX BITUMINEUX COULES A FROID (MBCF)

Les gravillons sont conformes à la norme NBN EN 13043.

C.3.4.7.1 Nature et origine

Sont admis :

- les gravillons naturels concassés (§ C.3.2) ;
- les scories BOF et EAF (§ C.3.3.4) ;
- les scories d'aciéries inox traitées (§ C.3.3.5).

C.3.4.7.2 Spécifications

C.3.4.7.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE

La granularité des différentes fractions répond aux prescriptions du tableau C.3.4.c.

C.3.4.7.2.2 AUTRES SPECIFICATIONS

| Caractéristiques | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|--|------------------------------|---|--|---------------|
| Teneur en fines (f) | $\leq 1 \%$ $\leq 2 \%$ | f_1 f_2 | Traitements de surface et enduits superficiels Matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF) | NBN EN 933-1 |
| Coefficient d'aplatissement (Fl) | $\leq 20 \%$ $\leq 25 \%$ | Fl ₂₀ Fl ₂₅ | D > 6,3 D ≤ 6,3 | NBN EN 933-3 |
| Pourcentage de grains entièrement concassés, en masse | 90 à 100 | C _{100/0} | | NBN EN 933-5 |
| Pourcentage de grains entièrement concassés ou semi-concassés, en masse | 100 | | | |
| Pourcentage de grains entièrement roulés, en masse | 0 | | | |
| Résistance à la fragmentation (Los Angeles) | ≤ 20 | LA ₂₀ | | NBN EN 1097-2 |
| Résistance à l'usure (Micro-Deval) | ≤ 15 | MDE ₁₅ | | NBN EN 1097-1 |
| Masse volumique | — | Valeur déclarée | | NBN EN 1097-6 |
| Coefficient de polissage accéléré (PSV) | ≥ 50 ≥ 56 | PSV ₅₀ PSV ₅₆ ⁽¹⁾ | Toutes classes de trafic Zones accidentogènes (échangeurs, ronds-points, zones d'approche, ...) | NBN EN 1097-8 |
| Stabilité dimensionnelle des scories d'aciéries ⁽¹⁾ | $\leq 3,5 \%$ | V _{3,5} | | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13043 ⁽²⁾ | — | Non requis | — | |

⁽¹⁾ Pas d'application pour les MBCF.

⁽²⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

- La somme LA + MDE est ≤ 25 ⁽¹⁾.
- La valeur PSV – (MDE + LA) est ≥ 30 ⁽¹⁾.

Pour les enduits et MBCF de couleur rouge, la teinte des gravillons correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

Les autres teintes sont définies par les documents du marché.

C.3.4.7.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les gravillons pour traitement de surface, enduits superficiels et MBCF relèvent du système 2⁺.

C.3.4.8 GRAVILLONS POUR ENDUIT SUPERFICIEL A HAUTE PERFORMANCE (ESHP)

Le gravillon est une bauxite calcinée de qualité réfractaire ou un gravillon de qualité équivalente répondant aux prescriptions du § C.3.4.7 modifiées comme suit :

- granularité :

| Ouvertures des mailles (mm) | Pourcentage en masse de passant (masse sèche) |
|-----------------------------|---|
| 6,3 | 98 à 100 |
| 4 | 90 à 99 |
| 2 | 0 à 20 |
| 1 | 0 à 5 |
| 0,063 | 0 à 1 |

- autres caractéristiques :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Norme d'essai |
|--|--------------|--------------------|---------------|
| Résistance à l'usure (Micro-Deval) | ≤ 10 | M _{DE10} | NBN EN 1097-1 |
| Coefficient d'aplatissement (FI) | $\leq 25 \%$ | FI ₂₅ | NBN EN 933-3 |
| Coefficient de polissage accéléré (PSV) | ≥ 70 | PSV ₇₀ | NBN EN 1097-8 |
| Dureté sur l'échelle de Mohs | ≥ 9 | — | NBN EN 101 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽¹⁾ | — | Non requis | |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.3.4.9 GRAVILLONS POUR COUCHE DE POSE DE PAVAGE OU DALLAGE

C.3.4.9.1 Nature et origine

Sont admis les gravillons naturels (§ C.3.2) conformes à la norme NBN EN 13242.

C.3.4.9.2 Spécifications

C.3.4.9.2.1 GRAVILLON 2/8

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|--------------------------------------|-------------------|---------------|
| Coefficient d'aplatissement | $\leq 35 \%$ | FI ₃₅ | NBN EN 933-3 |
| Masse volumique réelle | Valeur déclarée (Mg/m ³) | ρ_a | NBN EN 1097-6 |
| Teneur en fines | $\leq 2 \%$ | f ₂ | NBN EN 933-1 |
| Résistance à la fragmentation (Coefficient Los Angeles) | ≤ 30 | LA ₃₀ | NBN EN 1097-2 |
| Résistance à l'usure (Coefficient Micro-Deval) | ≤ 25 | M _{DE25} | NBN EN 1097-1 |
| Sensibilité des gravillons au gel dégel | $\leq 2 \%$ | F ₂ | NBN EN 1367-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽¹⁾ | - | Non requis | - |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

La somme $M_{DE} + LA$ est ≤ 45 .

C.3.4.9.2.1.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_C80-20) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur ($GT_C20/15$ pour le 2/6,3 et $GT_C20/17,5$ pour le 2/8)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|---------------------|
| | 2/8 | Tolérances |
| 16 | 100 | — |
| 11,2 | 98-100 | — |
| 8 | 85-99 | — |
| 6,3 | 20-70 | 15 ⁽¹⁾ |
| 4 | 20-70 | 17,5 ⁽²⁾ |
| 2 | 0-20 | — |
| 1 | 0-5 | — |

⁽¹⁾ Pour un calibre 2/6,3.

⁽²⁾ Pour un calibre 2/8.

C.3.4.9.2.2 GRAVILLON 1/D ($D \leq 6,3$ mm) POUR COUCHE DE POSE DE PAVAGES DRAINANTS

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--------------------------|-----------------|------------|---------------|
| Teneur en fines | ≤ 3 % | f_3 | NBN EN 933-1 |
| Valeur au bleu des fines | $\leq 1,5$ g/kg | $MB_{1,5}$ | NBN EN 933-9 |

C.3.4.9.2.2.1 Caractéristiques générales de granularité (catégorie G_C80-20) et tolérances sur la granularité déclarée par le producteur (catégorie $GT_C20/17,5$)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|------------|
| | 1/D | Tolérances |
| 2D | 100 | — |
| 1,4D | 98-100 | — |
| D | 80-99 | — |
| D/2 | 20-70 | $\pm 17,5$ |
| 1 | 0-20 | — |
| 0,5 | 0-5 | — |

C.3.4.9.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les gravillons pour couche de pose de pavage ou dallage relèvent du système 2⁺.

C.4 GRAVES

C.4.1 Description

Les graves sont des matériaux granulaires inertes utilisés dans la construction. Elles peuvent être naturelles, artificielles ou recyclées. Les graves peuvent résulter d'un mélange de sable (§ C.2) et de gravillons (§ C.3).

Grave est l'appellation donnée aux granulats de dimensions :

- $d = 0$ et $D \leq 45$ mm (NBN EN 13043: granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation) ;
- $D \leq 90$ mm (NBN EN 13108-8 : mélanges bitumineux – spécifications de matériaux – partie 8 : agrégats d'enrobés) ;
- $D > 6,3$ mm (NBN EN 13242 : granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction de chaussées et NBN EN 12620 : granulats pour béton).

Elles ne peuvent pas contenir des éléments dont la nature, la forme, la dimension et la teneur peuvent être nuisibles à l'usage, tels que : grumeaux d'argile, charbon, lignite, cokes matières végétales, déchets organiques, sels nuisibles solubles ou insolubles, schistes houillers, etc.

Les graves naturelles et issues de matériaux artificiels ou recyclés sont conformes aux exigences du présent cahier des charges type et répondent, selon leur utilisation, aux prescriptions minimales reprises au § C.4.4.

C.4.2 Graves naturelles

Les graves naturelles sont des granulats d'origine minérale n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique. Elles reprennent les matériaux repris aux § C.2.2 (sables naturels) et § C.3.2 (gravillons naturels).

Note : Certains produits de scalpage (obtenus par criblage de produits bruts issus du gisement généralement avant ou immédiatement après concassage primaire) peuvent répondre aux exigences des graves.

C.4.3 Graves issues de matériaux artificiels ou recyclés

C.4.3.1 GRAVES ARTIFICIELLES OU RECYCLEES

Une grave issue de matériaux artificiels est une grave d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant des modifications thermiques ou autres.

Une grave issue de matériaux recyclés est une grave résultant de la transformation de matériaux inorganiques antérieurement utilisés dans la construction.

Les graves issues de matériaux artificiels et recyclés comprennent des matériaux repris aux § C.2.3 (sables artificiels et recyclés) et § C.3.3 (gravillons artificiels et recyclés). Ces graves

comprennent également les graves issues d'un mélange d'au moins deux des composants suivants : granulats artificiels, granulats recyclés et granulats naturels.

C.4.3.2 AGREGATS D'ENROBES BITUMINEUX (AEB)

Les agrégats d'enrobés bitumineux utilisés comme constituants des mélanges bitumineux sont conformes à la norme NBN EN 13108-8. Ils sont désignés par l'abréviation U RA 0/D où U est la dimension des agrégats et D la dimension des granulats de l'enrobé, et répondent aux prescriptions suivantes :

- le concassage ou le fraisage doit être effectués de manière telle que les matériaux à recycler présentent un calibre apparent (U) de maximum 40 mm pour le recyclage à froid et de 63 mm pour le recyclage à chaud ;
- lors du stockage, les mesures nécessaires sont prises en vue d'éviter la ségrégation et l'agglomération des matériaux concassés ou fraisés ;
- l'enrobé à recycler doit être enlevé, transporté et stocké de manière à éviter toute souillure ;
- sont interdits, les gravillons de granulats recyclés hydrocarbonés et les fraisats qui contiennent du goudron ou un bitume très vieilli et/ou très oxydé sauf si l'utilisation d'un réjuvénant peut lui rendre les caractéristiques d'un bitume permettant d'obtenir les performances auxquelles doit répondre l'enrobé (notamment la résistance aux déformations permanentes) ;
- un lot d'agrégats d'enrobés bitumineux est considéré comme homogène si aucun résultat d'analyse ne s'écarte, en valeur absolue en plus ou en moins, de la valeur moyenne, de plus de :
 - 0,8 % pour la teneur en liant ;
 - 15 % pour la teneur en gravillons passant à 10 mm ;
 - 15 % pour la teneur en gravillons passant à 6,3 mm ;
 - 10 % pour la teneur en gravillons passant à 2 mm ;
 - 2,5 % pour la teneur en fines ;
 - 10 dixièmes de mm pour la pénétrabilité de bitume récupéré ;

La fréquence de ces essais est celle inscrite dans la NBN EN 13108-8, à savoir :

- 1/2000 T pour une utilisation limitée à 20 % (proportion de liant provenant de l'AEB) ;
- 1/500 T pour une utilisation supérieure à 20 % (proportion de liant provenant de l'AEB)³ ;
- teneur en matériaux étrangers : l'agrégat d'enrobé bitumineux est classé en catégorie F_{dec} ;
- propriétés du liant : catégorie P_{dec}.
La pénétrabilité calculée, diminuée de 5, ne peut être plus basse que celle du bitume prévu dans les documents du marché.
- l'origine des agrégats d'enrobés doit être déclarée (famille d'enrobés, nature des granulats) ;
- à l'exception de la granularité les caractéristiques du granulat de l'agrégat d'enrobé bitumineux répondent à la catégorie « Non requis ».

L'homogénéité des agrégats d'enrobés bitumineux est contrôlée par le prélèvement d'un échantillon par 1 000 Mg, avec un minimum de 5, selon le mode opératoire décrit au § 7.2 des « Modes opératoires pour l'échantillonnage des mélanges hydrocarbonés » - Recommandations CRR R27/64.

Chaque échantillon doit peser au moins 15 kg (éventuellement après réduction par la méthode des quarts).

³ 1/1000 T en ce qui concerne la pénétrabilité du bitume récupéré.

⁽¹⁾ Sauf pour les catégories f₃, f₅ et f₇.

C.4.4.1.2.3 AUTRES SPECIFICATIONS

Les graves répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|---|--------------|--------------------|----------------------------|-----------------|
| Teneur en fines | ≤ 15 % | f ₁₅ | — | NBN EN 933-1 |
| Teneur en matières organiques | ≤ 1 % | — | — | SB250 § 14-4.15 |
| Stabilité dimensionnelle | ≤ 3 % | — | — | CME 01-12 |
| Teneur en sulfates solubles dans l'eau ⁽¹⁾ | ≤ 0,7 % | SS _{0,7} | — | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques NBN EN 13242 ⁽²⁾ | — | Non requis | — | |

⁽¹⁾ Pour les graves artificielles et recyclés.

⁽²⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.4.4.1.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les graves pour sous-fondation relèvent du système 2⁺.

C.4.4.2 GRAVES POUR FONDATION EN EMPIERREMENT

Les graves sont conformes à la norme NBN EN 13242.

C.4.4.2.1 Nature et origine

Sont admises :

- les graves naturelles, artificielles ou recyclées constituées des matériaux repris au § C.2.4.2 et C.3.4.2 ;
- les agrégats d'enrobés bitumineux (§ C.4.3.2).

C.4.4.2.2 Spécifications

C.4.4.2.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_A80) suivant NBN EN 13242

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | | | |
|-----------|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0/8 | 0/10 | 0/14 | 0/20 | 0/31,5 | 0/40 |
| 80 | | | | | | 100 |
| 63 | | | | | 100 | 98 - 100 |
| 40 | | | | 100 | 98 - 100 | 80 - 99 |
| 31,5 | | | | | 80 - 99 | |
| 28 | | | 100 | 98 - 100 | | |
| 20 | | 100 | 98 - 100 | 80 - 99 | | |
| 16 | 100 | | | | | |
| 14 | | 98 - 100 | 80 - 99 | | | |
| 10 | 98 - 100 | 80 - 99 | | | | |
| 8 | 80 - 99 | | | | | |
| Catégorie | G _A 80 | G _A 80 | G _A 80 | G _A 80 | G _A 80 | G _A 80 |

C.4.4.2.2.2 TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DES GRAVES DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (CATEGORIE GT_A20)

Les tolérances sur la granularité répondent aux prescriptions du § C.4.4.1.2.2.

C.4.4.2.2.3 AUTRES SPECIFICATIONS

Les graves répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|--|------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| Teneur en fines | ≤ 9 % | f ₉ | — | NBN EN 933-1 |
| Teneur en matières organiques | ≤ 1 % | | | SB250 § 14-4.15 |
| Coefficient d'aplatissement | ≤ 50 % ≤ 35 % | FI ₅₀ FI ₃₅ | D ≤ 8 D > 8 | NBN EN 933-3 |
| Pourcentage en masse de grains semi-concassés ou entièrement concassés | 90-100 | C _{90/3} | — | NBN EN 933-5 |
| Pourcentage en masse de grains entièrement roulés | 0 à 3 | | | |
| Résistance à la fragmentation (Los Angeles) | ≤ 40 | LA ₄₀ | Mélange sans additif | NBN EN 1097-2 |
| | ≤ 50 | LA ₅₀ | Mélange avec additif | |
| Stabilité dimensionnelle | ≤ 2 % | — | — | CME 01-12 |
| Sulfates solubles dans l'eau | ≤ 0,7 % | SS _{0,7} | Graves artificielles et recyclées | NBN EN 1744-1 |
| Soufre total | ≤ 1 % | S ₁ | | NBN EN 1744-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — | |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

C.4.4.2.3 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les graves pour fondation en empierrement relèvent du système 2⁺.

C.4.4.3 GRAVES POUR BETON MAIGRE

Les graves sont conformes à la norme NBN EN 12620.

C.4.4.3.1 Nature et origine

Sont admises les graves naturelles, artificielles ou recyclées constituées des matériaux repris au § C.2.4.4 et § C.3.4.3.

C.4.4.3.2 Spécifications

C.4.4.3.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_{A90}) ET CARACTERISTIQUES SUPPLEMENTAIRES

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | | |
|----------|---------------------------------|------|------|------|----------|
| | 0/8 | 0/10 | 0/14 | 0/20 | 0/31,5 |
| 63 | | | | | 100 |
| 40 | | | | 100 | 98 - 100 |
| 31,5 | | | | | 90 - 99 |

| | | | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 28 | | | 100 | 98 - 100 | |
| 20 | | 100 | 98 - 100 | 90 - 99 | |
| 16 | 100 | | | | 70 ± 20 |
| 14 | | 98 - 100 | 90 - 99 | | |
| 10 | 98 - 100 | 90 - 99 | | 70 ± 20 | |
| 8 | 90 - 99 | | 70 ± 20 | | |
| 4 | 70 ± 20 | 70 ± 20 | | | 40 ± 20 |
| 2 | | | 40 ± 20 | 40 ± 20 | |
| 1 | 40 ± 20 | 40 ± 20 | | | |
| Catégorie | G _A 90 | G _A 90 | G _A 90 | G _A 90 | G _A 90 |

C.4.4.3.2.2 AUTRES SPECIFICATIONS

Les graves répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Teneur en fines | ≤ 11 % | f ₁₁ | — | NBN EN 933-1 |
| Teneur en matières organiques | ≤ 0,5 % | — | — | SB250 § 14-4.15 |
| Coefficient d'aplatissement | ≤ 50 % ≤ 35 % | Fl ₅₀ Fl ₃₅ | D ≤ 8 mm D > 8 mm | NBN EN 933-3 |
| Masse volumique réelle | ≥ 2,00 Mg/m ³ | ρ _a | — | NBN EN 1097-6 |
| Résistance à la fragmentation (Los Angeles) | ≤ 40 | LA ₄₀ | — | NBN EN 1097-2 |
| Constituants augmentant le temps de prise et réduisant la résistance du béton | ≤ 120 min ≤ 20 % | Valeur de seuil | — | NBN EN 1744-1 |
| Sulfates solubles dans l'eau | ≤ 0,2 % | SS _{0,2} | Grave artificielle et recyclée | NBN EN 1744-1 |
| Soufre total | ≤ 1 % | S ₁ | | NBN EN 1744-1 |
| Stabilité dimensionnelle | ≤ 2 % | — | — | CME 01-12 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 12620 ⁽¹⁾ | — | NR | — | — |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

- Taux de concassage (NBN EN 933-5) :

| Pourcentage de grains entièrement concassés, en masse | Pourcentage de grains entièrement concassés ou semi concassés, en masse | Pourcentage de grains entièrement roulés, en masse | Catégorie C |
|---|---|--|--------------------|
| 90 à 100 | 100 | 0 | C _{100/0} |
| 30 à 100 | 90 à 100 | 0 à 3 | C _{90/3} |

Les catégories C_{100/0} et C_{90/3} sont définies à la norme NBN EN 13043.

C.4.4.3.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les graves pour béton maigre relèvent du système 2⁺.

C.4.4.4 GRAVES POUR GRAVE-BITUME

Les graves sont conformes à la norme NBN EN 13043.

C.4.4.4.1 Nature et origine

Sont admises :

- les graves naturelles constituées des matériaux repris au § C.2.2 (Sables naturels) et § C.3.2 (gravillons naturels) ;
- les graves artificielles ou recyclées constituées des matériaux repris au § C.2.3.5 (Sables de mâchefers traités), § C.2.3.7 (Sable de concassage de scories BOF et de scories EAF), § C.2.3.8 (Sable de concassage de scories d'aciérie inox traitées), § C.3.3.4 (Scories BOF et scories EAF) et § C.3.3.5 (Scories traitées d'acier inoxydable) ;
- les agrégats d'enrobés bitumineux (§ C.4.3.2).

C.4.4.4.2 Spécifications

C.4.4.4.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE

Caractéristiques générales de granularité : catégorie G_{A85} .

Spécifications supplémentaires :

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|-------------|---------------------------------|---------------|
| | 0/20 | 0/14 |
| | Spécification | Spécification |
| 40 | 100 | — |
| 28 | 98 à 100 | 100 |
| 20 | 85 à 99 | 98 à 100 |
| 14 | — | 85 à 99 |
| 10 | 55 à 85 | — |
| 8 | — | 55 à 85 |
| 4 | 35 à 65 | 35 à 65 |
| 2 | 22 à 50 | 22 à 50 |
| 1 | 15 à 40 | 15 à 40 |
| 0,5 | 10 à 35 | 10 à 35 |
| 0,063 | 0 à 10 | 0 à 10 |

C.4.4.4.2.2 AUTRES SPECIFICATIONS

Les graves répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|---|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------|
| Qualité des fines (MB_F) | ≤ 10 g/kg - | MB_{F10} $MB_{FNT}^{(2)}$ | Si la teneur en fines est ≤ 3 | NBN EN 933-9 |
| Résistance à la fragmentation (Los Angeles) | ≤ 30 | LA_{30} | — | NBN EN 1097-2 |
| Résistance à l'usure (Micro-Deval) | ≤ 25 | M_{DE25} | — | NBN EN 1097-1 |
| Coefficient d'aplatissement | ≤ 20 % ≤ 25 % | FI_{20} FI_{25} | $D > 16$ $8 < D \leq 16$ | NBN EN 933-1 |
| Stabilité dimensionnelle des scories d'aciéries | $\leq 3,5$ % | $V_{3,5}$ | — | NBN EN 1744-1 |

| | | | | |
|--|---|------------|---|--|
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13043 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — | |
|--|---|------------|---|--|

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

⁽²⁾ NT : Il n'est pas nécessaire de faire un essai.

C.4.4.4.3 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les graves pour grave-bitume relèvent du système 2⁺.

C.4.4.5 GRAVE POUR MATERIAUX BITUMINEUX COULES A FROID (MBCF)

Les graves sont conformes à la norme NBN EN 13043.

C.4.4.5.1 Nature et origine

Sont admises les graves naturelles constituées des matériaux repris au § C.2.2 (Sables naturels) et au § C.3.2 (gravillons naturels).

C.4.4.5.2 Spécifications

C.4.4.5.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE

Caractéristiques générales de granularité : catégorie G_A85

Tolérances : GT_C10.

Spécifications supplémentaires :

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | | |
|-------------|---------------------------------|----------|----------|---------|
| | 0/10 | 0/6,3 | 0/4 | 0/2 |
| 20 | 100 | — | — | — |
| 14 | 98 à 100 | — | — | — |
| 12,5 | — | 100 | — | — |
| 10 | 85 à 99 | 98 à 100 | — | — |
| 9 | — | — | — | — |
| 8 | — | — | 100 | — |
| 6,3 | — | 85 à 99 | — | — |
| 5,6 | — | — | 98 à 100 | — |
| 5 | 55 à 85 | — | — | — |
| 4 | — | — | 85 à 99 | 100 |
| 3,15 | — | 55 à 85 | — | — |
| 2 | — | — | 50 à 80 | 85 à 99 |
| 1 | 20 à 50 | 25 à 55 | — | 50 à 70 |
| 0,5 | — | — | 15 à 45 | 20 à 60 |
| 0,125 | — | — | — | 0 à 20 |
| 0,063 | 0 à 7 | 0 à 7 | 0 à 7 | 0 à 7 |

C.4.4.5.2.2 AUTRES SPECIFICATIONS

Les graves répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|--|--------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------|
| Qualité des fines (MB _F) | ≤ 10 g/kg | MB _F 10 | — | NBN EN 933-9 |
| | — | MB _F NT ⁽²⁾ | Si la teneur en fines est ≤ 3 | NBN EN 933-9 |
| Coefficient d'aplatissement | ≤ 20 % | Fl ₂₀ | D > 6,3 | NBN EN 933-3 |
| | ≤ 25 % | Fl ₂₅ | D < 6,3 | |
| Résistance à la fragmentation (Los Angeles) | ≤ 20 | LA ₂₀ | — | NBN EN 1097-2 |
| Résistance à l'usure (Micro-Deval) | ≤ 15 | M _{DE} 15 | — | NBN EN 1097-1 |
| Masse volumique | — | Valeur déclarée | — | NBN EN 1097-6 |
| Coefficient de polissage accéléré | ≥ 50 | PSV ₅₀ | — | NBN EN 1097-8 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13043 ⁽¹⁾ | — | Non requis | — | |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

⁽²⁾ NT : Il n'est pas nécessaire de faire un essai.

Pour les MBCF de couleur rouge, la teinte de la roche-mère des graves correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

Les autres teintes sont définies par les documents du marché.

C.4.4.5.3 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les graves pour MBCF relèvent du système 2⁺.

C.4.4.6 GRAVES 0/4 POUR REVETEMENTS BITUMINEUX COMPACTES

Les graves sont conformes à la norme NBN EN 13043.

C.4.4.6.1 Nature et origine

Sont admises :

- les graves naturelles constituées des matériaux repris aux § C.2.2 et § C.3.2;
- les graves artificielles ou recyclées constituées des matériaux repris aux § C.2.3.7, § C.2.3.8, § C.3.3.4 et § C.3.3.5 ;
- les agrégats d'enrobés bitumineux (§ C.4.3.2).

Les agrégats d'enrobés bitumineux ne sont admis que pour la fabrication des enrobés de type AC-base3.

C.4.4.6.2 Spécifications

C.4.4.6.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE DES GRAVES 0/4 (CATEGORIE G_{A85})

Les graves 0/4 pour revêtements bitumineux répondent aux prescriptions suivantes :

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant |
|-------------|---------------------------------|
| | 0/4 |
| 8 | 100 |
| 5,6 | 98 - 100 |
| 4 | 85-99 |
| 2 | — |
| 1 | — |

C.4.4.6.2.2 TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DES GRAVES 0/4 DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (CATEGORIE GT_{C10})

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant |
|----------------------|---------------------------------|
| | 0/4 |
| 4 | ± 5 |
| 2 | ± 10 |
| 1 | — |
| 0,5 | — |
| 0,063 ⁽¹⁾ | ± 3 |

⁽¹⁾ Sauf pour la catégorie f₃

C.4.4.6.2.3 AUTRES SPECIFICATIONS

Les graves 0/4 pour revêtements bitumineux répondent aux prescriptions du § C.2.4.9.2.3.

L'essai d'écoulement sur les graves 0/4 se fait sur la fraction 0/2 mm.

C.4.4.6.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les graves pour revêtements bitumineux relèvent du système 2⁺

C.4.4.7 GRAVES 0/8 POUR COUCHE DE POSE DE PAVAGE OU DALLAGE

C.4.4.7.1 Nature et origine

Sont admis les graves naturelles (§ C.4.2) conformes à la norme NBN EN 13242.

C.4.4.7.2 Spécifications

C.4.4.7.2.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DE GRANULARITE (CATEGORIE G_A80) ET TOLERANCES SUR LA GRANULARITE DECLAREE PAR LE PRODUCTEUR (GT_A20)

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | | |
|-------------|---------------------------------|--------|---------------------|
| | 0/8 | 0/6,3 | Tolérances |
| 16 | 100 | — | — |
| 12,5 | — | 100 | — |
| 11,2 | 98-100 | — | — |
| 9 | — | 98-100 | — |
| 8 | 80-99 | — | ± 5 ⁽¹⁾ |
| 6,3 | — | 80-99 | + 5 ⁽²⁾ |
| 4 | — | — | ± 20 ⁽¹⁾ |
| 3,15 | — | — | ± 20 ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ Pour les graves 0/8 uniquement.

⁽²⁾ Pour les graves 0/6,3 uniquement.

C.4.4.7.2.2 AUTRES SPECIFICATIONS

| Caractéristique | Prescription | Catégorie | Norme d'essai |
|--|---|--------------------|---------------|
| Masse volumique réelle | Valeur déclarée (Mg/m ³) | ρ _a | NBN EN 1097-6 |
| Teneur en fines | ≤ 3 % | f ₃ | NBN EN 933-1 |
| Résistance à la fragmentation (Coefficient Los Angeles) | ≤ 30 | LA ₃₀ | NBN EN 1097-2 |
| Résistance à l'usure (Coefficient Micro-Deval) | ≤ 25 | M _{DE} 25 | NBN EN 1097-1 |
| Sensibilité gel-dégel | ≤ 2 % | F ₂ | NBN EN 1367-1 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13242 ⁽¹⁾ | - | Non requis | - |

⁽¹⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

La somme M_{DE} + LA est ≤ 45.

C.4.4.7.3 Réception des matériaux – Système d’attestation de conformité

Les graves pour couche de pose de pavage et dallage relèvent du système 2⁺.

C.5 **LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS****C.5.1** **Description**

Les liants hydrauliques routiers (LHR) sont des produits finis, produits en usine et distribués prêts à l’emploi dont les propriétés sont spécifiquement adaptées au traitement des sols ou des granulats pour la réalisation de terrassements, de sous-fondations et de fondations. Ils se présentent sous forme de poudre résultant du mélange en usine de différents constituants.

Leur composition est statistiquement homogène.

Un LHR mélangé à de l’eau, durcit aussi bien à l’air que sous eau et reste solide même sous eau.

Les LHR sont conformes à la EN(V) 13282.

C.5.2 **Spécifications****C.5.2.1** **COMPOSITION**

La composition des LHR ne doit pas être spécifiquement définie mais les constituants principaux conformes à l’article 5 de prEN 197-1 doivent faire partie de la liste ci-dessous :

- clinker Portland (K) ;
- laitier granulé de haut fourneau (S) ;
- matériaux pouzzolaniques :
 - pouzzolanes naturelles (P) ;
 - argiles et schistes argileux activés thermiquement (Q) ;
- cendres volantes :
 - siliceuses (V) ;
 - calciques (W) ;
 - calciques non éteintes (Wa) ;
- schistes calcinés (T) ;
- chaux conformes à la norme NBN EN 459-1 ;
- ciments.

Les constituants secondaires n’excéderont pas 5 % en masse. Il s’agit de minéraux naturels ou issus de la fabrication du clinker.

Les LHR peuvent comprendre également du sulfate de calcium et des additifs (moins de 1 % en masse).

C.5.2.2 EXIGENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Les propriétés physiques et chimiques du LHR doivent répondre aux exigences du tableau suivant :

| Caractéristiques | Prescription | Commentaires |
|---|------------------------|------------------|
| Finesse % de refus en masse 90 μm | $\leq 15 \%$ | pr EN 196-6 § 3 |
| Temps du début de prise | $\geq 120 \text{ min}$ | NBN EN 196-3 |
| Stabilité | $\leq 10 \text{ mm}$ | NBN EN 196-3 |
| Teneur en sulfates | $\leq 4 \%$ | NBN EN 196-2 § 8 |

C.5.2.3 EXIGENCES MECANIQUES

Les LHR sont caractérisés par une classe de résistance suivant la norme NBN EN 196-1 (résistance à la compression déterminée à 28 jours).

Aucune exigence minimale n'est prévue mais le LHR livré doit correspondre au produit proposé par l'étude préalable de traitement du sol (étude de formulation) réalisée conformément aux § D.5.4 et § E.2.3 et selon les procédures prévues dans le guide du CRR (complément n° 3 au Code de bonne pratique R81/10).

C.5.2.4 DEFINITION

La définition technique du liant hydraulique routier repose sur la désignation normalisée comprenant :

- une déclaration de composition en rapport au type de liant hydraulique routier (normal ou rapide) ;
- une définition liée à la classification mécanique (selon la norme NBN EN 196-1) ;
- l'origine du liant hydraulique routier ;
- éventuellement complétée par l'appellation commerciale.

Une fiche technique devra décrire complètement le liant hydraulique routier pour l'ensemble des paramètres normalisés (composition, exigences mécaniques, exigences physiques, exigences chimiques).

Le producteur pourra également inclure dans cette fiche technique des éléments qu'il jugera pertinent pour aider à l'emploi du liant hydraulique routier (choix, optimisation du dosage à employer en fonction de l'objectif performantiel à atteindre).

C.6 **CIMENTS**

C.6.1 **Définition**

Les ciments ordinaires sont conformes à la norme NBN EN 197-1. En outre, les ciments spéciaux sont conformes à :

- la NBN B12-108 : ciments à haute résistance aux sulfates (HSR) ;
- la NBN B12-109 : ciments à teneur limitée en alcalis (LA) ;
- la NBN B12-110 : ciments à haute résistance initiale.

C.6.2 **Spécifications relatives à l'utilisation**

Les documents du marché définissent les ciments à utiliser. A défaut d'indication, les prescriptions suivantes sont d'application :

- en cas d'utilisation de concassés de débris de béton, le ciment est à haute résistance aux sulfates (HSR) ;
- pour tout béton coulé en place dans un milieu humide, seul l'emploi d'un ciment LA est autorisé. Pour les ouvrages intervenant dans un réseau d'égout, les ciments utilisés présenteront également une haute résistance aux sulfates (HSR).

C.7 **CHAUX**

C.7.1 **Définition**

La chaux résulte d'une cuisson à 900°C d'un calcaire à haute teneur en carbonate de calcium.

On distingue :

- la chaux aérienne vive qui est composée principalement d'oxyde de calcium. Selon la norme NBN EN 459-1 elle est qualifiée par la dénomination CL pour définir la chaux calcique et Q pour définir la chaux vive ;
- la chaux aérienne éteinte, ou hydratée, qui est composée principalement d'hydroxyde de calcium. Elle est obtenue par hydratation, ou extinction, de la chaux vive (les chaux aériennes sont dites « grasses » si elles proviennent d'un calcaire pur et « maigres » si elles sont fabriquées à partir d'un calcaire contenant un certain pourcentage de magnésium ou de silice). Selon la norme NBN EN 459-1, elle est qualifiée par la dénomination CL pour la chaux calcique et S pour la chaux hydratée ;
- la chaux hydraulique naturelle, contenant un certain pourcentage (jusqu'à 22 %), d'argile ce qui lui confère des propriétés de prise hydraulique. Selon la norme NBN EN 459-1, elle est qualifiée par la dénomination NHL.

Les chaux utilisées en construction sont conformes à la norme NBN EN 459-1 (définitions, spécifications, critères de conformité).

C.7.2 Caractéristiques

Les chaux font l'objet d'une réception technique préalable. Les caractéristiques ci-après font l'objet d'un rapport d'essais qui doit être fourni préalablement à toute mise en œuvre.

C.7.2.1 CHAUX POUR LE TRAITEMENT DES SOLS

C.7.2.1.1 Chaux vive classique

La chaux vive classique utilisée pour le traitement des sols répond aux prescriptions suivantes :

- granularité : refus à 2 mm < 5 % et passant à 0,090 mm \geq 30 %, selon la norme NBN EN 459-2 ;
- composition chimique : chaux selon la désignation normalisée NBN EN 459-1 CL90-Q,
- vitesse d'hydratation : une température de 60°C doit être atteinte en moins de 8 minutes, selon la norme NBN EN 459-2 ;
- teneur en oxyde de calcium disponible : \geq 88 % selon la norme NBN EN 459-2.

C.7.2.1.2 Chaux à émission de poussière réduite

La chaux vive utilisée pour le traitement des sols en zones sensibles à l'émission de poussières répond aux prescriptions du § C.7.2.1.1.

En outre, cette chaux permet une réduction effective du taux d'émission de poussières au cours des opérations courantes d'un chantier de traitement (déchargement des camions dans les silos de chantier, chargement des épandeurs, épandage et malaxage par les engins habituels de traitement). Le mode opératoire et le seuil de prescription repris pour caractériser cette chaux à faible émission de poussières sont précisés aux documents du marché. L'agrément définitif est donné par le fonctionnaire dirigeant après exécution de planches d'essais et constat que le produit proposé permet de ramener les émissions de poussières à un niveau acceptable.

C.7.2.2 CHAUX POUR EMPIERREMENT A GRANULARITE CONTINUE, SABLE LAITIER ET BETON POUZZOLANIQUE

La chaux vive classique répond aux prescriptions du § C.7.2.1.1.

C.7.3 Réception des matériaux – Système d'attestation de conformité

Les chaux de construction relèvent du système 2⁺.

Le marquage CE couvre les aspects de la norme NBN EN 459-1.

Les critères supplémentaires sont définis au § C.7.2.

C.8 **FILLERS****C.8.1** **Fillers pour mélanges bitumineux****C.8.1.1** **NATURE ET ORIGINE**

Le filler pour mélanges bitumineux pour revêtements est un granulat poudreux utilisé dans des mélanges bitumineux pour revêtements.

Sont admis :

- les fillers d'apport conformes à la norme NBN EN 13043.
Les fillers d'apport composites sont constitués des matériaux suivants :
 - fines de sable de concassage ;
 - cendres volantes AVI provenant d'unités autorisées d'incinération de déchets ménagers non mélangés aux résidus de lavage des fumées ;
 - cendres volantes SVI (cendres volantes provenant de la co-combustion en centrale thermique de boues de station d'épuration, non mélangées aux résidus de lavage des fumées) ;
 - cendres volantes conformes aux prescriptions du § C.51 ;
- les fillers provenant d'un sable de concassage, récupérés et réutilisés directement dans le plant, et répondant aux prescriptions du § C.8.1.2 et du § C.8.1.3 relatives aux fillers provenant des sables fillérisés.
- les fillers provenant d'un seul sable de concassage, récupérés et stockés dans un silo qui leur est propre, et répondant à toutes les prescriptions des paragraphes § C.8.1.2 et § C.8.1.3 relatives aux fillers (y compris les essais qui ne sont normalement pas d'application pour les sables fillérisés).

Les silos sont étanches à l'eau.

Le filler d'apport et le filler de récupération sont stockés dans des silos séparés.

Le stockage en silos de mélanges de fillers provenant de différents sables est interdit.

Le filler ne contient aucun matériau dont la nature, la forme ou la teneur peut nuire à l'utilisation : argile, craie, etc.

Le filler d'apport et le mélange de filler d'apport et de filler récupéré doivent avoir un pourcentage de vides qui se situe dans les limites d'un même type de filler

Les types de filler sont définis dans le tableau ci-dessous.

| Propriété | Type Ia | Type Ib | Type IIa | Type IIb | NBN EN 13043 |
|-------------------------------|--|--------------------|--|--|--------------|
| Vides | V _{28/38} | V _{28/38} | V _{28/45} of V _{44/55} | V _{28/45} of V _{44/55} | § 5.3.3.1 |
| Anneau & Bille | $\Delta_{R\&B}^{NR}$ | | | | § 5.3.3.2 |
| Sensibilité à l'eau | Valeur à donner par le fabricant | | | | § 5.4.2 |
| Teneur en Ca(OH) ₂ | KaNR | KaNR | KaNR | Ka20 | § 5.4.4 |
| Teneur en CaCO ₃ | CC _{NR} | CC ₇₀ | CC _{NR} | CC _{NR} | § 5.4.3 |
| Nombre bitume | BN _{28/39} , BN _{40/52} , of BN _{53/62} , | | | | § 5.5.2 |
| Valeur bleu de méthylène | MB _{F10} | | | | § 4.1.5 |

C.8.1.2 SPECIFICATIONS

Les fillers répondent aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | Prescription | Catégorie minimale | Précisions complémentaires | Norme d'essai |
|--|--|--|---|----------------------|
| Masse volumique réelle | - | Valeur déclarée | — | NBN EN 1097-7 |
| Porosité (Rigden) | 28 à 45 44 à 55 | $V_{28/45}$ $V_{45/55}$ | Valeur à déclarer | NBN EN 1097-4 |
| Nombre bitume du filler d'apport ⁽¹⁾ | 28 à 39 40 à 52 | $BN_{28/39}$ $BN_{40/52}$ | Valeur à déclarer | NBN EN 13179-2 |
| Solubilité à l'eau | - ≤ 10 | $WS_{Déclarée}$ WS_{10} | — Pour asphaltes coulés | NBN EN 1744-1 art.16 |
| Teneur en fines nocives | ≤ 10 g/kg | MB_F10 | — | NBN EN 933-9 |
| Teneur en eau ⁽²⁾⁽³⁾ | ≤ 1 % | — | — | NBN EN 1097-5 |
| Teneur en carbonate des granulats calcaires ⁽²⁾ | ≥ 70 % | CC_{70} | En cas d'imposition d'un filler calcaire et pour les asphaltes coulés | NBN EN 196-21 |
| | - | CC_{NR} | — | |
| Teneur en chaux éteinte du filler additivé ⁽²⁾ | < 10 % ≥ 10 % ≥ 20 % | $Ka_{Déclaré}$ Ka_{10} Ka_{20} | En cas d'addition de chaux | NBN EN 459-2 |
| Autres caractéristiques mentionnées à la norme NBN EN 13043 ⁽⁴⁾ | - | NR | — | |

⁽¹⁾ Utilisé uniquement pour le contrôle de la régularité du filler d'apport. L'essai de porosité (Ridgen) reste la référence.

⁽²⁾ Cet essai n'est pas d'application pour les MBCF.

⁽³⁾ Cet essai n'est pas d'application sur les fillers de récupération.

⁽⁴⁾ Les documents du marché précisent les catégories minimales auxquelles doivent répondre ces caractéristiques pour des applications spéciales.

Les fillers d'apport composites répondent aux spécifications suivantes :

- cendres volantes AVI : max 20 % (m/m)⁴ ;
- cendres volantes SVI : max 40 % (m/m) ;
- $\Sigma (AVI + SVI) \leq 40$ % (m/m).

C.8.1.3 CARACTERISTIQUES DE GRANULARITE DU FILLER

Méthode d'essai selon la norme NBN EN 933-10.

| Tamis mm | Pourcentage en masse de passant | |
|----------|---|---|
| | Limites inférieures et supérieures pour les résultats individuels | Etendue maximale de granularité déclarée par le fournisseur |
| 2 | 100 | - |
| 0,125 | 85 à 100 | 10 ⁽¹⁾ |
| 0,063 | 70 à 100 | 10 ⁽¹⁾ |

⁽¹⁾ 20 pour les fillers de récupération.

C.8.1.4 RECEPTION DES MATERIAUX - SYSTEME D'ATTESTATION DE CONFORMITE

Les fillers pour mélanges hydrocarbonés relèvent du système 2⁺.

⁴ Masse/masse

C.9 LIANTS POUR PRODUITS BITUMINEUX

Un bitume est un matériau pratiquement non volatil, adhésif et hydrophobe, dérivé du pétrole brut ou présent dans l'asphalte naturel. Il est entièrement soluble dans le toluène ou presque, et très visqueux ou presque solide à la température ambiante.

Par extension, les liants à base de résine et les liants synthétiques clairs utilisés pour la réalisation de revêtements bitumineux ou de traitement de surface bitumineux pour voirie sont également traités dans cette partie.

L'échantillonnage s'effectue selon la norme NBN EN 58 et la réparation de l'échantillon suivant la norme NBN EN 12594.

C.9.1 Bitume routier

C.9.1.1 DEFINITION

Les bitumes routiers sont des bitumes utilisés pour l'enrobage des granulats destinés à la construction et à l'entretien des chaussées, et qui sont obtenus par des procédés de raffinage des pétroles bruts.

C.9.1.2 SPECIFICATIONS

Les bitumes routiers répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 12591.

Les spécifications des bitumes routiers utilisés en Région Bruxelloise sont reprises au tableau ci-dessous :

| Caractéristique | Unités | Classes | | | | | Norme d'essai |
|--|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------------|
| | | 20/30 | 35/50 | 50/70 | 70/100 | 160/220 | |
| Pénétrabilité à 25° C, 5 s | 0,1 mm | 20-30 | 35-50 | 50-70 | 70-100 | 160-220 | NBN EN 1426 |
| Ramollissement A & B | °C | 55-63 | 50-58 | 46-54 | 43-51 | 35-43 | NBN EN 1427 |
| Indice de pénétrabilité | - | - 1,5 à + 0,7 | - 1,5 à + 0,7 | - 1,5 à + 0,7 | - 1,5 à + 0,7 | - 1,5 à + 0,7 | NBN EN 12591 |
| Viscosité cinématique à 135° C | mm ² /s | ≥ 530 | ≥ 370 | ≥ 295 | ≥ 230 | ≥ 135 | NBN EN 12595 |
| Point de fragilité Fraass, maximum | °C | - | - 5 | - 8 | - 10 | - 15 | NBN EN 12593 |
| Solubilité | % (m/m) | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | NBN EN 12592 |
| Point d'éclair | °C | ≥ 240 | ≥ 240 | ≥ 230 | ≥ 230 | ≥ 220 | NBN EN 22592 |
| Résistance au durcissement à 163° C : | | | | | | | |
| - variation de masse (en plus ou en moins) | % | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,8 | ≤ 1,0 | NBN EN 12607-1 NBN EN 12607-1 |
| - pénétrabilité restante | % | ≥ 55 | ≥ 53 | ≥ 50 | ≥ 46 | ≥ 37 | NBN EN 1426 |
| - point de ramollissement après durcissement | °C | ≥ 57 | ≥ 52 | ≥ 48 | ≥ 45 | ≥ 37 | NBN EN 1427 |
| - augmentation du point de ramollissement, maximum | °C | 10 | 11 | 11 | 11 | 12 | NBN EN 1427 |

C.9.2 Bitume polymère neuf

C.9.2.1 Définition

Un bitume polymère neuf est un bitume fabriqué en usine et prêt à l'emploi⁵. Il consiste en une dispersion homogène constituée en partie largement prépondérante (> 90 % en masse) de bitume de pétrole et en partie restante d'un ou plusieurs polymères à caractère élastomérique et/ou plastomérique.

Les élastomères sont des polymères ayant des propriétés caoutchouteuses. Un matériau élastique revient à sa forme initiale après la disparition d'une sollicitation (de courte durée) externe, tant que celle-ci se trouve dans le domaine critique.

Un thermoplastique est un matériau synthétique qui ramollit lorsqu'il est soumis à une forte chaleur, contrairement aux thermodurcisseurs, qui conservent leur dureté lorsqu'ils sont chauffés.

Les élastomères thermoplastiques (TPE) sont une famille de produits synthétiques qui sont élastiques à température ambiante et thermoplastiques lorsqu'ils sont chauffés.

Sauf prescription contraire au cahier spécial des charges, un ou plusieurs élastomères sont utilisés dans le cas d'enrobés bitumineux compactés à chaud de même que pour un enduit bitumineux ou un MBCF.

Dans le cas d'un asphalte coulé, et pour les autres produits bitumineux si cela est explicitement indiqué au cahier spécial des charges, un plastomère neuf peut être utilisé.

Les données suivantes sont fournies par le fournisseur :

- les températures recommandées pour le mélange de l'enrobé pour la confection des tablettes Marshall ;
- les températures recommandées pour le compactage de l'enrobé pour la confection des éprouvettes PCG ;
- le pourcentage de solubilité du bitume modifié au polymère avec le solvant à utiliser lors des contrôles ;
- les températures recommandées pour l'enrobage en centrale ;
- les températures recommandées pour la mise en œuvre sur chantier.

C.9.2.2 SPECIFICATIONS

Les bitumes polymère(s) neuf(s) répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 14023. Les spécifications des bitumes polymère(s) neuf(s) utilisés en Région Bruxelloise sont reprises aux tableau ci-dessous.

⁵ Les bitumes routiers auxquels un additif est ajouté à la centrale d'enrobage lors de la fabrication de l'enrobé ne sont pas des bitumes polymère neuf au sens du § C.9.2.

| Caractéristique | Unités | Bitume polymère neuf | | | Norme d'essai |
|---|-------------------|----------------------|------------|-------------|-----------------|
| | | 45/80 – 50 | 45/80 – 65 | 75/130 – 75 | |
| Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | 45 – 80 | 45 – 80 | 75 – 130 | NBN EN 1426 |
| Ramollissement A & B | °C | ≥ 50 | ≥ 65 | ≥ 75 | NBN EN 1427 |
| Cohésion par force-ductilité à 5°C | J/cm ² | ≥ 1 | ≥ 2 | ≥ 2 | NBN EN 13703 |
| Point de fragilité Fraass | °C | ≤ – 10 | ≤ – 12 | ≤ – 15 | NBN EN 12593 |
| Retour élastique à 25°C | % | ≥ 60 | ≥ 80 | ≥ 80 | NBN EN 13398 |
| Point d'éclair | °C | ≥ 235 | ≥ 235 | ≥ 235 | NBN EN ISO 2592 |
| Résistance au durcissement (RTFOT) | | | | | NBN EN 12607-1 |
| - Pénétrabilité restante | % | ≥ 60 | ≥ 55 | ≥ 50 | NBN EN 1426 |
| - Augmentation du point de ramollissement A & B | °C | ≤ 12 | ≤ 12 | ≤ 12 | NBN EN 1427 |
| - Diminution du point de ramollissement A & B | °C | TBR | TBR | TBR | NBN EN 1427 |
| - Variation de masse | % | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,8 | NBN EN 12607-1 |
| - Retour élastique à 25°C | % | TBR | TBR | TBR | NBN EN 13398 |

C.9.2.3 CARACTERISTIQUES INFORMATIVES

| Caractéristiques performantielles | | | | | |
|--|--------|--------------------|------------|-------------|--------------------------------|
| | Unités | 45/80 - 50 | 45/80 – 65 | 75/130 – 75 | Norme d'essai |
| DSR ⁽¹⁾ (52°C ; 1,6 Hz et 15°C ; 10 Hz) | | | | | NBN EN 14470 |
| - G * | kPa | TBR ⁽⁴⁾ | TBR | TBR | |
| - δ | ° | TBR | TBR | TBR | |
| BBR ⁽²⁾ ; Température critique la plus élevée ⁽³⁾ | °C | TBR | TBR | TBR | NBN EN 14771 |
| Viscosité dynamique à 135°C, 150, 165 et 180°C | Pas.s | TBR | TBR | TBR | NBN EN 13702-2 ou NBN EN 13302 |

⁽¹⁾ Dynamic shear rheometer (DSR).

⁽²⁾ Bending beam rheometer (BBR).

⁽³⁾ La « température critique la plus élevée » pour l'essai BBR est la plus élevée des températures suivantes :

- température à laquelle la rigidité S après 60 s = 300 MPa ;
- température à laquelle la pente « m » après 60 s (courbe rigidité/temps) = 0,3.

⁽⁴⁾ TBR = (to be reported) : valeur à déclarer par le fabricant.

C.9.2.4 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE

Les produits fournis en citerne sont entreposés en citernes calorifugées, séparées, de capacité totale supérieure à la consommation d'une demi-journée de travail.

Le liant est réchauffé et maintenu à température adéquate au moyen d'un système de chauffe thermostaté (tolérance 10°C) en évitant toute surchauffe locale. Un dispositif de circulation assure une circulation continue du liant à l'intérieur des cuves et dans les canalisations d'amenée à la pompe doseuse.

Un thermostat de sécurité, raccordé à une alarme, est placé en série avec le premier thermostat pour que la température de brûlage du liant ne soit pas atteinte.

C.9.3 Bitume à indice de pénétration positif

C.9.3.1 DEFINITION

Le bitume à indice de pénétration positif est un produit obtenu par modification chimique du bitume au cours de sa production. Ce bitume ainsi modifié a un indice de pénétration (Ip) plus élevé qui indique une susceptibilité thermique plus faible.

C.9.3.2 SPECIFICATIONS

| Caractéristique | Unités | Classes | | | Norme d'essai |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|---------------|
| | | 20/30 | 35/50 | 50/70 | |
| Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | 20 - 30 | 35 - 50 | 50 - 70 | NBN EN 1426 |
| Ramollissement A & B | °C | 64 - 72 | 57 - 66 | 54 - 63 | NBN EN 1427 |
| Viscosité cinématique à 135°C | mm ² /s | ≥ 1 500 | ≥ 700 | ≥ 600 | NBN EN 12595 |
| Masse volumique relative | - | TBR ⁽¹⁾ | TBR ⁽¹⁾ | TBR | NBN EN 15326 |
| Solubilité | % | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | NBN EN 12592 |
| Point de fragilité Fraass | °C | ≤ -8 | ≤ -10 | ≤ -15 | NBN EN 12593 |
| Indice de pénétration | - | + 0,1 à 1,3 | + 0,1 à 1,3 | + 0,1 à 1,3 | NBN EN 12591 |

⁽¹⁾ TBR = (to be reported) : valeur à déclarer par le fabricant.

C.9.3.3 CARACTERISTIQUES INFORMATIVES

| Caractéristique | Unités | Classes | | | Norme d'essai |
|--|--------|--------------------|-------|-------|---------------|
| | | 20/30 | 35/50 | 50/70 | |
| DSR ⁽¹⁾ (52°C ; 1,6 Hz) -G * | kPa | TBR ⁽⁴⁾ | TBR | TBR | NBN EN 14770 |
| BBR ⁽²⁾ - température critique la plus élevée ⁽³⁾ | °C | TBR | TBR | TBR | NBN EN 14771 |

⁽¹⁾ DSR = Dynamic shear rheometer.

⁽²⁾ BBR = Bending beam rheometer.

⁽³⁾ La « température critique la plus élevée » pour l'essai BBR est la plus élevée des températures suivantes :

- température à laquelle la rigidité S après 60 s = 300 MPa ;
- température à laquelle la pente « m » après 60 s (courbe rigidité/temps) = 0,3.

⁽⁴⁾ TBR = (to be reported) : valeur à déclarer par le fabricant.

C.9.4 Bitume fluxé

C.9.4.1 BITUME ROUTIER FLUXE A EVOLUTION MOYENNE

C.9.4.1.1 Définition

Les bitumes fluxés sont des liants composés de bitume de pétrole fluxés par l'ajout d'huiles de pétrole ou végétales.

C.9.4.1.2 Spécifications

Les bitumes fluxés répondent aux prescriptions de la NBN EN 15322 et plus particulièrement à celles du tableau ci-dessous :

| Caractéristique | Unités | Classe Fm 5 B2 | Norme d'essai |
|---|------------------|--------------------|-----------------|
| Bitume fluxé | | | |
| - Viscosité dynamique à 60°C | Pa.s | 10-50 | NBN EN 13302 |
| - Point d'éclair | °C | > 65 | NBN EN ISO 2719 |
| - Solubilité | % | > 99 | NBN EN 12592 |
| - Distillation totale à 360°C | % | < 20 | NBN EN 13358 |
| - Distillation à | | | |
| - 225°C | % ⁽²⁾ | TBR ⁽¹⁾ | NBN EN 13358 |
| - 315°C | % ⁽²⁾ | TBR | NBN EN 13358 |
| Liant résiduel après stabilisation ⁽³⁾ | | | |
| - Pénétrabilité à 25°C, 5s | 0,1 mm | ≤ 330 | NBN EN 1426 |

⁽¹⁾ TBR = (to be reported) : valeur à déclarer par le fabricant.

⁽²⁾ du distillat total qui distille à une température donnée, en particulier 225°C ou 315°C.

⁽³⁾ stabilisation selon NBN EN 13704-1 suivie de NBN EN 13074-2.

C.9.4.2 BITUME FLUXE A BASE DE BITUME POLYMERE

C.9.4.2.1 Définition

Un bitume fluxé à base de bitume(s) polymère(s) est un liant composé d'un bitume polymère(s) neuf(s) fluxé par l'ajout d'huiles de pétrole ou d'huile végétale.

C.9.4.2.2 Spécifications pour bitume fluxé par l'ajout d'huile de pétrole

Les bitumes fluxés à base de bitume(s) polymère(s) répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 15322 et plus particulièrement à celles du tableau ci-dessous :

| Caractéristiques | | Unités | Classe selon NBN EN 15322 | Fm 4 BP 2 | Norme d'essai |
|--|---|-------------------|---------------------------------|--------------------|---------------|
| Bitume fluxé | Viscosité dynamique à 60°C | Pa.s | 4 | 10 – 50 | NBN EN 13302 |
| | Distillat à 225°C ⁽³⁾ | % | 2 | TBR | NBN EN 13358 |
| | Distillat total à 360°C ⁽³⁾ | % | 5 | < 20 | NBN EN 13358 |
| Liant résiduel après stabilisation ⁽¹⁾ ; toutes les caractéristiques selon le tableau 4A de la NBN EN 15322 | Pénétrabilité après 5s à 25°C | 0,1 mm | 4 | < 150 | NBN EN 1426 |
| | Point de ramollissement | °C | 3 | > 50 | NBN EN 1427 |
| | Cohésion-énergie par la méthode du mouton-pendule | J/cm ² | 1 | TBR ⁽²⁾ | NBN EN 13588 |
| | Retour élastique à 25°C | % | 4 | > 50 | NBN EN 13398 |

⁽¹⁾ stabilisation selon NBN EN 13074-1 suivi de NBN EN 13074-2.

⁽²⁾ TBR = To Be Reported : le fabricant doit déclarer à quelle classe de la norme NBN EN 15322 il satisfait; il est interdit de choisir NR ou TBR (classe 0 ou 1).

⁽³⁾ % du distillat total qui distille à une température donnée, in casu 225°C ou 360°C.

C.9.4.2.3. Spécifications pour bitume fluxé par l'ajout d'huile végétale

Les bitumes fluxés, à base d'un ou plusieurs bitumes polymères, répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 15322, en particulier à celles du tableau ci-après :

| Caractéristiques | | Unités | Classe selon NBN EN 15322 | Fv 6 BP 6 | Norme d'essai |
|--|---|-------------------|---------------------------|--------------------|---------------|
| Bitume fluxé | Viscosité dynamique à 60°C | Pa.s | 6 | 30 - 100 | NBN EN 13302 |
| Liant résiduel après récupération ⁽¹⁾ ; tableau 3 de la NBN EN 15322 | Point de ramollissement | °C | 6 | > 50 | NBN EN 1427 |
| Liant résiduel après stabilisation ⁽²⁾ ; toutes les caractéristiques selon le tableau 4A de la NBN EN 15322 | Pénétrabilité après 5s à 25°C | 0,1 mm | 5 | < 220 | NBN EN 1426 |
| | Point de ramollissement | °C | 6 | > 50 | NBN EN 1427 |
| | Cohésion-énergie par la méthode du mouton-pendule | J/cm ² | 1 | TBR ⁽³⁾ | NBN EN 13588 |
| | Retour élastique à 25°C | % | 4 | > 50 | NBN EN 13398 |

⁽¹⁾ récupération selon NBN EN 13074-1.

⁽²⁾ stabilisation selon NBN EN 13074-1 suivi de NBN EN 13074-2.

⁽³⁾ TBR = To Be Reported : le fabricant doit déclarer à quelle classe de la norme NBN EN 15322 il satisfait ; il est interdit de choisir NR ou TBR (classe 0 ou 1).

C.9.5 Emulsion de bitume

Les émulsions de bitume sont des émulsions dans lesquelles le bitume constitue la phase dispersée. Elles sont travaillées à froid ou légèrement chauffées.

Elles sont divisées en émulsions anioniques et émulsions cationiques.

Par temps de gel, il convient de prendre les dispositions nécessaires pour éviter qu'elles ne gèlent.

C.9.5.1 EMULSION ANIONIQUE DE BITUME

C.9.5.1.1 Définition

Une émulsion anionique de bitume est une dispersion très fine de bitume de pétrole dans de l'eau, additionnée d'un émulsifiant anionique.

Les différents types d'émulsions anioniques de bitume se distinguent par une lettre, suivant leur vitesse de rupture.

C.9.5.1.2 Spécifications

| Caractéristique | Unités | Caractéristique | Norme d'essai |
|--|----------------------------|---|---|
| Emulsion de bitume : - Indice de rupture - Polarité - pH - Temps d'écoulement 2mm à 40°C Teneur en liant (mesure de teneur en eau) - Finesse de dispersion (Résidu sur tamis de 0,16 mm) | - - - s % % | TBR ⁽¹⁾ négative ≥ 8 TBR ≥ 55 ≤ 0,5 | NBN EN 13075-1 NBN EN 1430 NBN EN 12850 NBN EN 12846 NBN EN 1428 NBN EN 1429 |
| Liant résiduel : - Pénétrabilité à 25 °C, 5 s - Masse volumique relative - Solubilité | 0,1 mm - % | 50 - 250 1,00 – 1,06 ≥ 99 | NBN EN 1426 NBN EN 15326 NBN EN 12592 |

⁽¹⁾ TBR = (to be reported) : valeur à déclarer par le fabricant.

C.9.5.2 EMULSION CATIONIQUE DE BITUME

C.9.5.2.1 Définition

Une émulsion cationique de bitume est une dispersion très fine de bitume de pétrole dans de l'eau additionnée d'un émulsifiant cationique. Le bitume de base est soit un bitume routier, soit un bitume polymère neuf.

C.9.5.2.2 Spécifications

Les émulsions cationiques de bitume répondent aux prescriptions de la NBN EN 13808.

Les codes CxxB(P)y((AA)) doivent être lus comme suit :

- C : émulsion cationique ;
- xx : teneur en bitume (%) ;
- B : bitume routier;
- BP : bitume polymère neuf;
- y : classe de l'indice de rupture ;
- AA : anti-adhérente.

Les différents types d'émulsions cationiques d'application en Région Bruxelloise et leurs applications courantes sont repris dans le tableau ci-dessous.

| Dénomination CCT2010 | Dénomination NBN EN 13808 | Utilisation recommandée pour | | | | | | | |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|---|-----------------------------------|------------------------|-----------------------|------|--|
| | | Enduit | Couche de collage | Couche collage visqueuse à rupture rapide | Couche de collage sur béton jeune | Couche de collage RUMG | Interface antifissure | MBCF | |
| A1 | C60B1 | | X | | | | | | |
| A2 | | | | | | | | X | |
| A3 | | | | | | X | | | |
| B1 | C60BP1 | | X | | | | | | |
| B2 | | | | | | | | X | |
| B3 | | | | | | X | | | |
| C | C60B1(AA) | | X | | | | | | |
| D | C60BP1(AA) | | X | | | | | | |
| E | C65BP4 | | | | | | X | | |
| F1 | C67B1 | X | | | | | | | |
| F2 | | | | X | | | | | |
| F3 | | | | | | | | X | |
| G1 | C67BP1 | | | | | | X | | |
| G2 | | | | X | | | | | |
| G3 | | | | | | | | X | |
| H1 | C69BP1 | X | | | | | | | |
| H2 | | | | X | | | | | |
| H3 | | | | | | | | X | |

Le producteur adapte l'indice de rupture à l'utilisation prévue.

Les spécifications sont reprises au tableau ci-après :

| Caractéristique | | Unités | C60B1 | C60BP1 | C60B1(AA) | C60BP1(AA) | C65BP4 ⁽²⁾ | C67B1 | C67BP1 | C69BP1 | Norme d'essai |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------|------------------|------------------|------------------|------------|-----------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Emulsion | Polarité | - | + | + | + | + | + | + | + | + | NBN EN 1430 |
| | pH, maximum | - | 6 ⁽¹⁾ | 6 ⁽¹⁾ | 6 ⁽¹⁾ | 6 | 6 | 6 ⁽¹⁾ | 6 ⁽¹⁾ | 6 ⁽¹⁾ | NBN EN 12850 |
| | Teneur en liant (par teneur en eau) | % | 58-62 | 58-62 | 58-62 | 58-62 | 63-67 | 65-69 | 65-69 | 67-71 | NBN EN 1428 |
| | Indice de rupture | - | TBR | TBR | TBR | TBR | 70-130 | TBR | TBR | TBR | NBN EN 13075-1 |
| | Propriétés perceptibles | - | TBR | TBR | TBR | TBR | TBR | TBR | TBR | TBR | NBN EN 1425 |
| | Résidu au tamis de 0,5mm | % | ≤ 0,2 | ≤ 0,2 | ≤ 0,2 | ≤ 0,2 | ≤ 0,1 | ≤ 0,2 | ≤ 0,2 | ≤ 0,2 | NBN EN 1429 |
| | Temps d'écoulement 2 mm à 40°C | s | TBR | TBR | TBR | TBR | NR | NR | TBR | NR | NBN EN 12846 |
| Temps d'écoulement 4 mm à 40°C | s | NR | NR | NR | NR | TBR | TBR | NR | TBR | NBN EN 12846 | |
| Liant résiduel | Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | TBR | ≤ 220 | ≤ 100 | ≤ 100 | ≤ 150 | TBR | ≤ 150 | ≤ 150 | NBN EN 1426 |
| | Ramollissement A&B | °C | TBR | ≥ 55 | TBR | TBR | ≥ 43 | TBR | ≥ 55 | ≥ 55 | NBN EN 1427 |
| | Retour élastique à 25°C | % | NR | ≥ 50 | NR | ≥ 30 | TBR | NR | ≥ 50 | ≥ 50 | NBN EN 13398 |

⁽¹⁾ Pour une émulsion pour couche de collage sur béton jeune, cette prescription est remplacée par pH ≥ 4,5.

⁽²⁾ Emulsion au latex pour RUMG

Avec :

NR (= No Requirement) : pas de valeur imposée

TBR (= *To be reported*) : intervalle (fermé ou semi-ouvert) à communiquer par le fabricant. Le fabricant doit communiquer cet intervalle sur la fiche technique.

Les exigences pour la caractéristique « Temps d'écoulement 2 mm 40°C » valent seulement dans le cas d'une émulsion utilisée pour réaliser une couche de collage ou un MBCF.

Les exigences pour la caractéristique « Temps d'écoulement 4 mm 40°C » valent seulement dans le cas d'une émulsion utilisée pour la réalisation d'un enduit.

Lors de la prise d'échantillons d'émulsion cationique de bitume polymère, il doit être tenu compte de la note reprise au tableau 3 de la norme NBN EN 13808. Le délai dans lequel les essais doivent être réalisés après le prélèvement d'échantillon sont donnés dans la fiche technique. Ce délai (communiqué dans la fiche technique) doit être au minimum de 36 heures. Si le fabricant estime qu'un matériel spécifique est nécessaire pour une prise d'échantillon correcte, il le met lui-même à disposition.

C.9.5.3. EMULSION CATIONIQUE A BASE DE LIANT SYNTHETIQUE, PIGMENTABLE ET MODIFIEE PAR LES POLYMERES

Lors de la prise d'échantillon de ce type d'émulsion, il doit toujours être tenu compte de la note reprise au tableau 3 de la norme NBN-EN 13808. Les délais dans lequel les essais doivent être effectués après le prélèvement d'échantillon sont donnés dans la fiche technique. Ce délai doit être au minimum de 36 heures. Si le fabricant estime qu'un matériel spécifique est nécessaire pour une prise d'échantillon correcte, il doit le mettre lui-même à disposition.

Les émulsions cationiques à base de liant synthétique, pigmentables et modifiées par des polymères, doivent répondre aux exigences du tableau ci-dessous :

| Caractéristiques | | Unité | Exigence | Norme d'essai |
|------------------|---|-------------------|----------|----------------|
| Emulsion | Polarité | - | + | NBN EN 1430 |
| | pH (maximum) | - | 6 | NBN EN 12850 |
| | Indice de rupture | - | TBR | NBN EN 13075-1 |
| | Résidu sur tamis de 0,5 mm | % | < 0,2 | NBN EN 1429 |
| | Teneur en liant (via teneur en eau) | % | 53 – 57 | NBN EN 1428 |
| | Temps d'écoulement 2 mm 40°C | s | 15 – 45 | NBN EN 12846 |
| | Temps d'écoulement 4 mm 40°C | s | NR | NBN EN 12846 |
| Liant résiduel | Pénétrabilité 5s 25°C | 0,1 mm | ≤ 220 | NBN EN 1426 |
| | Point de ramollissement R&K | °C | ≥ 50 | NBN EN 1427 |
| | Cohésion-énergie via méthode mouton-pendule | J/cm ² | ≥ 1,4 | NBN EN 13588 |
| | Retour élastique à 25°C | % | TBR | NBN EN 13398 |

NR : No Requirement, pas de critère exigé.

TBR = To Be Reported, intervalle à déclarer (peut être semi-ouvert ou fermé) par le fabricant. Le fabricant doit déclarer cet intervalle sur la fiche technique, en outre cet intervalle doit correspondre à une classe (excepté classe 0 ou 1) comme indiqué par propriété dans la norme NBN EN 13808.

C.9.6 Bitume dur

C.9.6.1 DEFINITION

Les bitumes durs sont des bitumes destinés à la construction et à l'entretien des chaussées, et qui présentent des performances permettant leur usage dans des enrobés à module élevé (EME) et les asphaltes coulés.

C.9.6.2 SPECIFICATIONS

Les bitumes durs répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 13924.

Les spécifications propres aux bitumes d'application courante en Région Bruxelloise sont reprises au tableau ci-après.

| Caractéristique | Unités | Classes | | Norme d'essai |
|---|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | 10/20 | 15/25 | |
| Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | 10-20 | 15-25 | NBN EN 1426 |
| Ramollissement A & B ⁽¹⁾ | °C | 58-78 | 55-71 | NBN EN 1427 |
| Indice de pénétrabilité | - | ≥ -1,5 | ≥ -1,5 | NBN EN 13924-1 |
| Viscosité cinématique à 135°C | mm ² /s | ≥ 700 | ≥ 600 | NBN EN 12595 |
| Point de fragilité Fraass | °C | ≤ 3 | ≤ 0 | NBN EN 12593 |
| Solubilité | % m/m | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | NBN EN 12592 |
| Point d'éclair | °C | ≥ 245 | ≥ 245 | NBN EN ISO 2592 |
| Résistance au durcissement à 163°C : | | | | NBN EN 12607-1 |
| - variation de masse (en plus ou en moins) | % | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | NBN EN 12607-1 ou -3 |
| - pénétrabilité restante | % | ≥ 55 | ≥ 55 | NBN EN 1426 |
| - augmentation du point de ramollissement après durcissement par rapport à l'original | °C | >original min + 2 | >original min + 2 | NBN EN 1427 |
| - augmentation du point de ramollissement | °C | ≤ 10 | ≤ 10 | NBN EN 1427 |

⁽¹⁾ La variation de la température A&B est de maximum 5°C en plus ou en moins par rapport à la valeur déclarée par le producteur, tout en restant dans les limites spécifiées dans le tableau ci-dessus.

Le point de ramollissement A&B après mise en œuvre du revêtement sera supérieur d'au moins 2°C à la valeur minimale communiquée par le fabricant pour le bitume non mis en œuvre.

Pour les bitumes durs routiers, utilisés pour les EME, les exigences complémentaires du tableau ci-dessous sont d'application :

| Caractéristiques | Unités | Classes | | Norme d'essai |
|--|--------|---------|-------|---------------|
| | | 10/20 | 15/25 | |
| BBR (1) Température critique la plus élevée (2) | °C | TBR (3) | TBR | NBN EN 14771 |
| G* déterminé via DSR à 15°C ; 10Hz, 30°C, 10Hz et 52°C. 1,6Hz | kPa | TBR | TBR | NBN EN 14770 |

(1) BBR = *Bending Beam Rheometer*

(2) La « température critique la plus élevée » selon l'essai BBR est la plus élevée des températures suivantes :

- la température pour laquelle la rigidité S après 60s = 300 MPa ;
- la température pour laquelle la pente « m » après 60s = 0,3 (courbe rigidité-temps).

(3) TBR (= *to be reported*) : valeur à déclarer par le fabricant.

C.9.7 Liant à base de résine

C.9.7.1 DESCRIPTION

Ces liants sont des liants synthétiques contenant une ou plusieurs résine(s). Les résines à base de bitume brai sont interdites.

C.9.7.2 SPECIFICATIONS

| Caractéristique | Unité | Prescription | Norme d'essai |
|-----------------------------------|-------|--------------|---------------|
| Résistance à la traction | MPa | 10,5 à 24 | CME 08.37 |
| Allongement à la rupture, minimum | % | 30 | CME 08.37 |

C.9.8 (voir C.9.5.3.)**C.9.9** Liants pigmentables**C.9.9.1** DESCRIPTION

Les liants pigmentables sont soit des bitumes pigmentables, soit des liants synthétiques clairs pigmentables, modifiés ou non par des polymères.

C.9.9.2 SPECIFICATIONS

| Bitume pigmentable ⁽¹⁾ | | | | | | | Norme d'essai |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------------|
| Caractéristique | Unités | 35/50 | 50/70 | 70/100 | 100/150 | 160/220 | |
| Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | 35 – 50 | 50 – 70 | 70 – 100 | 100 – 150 | 160 – 220 | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement A & B | °C | 47 – 60 | 43 – 56 | 40 – 51 | 39 – 48 | 34 – 43 | NBN EN 1427 |
| Solubilité | % | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | ≥ 99,0 | NBN EN 12592 |
| Point d'éclair | °C | ≥ 240 | ≥ 230 | ≥ 230 | ≥ 230 | ≥ 220 | NBN EN ISO 2592 |

⁽¹⁾ A n'utiliser que pour la préparation d'enrobés rouges foncés ou verts

| Liant synthétique clair | | | | | | Norme d'essai |
|-------------------------------|--------|---------|---------|---------|----------|-----------------|
| Caractéristique | Unités | 20/30 | 35/50 | 50/70 | 70/100 | |
| Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | 20 – 30 | 35 – 50 | 50 – 70 | 70 – 100 | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement A & B | °C | 48 – 56 | 45 – 53 | 41 – 49 | 38 – 46 | NBN EN 1427 |
| Point d'éclair | °C | ≥ 230 | ≥ 230 | ≥ 230 | ≥ 230 | NBN EN ISO 2592 |
| Point de Fraass | °C | ≤ -2 | ≤ -4 | ≤ -8 | ≤ -10 | NBN EN 12593 |

| Liant synthétique clair, modifié par des polymères | | | | | Norme d'essai |
|--|--------|---------|---------|----------|-----------------|
| Caractéristique | Unités | 20/30 | 35/70 | 70/100 | |
| Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | 20 – 30 | 35 – 70 | 70 – 100 | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement A & B | °C | 56 – 66 | ≥ 46 | 44 – 56 | NBN EN 1427 |
| Retour élastique à 25°C | % | ≥ 25 | ≥ 25 | ≥ 25 | NBN EN 13398 |
| Point d'éclair | °C | ≥ 230 | ≥ 230 | ≥ 230 | NBN EN ISO 2592 |
| Point de Fraass | °C | ≤ -6 | ≤ -8 | ≤ -12 | NBN EN 12593 |

C.9.10 Liant spécial pour joint**C.9.10.1** DESCRIPTION

Le liant spécial pour joint est un liant bitumineux destiné à la réalisation de joints transversaux entre revêtements hydrocarbonés et revêtements en béton (§ L.11).

C.9.10.2 SPÉCIFICATIONS

| Caractéristique | Unités | Prescription |
|-------------------------------|-------------------|--------------|
| Pénétrabilité à 25°C, 5 s | 0,1 mm | < 90 |
| Fluage à 60°C, angle 75°, 5 h | mm | < 5 |
| Allongement à -28°C, 3,2 mm/h | % | ≥ 50 |
| Dilatation | mm | ≥ 70 |
| Reprise de forme à -25°C | cycle | 5 |
| Température de fusion | ° C | 90 |
| Température d'inflammation | ° C | ≤ 250 |
| Poids spécifique | g/cm ³ | 1,1 |

C.9.11 Additifs pour liant

C.9.11.1 POLYOLEFINES

C.9.11.1.1 Description

Les polyoléfines sont des fibres synthétiques obtenues à partir de polymères hydrocarbonés.

C.9.11.1.2 Spécifications

| Caractéristique | Pourcentage | Norme d'essai |
|-------------------------------|-------------|---------------|
| Teneur en eau, maximum | ≤ 2 | NBN EN 1097-5 |
| Teneur en parties métalliques | ≤ 15 | CME 08.38 |
| Teneur en PVC | ≤ 10 | CME 08.40 |
| Teneur en polyéthylène | ≥ 75 | CME 08.39 |
| Passant au tamis de 4 mm | ≥ 85 | NBN EN 933-1 |
| Passant au tamis de 2 mm | 10 à 40 | NBN EN 933-1 |

C.9.11.2 ASPHALTE NATUREL

C.9.11.2.1 Description

L'asphalte naturel est un mélange d'origine naturelle de bitume et de matériaux fins présent dans des dépôts naturels et traité pour éliminer les composants indésirables tels que l'eau et les matières végétales.

Il répond aux prescriptions de la norme NBN EN 13108-4.

C.9.11.2.2 Spécifications

C.9.11.2.2.1 ASPHALTE NATUREL AVEC TENEUR EN CENDRES ELEVEE

| Caractéristique | Unités | Prescription | Norme d'essai |
|----------------------------|------------|--------------|-----------------|
| Pénétrabilité à 25°C | 0,1 mm | 0 à 4 | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement | ° C | 93 à 99 | NBN EN 1427 |
| Solubilité | % en masse | 52 à 55 | NBN EN 12592 |
| Teneur en cendres en masse | % en masse | 35 à 39 | IP 223 |
| Masse volumique à 25°C | - | 1,39 à 1,42 | NBN EN ISO 3838 |

N.B. L'asphalte de Trinidad respecte habituellement ces exigences.

IP : International Petroleum standard test methods

C.9.11.2.2 ASPHALTE NATUREL AVEC TENEUR EN CENDRES FAIBLE

| Caractéristique | Unités | Prescription | Norme d'essai |
|---------------------------|------------|--------------|-----------------|
| Pénétrabilité à 25°C | 0,1 mm | 0 à 1 | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement | ° C | 160 à 182 | NBN EN 1427 |
| Solubilité | % en masse | > 95 | NBN EN 12592 |
| Teneur en cendre en masse | % en masse | 0 à 2 | IP 223 |
| Masse volumique à 25°C | - | 1,01 à 1,09 | NBN EN ISO 3838 |

N.B. La gilsonite respecte habituellement ces exigences

IP : International Petroleum standard test methods

C.9.11.3 POLYMERES

C.9.11.3.1 Description

Des plastomères – en formes de granulés – peuvent être utilisés comme additifs pour bitumes routiers uniquement dans le cadre de la fabrication d'asphalte coulé. Ils sont ajoutés directement dans le malaxeur pour améliorer les caractéristiques des bitumes routiers.

C.9.11.3.2 Spécifications

Les polymères sont conformes aux spécifications mentionnées dans la fiche technique du fournisseur.

C.9.12 Vernis d'adhérence

Les caractéristiques du vernis d'adhérence sont les suivantes :

- le produit est homogène, de couleur uniforme dans toute la masse et exempt de dépôt,
- entre 5°C et 25°C, le vernis d'adhérence a la fluidité d'une laque ;
- composition à base de bitume, d'huiles légères de pétrole, éventuellement d'un activant qui déplace l'humidité superficielle du support ;
- un film appliqué sur tôle en aluminium ou acier galvanisé à raison de 50 g/m² doit être sec au toucher en moins de 3 h, à 20°C.

C.10 **ACIERS**

Les aciers sont conformes aux normes suivantes :

- NBN A24-301 Généralités et prescriptions communes ;
- NBN A24-302 Barres lisses et barres à adhérence améliorée ;
- NBN A24-303 Fils ;
- NBN A24-304 Treillis en acier.

C.10.1 **Goujons, barres d'ancrage, berceaux**

Le transport, la manipulation et l'entreposage sont réalisés de manière à éviter la déformation ou la souillure des éléments.

C.10.1.1 **GOUJONS**

Les goujons assurent le transfert des charges, à l'emplacement des joints transversaux, entre les dalles d'un revêtement en béton de ciment. Ils sont conformes à la norme NBN EN 13877-3.

Le diamètre nominal est de 22 ou 25 mm et la longueur nominale est de 500 ou 600 mm.
Les goujons sont en acier lisse de nuance BE 220 S.

Les goujons sont droits ; tout goujon plié est refusé.
Les extrémités sont obligatoirement meulées.

Pour les joints de dilatation, les goujons sont munis de capuchons métalliques ou en plastique, coulissant sur les goujons. L'espace entre le goujon et le fond de capuchon est rempli de matière compressible (sciure de bois, coton, papier) d'épaisseur au moins égale à l'épaisseur de la fourrure compressible, de manière à permettre la dilatation du béton.

C.10.1.2 **BARRES D'ANCRAGE**

Les barres d'ancrage assurent la liaison, à l'emplacement des joints longitudinaux, entre deux bandes de bétonnage contiguës.

Le diamètre nominal est de 12 ou 16 mm et la longueur nominale est de 600, 800 ou 1 000 mm.
Les barres d'ancrage pour joints longitudinaux sont de nuance BE 220 S, BE 400 S ou BE 500 S ou BE 500 TS.

C.10.1.3 **BERCEAUX**

Les berceaux sont les supports des goujons ou des barres d'ancrage.

Les berceaux sont en acier tréfilé de nuance DE 500 BS ou en acier laminé de nuance BE 500 S ou BE 500 TS.

C.10.2 Aciers pour béton armé de construction

C.10.2.1 BARRES D'ARMATURES

Les barres lisses sont de la nuance BE 220 S.

Les barres à adhérence améliorée sont de la nuance BE 400 S, BE 500 S ou BE 500 TS.

C.10.2.1.1 Spécifications pour les barres et fils machine à nervures

Le tableau 1 de la norme NBN A24-302 est remplacé par les tableaux suivants :

Tableau C.10.2a – Propriétés mécaniques spécifiées

| Barre ou fil machine | Nuance d'acier | Limite d'élasticité R_e N/mm ² min | Résistance à la traction R_m | R'_m R'_e min | Allongement total sous la charge maximale A_{gt} % min ⁽¹⁾ | Allongement après rupture ⁽²⁾ | | | Pliage à 180° diamètre du mandrin pour d | | Pliage - dépliage diamètre du mandrin pour d | | | |
|----------------------|-----------------------------|---|-----------------------------------|-------------------------|---|--|-------------------|--------------|--|--------------|--|---------------------------|---------------------------|--|
| | | | | | | A_5 % min | A_{10} % min | ≤ 12 mm | > 12 mm | ≤ 12 mm | > 12 mm ≤ 16 mm | > 16 mm ≤ 25 mm | > 25 mm ≤ 50 mm | |
| Lisse | BE 220 S | 220 | 330 | 1,08 | 5,0 | 24 | 18 | 0,5 d | 1d | - | - | - | - | |
| A nervures | BE 400 S | 400 | 440 | 1,08 | 5,0 | 14 | 10 | - | - | 5 d | 6 d | 8 d | 10 d | |
| | BE 500 S et BE 500 TS | 500 | 550 | 1,08 | 5,0 | 14 | 10 | - | - | 5 d | 6 d | 8 d | 10 d | |

⁽¹⁾ L'allongement total sous la charge maximale A_{gt} est la somme de l'allongement élastique et de l'allongement plastique avant striction.

⁽²⁾ En cas de litige, l'allongement après rupture à prendre en considération est celui déterminé sur une longueur entre repères égale à 5 d.

Notations :

A_{gt} : Allongement total sous la charge maximale (appelé A_t dans la norme A24-302).

A_5 : Allongement après rupture déterminé sur éprouvette présentant une longueur entre repères égale à 5 d.

A_{10} : Allongement après rupture déterminé sur éprouvette présentant une longueur entre repères égale à 10 d.

R_m : Résistance à la traction.

R_e : Limite d'élasticité.

R'_m : Valeur de la résistance à la traction déterminée lors de l'essai de traction.

R'_e : Valeur de la limite d'élasticité déterminée lors de l'essai de traction.

d : Diamètre nominal de la barre ou du fil machine.

Tableau C.10.2.b - Propriétés chimiques

| | C max % | P max % | S max % | N₂⁽¹⁾ max % | C_{éq}⁽²⁾⁽³⁾ max % |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| Analyse sur jet de coulée | 0,22 | 0,050 | 0,050 | 0,012 | 0,50 |
| Analyse sur produit | 0,24 | 0,055 | 0,055 | 0,013 | 0,52 |

⁽¹⁾ Des teneurs en azote plus élevées sont permises si les quantités en éléments fixant l'azote sont suffisantes.

$$C_{\text{éq}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cu + Ni}{15} + \frac{Cr + Mo + V}{5}$$

⁽³⁾ Les teneurs en Cu, Ni, Cr, Mo, V peuvent être celles de l'analyse sur jet de coulée.

C.10.2.1.2 Spécifications pour les fils écrouis à froid lisses et pour les fils écrouis à froid à nervures

Le tableau 1 de la norme NBN A24-303, amendé par l'addendum 1 de cette norme est remplacé par les tableaux suivants :

Tableau C.10.2.c - Propriétés mécaniques spécifiées

| Diamètre (mm) | Nuance d'acier | Limite d'élasticité R_e N/mm² min | Résistance à la traction R_m N/mm² min | R'_m/R'_e min | Allongement total sous la charge maximale A_{gt}⁽¹⁾ (%) min | Pliage-Dépliage Diamètre du mandrin |
|----------------------|-----------------------|---|--|--|---|--|
| 5 ≤ d < 6 | DE500BS | 500 | 550 | 1,03 | 2,0 | 5d |
| 6 ≤ d ≤ 12 | DE500BS | 500 | 550 | 1,05 | 2,5 | 5d |
| 12 < d ≤ 16 | DE500BS | 500 | 550 | 1,05 | 2,5 | 6d |

⁽¹⁾ L'allongement total sous la charge maximale A_{gt} est la somme de l'allongement élastique et de l'allongement plastique avant striction.

Notations :

A_{gt} : allongement total sous la charge maximale (appelé At dans la norme A24-303).

R_m : résistance à la traction.

R_e : limite d'élasticité.

R'_m : valeur de résistance à la traction déterminée lors de l'essai de traction.

R'_e : valeur de la limite d'élasticité déterminée lors de l'essai de traction.

d : diamètre nominal du fil.

Tableau C.10.d - Propriétés chimiques

| | C max % | P max % | S max % | N₂⁽¹⁾ max % | C_{éq}⁽²⁾⁽³⁾ max % |
|---------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--|--|
| analyse sur jet de coulée | 0,22 | 0,050 | 0,050 | 0,012 | 0,50 |
| analyse sur produit | 0,24 | 0,055 | 0,055 | 0,013 | 0,52 |

⁽¹⁾ Des teneurs en azote plus élevées sont permises si les quantités en éléments fixant l'azote sont suffisantes.

$$C_{\text{éq}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cu + Ni}{15} + \frac{Cr + Mo + V}{5}$$

⁽³⁾ Les teneurs en Cu, Ni, Cr, Mo, V peuvent être celles de l'analyse sur jet de coulée.

C.10.2.2 TREILLIS PREFABRIQUES

C.10.2.2.1 Définition

Un treillis soudé est un réseau plan ou (par la suite) plié à mailles rectangulaires ou carrées, constitué dans chaque direction de fils d'un même type et d'une même nuance, qui sont soudés entre eux électriquement par résistance en usine spécialisée dans la fabrication de treillis soudés dite « usine productrice ». Par usine productrice de treillis, on entend un local abrité des intempéries, disposant du personnel qualifié et du matériel permettant la réalisation de soudures correctes et le contrôle des propriétés des produits finis.

Par direction, les fils sont de même origine et de même diamètre.

C.10.2.2.2 Spécifications

Les aciers à mettre en oeuvre sont de la nuance BE 500 S ou DE 500 BS ou BE 500 TS.

Le cintrage éventuel a lieu conformément aux prescriptions de la norme NBN B 15-002. Toute soudure est située en dehors des zones pliées des armatures.

Chaque paquet de treillis identiques est muni d'une étiquette reprenant le nom de l'usine productrice et la nuance garantie du fil par direction.

Les treillis soudés d'un même lot proviennent de la même usine productrice. Ils sont constitués, par direction, de fils de même origine, de même nuance et de même diamètre.

Pour les treillis constitués d'armatures simples, la condition suivante doit être remplie :

$$d_{\text{min}} \geq 0,60 d_{\text{max}}$$

où d_{max} = diamètre nominal du fil le plus épais;
 d_{min} = diamètre nominal du fil le plus mince.

Pour les treillis constitués d'une armature dédoublée dans une direction, la condition suivante doit être remplie :

$$0,70 d_s \leq d_T \leq 1,25 d_s$$

où d_s = diamètre nominal du fil simple;
 d_T = diamètre nominal d'un fil constitutif de l'armature dédoublée.

Résistance au cisaillement des soudures

La résistance au cisaillement des soudures des « treillis » ne peut être inférieure à $0,3.R_e.A$,

où R_e = la valeur caractéristique spécifiée de la limite d'élasticité (500 N/mm²) ;
 A = la section nominale (mm²) de :
- soit du fil du plus gros diamètre pour les treillis de fils simples,
- soit d'un des doubles fils pour les treillis constitués de double fils dans une seule direction.

C.10.2.3 FAÇONNAGE

Les présentes spécifications ont pour but de fixer les exigences pour que l'acier, soumis à pliage et façonnage conserve ses propriétés géométriques et mécaniques (résistance et ductilité). Elles s'appliquent aux produits suivants :

- armatures façonnées : à partir de barres laminées, fils laminés, laminés étirés ou tréfilés, redressés, pliés et coupés à dimension, treillis ;
- armatures assemblées ou cages d'armatures (tridimensionnelles ou planes) : à partir d'armatures façonnées, assemblées par ligatures ou par soudures technologiques par point.

Le soudage des aciers à béton est limité à la soudure par point destinés à remplacer les ligatures par fil (soudures technologiques).

Les soudures structurelles, telles que les soudures transmettant un effort longitudinal bout à bout ou par recouvrement, ne sont pas couvertes par les présentes prescriptions.

Les soudures de montage par recouvrement sur les aciers laminés sont autorisées en toute section et sur les aciers tréfilés ou laminés étirés uniquement aux extrémités des barres.

Redressage des aciers pour béton

Le redressage des aciers pour béton s'effectue au moyen d'une machine de redressage en bon état de marche et bien réglée.

Les différents paramètres qui déterminent les propriétés des aciers pour béton après le redressage sont :

- la machine de redressage :
 - type (à galets ou à cadre) ;
 - marque et modèle ;
 - paramètres de départ ;

- les aciers redressés :
 - nuance d'acier ;
 - diamètre du fil ;
 - producteur du fil.

Soudage des aciers

En cas de soudage, les aciers pour béton sont secs et propres au droit des soudures à réaliser.

Les procédés de soudage doivent être mis en oeuvre de manière judicieuse (paramètres de soudage appropriés) de telle sorte que les armatures soudées conservent leurs propriétés de résistance et d'allongement au droit des assemblages par soudage.

Les travaux de soudage sont exécutés à l'abri des intempéries et du courant d'air, à une température ambiante d'au moins 5°C. Les fils de soudage sont propres et exempts de rouille, de dépôts, de matières grasses et d'humidité. Les électrodes basiques ou rutiles sont conservées dans un endroit sec.

Aciers pour béton après façonnage

Après le redressage et/ou le soudage par point, la limite délasticité R'_e , la résistance à la traction R'_m , le rapport R'_m/R'_e et l'allongement total sous charge maximale A_{gt} des aciers pour béton façonnés ne sont pas inférieurs aux valeurs spécifiées dans les normes NBN A 24-302 et NBN A 24-303.

Aciers redressés

La hauteur de nervure des aciers pour béton après redressage est mesurée comme suit : effectuer au moins 6 mesures, avec un minimum de 2 mesures par chant.

La moyenne des 6 mesures constitue la valeur de la mesure.

Pour chaque armature, la hauteur après redressage n'est pas inférieure aux valeurs spécifiées dans le tableau 5 de la norme NBN A24-303 et du tableau 6 de la de la norme NBN A24-302 :

- 0,045 d pour $d \leq 12$ mm;
- 0,060 d pour $d > 12$ mm ;
- à 90 % de la hauteur de nervure des mêmes aciers avant le redressage.

Aciers coupés

La tolérance sur longueur est de ± 20 mm pour les longueurs ≤ 4 m et ± 5 mm/m pour les longueurs > 4 m.

Règle complémentaire pour aciers pour béton soudés par point

La limite d'élasticité R'_e et la résistance à la traction R'_m des aciers pour béton soudés par point ne sont respectivement pas inférieures à 90 % de la limite d'élasticité et 95 % de la résistance à la traction des mêmes aciers pour béton avant le soudage par point.

Dans tous les cas, l'aspect doit être acceptable (dimensions des points de soudure, absence de morsures ...).

C.10.3 Acier galvanisé et boulons galvanisés

Les propriétés mécaniques de l'acier qui sont à considérer sont les suivantes :

- la limite élastique f_{ke} ou la limite conventionnelle d'élasticité $R_{p0,2}$;
- la limite de rupture f_u (appelée aussi résistance à la traction R_m) ;
- la déformation à la rupture ε .

L'acier utilisé doit satisfaire l'une des normes suivantes :

- aciers de construction :
 - aciers noirs : NBN EN 10025-1 à 6 ;
 - aciers revêtus : NBN EN 10326
- aciers à haute limite élastique :
 - aciers noirs laminés à chaud : NBN EN 10149-1 à 3 ;
 - aciers noirs laminés à froid : NBN EN 10268
 - aciers revêtus : NBN EN 10292

On ajoutera les exigences suivantes qui s'appliquent à tous les aciers considérés :

- résistance à la traction/limite conventionnelle d'élasticité $\geq 1,2$;
- la résistance à 0°C ne peut être inférieure à 27 J ;
- seuls les aciers qui présentent une limite élastique supérieure ou égale à 235 MPa sont acceptés.

Les boulons et les écrous utilisés pour assembler les plaques doivent satisfaire respectivement aux normes NBN EN ISO 4017 et NBN EN ISO 4032. Ils doivent être galvanisés. La galvanisation doit satisfaire à la norme NBN EN ISO 4042. Les caractéristiques mécaniques doivent satisfaire à la classe 8.8 de la norme NBN EN ISO 898-1.

La galvanisation des aciers et boulons est conforme aux normes NBN EN ISO 14713, NBN EN ISO 1460 ainsi qu'à la norme NBN EN ISO 1461.

C.11 MEMBRANE PLASTIQUE

C.11.1 Définition

La membrane plastique de protection est un film mince continu d'épaisseur uniforme d'une matière synthétique, imperméable et imputrescible.

C.11.2 Caractéristiques

Les caractéristiques de la membrane plastique sont les suivantes :

- épaisseur $\geq 0,05$ mm, mesurée conformément aux dispositions de la norme NBN B 46-201 ;
- masse surfacique ≥ 45 g/m².

C.12 GEOSYNTHETIQUES

Pour les applications au sein des couches de roulement, voir § C.41 (matériaux anti-fissures).

C.12.1 Définitions

C.12.1.1 GEOTEXTILES

Les géotextiles sont des matériaux tissés, non tissés ou tricotés, perméables, à base de polymère.

La fonction remplie par le géotextile ou le produit apparenté dans la construction peut être : renforcement, filtration, drainage, séparation des couches, protection d'une barrière d'étanchéité ou une combinaison de ces fonctions ou encore interface antifissure.

C.12.1.2 GEOGRILLES

Les géogrilles sont des structures planes, à base de polymère, constituées d'un réseau ouvert d'éléments résistants à la traction, reliés entre eux selon un motif régulier, permettant le confinement et le renforcement des matériaux au sein desquels elles sont mises en œuvre.

C.12.2 Caractéristiques

C.12.2.1 GEOTEXTILES

Les géotextiles sont conformes, selon leur application (c.-à.-d. le type d'activité de construction dans laquelle ils sont appliqués), aux normes NBN EN harmonisées reprises au tableau ci-après :

| | |
|--------------|--|
| NBN EN 13249 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de routes et autres zones de circulation (à l'exclusion des voies ferrées et des couches de roulement). |
| NBN EN 13250 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des voies ferrées. |
| NBN EN 13251 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de |

| | |
|--------------|--|
| | soutènement. |
| NBN EN 13252 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage. |
| NBN EN 13253 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les ouvrages de lutte contre l'érosion (protection côtière et revêtement de berge). |
| NBN EN 13254 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de réservoirs et de barrages. |
| NBN EN 13255 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de canaux. |
| NBN EN 13256 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de tunnels et de structures souterraines. |
| NBN EN 13257 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les ouvrages d'enfouissement des déchets solides. |
| NBN EN 13265 | Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les projets de confinement de déchets liquides. |

Les caractéristiques requises pour l'utilisation des géotextiles et produits apparentés dans la construction des routes et autres zones de circulation (à l'exclusion des voies ferrées et des couches de roulement) sont décrites en particulier dans la norme NBN EN 13249.

Les géotextiles ou produits apparentés, utilisés dans une des applications décrites dans le tableau ci-dessus, doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans la norme pertinente à cette application. Si le produit est utilisé dans plusieurs applications, p.ex. routes et voies ferrées, il doit satisfaire aux exigences de chacune des normes en question.

Le fabricant doit indiquer quelle(s) fonction(s) son produit peut remplir dans la (les) application(s) concernée(s).

Le fabricant mettra, conformément à la (aux) norme(s) pertinente(s), à la disposition de l'utilisateur des données relatives aux propriétés caractéristiques à la combinaison fonction(s)/application, telle qu'indiquée dans le tableau approprié de l'annexe ZA.1 de la (des) norme(s) pertinente(s).

Pour ces propriétés les valeurs minimales (ou maximales) citées dans les tableaux (C.12.2.a, b, c) ci-après sont d'application. Ces valeurs sont définies comme la valeur moyenne déclarée par le fabricant moins (ou plus) la tolérance qui correspond à l'intervalle de fiabilité de 95 %.

NOTE

Les valeurs minimales ou maximales définies dans ces tableaux donnent une exigence générale pour une application donnée. Pour des applications spécifiques, la spécification technique de l'ouvrage peut imposer d'autres exigences au produit, aussi bien dans le domaine des valeurs minimales et maximales qu'au niveau des propriétés à déterminer mêmes.

La durabilité des produits sera évaluée et décrite conformément à la procédure spécifiée dans l'annexe normative B et l'annexe informative D de la norme pertinente.

La résistance résiduelle après un essai de vieillissement conforme à la NBN EN 12224 doit être au minimum de 80 % pour une durée d'exposition maximale de 1 mois (annexe B.1 de la norme) pour un géotextile avec une fonction de renforcement.

Pour un géotextile dont la fonction n'est pas le renforcement, il faut que la valeur soit minimum 20 %. Dans le premier cas, une valeur maximum de 1 mois d'exposition est d'application. Dans le deuxième cas, une valeur maximum de 2 semaines.

Le géotextile doit présenter une durée de vie de 25 ans pour une utilisation dans un sol naturel dont le pH est compris entre 4 et 9 et d'une température inférieure à 25°C (annexes B.3.1 et B.3.2 de la norme).

Le géotextile doit également présenter une durée de vie de 25 ans pour une utilisation dans un sol naturel ou traité dont le pH est compris entre 9 et 12,5 et d'une température inférieure à 25°C (annexe B.4 de la norme).

La résistance microbiologique du géotextile est testée conformément à la NBN EN 12225, pour toutes les applications où il entre en contact avec le sol ou des granulats.

Le cahier spécial des charges précise le type de géotextile à prévoir selon la fonction principale qui lui est attribuée :

- protection avant pose des couches de sous-fondation et fondation (voir § E.2) : géotextile pour fond de coffre de routes et chemins d'accès selon le tableau C.12.2.a. Ce géotextile a une fonction anti-contaminante et agit également comme renforcement pour les types 4, 5 et 6 du tableau ;
- renforcement de l'assise compressible d'un remblai (voir § D.5.2.) : géotextile pour remblai sur sol compressible selon le tableau C.12.2.b ;
- renforcement des talus d'un remblai : géotextile pour renforcement des talus selon le tableau C.12.2.b ;
- système de drainage (voir § G.1 et chapitre K) : géotextile selon le tableau C.12.2.c.
- interface antifissure (voir § C.41.1).

Le comportement au fluage des géotextiles dont la fonction principale est le renforcement est déterminé selon la NBN EN 13431 à une température de 15°C. La résistance à la traction à long terme à utiliser dans les calculs de dimensionnement est au minimum égale à 45 % de la résistance à la traction à court terme.

Tableau C.12.2.a – Exigences pour les géotextiles et produits apparentés utilisés dans la construction des routes

| Propriété | Méthode d'essai | Unités | Application Construction de routes et autres zones de circulation (à l'exclusion des voies ferrées et des couches asphaltiques de roulement) – NBN EN 13249 | | | | | | | | | | | | Remarques | | |
|---|------------------|--|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| | | | Géotextile de séparation – (renforcement) pour routes et chemins d'accès | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | M1 > 17 MN/m ² | | 11 < M1 ≤ 17 MN/m ² et particules fines (< 63 μm) ≤ 5 % | | 11 < M1 ≤ 17 MN/m ² et particules fines (< 63 μm) > 5 % | | 7 < M1 ≤ 11 MN/m ² et particules fines (< 63 μm) ≤ 5 % | | 7 < M1 ≤ 11 MN/m ² et particules fines (< 63 μm) > 5 % | | M1 ≤ 7 MN/m ² | | | | |
| | | | Type 1 | | Type 2 | | Type 3 | | Type 4 | | Type 5 | | Type 6 | | | | |
| | | | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | A | B | | | |
| Résistance à la traction | NBN EN ISO 10319 | kN/m | ≥ 15 | ≥ 15 | ≥ 15 | ≥ 15 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 25 | ≥ 25 | ≥ 50 ⁽¹⁾ | ≥ 50 ⁽¹⁾ | | | |
| Résistance à 2 % d'allongement | NBN EN ISO 10319 | kN/m | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ≥ 5 | ≥ 5 | | | |
| Résistance à 5 % d'allongement | NBN EN ISO 10319 | kN/m | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | ≥ 12,5 | ≥ 12,5 | | | |
| Allongement à la rupture | NBN EN ISO 10319 | % | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 10 | ≥ 10 | | | |
| Résistance à la perforation (statique) | NBN EN ISO 12236 | kN | ≥ 1,50 | ≥ 1,75 | ≥ 1,75 | ≥ 2 | ≥ 2,25 | ≥ 2,75 | ≥ 2,25 | ≥ 2,75 | ≥ 2,75 | ≥ 3,25 | ≥ 3 | ≥ 4 | | | |
| Résistance à la perforation (dynamique) | NBN EN ISO 13433 | mm | ≤ 27 | ≤ 21 | ≤ 21 | ≤ 17 | ≤ 17 | ≤ 15 | ≤ 17 | ≤ 15 | ≤ 15 | ≤ 13 | ≤ 14 | ≤ 11 | | | |
| Dimensions des pores | NBN EN ISO 12956 | μm | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | Avec O ₉₀ minimum 63 μm | | |
| Perméabilité à l'eau | NBN EN ISO 11058 | 10 ⁻³ m/s (= l/m ² .s) | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | | | |
| Perméabilité à l'eau dans le plan | NBN EN ISO 12958 | m ² /s | Information à donner seulement pour des combinaisons avec des systèmes de drainage. Comme prévu dans la norme NBN EN ISO 12958 les résultats (à 20°C) seront donnés sous des pressions de 20, 100 et 200 kPa et à des gradients hydrauliques de 0,1 et 1,0. Des valeurs minimales ne sont pas imposées. | | | | | | | | | | | | | | |

Remarques :

D_{max} est la dimension maximale des grains du matériau mis en contact avec le géotextile.A = D_{max} < 40 mm.B = D_{max} ≥ 40 mm.

M1 est coefficient de compressibilité mesuré sur le fond de coffre selon le chapitre M « Méthodes d'essais ».

⁽¹⁾ Valeur minimum absolue, il est vivement recommandé de déterminer la résistance minimale de traction selon l'application et sur base d'une étude spécifique.

Tableau C.12.2.b – Exigences pour les géotextiles et produits apparentés utilisés dans les travaux de terrassement

| Propriété | Méthode d'essai | Unités | Application | | | | | Remarques | |
|---|------------------|---|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|--|
| | | | Travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement – NBN EN 13251 | | | | | | |
| | | | Renforcement des talus ⁽²⁾ | Prévention de l'érosion des talus (avec empierrement mis en œuvre sur le géotextile) | Remblai sur sol compressible | | | | |
| | | Fonction(s) principale(s) => | Renforcement | Séparation | M1 ≥ 11 MN/m ² | M1 < 11 MNm ² | | | |
| | Type 1 | Type 2 | Type 3 | Type 4 A | Type 4 B | | | | |
| Résistance à la traction | NBN EN ISO 10319 | kN/m | ≥ 50 ⁽¹⁾ | ≥ 25 | ≥ 15 | ≥ 25 | ≥ 25 | | |
| Résistance à 2 % d'allongement | NBN EN ISO 10319 | kN/m | ≥ 5 | | | | | | |
| Résistance à 5 % d'allongement | NBN EN ISO 10319 | kN/m | ≥ 12,5 | | | | | | |
| Allongement à la rupture | NBN EN ISO 10319 | % | ≥ 10 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | | |
| Résistance à la perforation (statique) | NBN EN ISO 12236 | kN | - | ≥ 3,25 | ≥ 1,5 | 2,75 | 3,25 | | |
| Résistance à la perforation (dynamique) | NBN EN 918 | mm | ≤ 27 | ≤ 13 | ≤ 27 | ≤ 15 | ≤ 13 | | |
| Perméabilité à l'eau | NBN EN ISO 11058 | 10 ⁻³ m/s (= l/m ² .s) | ≥ 16 | ≥ 25 | ≥ 16 | ≥ 16 | ≥ 16 | | |
| Dimensions des pores | NBN EN ISO 12956 | µm | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | O ₉₀ /d ₉₀ ≤ 2 | Avec O ₉₀ minimum 63 µm | |
| Perméabilité à l'eau dans le plan | NBN EN ISO 12958 | m ² /s | Information à donner seulement pour des combinaisons avec des systèmes de drainage. Comme prévu dans la norme NBN EN ISO 12958 les résultats (à 20°C) seront donnés sous des pressions de 20, 100 et 200 kPa et à des gradients hydrauliques de 0,1 et 1,0. Des valeurs minimales ne sont pas imposées. | | | | | | |

Remarques :

M1 est le coefficient de compressibilité mesuré sur le fond de coffre selon le chapitre M « Méthodes d'essais ».

D_{max} est la dimension maximale des grains du matériau mis en contact avec le géotextile.

A = D_{max} < 40 mm.

B = D_{max} ≥ 40 mm.

⁽¹⁾ Valeur minimum absolue, il est vivement recommandé de déterminer la résistance minimale de traction selon l'application et sur base d'une étude spécifique.

⁽²⁾ Le géotextile est toujours mis en œuvre avec la direction de fabrication perpendiculaire à la pente du talus.



Tableau C.12.2.c – Exigences pour les géotextiles et les produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage

| Propriété | Méthode d'essai | Unités | Application | | | Remarques |
|---|------------------|--|---|------------------------|--|--|
| | | | Systèmes de drainage et systèmes d'infiltration – NBN EN 13252 | | | |
| | | | Systèmes de drainage (Systèmes de drainage et filtration) | | Systèmes d'infiltration (Dispositions souterraines) | |
| | | | Drainer (dans le plan) | Filtrer | Filtrer | |
| | | Type 1 | Types 2 | Type 3 | | |
| Résistance à la traction | NBN EN ISO 10319 | kN/m | ≥ 10 | ≥ 10 | ≥ 25 | |
| Allongement à la rupture | NBN EN ISO 10319 | % | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | |
| Résistance à la perforation (statique) | NBN EN ISO 12236 | kN | ≥ 1 | ≥ 1 | ≥ 3 | |
| Résistance à la perforation (dynamique) | NBN EN ISO 13433 | mm | ≤ 27 | ≤ 27 | ≤ 14 | |
| Dimensions des pores | NBN EN ISO 12956 | μm | $O_{90}/d_{90} \leq 2$ | $O_{90}/d_{90} \leq 2$ | $O_{90}/d_{90} \leq 2$ | Avec O_{90} minimum 63 μm |
| Perméabilité à l'eau | NBN EN ISO 11058 | 10^{-3} m/s (= l/m ² .s) | ≥ 34 | ≥ 34 | ≥ 34 | |
| Perméabilité à l'eau dans le plan | NBN EN ISO 12958 | m ² /s | Information à fournir obligatoirement. Comme prévu dans la norme NBN EN ISO 12958, les résultats (à 20°C) seront donnés sous des pressions de 20, 100 et 200 kPa et à des gradients hydrauliques de 0,1 et 1,0. Des valeurs minimales ne sont pas imposées. | | | |

C.12.2.2 GEOGRILLES

Les prescriptions relatives aux géotextiles (§ C.12.2.1) sont d'application.

Les géogrilles sont utilisées principalement dans le domaine routier pour la fonction renforcement du fond de coffre ou de l'assise de remblai (voir § D.5.2).

Sauf prescriptions contraires du cahier spécial des charges, pour cet usage, la géogrille est du type bi-orientée en polypropylène ou polymère semblable, fabriquée à partir d'un film perforé par extrusion et étirement dans les deux sens (afin d'orienter le polymère dans le sens de la traction), selon les procédures d'assurance qualité. Le polyester est formellement exclu.

Les jonctions entre les mailles font donc intégralement partie de la structure de la géogrille et ne peuvent être obtenues par soudage, aiguilletage ou autre procédé.

La géogrille répond aux caractéristiques mécaniques suivantes :

- résistance à la traction à la rupture : ≥ 30 kN/m ;
- résistance à la traction à 2 % d'allongement : ≥ 10 kN/m ;
- allongement à la rupture : ≤ 12 % ;

Dans le cas de géogrilles destinées au renforcement des talus de remblai, les prescriptions sont précisées au cahier spécial des charges selon le cas d'application rencontré.

La forme et l'ouverture des mailles des géogrilles dépendent de l'application prévue (armature uni- ou biaxiale) et du matériau dans lequel elles doivent être insérées. Plus spécifiquement, l'ouverture des mailles doit être suffisamment grande par rapport à la granularité maximale de ce matériau pour obtenir un bon ancrage du sol pierreux ou de l'empierrement dans la grille. Pour une utilisation en tant qu'armature dans un empierrement, une ouverture des mailles minimale d'environ 35 mm est suffisante.

Les géogrilles sont stables aux températures normales de mise en œuvre et d'utilisation. Elles résistent aux agents chimiques et biologiques présents dans le milieu routier. Elles doivent être résistantes aux rayons UV par addition optimale de noir de carbone (≥ 2 %).

Les géogrilles sont également utilisées comme interface antifissure. Pour cette application les prescriptions sont données au § C.41.2.

C.12.3 Mise en œuvre

L'assemblage des géosynthétiques par recouvrement est autorisé à l'exception des géotextiles de renforcement qui doivent obligatoirement être cousus pour assurer la continuité de la résistance du géotextile selon la (ou les) direction(s) où les efforts de traction sont appliqués.

Pour l'assemblage de recouvrement, les valeurs minimales citées ci-après sont à respecter :

- recouvrement de 0,50 m pour les géotextiles filtrants et anticontaminants quand les tassements attendus sont plus petits que 0,30 m ;
 - recouvrement de 1,00 m pour les géotextiles de filtration et de séparation quand les tassements attendus sont plus grands que 0,30 m ;
-

- recouvrement de 1,00 m pour les géotextiles de renforcement selon la direction non concernée par l'effort de traction (si cette direction existe).

L'assemblage des géogrilles par recouvrement est de minimum 0,50 m.

La circulation des engins ou véhicules sur le géosynthétique est interdite. Afin d'éviter tout dommage, le déchargement des matériaux ne peut se faire directement sur le géosynthétique.

L'empierrement est mis en place à l'avancement par poussage sur le géosynthétique ; cette méthode permet la circulation des engins de transport sur la couche de matériau approvisionné et assure en outre la protection immédiate du géosynthétique.

Les prescriptions du fabricant sont à respecter.

C.12.4 **Vérifications**

Les géosynthétiques font l'objet d'un marquage CE, clair et indélébile (EN ISO 10320 + annexe ZA NBN EN 13249 et suivantes).

L'adjudicataire fournit les fiches techniques des produits utilisés ainsi que les attestations de conformité délivrées par un organisme indépendant agréé. A défaut, l'adjudicataire réalise à ses frais les essais de réception préalable.

La liste des essais de réception à réaliser est précisée dans le cahier spécial des charges en fonction du type et de l'application du géosynthétique à mettre en œuvre sur base des exigences indiquées aux tableaux C.12.2.a, C.12.2.b et C.12.2.c. Ces essais se réalisent selon les modes opératoires décrits dans les normes NBN EN citées au § C.12.2.1.

C.12.5 **Paiement**

La rémunération se fait au mètre carré de sol couvert en place comme indiqué au plan (comprend la fourniture, la mise en œuvre et tous les accessoires).

Les recouvrements et les coutures sont une charge de l'entrepreneur. Pour le paiement, seule la superficie couverte du sol sera prise en compte.

C.13 **PRODUITS DE CURE**

C.13.1 **Définition**

Le produit de cure est un vernis liquide qui crée à la surface du revêtement une membrane imperméable destinée à réduire l'évaporation d'eau et la dessiccation du béton. Il est à pigmentation blanche ou métallisée.

Il est conforme à la norme NBN B 15-219.

C.13.2 **Caractéristiques**

Les caractéristiques du produit de cure sont les suivantes :

- efficacité ≥ 75 % ;
- teneur en solvant ne s'écartant pas de plus de 5 % en valeur relative de la valeur inscrite sur le certificat d'origine ;
- viscosité mesurée au moyen de l'ajutage de 2,5 mm ≤ 80 s, à $25^\circ \pm 1^\circ\text{C}$ (selon la norme NBN EN ISO 3219) ;
- temps de séchage ≤ 1 h.

C.14 **PRODUITS DE SCELLEMENT**

Les produits de scellement sont livrés avec la marque de conformité délivrée par un organisme impartial admis par le pouvoir adjudicateur.

C.14.1 **Produits de scellement coulés**

Les produits de scellement coulés sont des produits qui sont coulés dans des gorges de scellement ou, à défaut, dans les joints au sein même d'un revêtement bitumineux ou en béton ou entre revêtements de natures différentes. L'objectif du scellement est, principalement, d'empêcher la pénétration dans le joint d'eau, de sels dissous et d'éléments durs.

En cas de déchargement, transbordement et stockage intensif d'hydrocarbure (par exemple, pompes à essence, lieux de ravitaillement des avions,...), des produits de scellement coulés à froid et résistants aux hydrocarbures sont exigés.

C.14.1.1 **PRODUIT DE SCELLEMENT COULE A CHAUD**

C.14.1.1.1 **Description**

Les produits de scellement coulés à chaud peuvent être utilisés dans les joints au sein d'un revêtement (ou élément linéaire) en béton, au sein d'un revêtement (ou élément linéaire) bitumineux ou dans les joints entre revêtement (ou élément linéaire) en béton et revêtement (ou élément linéaire) bitumineux.

Ils peuvent également être utilisés :

- dans les joints entre revêtement en béton et éléments linéaires en béton ;
- dans les joints entre revêtements bitumineux et éléments linéaires bitumineux ;
- dans les joints entre revêtement bitumineux ou en béton et éléments métalliques (avaloirs, couvercles de chambre de visite, rails,...) ;
- ...

Le produit de scellement coulé à chaud est un mélange de bitume de pétrole ou de liant synthétique clair additionné de polymères et d'adjuvants éventuels.

Les produits de scellement clairs sont additionnés de pigments leur conférant une teinte proche de celle de la surface de pose.

C.14.1.1.2 Spécifications

Les produits de scellement coulés à chaud sont conformes à la norme NBN EN 14188-1. Ils répondent aux prescriptions relatives au type N2 (tableau 2 de la norme).

Pour ce qui concerne la cohésion, seules les prescriptions du paragraphe 11.1. du tableau 2 sont d'application.

Pour les utilisations spécifiques (rails de tram, joints plus larges que 2,5 cm,...) ils peuvent s'écarter des exigences relatives au type N2. Des prescriptions particulières doivent alors être reprises au cahier spécial des charges.

Pour les parkings, les aéroports et les revêtements sur lesquels des hydrocarbures sont stockés et/ou distribués, les produits de scellement doivent satisfaire aux exigences du type F1 de la norme NBN EN 14188-1.

La température de mise en oeuvre est comprise entre 150 et 200°C.

C.14.1.1.3 Vérifications

Les caractéristiques sont vérifiées sur des échantillons préalablement maintenus pendant 6 heures à la température de sécurité indiquée par le producteur et renseignée sur le certificat d'origine et les emballages. La température de sécurité dépasse au moins de 10°C la température recommandée de mise en oeuvre.

Pour ces vérifications, il est procédé à un échantillonnage. Chaque quantité totale de produit de scellement à couler de même type et de mêmes caractéristiques est divisée en parties égales qui sont aussi grandes que possible sans être plus grandes que 1000 litres.

C.14.1.1.4 Livraison et entreposage

La livraison sur chantier se fait dans l'emballage d'origine. Des précautions d'entreposage sont prises pour ne pas altérer ou souiller le produit restant dans des emballages non entièrement vidés.

C.14.1.2 PRODUIT DE SCCELLEMENT COULE A FROID

C.14.1.2.1 Description

Le produit de scellement élastique coulé à froid est constitué pour l'essentiel de polymères de type polyuréthane ou polysulfure.

Le scellement est obtenu in situ, dans la saignée du joint, par réaction chimique des constituants préalablement mélangés.

Les produits de scellement élastiques coulés à froid peuvent seulement être utilisés dans les joints au sein d'un revêtement en béton ou entre deux revêtements en béton.

C.14.1.2.2 Spécifications

Les produits de scellement élastiques coulés à froid sont conformes à la norme NBN EN 14188-2. Ils sont du type ns (tableau 2 dans la norme NBN EN 14188-2). La classe de produit (tableau 3 dans la norme NBN EN 14188-2) est donnée dans le tableau ci-dessous en fonction de l'application :

| Classe | Application |
|--------|--|
| A | Routes |
| B | Aéroports |
| C | Parkings et lieux où sont stockés et/ou distribués des hydrocarbures |
| D | Résistance à des produits chimiques spécifiques (par exemple zones de stockage de solvants). Le fabricant doit communiquer sur la fiche technique à quels produits chimiques, le produit de scellement est résistant. |

Si une résistance aux hydrocarbures est explicitement exigée, seules des masses de scellement coulées à froid élastiques et résistantes aux hydrocarbures sont autorisées.

C.14.1.2.3 Vérifications

Il est vérifié que les produits répondent aux spécifications de la norme NBN EN 14188-2. Pour les vérifications, il est procédé à un échantillonnage. Chaque quantité totale de produit de scellement à couler de même type et de mêmes caractéristiques est divisée en parties égales qui sont aussi grandes que possible sans être plus grandes que 1 000 litres.

Concernant le § 5.10 (cohésion) de la norme NBN EN 14188-2, les essais sont exécutés suivant le tableau 4, ligne 10.1.

C.14.1.2.4 Livraison et entreposage

La livraison se fait dans les emballages d'origine. Le plus souvent, les constituants sont fournis en deux emballages distincts dont les contenus, prédosés, sont à mélanger immédiatement avant la pose. Dans certains cas, le mélange en emballage unique est prêt à l'emploi.

Un mode d'emploi détaillé est présent sur le chantier.

L'entreposage est tel que le produit ne s'altère pas et que la date limite d'utilisation soit lisible.

C.14.2 Bande bitumineuse préformée ou extrudée pour joints dans un revêtement bitumineux

C.14.2.1 BANDE BITUMINEUSE (AUTOADHESIVE) PREFORMEE POUR JOINT

C.14.2.1.1 Définition

La bande bitumineuse (autoadhésive) préformée pour joint est un profilé de section rectangulaire composé de bitume de pétrole additionné d'élastomère(s), de résines et d'adjuvants éventuels sans addition de fibres d'asbeste.

C.14.2.1.2 Dimensions

Les dimensions de la bande bitumineuse préformée sont les suivantes :

- épaisseur du profilé :
 - 10 mm dans le cas d'un revêtement neuf ;
 - 10 mm dans le cas de réparations ;
- hauteur : épaisseur de la couche de revêtement à sceller plus dépassement prévu en fonction du type d'application (voir chapitre F), avec un maximum de 50 mm.

C.14.2.1.3 Caractéristiques

Les caractéristiques de la bande bitumineuse pour joint sont les suivantes :

| Caractéristiques | Unité | Exigence | Méthode d'essai |
|-----------------------------------|-------------------|--|-----------------|
| Point de ramollissement A&B | °C | ≥ 90 | NBN EN 1427 |
| Pénétration au cône | 1/10 mm | 20 à 50 | NBN EN 13880-2 |
| Pénétrabilité et retour élastique | % | 10 à 30 | NBN EN 13880-3 |
| Essai de pliage à 0° | - | Plie sans rupture, sans fissuration, sans gerçure et sans scission | CME 13.06 |
| Elasticité (-10°C) | % | ≥ 10 | NBN EN 13880-13 |
| Adhésivité (-10°C) | N/mm ² | ≤ 1 | NBN EN 13880-13 |

C.14.2.1.4 Vérifications

La quantité totale de bandes bitumineuses préformées est divisée en lots de 1 000 m. Pour chaque lot, 3 échantillons sont prélevés aléatoirement. Sur chaque échantillon les essais prescrits doivent pouvoir être exécutés.

Pour la détermination de l'élasticité et de l'adhésivité (NBN EN 13880-13) la température est de -10°C.

C.14.2.1.5 Livraison et entreposage

Le produit est livré sur chantier dans l'emballage d'origine.

Un mode d'emploi détaillé est présent sur le chantier.

L'entreposage est tel que le produit ne s'altère pas et que la date limite d'utilisation soit lisible.

C.14.2.2 BANDE BITUMINEUSE EXTRUDEE POUR JOINT

La bande bitumineuse extrudée pour joint satisfait aux prescriptions du § C.14.2.1, étant entendu qu'elle est extrudée à chaud sur chantier.

Pour les vérifications, la quantité totale est divisée en lots de 1 000 m de bandes à extruder. Pour chaque lot, 3 échantillons sont prélevés aléatoirement. Sur chaque échantillon les essais prescrits doivent pouvoir être exécutés.

C.14.3 Produit de scellement préformé à mettre en oeuvre à froid

C.14.3.1 DEFINITION

Le produit de scellement élastique préformé est un profilé de section particulière, à base de caoutchouc naturel ou de synthèse.

C.14.3.2 CARACTERISTIQUES

Les profilés préformés sont conformes à la norme NBN EN 14188-3.

Les dimensions de la section du profilé sont telles que le produit est toujours comprimé en cas d'ouverture maximale de la gorge de scellement.

C.14.4 Colle pour éléments linéaires

Colle possédant un haut pouvoir de collage et destinée au collage de bordures sur revêtement en béton ou hydrocarboné.

Elle peut être de 2 types différents :

- soit une pâte à base de résines synthétiques à deux composants (résine + durcisseur) prédosés en usine et à mélanger sur site avant l'application ;
- soit un mortier solide prédosé et prêt à l'emploi.

La colle utilisée pour fixer des éléments linéaires à un revêtement possède les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

- insensibilité à l'eau, aux hydrocarbures et aux huiles ;
 - insensibilité au gel ;
 - pas de retrait ni expansion lors du durcissement ;
 - résistance à l'arrachement par traction > 1,5 MPa à 7 jours d'âge.
-

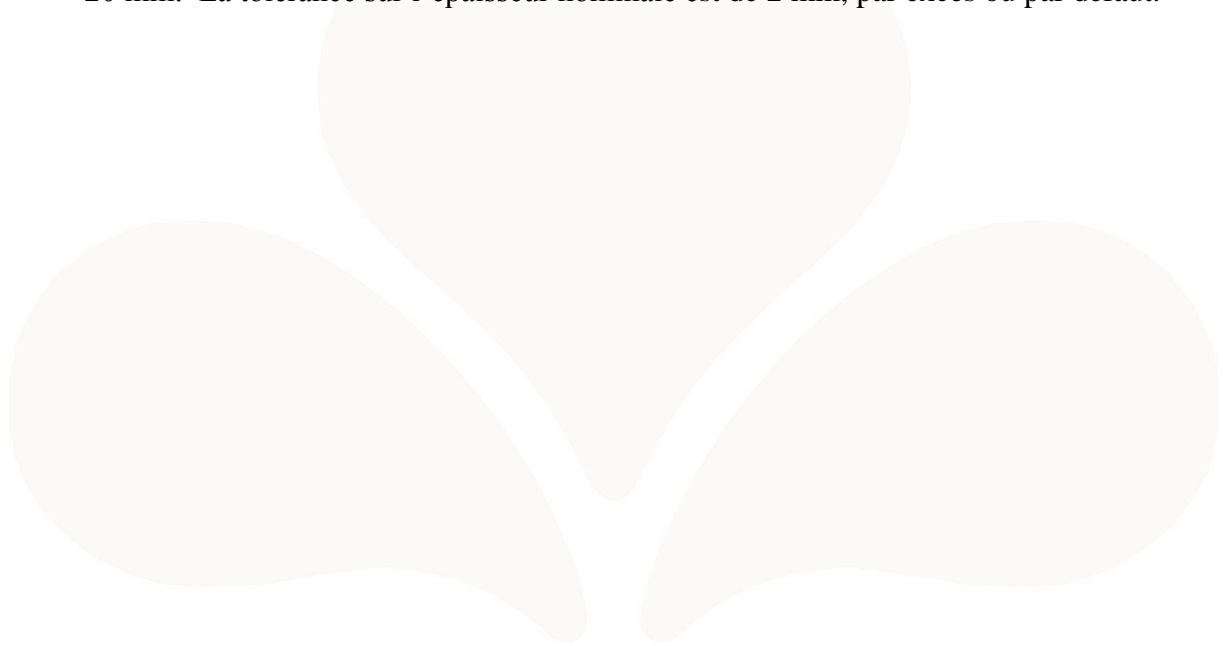
C.15 **FOURRURES DE JOINTS DE DILATATION****C.15.1** **Définition**

Les fourrures de joints de dilatation sont soit des planchettes en bois de pin ou de sapin imprégné contre la putréfaction, soit des feutres bitumineux souples. L'emploi de fourrures en polystyrène expansé n'est pas autorisé.

C.15.2 **Caractéristiques**

Les fourrures répondent aux exigences suivantes :

- les fourrures en bois sont sciées à arêtes vives mais ne sont pas rabotées; elles sont exemptes de noeuds et d'aubier. Elles sont traitées contre la putréfaction et les insectes ;
- elles ont une longueur égale à la largeur de la bande de roulement réalisée, une largeur égale à l'épaisseur du revêtement exécuté moins 3 cm et une épaisseur nominale de 10 à 20 mm. La tolérance sur l'épaisseur nominale est de 2 mm, par excès ou par défaut.



C.16 FONDS DE JOINT

C.16.1 Définition

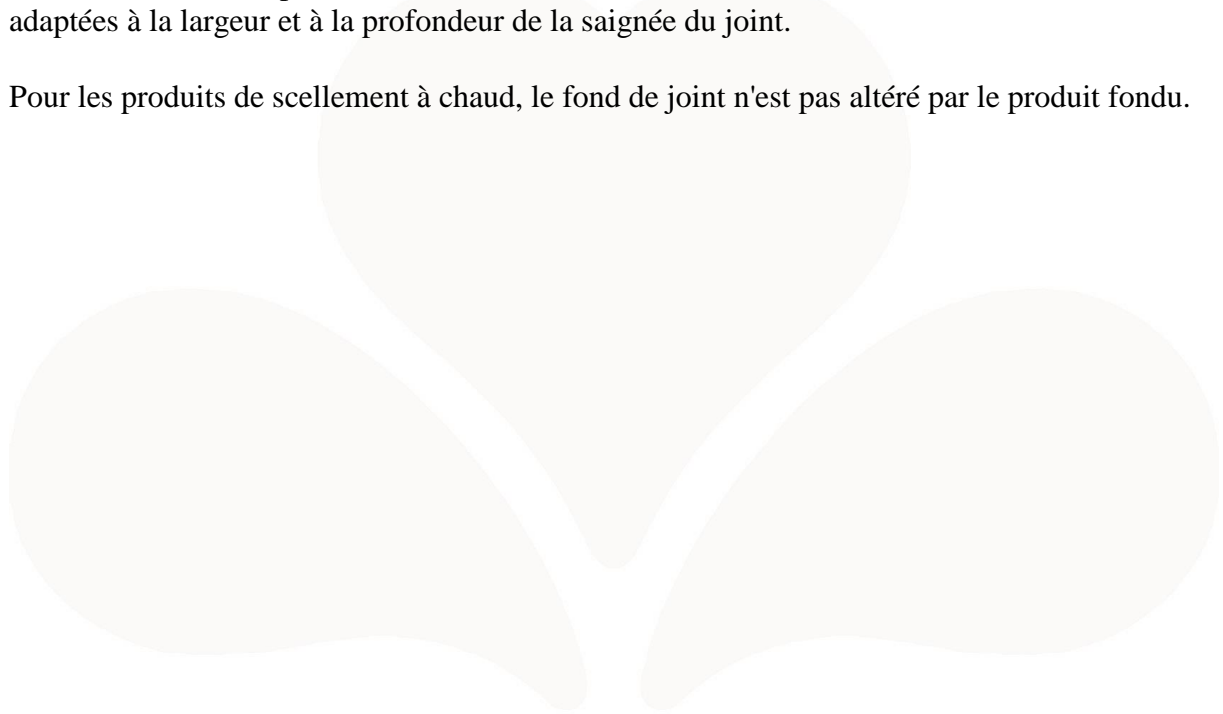
Le fond de joint est un ruban de faible épaisseur (quelques mm), une bande de section rectangulaire ou un cordon à section cylindrique, dont le double rôle est :

- d'empêcher l'adhérence du produit de scellement au fond de la saignée ;
- d'ajuster, le cas échéant, la hauteur du volume à remplir.

C.16.2 Caractéristiques

Les rubans ou les cordons sont à structure alvéolaire compressible, imputrescible et sans action nocive sur le produit de scellement. Les dimensions des rubans ou des cordons sont adaptées à la largeur et à la profondeur de la saignée du joint.

Pour les produits de scellement à chaud, le fond de joint n'est pas altéré par le produit fondu.



C.17 ADJUVANTS POUR BETON**C.17.1 Définition**

La norme NBN EN 934-2 définit les différentes classes d'adjuvants pour mortiers, bétons et coulis. Parmi ces classes, celles qui trouvent application dans les revêtements routiers sont essentiellement les suivantes : entraîneurs d'air, plastifiants/réducteurs d'eau, accélérateurs de durcissement, retardateurs de prise.

Outre ces adjuvants, on utilise également dans les bétons en général les accélérateurs de prise, les superplastifiants/hauts réducteurs d'eau, les hydrofuges de masse, les rétenteurs d'eau et les adjuvants multifonctions.

C.17.2 Caractéristiques

La fiche technique reprend la désignation complète de l'adjuvant ainsi que toute donnée technique complémentaire. Elle précise plus particulièrement :

- toutes les prescriptions ou limitations relatives à l'utilisation ;
- les effets secondaires engendrés par l'adjuvant en particulier au dosage maximum indiqué (p. ex. superplastifiant ayant pour effet de retarder la prise ou un hydrofuge ayant pour effet d'entraîner de l'air);
- les variations éventuelles de comportement liées au type de ciment utilisé (le marquage CE est fondé sur des essais avec un ciment CEM I - 42,5 avec 7 à 11 % de C₃A et une surface spécifique de 320 à 400 m²/kg).

C.17.3 Réception des matériaux - Système d'attestation de conformité

Les adjuvants pour béton relèvent du système 2⁺.

C.18 PIGMENTS POUR MELANGES BITUMINEUX

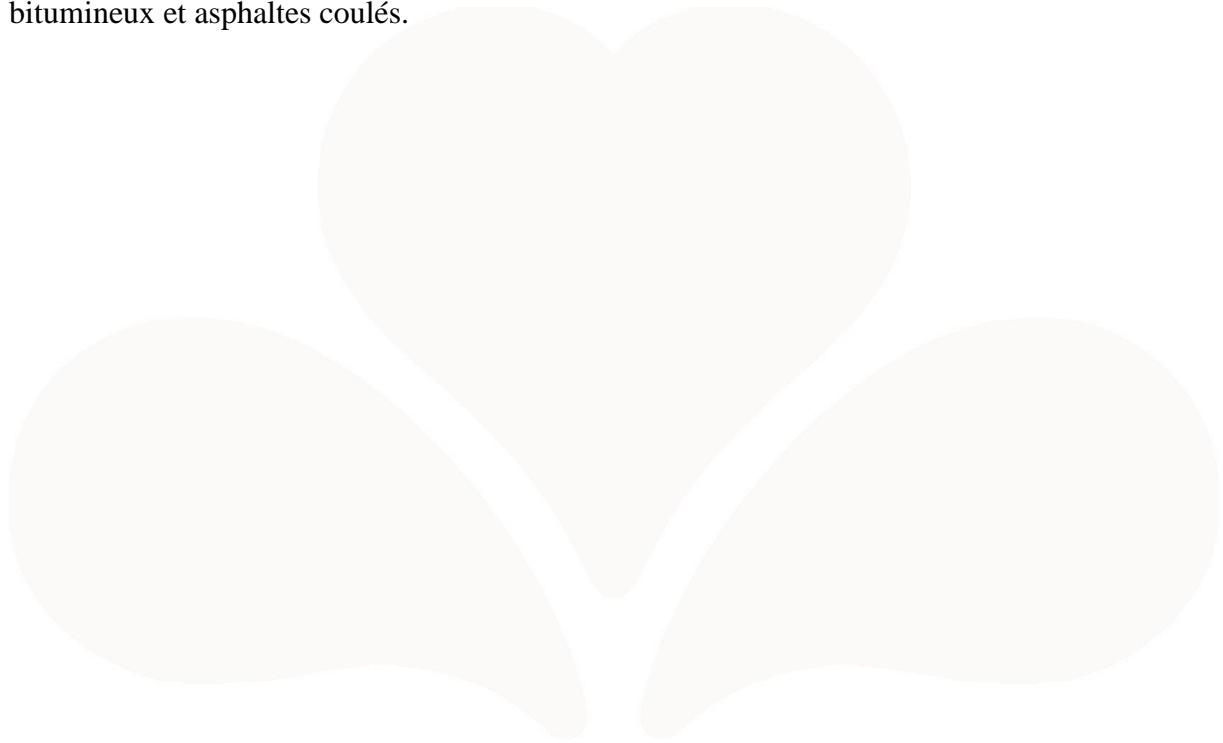
Les pigments utilisés pour la coloration des enrobés bitumineux, asphaltes coulés et MBCF (matériaux bitumineux coulés à froid) dans la masse sont des pigments d'origine minérale.

Ils doivent :

- être stables à la lumière et aux intempéries ;
- être stables aux températures de fabrication et de mise en œuvre des enrobés bitumineux, asphalte coulés et MBCF (matériaux bitumineux coulés à froid).
Leur couleur ne peut changer aux températures de fabrication des mélanges bitumineux.

Ils ne peuvent pas entraîner de dégradation du liant.

Les fiches produits devront confirmer la compatibilité chimique des pigments avec les enrobés bitumineux et asphaltes coulés.



C.19 **PIERRES NATURELLES**

Les documents du marché indiquent si les pavés, dalles ou bordures sont en roches carbonatées, porphyre, quartzite, grès dur (à texture non feuilletée), marbre rouge ou granite. Le matériau est choisi par le maître d'ouvrage. Il doit être spécifié dans le cahier spécial des charges.

C.19.1 **Généralités**

C.19.1.1 **ORIGINE GEOLOGIQUE**

Les pierres à mettre en oeuvre dans un même ouvrage ou dans une même partie d'ouvrage, proviennent d'une même entité géologique (formation ou horizon stratigraphique) Pour assurer une bonne homogénéité des caractéristiques, elles proviennent toutes d'un même banc, d'un même gisement et sont extraites sans utilisation d'explosif.

Le certificat d'origine qui accompagne chaque fourniture fournit obligatoirement les renseignements suivants :

- la nature lithologique précise de la pierre (selon la norme NBN EN 12670), déterminée par une analyse pétrographique (selon la norme NBN EN 12407) ;
- la classification macroscopique selon la note d'information technique NIT 228 (Pierres naturelles) éditée par le CSTC;
- le nom commercial de la pierre ;
- l'origine géologique de la pierre (données stratigraphiques) ;
- l'origine géographique précise (localité ou lieu d'extraction).

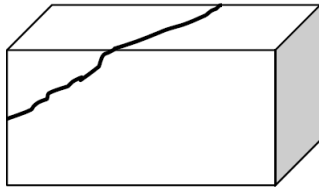
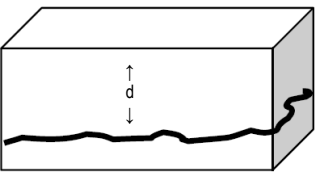
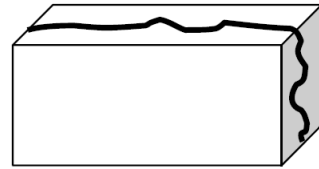
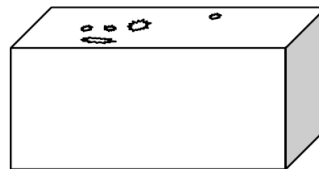
C.19.1.2 **ECHANTILLONS CONTRACTUELS ET RECEPTION**

Préalablement à la commande, et pour garantir l'aspect général, l'entrepreneur fournit au fonctionnaire dirigeant un échantillon contractuel représentatif, à accepter par les deux parties, comportant au moins trois éléments de pierre, donnant d'une part l'aspect moyen du matériau et d'autre part les extrêmes de variabilité. Ces éléments montrent la finition de surface requise par le cahier spécial des charges et sont de dimensions suffisantes pour bien apprécier cette finition et la texture du matériau.

La réception technique préalable des produits s'effectue par le fonctionnaire dirigeant ou par son mandataire dûment qualifié en présence du fournisseur et de l'entrepreneur, en carrière, sur le lieu de transformation ou sur le lieu de stockage en Belgique pour les pierres importées. Le protocole de réception est établi conformément aux NIT 228 et NIT 220 (éditées par le CSTC), qui fixent les particularités de structure admissibles des pierres et les causes de rebut. La réception établit la conformité de nature et d'aspect de la fourniture avec l'échantillon contractuel.

Caractéristiques structurelles complémentaires pour les roches sédimentaires carbonatées

Outre les NIT 228 et 220, le tableau ci-après reprend les caractéristiques structurelles qui sont à accepter ou rebuter pour les roches sédimentaires carbonatées (niveau 2.2 du classement macroscopique des roches sédimentaires suivant la NIT 228).

| Particularité de structure | | Face vue | Face non vue |
|--|---|--|---|
| Zone d'altération ⁽¹⁾⁽²⁾ | | Rebuter | Rebuter |
| Géode ⁽¹⁾ | | Rebuter | Rebuter |
| Veine retenant l'eau | | Rebuter | Rebuter |
| Veine contenant des impuretés altérables | | Rebuter | Accepter |
| Veine-Fil cassant | | Rebuter | Rebuter |
| Fossile non adhérent | | Rebuter | Rebuter |
| Tache - minéral non altérable | | Accepter | Accepter |
| Tache - minéral altérable | | Rebuter | Accepter |
| Tache - Composant minéral avec une dureté différente qui donne suite à une altération et usure différentielle (p.e. chert) | | Rebuter | Accepter |
| Continus ou discontinus |  | <i>Terrasses obliques :</i> A rebuter si $l_m > 1$ mm (l_m = largeur moyenne mesurée en 10 points régulièrement espacés) | Accepter |
| |  | Accepté si $d > 40$ mm | <i>Terrasses parallèles (à ± 5 %) à la stratification :</i> A rebuter si $e_m > 1$ mm (e_m = épaisseur moyenne mesurée en 10 points régulièrement espacés) |
| |  | <i>Terrasses perpendiculaires (à ± 5 %) à la stratification :</i> Equivaut à une contrepassse => rebuter | |
| |  | A accepter si elles ont une dimension maximale de : - 2 mm pour les finitions lisses ⁽³⁾ - 5 mm pour les tailles fines ⁽³⁾ - 20 mm pour les tailles grossières ⁽³⁾ | Accepter |

(1) En Belgique, les termes courants pour les caractéristiques structurelles sont : « bousin » pour zone d'altération, « géodes et moies » pour géodes, « terrasses » et « noirures » pour stylolithes.

(2) Une zone d'altération est une zone montrant une porosité plus élevée, une décohésion plus importante.

(3) Types de tailles et finitions courantes :

- finition lisse : scié, meulé, écuré, adouci, poli ;
- taille fine : givré, taille ancienne, ciselé 20 coups (ou plus), sbattu fin, bouchardé fin, grenailé ;
- taille grossière : piqueté, éclaté, ciselé 12 coups, sbattu gros, bouchardé gros, gradiné, sclypé, flammé, strié.

C.19.1.3 CARACTERISTIQUES**C.19.1.3.1** Critères de durabilité**C.19.1.3.1.1** GEL-DEGEL

L'essai de gel-dégel est exécuté conformément à la méthode d'essai de la norme NBN EN 12371.

Après l'essai, la perte de masse est inférieure à 1 % et il y a moins de 20 % de modification de :

- la résistance en flexion pour les dalles et bordures ;
- la résistance en compression pour les pavés.

C.19.1.3.1.2 CHOCS THERMIQUES

L'essai est exécuté conformément à la méthode d'essai de la norme NBN EN 14066.

Après l'essai, les échantillons ne doivent montrer aucune décoloration non souhaitée (p.ex. oxydation) ou dégâts. Les résultats d'essai décrivent l'évolution de couleur, la formation de taches éventuelles, l'oxydation et les dégâts.

Pour la description de la couleur et de la décoloration avant et après un essai, on utilise un étalon de couleurs objectif (par exemple NCS Natural Color System Scandinavian colour institute AB, Sweden).

C.19.1.3.1.3 VEILLISSEMENT ACCELERE AVEC LE SO₂ EN PRESENCE D'HUMIDITE (UNIQUEMENT POUR LES GRES ET LES SCHISTES)

L'essai est exécuté conformément à la méthode d'essai de la norme NBN EN 13919.

Après l'essai, les échantillons ne doivent montrer aucune décoloration non souhaitée (p.ex. oxydation) ou dégâts et la perte de masse est inférieure à 1 %. Les résultats d'essai décrivent l'évolution de couleur, la formation de taches éventuelles, l'oxydation et les dégâts.

Pour la description de la couleur et de la décoloration avant et après un essai, on utilise un étalon de couleurs objectif (par exemple NCS Natural Color System Scandinavian colour institute AB, Sweden).

C.19.1.3.2 Absorption d'eau

L'absorption d'eau est déterminée conformément à la méthode d'essai de la norme NBN EN 13755.

L'absorption d'eau n'est individuellement pas supérieure à 0,50 % en masse.

C.19.2 **Roches sédimentaires**

Remarque : l'utilisation des termes « pierre bleue » désigne les roches sédimentaires carbonatées à crinoïdes ou non. L'utilisation des termes « pierre bleue à crinoïdes » désigne les roches sédimentaires carbonatées à crinoïdes. En cas de contradiction entre différents documents constituant les documents du marché (le cahier spécial des charges, les plans, etc.), c'est le métré récapitulatif qui fait foi.

C.19.2.1 **ROCHES SEDIMENTAIRES CARBONATEES**

C.19.2.1.1 **Nature et origine géologique**

Classification macroscopique des roches sédimentaires carbonatées selon la NIT 228 : roche sédimentaire carbonatée, type calcaire fossilifère.

C.19.2.1.2 **Caractéristiques**

La NIT 228 est d'application.

La pierre peut présenter des traînées fossiles, des gros coquillages durs, pleins, dispersés, bien adhérents et des petits coquillages évidés et dispersés.

Le matériau répond aux exigences du § C.19.1.3. En outre, la résistance moyenne à la compression est supérieure ou égale à 100 MPa.

C.19.2.1.3 **Défauts entraînant le rebut de la pierre**

Les prescriptions du § C.19.1.2 sont d'application.

C.19.2.1.4 **Caractéristiques particulières des pierres taillées sédimentaires carbonatées**

Dans l'étendue de tout carré de parement de 1 m de côté, la surface totale des taches de calcite n'excède pas 3 dm². Les pierres sont exemptes d'épaufrures, fissures ou éclats.

Le genre de taille est indiqué dans les documents du marché. Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, la taille à la machine est autorisée.

Les arêtes des parements sont exemptes d'écornures.

C.19.2.1.5 **Mesurage des pierres**

Les dispositions suivantes ne sont d'application que si elles sont expressément prévues au CSC :

- Le volume d'une pierre, fournie au m³, qu'elle que soit la forme de cette pierre, est égal à celui du plus petit parallélépipède rectangle qui enveloppe la pierre. Les dimensions sont arrondies au cm supérieur .
 - La surface d'une pierre fournie au m² est prise égale à celle du plus petit rectangle qui circonscrit le parement de la pierre. Les dimensions sont arrondies au cm supérieur.
-

A défaut de prescriptions prévues au cahier spécial des charges, la surface portée en compte pour la fourniture est égale à la surface posée.

C.19.2.2 ROCHES SEDIMENTAIRES CARBONATEES A CRINOÏDES

C.19.2.2.1 Nature et origine géologique

Classification macroscopique des roches sédimentaires carbonatées à crinoïdes selon la NIT 228 : roche sédimentaire carbonatée, type calcaire fossilifère, à crinoïdes.

C.19.2.2.2 Caractéristiques

Les NIT 228 et 220 sont d'application.

La pierre peut présenter des traînées fossiles, des gros coquillages durs, pleins, dispersés, bien adhérents et des petits coquillages évidés et dispersés.

Le matériau répond aux exigences du § C.19.1.3. En outre, la résistance moyenne en compression est supérieure ou égale à 100 MPa.

C.19.2.2.3 Défauts entraînant le rebut de la pierre

Les prescriptions du § C.19.1.2 sont d'application.

C.19.2.2.4 Caractéristiques particulières des pierres taillées sédimentaires carbonatées à crinoïdes

Les prescriptions du § C.19.2.1.4 sont d'application.

C.19.2.2.5 Mesurage des pierres

Les prescriptions du § C.19.2.1.5 sont d'application.

C.19.3 Porphyre

Il s'agit d'une pierre à pâte fine et foncée, gris bleu, gris vert ou lie-de-vin, ponctuée par de très nombreux petits cristaux clairs de feldspath.

La résistance moyenne en compression est supérieure ou égale à 130 MPa.

C.19.4 Quartzite

Pierre calcaire à grains fins, provenant de calcaires dévoniens, n'ayant pas été touchée par des chocs provenant d'exploitations antérieures au moyen d'explosifs.

La résistance moyenne en compression est supérieure ou égale à 130 MPa.

C.19.5 **Grès**

Les pierres de grès sont constituées de grains de silice agglomérés par un liant à base de silice, de calcaire ou de matières ferrugineuses. Ces pierres présentent une gamme de teintes très variées, vives (jaune, vert, rouge, brun rouille) ou sourdes (gris, gris vert, gris bleu, lie de vin).

La résistance moyenne en compression est supérieure ou égale à 130 MPa.

C.19.6 **Marbre rouge**

Pierre calcaire à grains fins, provenant de calcaires dévoniens.

La résistance moyenne en compression est supérieure ou égale à 130 MPa.

C.19.7 **Granite**

Le granite est une pierre dure, sans structure feuilletée, cristalline, dont les minéraux essentiels sont des feldspaths et du quartz, et les minéraux secondaires des micas, des pyroxènes et des amphiboles.

Les granites sont des roches dures, grenues, de couleur généralement claire (gris clair, rose, rougeâtre ou bleutée) et d'aspect moucheté suivant la teneur des constituants.

La résistance moyenne en compression est supérieure ou égale à 130 MPa.

C.20 FIBRES UTILISEES EN TANT QU'INHIBITEUR D'ECOULEMENT

Les fibres sont d'origine organique.

Les fibres organiques sont des fibres de cellulose répondant aux caractéristiques suivantes :

- teneur en cellulose : ≥ 75 %, suivant CME 35.01 ;
- pH : 6 à 8,5, suivant CME 35.02 ;
- longueur : ≤ 5 mm (valeur déclarée), suivant CME 35.03.



C.21 **CHLORURE DE CALCIUM EN SOLUTION****C.21.1** **Définition**

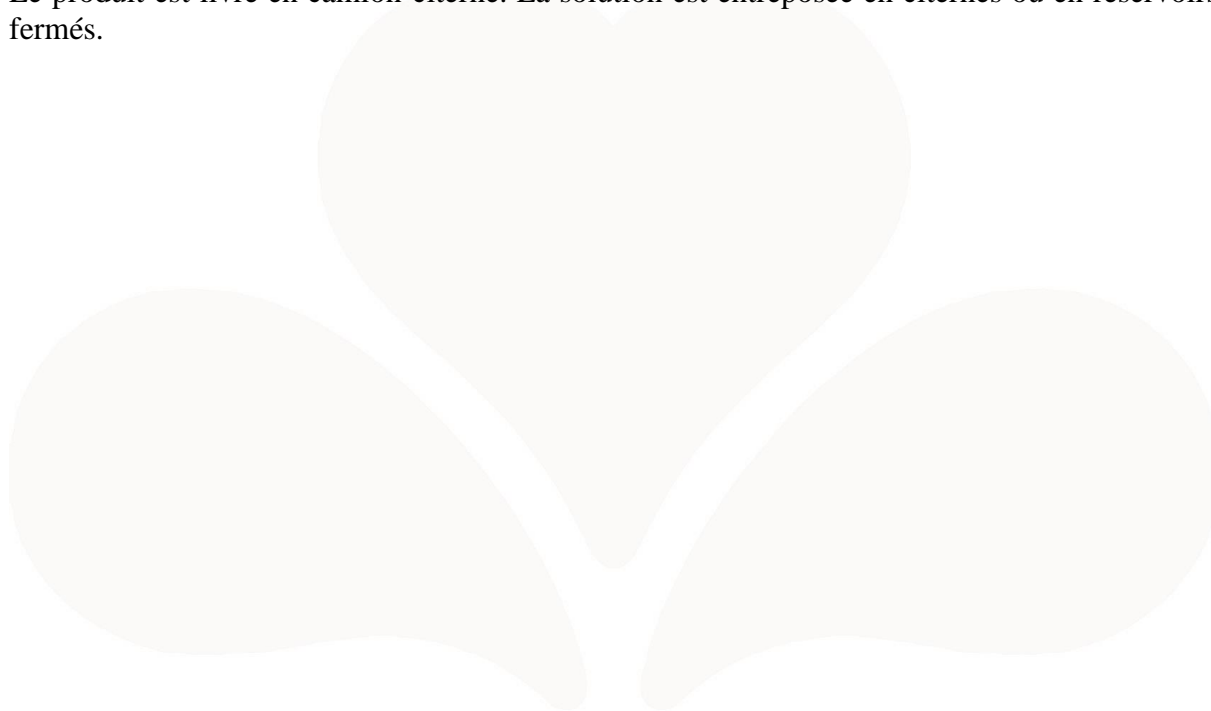
La solution de chlorure de calcium à 33 % de concentration (S.33) est une solution chimiquement stable, incongelable jusqu'à une température de -20°C.

C.21.2 **Caractéristiques**

La teneur en CaCl_2 anhydre dans la solution, déterminée par titration, est de 32 à 34 %.

C.21.3 **Livraison et entreposage**

Le produit est livré en camion-citerne. La solution est entreposée en citernes ou en réservoirs fermés.



C.22 **PAVES**

Préalablement à la commande, et pour garantir l'aspect général, l'entrepreneur fournit au fonctionnaire dirigeant un échantillon contractuel représentatif, à accepter par les deux parties, comportant au moins trois éléments de pierre, donnant d'une part l'aspect moyen du matériau et d'autre part les extrêmes de variabilité d'aspect.

Après acceptation des échantillons, l'entrepreneur pourra passer à la fourniture définitive.

C.22.1 **Définition**

Les pavés sont des blocs en pierre naturelle, en béton ou en terre cuite qui, juxtaposés sur une aire préparée, forment revêtement.

C.22.2 **Pavés en pierre naturelle**

Pour les pavés en pierre naturelle, on distingue les pavés carrés ou oblongs à poser en ligne et les pavés mosaïqués.

Les pavés en pierre naturelle sont des petits éléments de pavage dont les dimensions nominales sont comprises entre 50 et 300 mm, dont aucune des dimensions en plan ne dépasse deux fois l'épaisseur et dont l'épaisseur minimale est de 70 mm.

C.22.2.1 **PAVES CARRES OU OBLONGS EN PIERRE NATURELLE**

C.22.2.1.1 **Description**

Les pavés sont conformes à la norme NBN EN 1342.

Le cahier spécial des charges indique si les pavés sont en roche sédimentaire carbonatée, porphyre, quartzite, grès dur (à texture non feuilletée), marbre rouge ou granite. Ils sont de grain serré et de texture homogène, sans bousin, fil ou limé retenant l'eau. Tout pavé de teinte jaunâtre, provenant des parties altérées, argileuses ou de la croûte extérieure des roches, est refusé. La pose d'éléments en délit n'est pas autorisée.

C.22.2.1.2 **Spécifications**

C.22.2.1.2.1 **CARACTERISTIQUES DU MATERIAU**

Le matériau « pierre naturelle » doit répondre aux exigences du § C.19.

C.22.2.1.2.2 **CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES**

Les caractéristiques géométriques des pavés sont renseignées au cahier spécial des charges. A défaut de prescriptions au cahier spécial des charges:

- les pavés oblongs ont les dimensions suivantes (l x L x H): 12 x 18 x 12 cm ;
-

- les pavés carrés ont les dimensions suivantes (l x L x H) : 14 x 14 x 7 cm en trottoir et 14 x 14 x 12 cm en voirie.

Sauf prescriptions contraires au cahier spécial des charges:

- les pavés oblongs appartiennent à l'un des types ci-après (dimensions de tête, en cm): 14x20, 13x19, 12x18, 11x17, 10x16 ;
- les pavés carrés appartiennent à l'un des types ci-après (dimensions de tête, en cm): 25 x 25, 15x15, 14x14, 13x13, 12x12.

Les pavés répondent aux exigences dimensionnelles définies dans la norme NBN EN 1342. Sauf prescriptions contraires aux documents du marché, les écarts admissibles sur l'épaisseur appartiennent à la classe T2.

C.22.2.1.2.3 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANIQUES

Résistance à la compression

La résistance mesurée sur cube scié de 5 cm de côté, selon la norme NBN EN 1926, est conforme au tableau ci-dessous et, en fonction du type de roche, supérieure ou égale aux valeurs reprises au § C.19.

| Résistance en compression en MPa | Classe d'utilisation | Usage (pour information) |
|----------------------------------|----------------------|---|
| Pas d'exigences | 0 | Décoration |
| > 100 | 1 | Pavés posés sur mortier, usage piétonnier uniquement |
| | 2 | Zones piétonnières et cyclables ; jardins, balcons |
| | 3 | Accès occasionnel de véhicules automobiles, de véhicules légers et de motocyclettes ; entrées de garage |
| | 4 | Zones de circulation piétonnière, places de marchés empruntées occasionnellement par les véhicules de livraison et de secours |
| | 5 | Zones de circulation piétonnière fréquemment empruntées par des poids lourds |
| > 160 | 6 | Routes et rues ; stations-service |

Résistance à l'usure

La résistance à l'usure est déterminée conformément à la méthode d'essai de la norme NBN EN 1342. La résistance à l'usure n'est individuellement pas inférieure à 24 mm.

Résistance au glissement

La résistance au glissement est déterminée conformément à la méthode d'essai de la norme NBN EN 1342. La résistance au glissement n'est individuellement pas inférieure à 35 (valeur USRV⁶).

⁶ Unpolished Skid Resistance Value

C.22.2.2 PAVES MOSAÏQUES EN PIERRE NATURELLE

C.22.2.2.1 Description

Les pavés sont conformes à la norme NBN EN 1342.

Le cahier spécial des charges indique si les pavés mosaïques sont en porphyre, quartzite, grès dur (à texture non feuilletée) granite ou marbre rouge. Ils sont de grain bien serré et homogène, sans bousin, ni fils, ni limés retenant l'eau et ne présentent pas de tête de diamant. La pose d'éléments en délit n'est pas autorisée.

C.22.2.2.2 Spécifications

C.22.2.2.2.1 CARACTERISTIQUES DU MATERIAU

Le matériau « pierre naturelle » doit répondre aux exigences du § C.19.

C.22.2.2.2.2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

Sauf prescriptions contraires au cahier spécial des charges, les pavés mosaïques appartiennent à l'un des types ci-après (dimensions de tête, en cm): 7x7, 8x8, 9x9, 10x10 et 11x11. La hauteur de queue minimale des pavés mosaïques est de 9 cm. A défaut de prescriptions au cahier spécial des charges, les pavés ont les dimensions suivantes (l x L x H) : 9 x 9 x 9 cm.

Les pavés répondent aux exigences dimensionnelles définies dans la norme NBN EN 1342. Sauf prescriptions contraires au au cahier spécial des charges, les écarts admissibles sur l'épaisseur appartiennent à la classe T2.

C.22.2.2.2.3 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANIQUES

Les prescriptions du § C.22.2.1.2.3 sont d'application.

C.22.3 Pavés en béton

C.22.3.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

Les pavés sont conformes aux normes NBN EN 1338 et NBN B 21-311.

Le cahier spécial des charges précisera :

- le type, les dimensions, formes, texture et couleurs des pavés ;
- si les pavés sont munis d'une couche de roulement.

Sauf prescriptions contraires aux cahier spécial des charges, les pavés en béton appartiennent à la catégorie d'application Ia ou IIa de la norme NBN B 21-311. Si tel n'est pas le cas, le cahier spécial des charges précisera :

- la classe de résistance aux agressions climatiques ;
 - la classe de résistance à l'abrasion.
-

C.22.3.2 PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES RELATIVES AUX PRODUITS DE PAVAGES PERMEABLES A L'EAU

Les produits de pavage perméables à l'eau sont subdivisés comme suit en fonction de leurs caractéristiques de forme ou de la structure du béton :

1. produits de pavage perméables à l'eau avec ouvertures de drainage : produits de pavage munis d'ouvertures passantes et/ou de semi-ouvertures sur les faces latérales, donnant des ouvertures verticales sur le revêtement du sol ;
2. produits de pavage perméables à l'eau à joints élargis : produits de pavage munis de larges tenons d'écartement et/ou d'encoches sur les faces latérales, donnant des joints élargis en continu ou localement sur le revêtement de sol ;
3. produits de pavages poreux : produits de pavage en béton poreux à granulométrie ouverte.

Le cahier spécial des charges spécifie, le cas échéant, la nature des pavés perméables à l'eau (avec ouvertures de drainage et/ou à joints élargis et/ou en béton poreux), la texture et la couleur.

C.22.3.2.1 Caractéristiques dimensionnelles et de forme

Pour les pavés à ouvertures de drainage et à joints élargis, la projection horizontale de la surface des ouvertures de drainage et/ou des joints élargis est de minimum 10 % de la surface pavée occupée par le produit de pavage perméable à l'eau.

La surface de la projection horizontale des ouvertures de drainage et des joints élargis est déterminée par calcul à l'aide des dimensions de fabrication de cette projection.

C.22.3.2.2 Caractéristiques physiques et mécaniques

Résistance aux agressions climatiques

Les prescriptions de la norme NBN EN 1338 sont d'application, étant entendu que

- pour les produits de pavage poreux, la résistance aux agressions climatiques correspond au moins à la classe 1 ;
- pour les produits de pavage perméables à l'eau non poreux, la résistance aux agressions climatiques correspond au moins à la classe 2.

Résistance mécanique

Les prescriptions de la norme NBN EN 1338 sont d'application, étant entendu que : pour les produits de pavage poreux, la résistance caractéristique à la rupture n'est pas inférieure à 2,5 MPa (aucun résultat n'étant inférieur à 2,0 MPa) et la charge de rupture n'est pas inférieure à 175 N/mm de longueur de rupture.

Résistance à l'usure

Les prescriptions de la norme NBN EN 1338 sont d'application, étant entendu que :

- pour les produits de pavage poreux, la résistance à l'usure correspond au moins à la classe 1 ;
- pour les produits de pavage perméables à l'eau non poreux, la résistance à l'usure correspond au moins à la classe 3.

Perméabilité à l'eau des produits de pavage poreux

Le facteur de perméabilité des produits de pavage n'est pas inférieur aux valeurs suivantes :

- individuel : $5,0 \cdot 10^{-5}$ m/s ;
- moyen : $5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s.

C.22.3.3 RECEPTION DES MATERIAUX

C.22.3.3.1 Système d'attestation de conformité

Les pavés en béton relèvent du système 4.

C.22.3.3.2 Réception technique préalable

Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de l'annexe A de la norme NBN B 21-311 ainsi que celles de l'annexe B de la norme NBN EN 1338.

C.22.4 Pavés en terre cuite

C.22.4.1 DESCRIPTION

Les pavés en terre cuite sont des pavés de forme et de dimensions adaptées, utilisés pour le revêtement des chaussées. Ils sont fabriqués à base d'argile ou d'autres matériaux argileux, avec ou sans ajout, qui, après avoir revêtu la forme souhaitée, sont séchés et cuits à température suffisamment élevée pour former un produit céramique durable.

En fonction du mode de formation pendant le processus de production, on distingue les briques pressées et les briques étirées.

C.22.4.2 SPECIFICATIONS

Les briques de voirie en terre cuite sont conformes à la norme NBN EN 1344.

Le cahier spécial des charges spécifie le type de pavés (pressés ou étirés).

Absorption d'eau

L'absorption d'eau par immersion doit être déterminée. L'essai est réalisé sur 5 pavés, prélevés de manière aléatoire dans un lot, conformément à la méthode décrite dans l'annexe C de la norme NBN EN 771-1.

La valeur moyenne et la valeur minimale sont déterminées et une classe est déclarée sur la base de ces valeurs conformément au tableau ci-dessous.

Pour des pavés ayant subi un traitement chimique, l'absorption d'eau doit être évaluée sur des pavés non traités.

| Classe | Valeur moyenne | Valeur individuelle |
|--------|-----------------|---------------------|
| W0 | Aucune exigence | Aucune exigence |
| W1 | $\leq 7\%$ | $\leq 9\%$ |
| W2 | $\leq 5\%$ | $\leq 6\%$ |
| W3 | $\leq 3\%$ | $\leq 4\%$ |

Classes d'utilisation

Le cahier spécial des charges spécifie la classe d'utilisation à laquelle doivent répondre les pavés. Si tel n'est pas le cas, la classe d'utilisation A est d'application.

| Classe d'utilisation | Tolérance admissible | Classe minimale de résistance au gel/dégel | Classe minimale de charge de rupture transversale | Classe minimale de résistance à l'abrasion | Classe minimale de résistance au glissement de pavés non-polis | Absorption d'eau maximale |
|----------------------|----------------------|--|---|--|--|---------------------------|
| A | R1 | FP 100 | T4 ⁽¹⁾ | A3 | U ₃ | W3 ⁽²⁾ |
| B | R1 | FP 100 | T4 ⁽¹⁾ | A2 ⁽³⁾ | U ₃ | W2 |
| C | R1 | FP 100 | T3 | A2 | U ₂ | W1 |
| D | R1 | FP 100 | T2 | A2 | U ₁ | W1 |
| E | R1 | FP 0 | T1 | A1 | U ₀ | W0 |

⁽¹⁾ Une charge de rupture transversale minimale plus élevée peut être déclarée ou prescrite.

⁽²⁾ Dans la classe d'utilisation A, une valeur plus basse peut être prescrite pour la valeur moyenne et la valeur individuelle d'absorption d'eau (p.ex. moyenne 2 %, individuelle 3 %).

⁽³⁾ Dans la classe d'utilisation B, la valeur moyenne doit être inférieure à 750 mm³.

C.22.4.3 RECEPTION DES MATERIAUX**C.22.4.3.1** Système d'attestation de conformité

Les pavés en terre cuite relèvent du système 4.

C.22.4.3.2 Réception technique préalable

Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de l'annexe A de la norme NBN EN 1344.

C.23 **TUYAUX ETANCHES**

C.23.1 **Définitions**

Les tuyaux étanches non soumis à pression interne sont des éléments circulaires, ovoïdes et elliptiques préfabriqués, de diverses longueurs, assemblés au moyen de joints étanches.

Les tuyaux étanches soumis à pression interne sont des éléments circulaires préfabriqués, de diverses longueurs, assemblés au moyen de joints étanches et de verrouillage selon le cas.

C.23.2 **Tuyaux en béton**

Les tuyaux en béton non armé, les tuyaux en béton armé, les tuyaux en béton renforcés de fibres d'acier et les tuyaux de fonçage en béton armé sont conformes aux normes NBN EN 1916 et NBN B 21-106.

Les tuyaux d'égouttage de diamètre ≤ 1600 mm sont fournis avec joint incorporé au collet. Les tuyaux de diamètre supérieur ont des joints glissants sur l'about mâle.

Les documents du marché peuvent imposer un béton à haute résistance aux sulfates. Ce béton est à base de ciment de type HSR conforme aux normes NBN EN 197-1 et NBN B 12-108 ou est un béton à performance équivalente au sens du § 5.2.5.3 de la norme NBN EN 206-1.

C.23.3 **Tuyaux en béton armé à âme en tôle**

Les tuyaux d'égouttage en béton armé à âme en tôle sont conformes à la norme harmonisée NBN EN 641.

C.23.4 **Tuyaux en grès**

Les tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux sont conformes aux normes de la série NBN EN 295 et vernissés au moins à l'intérieur.

Les systèmes d'assemblage de la norme NBN EN 295-1 sont du type C, CV, VE, E ou F.

Les tuyaux de fonçage en grès sont conformes à la norme NBN EN 295-7, en ce compris les tuyaux de fonçage en grès enrobés de béton.

C.23.5 **Tuyaux en matériaux synthétiques**

C.23.5.1 **TUYAUX NON SOUMIS A PRESSION INTERNE**

Les tuyaux en matériaux synthétiques appartiennent à la classe de rigidité annulaire minimale SN 4 ou à une classe plus élevée.

C.23.5.1.1 Tuyaux et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U)

Les systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression en PVC-U sont conformes à la norme NBN EN 1401-1 et aux spécifications ci-après.

Les pièces de branchement sont conformes à la norme NBN T 42-604 (PVC-U sur PVC-U) et NBN T-42-605 (PVC-U sur béton).

C.23.5.1.1.1 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Diamètre extérieur des tubes : voir § 6.2.1 de la norme NBN EN 1401

Les diamètres autorisés sont DN 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500 et 630.

Marquage : voir § 12 de la norme NBN EN 1401

Les codes suivants de la zone d'application sont utilisés pour le marquage des tubes:
Rouge-brun avec surimpression en noir.

“UD-RIOOL – EGOUT” (égout enterré eaux usées, utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments)

“U-RIOOL – EXT - EGOUT” (égout enterré eaux usées, uniquement à l'extérieur des bâtiments)

Gris avec surimpression en noir.

“UD-RIOOL – EGOUT” (égout mixte enterré, utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments)

“U-RIOOL – EXT - EGOUT” (égout mixte enterré, uniquement à l'extérieur des bâtiments)

Les raccords sont pourvus du marquage du domaine d'application “U” ou “UD” selon le cas.

Echantillonnage

- groupes de diamètres : d'application pour les tubes et les raccords.

| Groupe de diamètres | Diamètre nominal, DN (mm) |
|---------------------|---------------------------|
| 1 | 110-125-160-200 |
| 2 | 250-315-400 |
| 3 | 500-630 |

- groupes de composants: d'application pour les raccords

| Groupe de composants | Type |
|----------------------|---|
| 1 | Coudes |
| 2 | Culottes |
| 3 | Réductions, bouts mâles, manchons de raccordement |

Prescriptions techniques pour les tubes

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|---|--|-------------------|-------------------------------------|
| Teneur en PVC | NBN EN 1401 ≥ 80 % | NBN EN 1905 | 1/compound |
| Aspect | NBN EN 1401 | NBN EN 1401 | 1/groupe de diamètre |
| Dimensions ⁽¹⁾ | NBN EN 1401 | NBN EN 1401 | 1/dimension nominale |
| Vicat température de ramollissement | NBN EN 1401 ≥ 77 °C | NBN EN 727 | 1/compound |
| Résistance au dichlorométhane | NBN EN 1401 Aucune corrosion sur la surface de la pièce testée | NBN EN 580 | 1/compound |
| Résistance aux chocs | NBN EN 1401 TIR (% réel de rupture) ≤ 10 % | NBN EN 744 | 1/groupe de diamètres 1/compound |
| Rigidité annulaire ⁽²⁾ | NBN EN 1401 ≥ 2kN/m ² => classe SDR51 ≥ 4kN/m ² => classe SDR41 ≥ 8kN/m ² => classe SDR34 | NBN EN ISO 9969 | 1/groupe de diamètres |
| Détermination du retrait longitudinal à chaud | NBN EN 1401 ≤ 5 % | NBN EN ISO 2505 | 1/groupe de diamètres |
| Essai de pression interne | NBN EN 1401 60°C – 10 MPa ≥ 1000 h | NBN EN 921 | 1/groupe de diamètres |
| Marquage | NBN EN 1401 | NBN EN 1401 | 1/groupe de diamètres |
| Densité | 1,38 ≤ X ≤ 1,48 g/cm ³ | NBN EN ISO 1183-1 | 1/compound |
| Couleur | Rouge brun : RAL 8023 Gris : RAL 7037 | ./. | 1/groupe de diamètres |
| Dimensions profondeur insertion manchon : (A _{min}) | DN110 : A _{min} = 40 mm DN125 : A _{min} = 43 mm DN160 : A _{min} = 50 mm Pour les autres DN : tableau 5 de la NBN EN 1401 | NBN EN 1401 | 1/dimension nominale |
| Essai de traction | Limite d'élasticité ≥ 45 MPa Allongement à la rupture ≥ 70 % | ISO 6259-1/2 | 1/dimension nominale |

⁽¹⁾ Pour les dimensions des assemblages à bague d'étanchéité: voir également A_{min}.

⁽²⁾ Pour les raccords avec la même épaisseur de paroi que le tube correspondant, la rigidité annulaire doit être supérieure ou identique à celle du tube.

La rigidité annulaire des raccords correspond donc à celle du tube correspondant. Les valeurs réelles de la rigidité annulaire pour des raccords sont déterminées selon la norme ISO/DIS 13967 (annexe à la norme NBN EN 1401).



Prescriptions techniques pour les raccords

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|---|--|-----------------|---|
| Teneur en PVC | NBN EN 1401 ≥ 85 % | NBN EN 1905 | 1/compound |
| Dimensions ⁽¹⁾ (a) diamètre intérieur bout mâle et emboîture (b) épaisseur paroi bout mâle/emboîture/corps | NBN EN 1401 | NBN EN 1401 | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |
| Vicat température de ramollissement | NBN EN 1401 ≥ 77°C (≥ 79°C domaine d'application D Ø ≤ 200) | NBN EN 727 | 1/ compound |
| Essai à l'étuve ⁽²⁾ | NBN EN 1401 | NBN EN ISO 580 | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |
| Résistance aux chocs | NBN EN 1401 Aucune rupture | NBN EN 12061 | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |
| Résistance mécanique | NBN EN 1401 | NBN EN 12256 | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |
| Etanchéité à l'eau | NBN EN 1401 | NBN EN 1053 | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |
| Pression interne | NBN EN 1401 60°C – 6,3 MPa ≥ 1000 h. | NBN EN 921 | 1/compound |
| Marquage | NBN EN 1401 | NBN EN 1401 | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |
| Dimensions / Profondeur insertion manchon : (A _{min}) | DN110 A _{min} = 40 mm DN125 A _{min} = 43 mm. DN160 A _{min} = 50 mm. Pour les autres DN : tableau 5 de la NBN EN 1401 | NBN EN 1401 | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |
| Aspect / couleur | Rouge brun : RAL 8023 Gris : RAL 7037 | ./. | 1/groupe de diamètres 1/groupe de composants |

⁽¹⁾ Pour les dimensions des assemblages à bague d'étanchéité: voir également A_{min}.

⁽²⁾ Seulement pour raccords moulés par injection.

Prescriptions techniques pour l'aptitude à l'emploi⁽¹⁾

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|----------------------------------|--|------------------------|--|
| Etanchéité combinée (eau et air) | NBN EN 1401 Aucune fuite Perte maximale de pression durant l'essai : $\leq 0,03$ bar | NBN EN 1277 | 1/groupe de diamètres et type de manchon |

⁽¹⁾ Essais à effectuer tant par le fabricant du tube que celui des raccords. Le fabricant qui produit uniquement les raccords ou les tubes indiquera les tubes ou les raccords externes nécessaires aux tests.

C.23.5.1.2 Tuyaux et raccords en polyéthylène haute densité (PE-HD)

Les systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression en PE-HD sont conformes à la norme NBN EN 12666-1 et aux spécifications ci-après.

C.23.5.1.2.1 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Les points mentionnés ci-après (*en italique*) sont décrits en détail dans la norme NBN EN 12666-1.

Diamètre extérieur des tubes : voir § 6.2.1 de la norme NBN EN 12666-1

Les diamètres autorisés sont : DN 110 - 125 - 160 - 200 - 250 - 315 - 355 - 400 - 450 - 500 – 630 - 800 - 1000 - 1200 - 1400 – 1600.

Épaisseur de paroi et domaine d'application : voir § 6.2.4 de la norme NBN EN 12666-1

Les tubes de la série S16 ne peuvent être utilisés que pour le domaine d'application "B". Pour le domaine d'application "BD", sont uniquement autorisés les tubes de la série S 12,5 et S 10 (utilisables à l'intérieur des bâtiments et enterrés dans la structure des bâtiments).

Systèmes d'assemblage et pièces d'assemblage

Seules la soudure bout à bout des tubes et l'utilisation de manchons électro soudables sont autorisées comme système d'assemblage pour les tubes et raccords.

Dimensions des assemblages à bague d'étanchéité et des emboîtures : voir § 6.4.1 de la norme NBN EN 12666-1

Les assemblages à bague d'étanchéité ne sont utilisés que comme joints de dilatation dans des installations fixes.

Marquage : Voir § 11 de la norme NBN EN 12666-1

Pour les tubes, le marquage est le suivant :

- "UD-RIOOL – EGOUT" (égout enterré eaux usées, utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments) ;
- "U-RIOOL – EXT - EGOUT" (égout enterré eaux usées, uniquement à l'extérieur des bâtiments).

Les raccords sont pourvus du marquage du domaine d'application "U" ou "UD" selon le cas.

Echantillonnage

- Groupes de diamètres d'application pour les tubes et les raccords.

| Groupe de diamètres | Diamètre nominal, DN (mm) |
|----------------------------|---|
| 1 | 110 - 125 - 160 - 200 - 250 - 315 - 355 - 400 - 450 - 500 - 630 |
| 2 | 800 - 1000 - 1200 - 1400 - 1600 |

- Groupes de composants d'application pour les raccords

| Groupe de composants | Type |
|-----------------------------|--|
| 1 | Coudes |
| 2 | Culottes |
| 3 | Réductions, bouts mâle, manchons de raccordement |

Prescriptions techniques pour les tubes

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| MFR ⁽¹⁾ (indice de fluidité à chaud en masse) | NBN EN 12666-1 $0,2\text{g}/10' \leq \text{MFR}(190/5) \leq 1,4\text{g}/10'$ | NBN EN ISO 1133 | 1 / compound |
| Essai de pression hydraulique interne ⁽¹⁾ | NBN EN 12666-1 80°C – 4,0 MPa – 165 h | NBN EN 921 | 1 / compound |
| Essai de pression hydraulique interne ⁽¹⁾ | NBN EN 12666-1 80°C – 2,8 MPa – 1 000 h | NBN EN 921 | 1 / compound |
| Stabilité thermique OIT (temps d'induction à l'oxydation) | NBN EN 12666-1 > 20 min. (200°C) | NBN EN 728 | 1 / compound |
| Aspect/ Coloris | NBN EN 12666-1 | NBN EN 12666-1 | 1 / groupe de diamètres |
| Dimensions ⁽²⁾ | NBN EN 12666-1 | NBN EN 12666-1 | 1 / dimension nominale |
| Rigidité annulaire | NBN EN 12666-1 S 16 $\square \geq 2 \text{ kN/m}^2$ - S 12,5 $\square \geq 4 \text{ kN/m}^2$ S 10 $\square \geq 8 \text{ kN/m}^2$ | NBN EN ISO 9969 | 1 / classe SN/ compound |
| Retrait à chaud | NBN EN 12666-1 $\leq 3 \%$ | NBN EN ISO 2505 | 1 / groupe de diamètres |
| Marquage | NBN EN 12666-1 | NBN EN 12666-1 | 1 / groupe de diamètres |

⁽¹⁾ Sur le plus petit diamètre.

⁽²⁾ 1 diamètre / groupe de diamètres est contrôlé dans le laboratoire indépendant. Les autres diamètres doivent être vérifiés par le fabricant.

Prescriptions techniques pour les composants

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|--|---|------------------------|---|
| MFR ⁽¹⁾ (indice de fluidité à chaud en masse) | NBN EN 12666-1 $0,2\text{g}/10' \leq \text{MFR}(190/5) \leq 1,4\text{g}/10'$ | NBN EN ISO 1133 | 1 / compound |
| Essai de pression hydraulique interne ^{(1) (2)} | NBN EN 12666-1 80°C – 4,0 MPa – 165 h | NBN EN 921 | 1 / compound |
| Essai de pression hydraulique interne ⁽²⁾ | NBN EN 12666-1 80°C – 2,8 MPa – 1 000 h | NBN EN 921 | 1 / compound |
| Stabilité thermique OIT ⁽¹⁾ (temps d'induction à l'oxydation) | NBN EN 12666-1 > 20 min. (200°C) | NBN EN 728 | 1 / compound |
| Aspect/ Coloris | NBN EN 12666-1 | NBN EN 12666-1 | 1 / groupe de diamètres et groupe de composants |
| Dimensions ⁽³⁾ | NBN EN 12666-1 | NBN EN 12666-1 | 1 / groupe de diamètres et groupe de composants |
| Déformabilité ou résistance mécanique ⁽⁴⁾ | NBN EN 12666-1 | NBN EN 12256 | 1 / groupe de diamètres et groupe de composants |
| Essais de chute ⁽⁵⁾ | NBN EN 12666-1 ≤ 200 : n = 5 pièces > 200: n = 3 pièces | NBN EN 12061 | 1 / groupe de diamètres et groupe de composants |
| Essai à l'étuve (110° C) ⁽⁶⁾ | NBN EN 12666-1 ≤ 20 % | NBN EN ISO 580 | 1 / groupe de diamètres et groupe de composants |
| Marquage | NBN EN 12666-1 | NBN EN 12666-1 | 1 / groupe de diamètres et groupe de composants |
| Crush test ou Peel test (pour les raccords électrosoudables) | ISO 13954 ≤ 33 % | ISO 13955 et ISO 13954 | 1 / groupe de diamètres |
| Essai de pression interne pour raccords électro-soudables et soudés bout à bout | ISO 1167 80°C - $\sigma = 4$ MPa – ≥ 165 h | ISO 1167 | 1 / groupe de diamètres et groupe de composants |

⁽¹⁾ A tester uniquement si le manchon du raccord est différent du manchon du tube.

⁽²⁾ Sur le plus petit diamètre.

⁽³⁾ Un diamètre / groupe de diamètres est contrôlé dans le laboratoire indépendant. Les autres diamètres doivent être vérifiés par le fabricant.

⁽⁴⁾ Seulement pour des raccords composés de plusieurs éléments.

⁽⁵⁾ Seulement pour des raccords dont la bague d'étanchéité est maintenue par un anneau de retenue ou une calotte

.⁽⁶⁾ Pas pour manchons électrosoudables.



Prescriptions techniques pour les composants (suite)

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|--|-----------------|-----------------|-------------------------|
| Essais de traction pour soudage bout à bout (tube-tube, tube-raccord avec bout mâle) | Rupture ductile | ISO 13953 | 1 / groupe de diamètres |

Prescriptions techniques pour l'aptitude à l'emploi ⁽¹⁾

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|--|--|---|--|
| Etanchéité de l'assemblage de la bague d'étanchéité en élastomère ⁽²⁾ | NBN EN 12666-1 Aucune fuite Ecart de dépression: $\leq 0,03$ bar | NBN EN 1277 | 1 / groupe de diamètres et type de manchon |
| Résistance à un cycle de température élevée ^{(2) (3) (4)} | NBN EN 12666-1 Aucune fuite autorisée Flexion admise: $\varnothing \leq 50 : \leq 3$ mm $\varnothing > 50 : 0,05\varnothing$ | NBN EN 1055 Montage B – Figure 2 de la norme | 1/ type d'étanchéité et type de manchon |
| Méthode d'essai pour la performance à long terme des assemblages avec bague d'étanchéité en TPE ⁽⁵⁾ | NBN EN 12666-1 Aucune fuite | NBN EN 1053 | 1 / groupe de diamètres et type de manchon, élément d'étanchéité incl. |

⁽¹⁾ Essais à effectuer tant par le fabricant du tube que celui des raccords. Le fabricant qui produit uniquement les raccords ou les tubes indiquera les tubes ou les raccords externes nécessaires aux tests.

⁽²⁾ Un type de joint contient au moins : le concept de la matière, la forme de l'encolure et la dureté de la matière (± 5 IRHD International Rubber Hardness Degree).

⁽³⁾ Pas en cas de soudure bout à bout.

⁽⁴⁾ Essai uniquement pour tuyaux et raccords avec code d'application "D" et $DN \leq 200$.

⁽⁵⁾ Seulement pour des raccords composés de plusieurs éléments.

C.23.5.1.3 Tuyaux et raccords en polypropylène (PP)

Les systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression en PP sont conformes à la norme NBN EN 1852-1 et aux spécifications ci-après.

C.23.5.1.3.1 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Les points mentionnés ci-après (*en italique*) sont décrits en détail dans la norme NBN EN 1852-1 et la NBN EN 1852-1 A1.

Diamètre extérieur des tubes : voir le § 6.2.1 de la norme NBN EN 1852-1

Les diamètres autorisés sont DN 110, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500 et 630 mm.

Épaisseur et domaine d'application : voir le § 6.2.4 de la norme NBN EN 1852-1

Seules les séries: SDR 33 et SDR 23,4 pour le PP-C et la série SDR 27,6 pour le PP-HM sont retenues.

Dimensions des assemblages avec bague d'étanchéité et des emboîtures : voir le point 6.4.1

Voir tableau 5 de la norme NBN EN 1852-1

Systèmes d'assemblage par soudage

Seules la soudure bout à bout et l'utilisation de manchons électrosoudables sont autorisées. La soudure d'extrusion n'est autorisée que pour les bifurcations.

Marquage : voir le § 11 de la norme NBN EN 1852-1

Les codes suivants de la zone d'application sont utilisés pour le marquage des tubes:

- Rouge-brun avec surimpression noire :
 - "UD-RIOOL – EGOUT" (égout enterré eaux usées, utilisation à l'intérieur & extérieur des bâtiments) ;
 - "U-RIOOL – EXT - EGOUT" (égout enterré eaux usées, seulement à l'extérieur des bâtiments).
- Gris avec surimpression en noir :
 - "UD-RIOOL – EGOUT" (égout mixte enterré, utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments) ;
 - "U-RIOOL – EXT - EGOUT" (égout mixte enterré, uniquement à l'extérieur des bâtiments).

La catégorie MFR doit toujours être mentionnée sur le tube, soit en relief, soit en surimpression.

Les raccords sont pourvus du marquage du domaine d'application "U" ou "UD".

Echantillonnage

- Groupes de diamètres d'application pour les tubes et les raccords.

| Groupe de diamètres | Diamètre nominal, DN (mm) |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 110 – 125 – 160 – 200 |
| 2 | 250 – 315 – 400 |
| 3 | 450 – 500 – 630 |

- Groupes de composants d'application pour les raccords.

| Groupe de composants | Type |
|-----------------------------|--|
| 1 | Coudes |
| 2 | Culottes |
| 3 | Réductions, bouts mâle, manchons de raccordement |

Prescriptions techniques pour les tubes

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------------|
| Dimensions ⁽¹⁾ | NBN EN 1852-1 | NBN EN 1852 | 1 / diamètre |
| Aspect/Couleur | NBN EN 1852-1 rouge-brun: RAL 8023 gris: RAL 7037 | NBN EN 1852 | 1 / groupe de diamètres |
| MFR ⁽²⁾ (indice de fluidité à chaud en masse) | NBN EN 1852-1 classe A: MFR $\leq 0,3$ g/10 min classe B: $0,3 \leq \text{MFR} \leq 0,6$ g/10 min classe C: $0,6 \leq \text{MFR} \leq 0,9$ g/10 min classe D: $0,9 \leq \text{MFR} \leq 1,5$ g/10 min | NBN EN ISO 1133 Condition M | 1/compound et groupe de diamètres |
| Stabilité thermique OIT ⁽²⁾ (temps d'induction à l'oxydation) | NBN EN 1852-1 ≥ 8 min (à 200°) | NBN EN 728 | 1 / compound |
| Résistance aux chocs (méthode du cadran) | NBN EN 1852-1 TIR (% réel de rupture) | NBN EN 744 | 1 / groupe de diamètres/ compound |
| Résistance aux chocs ⁽³⁾ (méthode en escalier) | NBN EN 1852-1 | NBN EN 1411 | 1 / groupe de diamètres/ compound |
| Retrait longitudinal à chaud | NBN EN 1852-1 ≤ 2 % | NBN ISO 2505 | 1 / groupe de diamètres/ compound |
| Rigidité annulaire initiale | NBN EN 1852-1 $\geq \square 2\text{kN/m}^2$ --> classe S20 /SN2 $\geq 4\text{kN/m}^2$ --> classe SDR33/S16 $\geq \square 8\text{kN/m}^2$ --> classe SDR23,4/S11,2 | NBN EN ISO 9969 | 1 / classe de rigidité/ compound |
| Essai de pression hydraulique interne ⁽⁴⁾ | NBN EN 1852-1 95°C - $\sigma 2,5$ MPa $\geq 1\ 000$ h pas de rupture | NBN EN 921 | 1 / groupe de diamètres/ compound |
| Essai de pression hydraulique interne | NBN EN 1852-1 80°C - $\sigma 4,2$ MPa ≥ 140 h pas de rupture | NBN EN 921 | 1 / compound |
| Marquage ⁽¹⁾ | NBN EN 1852-1 | NBN EN 1852 | 1 / groupe de diamètres |

⁽¹⁾ Un diamètre / groupe de diamètres est contrôlé dans le laboratoire indépendant. Les autres diamètres doivent être vérifiés chez le fabricant.

⁽²⁾ Si la matière du raccord est identique à celle du tube et est déjà testée, cet essai ne doit pas être répété.

⁽³⁾ Uniquement pour des tubes exposés à des températures inférieures à -10°C. Si cet essai est requis, la résistance aux chocs selon EN744 ne doit alors pas être testée.

⁽⁴⁾ Essai à réaliser sur un tube extrudé à partir de $\varnothing 50$.

Prescriptions techniques pour les raccords

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|---|---|-----------------|--|
| Aspect/Couleur | NBN EN 1852-1 | NBN EN 1852 | 1 / type de raccord |
| Dimensions ⁽¹⁾ | NBN EN 1852-1 | NBN EN ISO 3126 | 1 / type de raccord |
| Stabilité thermique OIT ⁽²⁾ (temps d'induction à l'oxydation) | NBN EN 1852-1 ≥ 8 min (à 200°) | NBN EN 728 | 1 / compound |
| MFR ⁽²⁾ (indice de fluidité à chaud en masse) | NBN EN 1852-1 classe A: MFR ≤ 0,3 g/10 min classe B: 0,3 ≤ MFR ≤ 0,6 g/10 min classe C: 0,6 ≤ MFR ≤ 0,9 g/10 min classe D: 0,9 ≤ MFR ≤ 1,5 g/10 min | NBN EN 1133 | 1/compound |
| Déformabilité ou résistance mécanique ⁽³⁾ | NBN EN 1852-1 | NBN EN 12256 | 1 / groupe de diamètres 1 / groupe de composants |
| Essai de pression interne ^{(2) (4)} | NBN EN 1852-1 95°C – σ 2,5 Mpa ≥ 1000 h | ISO 1167 | 1 / compound |
| Essai à l'étuve (150°C) ⁽⁵⁾ | NBN EN 1852-1 ≤ 20 % | NBN ISO EN 580 | 1 / groupe de diamètres 1 / groupe de composants |
| Résistance aux chocs | NBN EN 1852-1 | NBN EN 12061 | 1 / groupe de diamètres 1 / groupe de composants |
| Marquage ⁽⁶⁾ | NBN EN 1852-1 | NBN EN 1852 | 1 / type de raccord |

⁽¹⁾ Une mesure / groupe de composants est contrôlée dans le laboratoire indépendant. Les autres mesures doivent être vérifiées chez le fabricant.

⁽²⁾ Si la matière du raccord est identique à celle du tube et est déjà testée, cet essai ne doit pas être répété.

⁽³⁾ Seulement pour des raccords composés de plusieurs éléments.

⁽⁴⁾ Essai à réaliser sur un tube extrudé à partir de Ø 50.

⁽⁵⁾ En cas de raccords composés, l'essai de retrait à chaud sur les tubes doit avoir (déjà) été effectué.

⁽⁶⁾ Seulement pour raccords moulés par injection.

Prescriptions techniques pour l'aptitude à l'emploi ⁽¹⁾

| Propriété à contrôler | Exigences | Méthode d'essai | Fréquence |
|---|--|-----------------|--|
| Etanchéité de l'assemblage de la bague d'étanchéité en élastomère | NBN EN 1852-1 Aucune fuite Ecart de dépression: $\leq 0,03$ bar | NBN EN 1277 | 1 /groupe de diamètres / type de joint ⁽²⁾ |
| Résistance à un cycle de température élevée ⁽³⁾ | NBN EN 1852-1 Aucune fuite Flexion admise: $\varnothing \leq 50$: ≤ 3 mm $\varnothing > 50$: $0,05 \varnothing$ | NBN EN 1055 | 1 / type de joint dans classe de rigidité la plus basse ⁽²⁾ |
| Performance à long terme pour joints TPE | NBN EN 1852-1 | NBN EN 1989 | 1 /groupe de diamètres / composition/ groupe de composants/ type de joint ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ Essais à effectuer tant par le fabricant du tube que celui des raccords. Le fabricant qui produit uniquement les raccords ou les tubes indiquera les tubes ou les raccords externes nécessaires aux tests.

⁽²⁾ Un type de joint contient au moins : le concept de la matière, la forme de l'encolure et la dureté de la matière (± 5 IRHD International Rubber Hardness Degree). Uniquement pour le groupe de diamètres 1.

⁽³⁾ Si le fabricant de tubes ne produit que des extrémités droites (sans emboîture), cet essai ne doit alors pas être réalisé.

C.23.5.2 TUYAUX SOUMIS A PRESSION INTERNE

Les tuyaux étanches soumis à pression sont des tuyaux en polyéthylène haute densité (PEHD) utilisés pour la réalisation des branchements secondaires.

Il s'agit de tuyaux et accessoires pour l'égouttage sous pression. Les normes NBN EN 13244-1 à 7 sont d'application.

Les tuyaux et accessoires sont de série SDR 17-PE80 ou 100 et sont assemblés entre eux par des manchons électrosoudables. Les tuyaux sont marqués d'une ligne brune (refoulement).

C.23.6 Tuyaux en fonte ductile

Les tuyaux et raccords en fonte ductile pour assainissement sont conformes à la norme NBN EN 598. Les jonctions sont réalisées par emboîtement, les performances d'étanchéité des assemblages telles que définies par la norme NBN EN 598 étant assurées par la mise en œuvre de garnitures d'étanchéité en nitrile⁷ HR (=NBR) de type WG/70 selon la norme NBN EN 681-1. En outre, les bagues de joint NBR de forme alvéolée permettant un emboîtement aisé sont admises.

Les dispositions pour les canalisations en fonte ductile non soumises à pression interne sont également d'application pour les conduites de refoulement. Les documents du marché définissent les éventuelles prescriptions additionnelles et sujétions relatives au verrouillage des courbes et des tuyaux en vue d'assurer leur autobutage.

En cas de raccordement avec des appareils ou accessoires (ex. : vannes, clapets anti-retour, ventouses, joints de démontage, ...), la jonction est de type à brides.

C.23.6.1 REVÊTEMENTS CLASSIQUES

Dans le cas de pose de tuyaux ne nécessitant pas de revêtement particulier, la finition standard est la suivante :

Tuyaux :

- revêtement intérieur : mortier de ciment alumineux ;
- revêtement extérieur : couche de zinc métallisé > 150 g/m² + peinture bouche-pores époxy rouge-brun ;
- l'intérieur de l'emboîtement ainsi que l'extérieur du bout-uni sont recouverts de peinture époxy d'épaisseur renforcée.

Raccords :

- revêtement époxy intérieur et extérieur suivant § 4.5 de la norme NBN EN 598.

⁷ Composé élastomère élaboré à partir de composés organiques insaturés par réaction de cyanure d'hydrogène

C.23.6.2 REVÊTEMENTS PARTICULIERS

Suivant l'application, les documents du marché peuvent prévoir des finitions particulières :

Tuyaux :

- revêtement intérieur : peinture polyuréthane en cas de transport d'effluents particulièrement agressifs ;
- revêtement extérieur : une protection spéciale est prévue lorsque la canalisation se situe dans un environnement susceptible d'induire des risques de corrosion sur la paroi du tuyau.

Les dispositions de protection contre l'apparition de corrosion sur les parois du tuyau sont fonction des mesures in situ de résistivité, de différence de potentiel et d'intensité des courants.

Ces mesures de protection à prendre face à l'apparition de corrosion sont décrites dans les documents du marché et sont choisies parmi les mesures suivantes :

- pose sur chantier d'une manche polyéthylène autour de la conduite, suivant la norme NBN EN 14628;
- pose de tuyaux revêtus d'une couche de protection en polyéthylène co-extrudé en usine, suivant la DIN 30674 Teil 1 ;
- pose de tuyaux revêtus de bandes de protection en polyuréthane en usine, suivant la norme NBN EN 15189 ;
- pose de tuyaux revêtus d'une couche de protection réalisée en usine au moyen de mortier de ciment renforcé de fibres suivant la norme NBN EN 15542.

Les zones de jonction présentent une protection aux performances identiques à celles du revêtement du fût du tuyau.

Raccords :

- revêtement époxy intérieur et extérieur suivant le § 4.5 de la norme NBN EN 598.

Le principe de l'emboîtement est repris à la figure C.23.6.a.

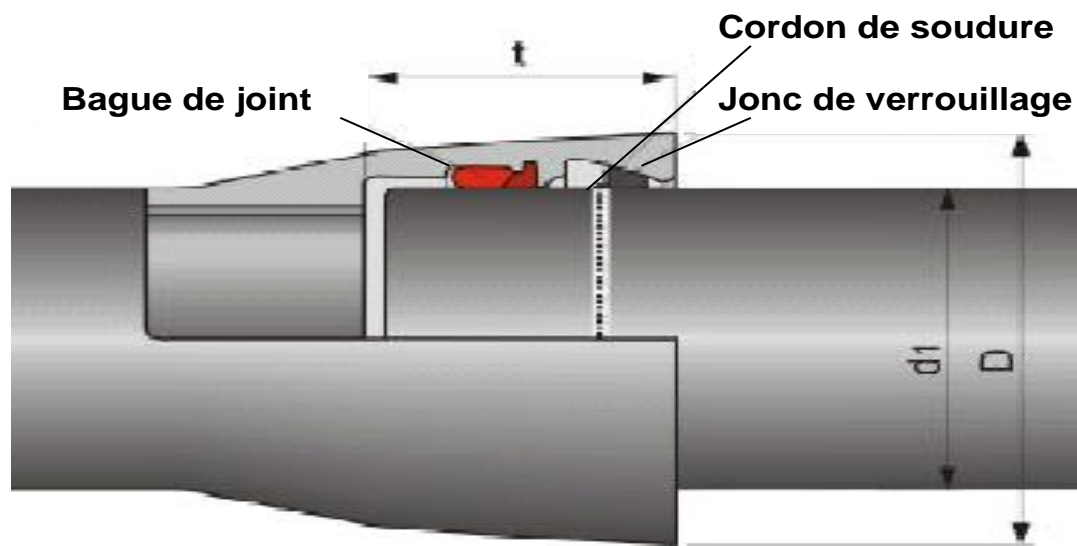


Figure C.23.6.a

Dans le cas de la pose d'une canalisation en fonte ductile à l'aide de la technique du forage dirigé, les tuyaux sont revêtus d'une couche extérieure de mortier de ciment suivant la DIN 30674 Teil 2. Les tuyaux présentent un emboîtement sans collet à double gorge permettant de verrouiller et solidariser le train de tuyaux. La première gorge reprend la bague de joint garantissant l'étanchéité. La seconde sert de logement au jonc de verrouillage qui transmet l'effort de traction en prenant appui sur un cordon de soudure réalisé en usine sur le bout uni du tuyau suivant.

C.23.7 Tuyaux en acier

Les tuyaux et raccords en acier pour assainissement sont conformes à la norme NBN EN 10224.

Les jonctions entre tuyaux sont réalisées

- par emboîtement automatique,
- par soudage :
 - bout à bout ;
 - slip joint ;
 - joint isotherme (revêtement époxy).

Les revêtements intérieurs peuvent être réalisés en ciment ou en époxy.

Les revêtements extérieurs peuvent être réalisés en :

- polyéthylène ;
- polypropylène ;
- polyéthylène + ciment.

Une protection cathodique est conseillée.

C.24 GARNITURE D'ÉTANCHEITE POUR JOINTS DE CANALISATION

Pour les tuyaux en béton, les anneaux, joints et bagues d'étanchéité sont conformes à la norme NBN EN 681-1.

Pour les tuyaux en grès, les anneaux, joints et bagues d'étanchéité sont conformes aux normes NBN EN 681-1 et NBN EN 681-4.

Pour les tuyaux en matériaux synthétiques, les anneaux, joints et bagues d'étanchéité sont conformes aux normes NBN EN 681-1 et NBN EN 681-2.



C.25 TUYAUX DRAINANTS ET MATERIAUX FILTRANTS**C.25.1 Tuyaux drainants****C.25.1.1 DEFINITION**

Les tuyaux drainants sont des tuyaux en béton, en grès ou en matériaux synthétiques (PVC, HDPE ou PP) entourés ou non de dispositifs filtrants.

C.25.1.2 SPECIFICATIONS

Ces tuyaux sont conformes aux normes et spécifications techniques ci-après.

| | |
|---|----------------------------|
| Tuyaux circulaires perforés et poreux en béton non armé | NBN EN 1916 / NBN B 21-106 |
| Tuyaux et accessoires en grès perforés | NBN EN 295-5 |
| Tuyaux en polyéthylène à haute densité | NBN T 42-112 |
| Tuyaux annelés en PVC non plastifié (PVC-U) | NBN T 42-113 |
| Tuyaux en polypropylène | NBN EN 1852-1 |

Les tuyaux en matériaux synthétiques appartiennent à la classe de rigidité annulaire minimale SN 4 ou à la classe plus élevée.

C.25.1.2.1 Spécifications complémentaires pour les tuyaux circulaires perforés et poreux en béton non armé

Les présentes spécifications s'appliquent aux :

- tuyaux circulaires en béton non armé poreux avec ou sans embase ;
- tuyaux perforés circulaires en béton non armé avec ou sans embase.

destinés aux canalisations de drainage et d'infiltration.

Selon les caractéristiques des tuyaux en béton poreux ou perforés, ceux-ci entrent ou non en ligne de compte pour être utilisés dans les canalisations de drainage et/ou d'infiltration (voir § C.25.1.2.1.2.1).

Les présentes spécifications ne s'appliquent pas aux pièces complémentaires.

C.25.1.2.1.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DES TUYAUX EN BETON POREUX ET PERFORES**C.25.1.2.1.1.1 Généralités**

Les tuyaux en béton poreux et perforés satisfont aux prescriptions de la norme NBN B 21-106, à l'exception des prescriptions dérogatoires et/ou complémentaires suivantes.

C.25.1.2.1.1.2 Caractéristiques géométriques

Les dispositions de la norme NBN B 21-106, § 4.3.3.1 s'appliquent, étant entendu que la longueur intérieure du tuyau ne peut pas être inférieure à 1 m.

C.25.1.2.1.1.3 Résistance à l'écrasement

Les dispositions de la norme NBN B 21-106, § 4.3.5 relatives aux classes de résistance standard et les charges d'écrasement minimales correspondantes des éléments circulaires en béton non armé s'appliquent aux tuyaux perforés circulaires.

Les classes de résistance standard et les charges d'écrasement minimales correspondantes des tuyaux circulaires en béton poreux sont indiquées dans le tableau C.25.1.a.

Tableau C.25.1.a - Classe de résistance standard et charge d'écrasement minimale des tuyaux circulaires en béton poreux

| Dimension nominale DN (mm) | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Classe de résistance | 135 | 115 | 90 | 80 | 75 | 65 | 60 | 60 | 55 | 55 |
| Charge d'écrasement minimale F_n (kN/m)* | 20 | 23 | 27 | 32 | 38 | 39 | 42 | 48 | 50 | 55 |

* Pour les éléments avec embase, ces valeurs sont augmentées de 2,5 %

C.25.1.2.1.1.4 Etanchéité à l'eau

Les dispositions de la norme NBN B 21-106, § 4.3.7 ne s'appliquent pas.

C.25.1.2.1.1.5 Armature et teneur en fibres d'acier

Les tuyaux en béton poreux et perforés ne comportent pas d'armature ni de fibres d'acier.

C.25.1.2.1.2 CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON POREUX**C.25.1.2.1.2.1** Béton poreuxCaractéristiques

La granularité des granulats et la composition du béton poreux sont telles que les tuyaux satisfont aux § C.25.1.2.1.1.3 et § C.25.1.2.1.2.2.

Répartition

Sur toute sa longueur, le tuyau doit être constitué de béton poreux soit sur la moitié soit sur la totalité du pourtour.

Absorption d'eau

Les dispositions de la norme NBN B 21-106, § 4.2.6 ne s'appliquent pas sur la partie du tuyau poreux constituée de béton poreux.

C.25.1.2.1.2.2 Perméabilité à l'eau

La perméabilité à l'eau du béton poreux est déterminée selon le § C.25.1.2.1.4.1. Le coefficient de perméabilité à l'eau k est de minimum $2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s.

C.25.1.2.1.3 CARACTERISTIQUES PARTICULIERES DES TUYAUX EN BETON PERFORES

C.25.1.2.1.3.1 Perforations

Fabrication

Les perforations sont formées dans le béton frais au cours de la fabrication du tuyau.

Caractéristiques géométriques

Les perforations sont constituées d'orifices ronds dont les dimensions de fabrication sont fixées par le fabricant et sont comprises entre 10 et 15 mm. Une tolérance de -1 et +3 mm est permise sur les dimensions de fabrication du diamètre des orifices. La surface projetée totale effective des perforations, compte tenu de la tolérance admise sur le diamètre, est de minimum 20 cm² par mètre de longueur utile du tuyau.

Le schéma des perforations est fixé par le fabricant étant entendu que les perforations sont réparties régulièrement :

- dans une zone représentant au moins 1/3 du pourtour du tuyau, avec un maximum de 2/3, située soit dans la partie supérieure de la conduite (canalisation de drainage), soit dans la partie inférieure de la conduite (canalisation d'infiltration) (cf. figure C.25.1.a);
- sur au moins trois rangées dans le sens longitudinal du tuyau.

Si le tuyau remplit la fonction de tuyau d'infiltration, les perforations se trouvant dans l'angle d'ouverture α indiqué dans le tableau C.25.1.b, ne sont pas prises en compte pour la détermination de la surface totale des perforations et du nombre de rangées dans le sens longitudinal. Les dispositions possibles des perforations pour un tuyau de drainage ou d'infiltration sont représentées à la figure C.25.1.a.

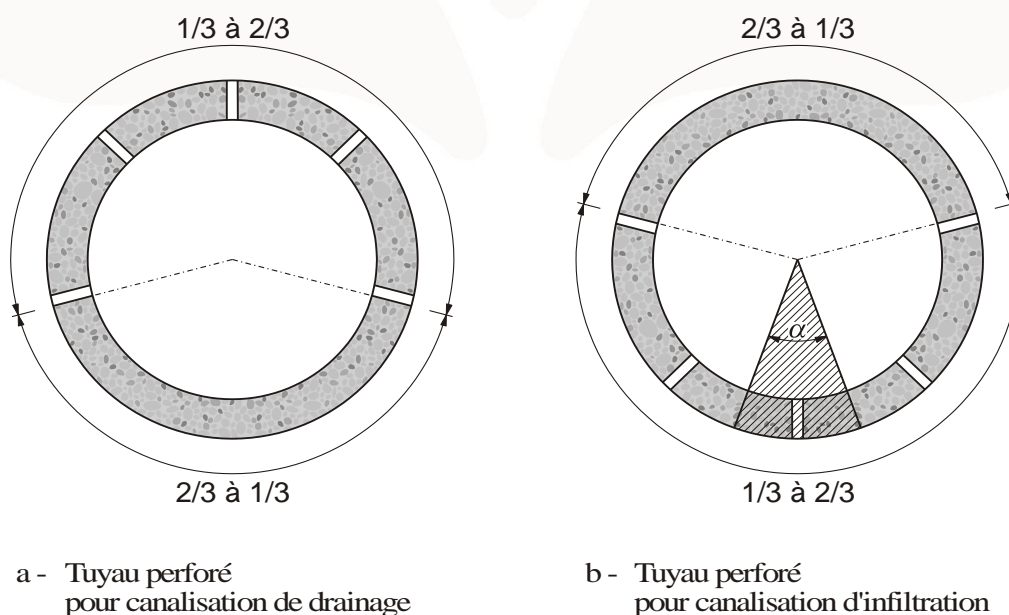


Figure C.25.1.a - Disposition de perforations dans un tuyau perforé pour une canalisation de drainage et d'infiltration

Tableau C.25.1b - Angle d'ouverture α

| Dimension nominale DN (mm) | Angle α (°) |
|---------------------------------------|--|
| 150 | 60 |
| 200 | 55 |
| 300 | 50 |
| 400 | 45 |
| 500 | 40 |
| 600 | 35 |
| 700 | 30 |
| 800 | 30 |
| 900 | 30 |
| 1000 | 30 |

Aspect

Les perforations sont de forme et de dimensions régulières et ne présentent pas de bavures ni d'arêtes en saillie sur la paroi.

C.25.1.2.1.4 METHODES D'ESSAI**C.25.1.2.1.4.1** Perméabilité à l'eau

L'essai de perméabilité à l'eau pour les tuyaux en béton poreux est effectué conformément au chapitre M (Méthodes d'essais).

C.25.1.2.1.4.2 Détermination des dimensions des perforations

La détermination des dimensions des perforations est effectuée conformément au chapitre M (Méthodes d'essais).

C.25.1.2.1.5 EVALUATION DE LA CONFORMITE

Des essais de type initiaux et des contrôles périodiques s'appliquent à la géométrie des perforations des tuyaux en béton perforés et à la perméabilité à l'eau des tuyaux en béton poreux.

Les dispositions de la norme NBN B21-106, § 7 s'appliquent, de même que les contrôles complémentaires suivants (cf. tableau C.25.1.c), étant entendu que les contrôles qui n'ont pas trait aux caractéristiques pertinentes pour les tuyaux en béton poreux ou perforés ne s'appliquent pas.

Les dispositions des annexes G et H de la norme NBN EN 1916 sont informatives.

Tableau C.25.1.c - Contrôle du produit final complémentaire
au tableau H.1 de la norme NBN EN 1916

| Exigence et aspect | Essai de type initial | Contrôle périodique |
|--|------------------------------|----------------------------|
| Géométrie des perforations (§ C.25.1.2.1.3.1) | 3 W | 1 par 500 éléments |
| Perméabilité à l'eau (§ C.25.1.2.1.2.2) | 3 W | 1 par 500 éléments |

W est l'essai par type, par dimension nominale et par épaisseur de paroi

C.25.1.2.1.6 MARQUAGE

Les dispositions de la norme NBN B21-106, § 8 s'appliquent.

En outre, chaque tuyau doit porter l'indication de la position de la crête en cas d'utilisation comme tuyau pour canalisation de drainage ou d'infiltration.

C.25.2 Matériaux filtrants

C.25.2.1 DEFINITION

Les matériaux filtrants sont des nappes en fibres de polypropylène ou de coco, enroulées autour des tuyaux drainants.

C.25.2.2 SPECIFICATIONS

Les filtres préenrobés entourant les drains sont constitués d'un enrobage homogène d'épaisseur uniforme. Le filtre entoure le drain et est maintenu à celui-ci. La couture éventuelle est fermée. Le filtre livré ne présente ni déchirures ni irrégularités.

| Caractéristique nominale | Unité | Filtre en fibre de coco | Filtre en fibre de polypropylène |
|--|------------------|---|---|
| Épaisseur (e) | mm | $e_{nom} = 7$ $e_{min} \geq e_{nom}$ $e_{moy} \geq 5$ | $e_{nom} = 5$ $e_{min} \geq e_{nom}$ $e_{moy} \geq 3$ |
| Masse surfacique (m_s) | g/m ² | $m_{s,nom} = 750$ $m_{s,moy} \geq 560$ | $m_{s,nom} = 450$ $m_{s,moy} \geq 340$ |
| Résistance à la traction par longueur de 10 cm (T) | N/10 cm | $T_{nom} = 50$ $T_{min} \geq T_{nom}$ | $T_{nom} = 200$ $T_{min} \geq T_{nom}$ |

Les indices nom, moy et min représentant respectivement la valeur nominale, moyenne et minimale.

C.26 BRIQUES ET BLOCS DE MACONNERIES

C.26.1 Définition

Les briques et blocs destinés aux ouvrages maçonnés sont des éléments parallélépipédiques rectangles à assembler à l'aide de mortier.

Les briques sont en terre cuite; les blocs sont des éléments agglomérés, vibrés ou coulés. Ils peuvent être compacts ou poreux.

C.26.2 Briques en terre cuite

Les briques en terre cuite pour maçonneries sont conformes à la norme NBN EN 771-1.

Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, les briques répondent aux prescriptions suivantes de la norme NBN EN 771-1:

- elles appartiennent à la catégorie I ;
- elles sont reprises sous la classification HD.

Les briques sont résistantes au gel ; la classe de résistance au gel exigée est renseignée dans le cahier spécial des charges. A défaut, elles sont du type « très résistantes au gel », cette caractéristique étant déterminée par la méthode décrite dans la norme NBN B27-009.

Dommmages

Une brique est considérée comme étant endommagée si des dégâts sur ses angles, ses arêtes, ses nervures, sa couche de surface (émaillage) ou des fissures visibles ou encore un sablage poli par endroit, affectent les faces visibles de la brique de façon gênante. Le diamètre minimal de l'éclat est de 10 mm pour des briques étirées ou pressées et de 15 mm pour des briques faites à la main.

Pour les briques destinées à la maçonnerie décorative, au moins 90 % des briques auront une panneresse et une boutisse non endommagées.

Les briques pour lesquelles un effet vieilli, par des écornures notamment, a été l'effet spécialement recherché, ne sont pas considérées comme ayant des défauts.

Défauts

On considère comme un défaut:

- la présence de nodules dont l'expansion peut entraîner un écaillage de la surface de la brique;
- des fissures de largeur $\geq 0,2$ mm.

Le nombre de briques présentant un ou des défauts ne peut pas dépasser 5 % de la livraison totale.

L'essai d'efflorescence est obligatoire et est réalisé suivant la méthode décrite dans la norme NBN B 24-209. Un certificat d'essais sera exigé de l'entrepreneur. Les briques ne peuvent présenter aucune efflorescence.

C.26.3 **Matériaux de maçonnerie en béton**

C.26.3.1 **BLOCS PLEINS EN BETON**

Les blocs de maçonnerie pleins en béton sont conformes à la NBN EN 771-3. Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, les blocs appartiennent à la catégorie I.

Les blocs livrés sur chantier ont au moins 28 jours d'âge.

C.26.3.2 **BLOCS CREUX OU PERFORES EN BETON**

Les blocs creux ou perforés en béton sont conformes à la NBN EN 771-3. Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, les blocs appartiennent à la catégorie I.

Les blocs livrés sur chantier ont au moins 28 jours d'âge.

C.26.3.3 **BLOCS EN SILICO-CALCAIRES**

Les blocs en silico-calcaires sont conformes à la NBN EN 771-2.

C.26.3.4 **BLOCS DE COFFRAGE EN BETON**

Les blocs creux en béton sont destinés à être empilés à sec, en étant emboîtés les uns aux autres, pour servir de coffrage perdu au béton coulé en seconde phase.

Les blocs sont pourvus de tenons et mortaises permettant leur emboîtement les uns aux autres. Ils sont également pourvus d'encoches qui permettent la mise en place d'armatures tant horizontales que verticales.

Les dimensions des blocs sont précisés aux documents du marché.

C.27 **DALLES****C.27.1** **Dalles en béton de ciment**

Les dalles en béton de ciment sont conformes aux normes NBN B 21-211 et NBN EN 1339. Elles répondent également aux conditions suivantes :

- la longueur hors-tout ne peut dépasser 1 m ;
- le rapport longueur hors-tout/épaisseur est supérieur à 4.

Le cahier spécial des charges spécifiera :

- le type, le format, la forme, la texture et la couleur des dalles.

Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, les dalles répondent aux catégories d'application IIa ou IIIa de la norme NBN B 21-211. Si tel n'est pas le cas, le cahier spécial des charges précisera :

- la classe à laquelle les écarts de dimensions de fabrication doivent satisfaire ;
- la classe à laquelle les écarts dimensionnels sur les diagonales doivent satisfaire ;
- la classe de résistance aux agressions climatiques ;
- la classe de résistance à l'abrasion.

C.27.1.1 **RECEPTION DES MATERIAUX****C.27.1.1.1** **Système d'attestation de conformité**

Les dalles en béton de ciment relèvent du système 4.

C.27.1.1.2 **Réception technique préalable**

Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de l'annexe A de la norme NBN B 21-211 ainsi que celles de l'annexe B de la norme NBN EN 1339.

C.27.2 **Dalles en pierre naturelle**

Les dalles en pierre naturelle sont des éléments de revêtement dont la largeur nominale dépasse 15 cm et est généralement égale à au moins deux fois l'épaisseur.

Les dalles sont en pierre répondant au § C.19.

Les dalles en pierre naturelle pour le dallage extérieur répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 1341.

Dimensions

Les classes suivantes pour les écarts admissibles sont en vigueur (voir § 4.1.2.1 et 4.1.2.2 de la norme NBN EN 1341) :

- dimensions dans le plan : P2 pour dimensions ≤ 400 mm, P1 pour dimensions > 400 mm et/ou dalles clivées ;
- diagonale : D2 pour dimensions ≤ 400 mm, D1 pour dimensions > 400 mm ;
- épaisseur : T2.

Résistance en flexion et classes d'utilisation

La résistance en flexion est déterminée conformément à la méthode d'essai NBN EN 12372. Elle est déterminée en tenant compte du sens de découpe par rapport à la stratification.

En fonction de la charge de rupture calculée conformément à l'annexe B de la norme NBN EN 1341, la dalle appartient à une des classes d'utilisation suivantes :

| Charge de rupture (kN) | Classe d'utilisation | Usage |
|------------------------|----------------------|--|
| pas d'exigences | 0 | Décoration |
| $> 0,75$ | 1 | Dalles posées sur mortier, usage piétonnier uniquement |
| $> 3,50$ | 2 | Zones piétonnières et cyclables, jardins, balcons |
| $> 6,00$ | 3 | Accès occasionnel de véhicules automobiles, de véhicules légers et de motocyclettes, entrée de garages |
| $> 9,00$ | 4 | Zones de circulation piétonnières, places de marchés empruntées occasionnellement par les véhicules de livraison et de secours |
| $> 14,00$ | 5 | Zones de circulation piétonnière fréquemment empruntées par des poids lourds |
| $> 25,00$ | 6 | Routes et rues, stations-service |

Sauf prescriptions contraires dans les documents du marché, la classe d'utilisation 6 est d'application.

Le fournisseur donne, par format, la classe d'utilisation calculée.

Résistance à l'usure

La résistance à l'usure est déterminée conformément à la méthode d'essai de l'annexe C de la norme NBN EN 1341. Les valeurs individuelles ne sont pas supérieures à 24 mm.

Résistance au glissement

La résistance au glissement est déterminée conformément à la méthode d'essai de l'annexe D de la norme NBN EN 1341 – Annexe D. Les valeurs individuelles ne sont pas inférieures à 35 (valeur USRV).

C.27.3 Dalles-gazon en béton

C.27.3.1 DEFINITION

Produit préfabriqué en béton non armé en forme de dalle et muni d'ouvertures de drainage et éventuellement d'évidements pour favoriser la pousse du gazon.

C.27.3.2 CARACTERISTIQUES DU BETON DURCI

C.27.3.2.1 Résistance mécanique

La résistance mécanique du béton est caractérisée par la résistance à la compression mesurée sur des cubes moulés fabriqués avec le béton des dalles-gazon en béton. La résistance minimale à la compression est de 40 N/mm².

C.27.3.2.2 Absorption d'eau

L'absorption d'eau par immersion du béton est déterminée sur des éprouvettes prélevées dans les dalles-gazon en béton. L'absorption d'eau maximale est de 6 %.

C.27.3.3 CARACTERISTIQUES DU PRODUIT

C.27.3.3.1 Dimensions de fabrication

Les dimensions de fabrication caractéristiques de la dalle-gazon en béton sont :

- la longueur de fabrication et la largeur de fabrication du plus petit rectangle inscrit dans la dalle au droit de la face de pose ;
- l'épaisseur de fabrication, mesurée entre la face supérieure et la face de pose de la dalle.

L'épaisseur de fabrication des dalles-gazon en béton est de minimum 80 mm, et est un multiple de 10 mm. L'épaisseur est mesurée aux quatre coins de la dalle.

C.27.3.3.2 Écarts dimensionnels

Les écarts dimensionnels admis des dimensions réelles individuelles par rapport aux dimensions de fabrication caractéristiques sont de ± 5 mm. Aucun écart en moins n'est autorisé sur la profondeur minimum des évidements et les dimensions minimales des chanfreins.

C.27.3.3.3 Caractéristiques de forme

Les dalles-gazon en béton sont munies d'ouvertures continues dans le sens de l'épaisseur. Les faces latérales des dalles peuvent être munies de profils formant également des ouvertures lors de la pose bout à bout des dalles ou permettant d'emboîter les dalles l'une dans l'autre lors de la pose.

La surface totale projetée des ouvertures n'est pas inférieure à 25 % de la surface brute des dalles-gazon en béton.

Si les dalles-gazon en béton sont munies d'évidements du côté supérieur, leur profondeur minimale est de 20 mm. Les évidements de plus petite profondeur ne sont pas considérés comme des évidements.

Les arêtes de la face supérieure sont munies de chanfreins dont les projections horizontales et verticales sont de minimum 3 mm.

La surface totale projetée des ouvertures et des évidements des dalles munies d'évidements du côté supérieur n'est pas inférieure à 60 % de la surface brute des dalles-gazon en béton.

La surface brute de la dalle est déterminée par calcul sur base du pourtour extérieur de la dalle à hauteur de la face de pose.

C.27.3.3.4 Écarts de planéité de la face de pose

Les écarts concave et convexe maximal de la planéité de la face de pose sont vérifiés selon les deux directions diagonales. La mesure a lieu à 0,5 mm près à l'aide d'une règle droite indéformable et d'un set de jauges. Ils sont conformes au tableau ci-dessous.

| Longueur de la diagonale (mm) | Ecart convexe maximal (mm) | Ecart concave maximal (mm) |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ≥ 300 | 1,5 | 1,0 |
| ≥ 400 | 2,0 | 1,5 |
| ≥ 500 | 2,5 | 1,5 |
| ≥ 800 | 4,0 | 2,5 |

C.27.3.3.5 Aspect

Les dalles-gazon ne présentent pas de défauts de structure comme les nids de gravier ou les fissures. Les bulles d'air qui sont propres aux produits en béton vibré, les fissures superficielles et l'écaillage sont autorisés, sauf dans la face supérieure.

La face supérieure :

- a une texture lisse et ne présente pas de défauts nuisibles pour l'aspect des dalles posées ;
- ne présente ni épaufrures ni bavures sur les bords.

L'aspect des dalles est vérifié visuellement. L'aspect de la face supérieure des dalles est évalué à hauteur d'homme à une distance de 2 m et sous la lumière du jour.

C.27.3.3.6 Classe d'exposition

En l'absence de prescriptions contraires au cahier spécial des charges, la classe d'exposition 2b est d'application.

C.27.3.3.7 Résistance mécanique

La résistance mécanique d'une dalle-gazon en béton est caractérisée par la charge de rupture lors d'un essai de flexion.

Déroulement de l'essai (voir aussi chapitre M – Méthodes d'essais)

Les éprouvettes sont conservées sous eau à une température de $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ durant une période de 4 à 5 heures précédant l'essai.

L'éprouvette est placée dans la machine d'essai de flexion, face de pose reposant sur les rouleaux d'appui. Les axes des rouleaux d'appui sont symétriques par rapport à la section médiane transversale de la dalle et à une distance réciproque correspondant à la plus petite des valeurs suivantes :

- le triple de l'épaisseur de fabrication de la dalle ;
- la longueur de fabrication diminuée de 100 mm.

La charge d'essai agit à mi-portée sur un dispositif de répartition en acier indéformable dont la largeur est égale à 100 mm et la longueur est au moins de 10 mm plus grande que la largeur de la dalle.

La charge de rupture est exprimée par unité de largeur de la dalle-gazon en béton et est conventionnellement déterminée en divisant la charge de rupture (N) obtenue avec l'essai de charge par la largeur de fabrication de la dalle-gazon (mm). La charge de rupture est exprimée avec une décimale.

Charge de rupture

La dalle-gazon rectangulaire en béton doit résister, selon la classe de résistance choisie, à la charge de rupture suivante :

| Classe de résistance | Type de trafic | Charge de rupture (N/mm) |
|----------------------|--|--------------------------|
| 5 | Zones piétonnières | 12,5 |
| 10 | Parkings pour véhicules légers | 25,0 |
| 20 | Zones délimitant une bande de circulation routière | 50,0 |

Sauf prescriptions contraires dans les documents du marché, la classe de résistance 10 et d'application.

C.27.4 Dalles-gazon en matériaux synthétiques

Ces dalles-gazon sont composées de matériaux synthétiques. Elles sont résistantes aux produits chimiques, insensibles aux conditions atmosphériques et chimiquement inertes pour l'environnement.

La base des dalles présente une surface de vide suffisante pour permettre un drainage efficace de l'eau de pluie et un enracinement profond de l'herbe.

Les dalles sont prévues avec des dispositifs de liaison assurant leur maintien en place sous la circulation des véhicules à la charge desquels elles doivent résister sans dommage.

Le cahier spécial des charges spécifie la couleur des dalles-gazon. A défaut, elles sont de couleur verte.

C.27.5 **Dalles en pierre reconstituée**

Ces dalles sont composées d'une couche de base et d'une couche supérieure spéciale liées l'une à l'autre en une étape ; elles peuvent être colorées dans la masse.

L'épaisseur minimum de la couche d'usure est de 1 cm.

Le cahier spécial des charges spécifiera :

- le type de finition, le format, la forme, la texture et la couleur des dalles.

Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, les dalles répondent aux catégories d'application IIa ou IIIa de la norme NBN B 21-211. Si tel n'est pas le cas, le cahier spécial des charges précisera :

- la classe à laquelle les écarts de dimensions de fabrication doivent satisfaire ;
- la classe à laquelle les écarts dimensionnels sur les diagonales doivent satisfaire ;
- la classe de résistance aux agressions climatiques ;
- la classe de résistance à l'abrasion.

Ces éléments sont conformes aux normes NBN EN 1339 et NBN B 21-211.

C.27.5.1 **RECEPTION DES MATERIAUX**

C.27.5.1.1 **Système d'attestation de conformité**

Les dalles en pierre reconstituée relèvent du système 4.

C.27.5.1.2 **Réception technique préalable**

Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de l'annexe A de la NBN B 21-211 ainsi que celles de l'annexe B de la norme NBN EN 1339.

C.27.6 **Dalles de repérage**

C.27.6.1 **DALLES DE CONDUITE : DALLES STRIEES**

C.27.6.1.1 **DEFINITION**

Dalles qui ont pour but d'orienter la personne aveugle ou malvoyante. Ces dalles sont détectables au pied, à la canne et visuellement. L'axe des stries mène à l'endroit où on souhaite guider la personne (voir CEN/TS 15209).

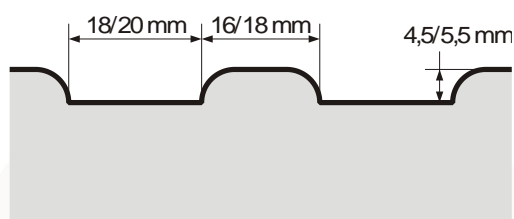
C.27.6.1.2 Caractéristiques techniques

Sauf prescriptions contraires dans les documents du marché, les dalles sont de couleur blanche et d'une épaisseur minimale de 80 mm.

Les reliefs ont des largeurs comprises entre 16 et 18 mm. La rainure entre deux reliefs est comprise entre 18 et 20 mm. La hauteur des reliefs est comprise entre 4,5 et 5,5 mm.

La dalle commence obligatoirement par $\frac{1}{2}$ rainure des deux côtés.

Les reliefs sont en saillie par rapport au niveau fini.



C.27.6.2 DALLES D'ÉVEIL A LA VIGILANCE : DALLES A PROTUBERANCES

C.27.6.2.1 Définition

Dalles qui ont pour but d'éveiller la vigilance de la personne aveugle ou malvoyante à l'approche d'un danger. Ces dalles sont détectables au pied, à la canne et visuellement.

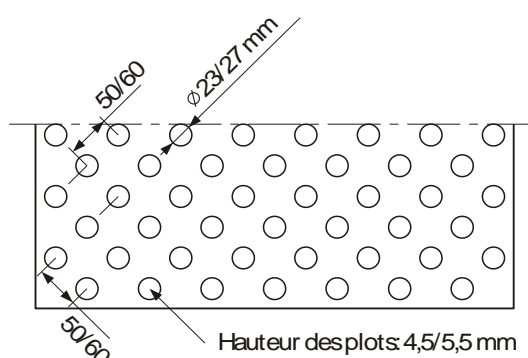
C.27.6.2.2 Caractéristiques techniques

La couleur des dalles est définie dans les documents du marché, à défaut, elle est blanche et d'une épaisseur minimale de 80 mm.

Les plots ont une hauteur comprise entre 4,5 et 5,5 mm.

Le diamètre des plots est compris entre 23 et 27 mm. La distance entre les axes des plots est comprise entre 50 et 60 mm, ceux-ci sont disposés en quinconce.

Les plots sont en saillie par rapport au niveau fini.



C.27.6.3 DALLES D'INFORMATION : REVETEMENT SOUPLE

C.27.6.3.1 Définition

Dalles signalant à la personne aveugle ou malvoyante, la présence d'une information ou un changement de direction dans sa ligne de conduite. Ces dalles sont détectables au pied, à la canne et visuellement.

C.27.6.3.2 Caractéristiques techniques

Les dalles présentent une souplesse suffisante pour contraster avec la rigidité des revêtements existants.

La couleur des dalles est définie dans les documents du marché, à défaut, elle est noire ou brune.

La surface est non glissante même par temps de pluie.

Le revêtement souple utilisé résiste aux conditions normales extérieures sans modification importante des propriétés (gel, pluie, UV, variation de température).

Le revêtement souple résiste au passage des véhicules légers.

C.27.7 Dalles de sol industriel

Les dalles de sol industriel sont des éléments de forme carrée de grandes dimensions (côté > 1 m), en béton armé ou non armé, et pourvus de points de levage permettant leur manutention.

Les documents du marché spécifient si les arêtes des dalles sont chanfreinées ou protégées par des cornières en acier laminé à chaud. A défaut, les bords des dalles sont chanfreinés.

Les documents du marché spécifient les dimensions, l'épaisseur et les charges d'essieux auxquelles les dalles doivent résister.

C.28 ELEMENTS EN FONTE ET EN ACIER COULE

C.28.1 Avaloirs

Les avaloirs doivent être livrés avec une fiche technique et un certificat d'origine mentionnant l'ensemble des caractéristiques du § C.28.1.2.

C.28.1.1 DEFINITION

Les avaloirs doivent présenter les caractéristiques mentionnées ci-après. Seuls les avaloirs avec obturateur hydraulique sont autorisés.

Les grilles des avaloirs doivent satisfaire aux exigences de la norme NBN EN 124 et à ce qui suit.

C.28.1.2 CARACTERISTIQUES

Le matériau utilisé pour la confection du bac de l'avaloir et de l'obturateur hydraulique doit satisfaire aux exigences en vigueur pour une des classes suivantes:

- fonte à graphite lamellaire selon la EN GJL 200 (NBN EN 1561);
- fonte à graphite sphéroïdal selon la EN GJS 500-7 (NBN EN 1563);

La garde d'eau doit avoir une hauteur minimale de 60 mm.

Si l'on utilise de la fonte selon la EN GJL 200 pour les avaloirs, ceux-ci doivent avoir une épaisseur minimale de 12 mm. Si l'on utilise de la fonte selon la EN GJS 500-7, l'épaisseur minimale doit être de 8 mm.

Les dimensions des avaloirs doivent figurer dans le cahier spécial des charges. La largeur doit être adaptée à la largeur des bandes de contrebutage et des filets d'eau utilisés. Les largeurs usuelles sont:

| Dimensions de l'avaloir (mm) LxlxH | Largeur grille/avaloir partie supérieure (mm) | Largeur du filet d'eau (mm) |
|---|--|--|
| 750x290x450 | 269/290 | 300 |
| 750x290x660 | 269/290 | 300 |
| 665x230x570 | 173/195 | 200 |
| 665x230x570 | 173/195 | 200 |
| 665x230x570 | 195/230 | 250 ⁽¹⁾ |
| 750x297x605 | 263/295 | 300 |
| 755x293x400 | 263/295 | 300 |
| 650x350x600 | 282/350 | 350 |

⁽¹⁾ Sauf prescriptions contraires aux documents du marché, le modèle avec une largeur de filet d'eau de 250 mm est utilisé.

Le diamètre de l'orifice d'évacuation doit correspondre à la canalisation qui doit y être raccordée. La longueur de l'évacuation doit être d'au moins 70 mm.

Pour la confection des grilles, seule la fonte à graphite sphéroïdal selon la EN GJS 500-7 (NBN EN 1563) est autorisée.

Les grilles doivent être au minimum de la classe D400.

Les grilles mobiles doivent être dotées de barres qui forment un angle de 45° ou de 90° par rapport au sens de la circulation. Les grilles doivent être fixées aux avaloirs au moyen d'axes d'articulation.

Le poids minimal de la grille est de 15 kg.

C.28.1.3 ESSAIS

L'étanchéité doit être contrôlée en obturant les ouvertures de l'avaloir et en remplissant l'avaloir d'eau jusqu'au dessous de la grille. Il ne peut y avoir aucune fuite après le remplissage.

La résistance des avaloirs est testée sur un bac équipé de sa grille.

C.28.1.4 IDENTIFICATION

Identification de l'avaloir

Les mentions suivantes doivent être reprises:

- la charge maximale autorisée selon les classes prévues dans la norme NBN EN 124;
- le nom et/ou le logo du fabricant et une désignation de l'unité de production;
- le cas échéant, la marque de l'organisme de certification.

Des mentions relatives à l'application, au maître d'ouvrage et/ou à une identification du produit sont optionnelles.

Tous les éléments qui peuvent s'oxyder doivent être recouverts d'un enduit, principalement pour des raisons esthétiques. Celui-ci doit satisfaire aux exigences écologiques et toxicologiques en vigueur.

Identification de la grille

Les mentions suivantes doivent être reprises:

- référence à la norme européenne en application (NBN EN 124);
- la classification selon cette norme;
- le nom et/ou le logo du fabricant et une désignation de l'unité de production;
- la marque de l'organisme de certification, comme cela est prévu dans la norme NBN EN 124.

Des mentions relatives à l'application, au maître d'ouvrage et/ou à une identification du produit sont optionnelles.

Tous les éléments qui peuvent s'oxyder doivent être recouverts d'un enduit, principalement pour des raisons esthétiques. Celui-ci doit satisfaire aux exigences écologiques et toxicologiques en vigueur.

C.28.2 **Trappillons**

Les trappillons destinés au recouvrement des chambres doivent satisfaire à la norme NBN EN 124 et aux exigences formulées ci-après.

C.28.2.1 **TRAPPILLONS A APPUI PERIPHERIQUE**

C.28.2.1.1 **Définition**

Les trappillons sont destinés au recouvrement des chambres de visite.

C.28.2.1.2 **Caractéristiques**

Seule la fonte à graphite sphéroïdal selon la EN GJS 500-7 (NBN EN 1563) est autorisée pour la confection des trappillons et des cadres.

En fonction de l'application, les trappillons doivent au minimum satisfaire aux exigences des classes de résistance mentionnées ci-après:

- applicable en chaussée: classe D400 (masse minimale de 77 kg);
- applicable en trottoir: classe C250 (masse minimale de 67 kg);
- applicable en dehors de toute zone de circulation: classe B125 (masse minimale de 58 kg).

Les ouvertures d'aération des trappillons satisfont aux dispositions de la norme NBN EN 124. Les trappillons non aérés peuvent posséder quatre ouvertures d'un diamètre de 25 mm et une ouverture de 25 à 50 mm pour pouvoir être manipulés. Les trappillons à fermeture étanche ne peuvent présenter aucune ouverture d'aération ni d'autre sorte. Ils doivent être pourvus de dispositifs permettant de les soulever verticalement, de les déplacer et de les remettre en place facilement.

On prévoira de préférence des trappillons dotés de charnières. Ceux-ci peuvent être dotés d'un blocage de sécurité.

Pour les trappillons des classes D400, E600 et F900, la hauteur du cadre est de 200 mm, que celui-ci soit ou non enrobé de béton ou qu'il soit ou non doté d'ancrages.

Les trappillons sont circulaires et ont une ouverture minimale de 700 mm.

Les attaches destinées à verrouiller ou à ancrer le trappillon sont en acier inoxydable – qualité A2 selon la norme NBN EN ISO 3506; les brides sont constituées d'un matériau résistant à la corrosion.

Si le trappillon et le cadre sont livrés avec un enrobage préfabriqué en béton, celui-ci doit être ancré au cadre en fonte. Le béton doit être armé (armature classique ou dosage minimal en fibres d'acier de 20 kg/m³).

Tous les éléments qui peuvent s'oxyder doivent être recouverts d'un enduit, principalement pour des raisons esthétiques. Celui-ci doit satisfaire aux exigences écologiques et toxicologiques en vigueur.

L'épaisseur des éléments en fonte à graphite sphéroïdal ne peut jamais être inférieure à 7 mm.

En attente d'une méthode permettant de tester la stabilité du trappillon dans le cadre ainsi que l'insonorisation, seuls des sièges de soutien avec anneaux en caoutchouc sont autorisés. Ceux-ci ont les caractéristiques suivantes:

- l'anneau en caoutchouc doit satisfaire à la norme NBN EN 681-1;
- l'anneau en caoutchouc a une largeur minimale de 15 mm;
- l'anneau est collé et ne peut pas pouvoir être enlevé manuellement.

Si l'épaisseur des éléments est de 10 mm ou plus, le siège avec anneau en caoutchouc doit satisfaire aux conditions suivantes:

- les surfaces de contact entre le cadre et le trappillon doivent être finies et présenter un état de surface de $12,5\sqrt{\quad}$ selon la norme NBN EN ISO 1302 (degré de finition de la surface « single surface texture requirement »);
- l'anneau en caoutchouc doit satisfaire à la norme NBN EN 681-1 avec une dureté de 70 ± 5 IRHD⁸ ;
- l'anneau en caoutchouc a une largeur minimale de 15,5 mm;
- l'anneau en caoutchouc a une épaisseur minimale de 9,5 mm;
- l'anneau est encastré dans une rainure en queue d'aronde et dépasse au minimum de 2,5 mm de celle-ci.

C.28.2.1.3 Identification et essais

Les trappillons doivent au minimum porter les mentions qui figurent dans la norme NBN EN 124.

Plus particulièrement, les mentions suivantes doivent être reprises:

- référence de la norme européenne en application (NBN EN 124);
- la classification selon cette norme;
- le nom et/ou le logo du fabricant et une désignation de l'unité de production;
- la marque de l'organisme de certification, comme cela est prévu dans la norme NBN EN 124.

Des mentions relatives à l'application, au maître d'ouvrage et/ou à une identification du produit sont optionnelles.

C.28.2.2 TRAPPILLONS A TRIPLE APPUI

C.28.2.2.1 Définition

Ces trappillons sont constitués d'un cadre carré à ouverture circulaire qui se ferme à l'aide de deux couvercles. Ces trappillons servent à barrer l'accès aux chambres de visites des chaussées à trafic lourd et rapide, et doivent satisfaire à la norme NBN EN 124 ainsi qu'aux exigences formulées ci-après.

⁸ International Rubber Hardness Degree (selon la méthode décrite dans la norme NBN EN ISO 48)

Les trappillons à triple appui sont constitués d'un couvercle double avec charnières et un blocage de sécurité. Le triple appui assure la stabilité des couvercles. Deux des trois sièges au moins sont en forme de V.

C.28.2.2.2 Caractéristiques

Seuls les couvercles et les cadres des classes D400 et supérieures sont autorisés.

Seule la fonte à graphite sphéroïdal selon la EN GJS 500-7 (NBN EN 1563) est autorisée pour la confection des trappillons et des cadres.

La hauteur des cadres est de 200 mm, que ceux-ci soient ou non enrobés de béton ou qu'ils soient ou non dotés d'ancrages.

L'ouverture minimale est de Ø 700 mm.

L'épaisseur des éléments n'est jamais inférieure à 7 mm.

L'enrobage préfabriqué en béton doit être fixé à l'aide d'ancrages au cadre en fonte. Le béton doit être armé au moyen d'une armature classique ou de fibres d'acier (dosage minimal de 20 kg/m³).

Chaque couvercle doit peser au minimum 45 kg.

C.28.2.2.3 Identification et essais

Les trappillons doivent au minimum porter les mentions qui sont prescrites dans la norme NBN EN 124.

Plus particulièrement, les mentions suivantes doivent être reprises:

- référence de la norme européenne en application (NBN EN 124);
- la classification selon cette norme;
- le nom et/ou le logo du fabricant et une désignation de l'unité de production;
- la marque de l'organisme de certification, comme cela est prévu dans la norme NBN EN 124.

Des mentions relatives à l'application, au maître d'ouvrage et/ou à une identification du produit sont optionnelles.

C.28.3 **Châssis de visite**

C.28.3.1 **DEFINITION**

Ces châssis de visite sont destinées à recouvrir les regards de visite. Ils doivent satisfaire à la norme NBN EN 124.

C.28.3.2 **CARACTERISTIQUES**

Seuls les cadres et couvercles carrés ou rectangulaires sont autorisés.

Seule la fonte à graphite sphéroïdal selon la EN GJS 500-7 (NBN EN 1563) est autorisée pour la confection des couvercles et des cadres.

Selon l'application, les châssis de visite doivent au minimum satisfaire aux exigences des classes mentionnées ci-après:

- application en chaussée: classe D400;
- application en trottoir: classe C250;
- application en dehors de toute zone de circulation: classe B125.

Les châssis de visite ont:

- une garde hydraulique ;
- ou des assises entre le(s) couvercle(s) et le cadre qui sont adaptées de telle sorte que le châssis de visite est imperméable au gaz et à l'eau (par ajout d'une couche de graisse sur les surfaces de contact usinées) ;
- ou des couvercles articulés à triple appui.

Tous les éléments qui peuvent s'oxyder doivent être recouverts d'un enduit, principalement pour des raisons esthétiques. Celui-ci doit satisfaire aux exigences écologiques et toxicologiques en vigueur.

C.28.3.3 **IDENTIFICATION ET ESSAIS**

Les châssis de visite doivent au minimum porter les mentions prévues dans la norme NBN EN 124.

Plus particulièrement, les mentions suivantes doivent être reprises:

- référence de la norme européenne en application (NBN EN 124);
- la classification selon cette norme;
- le nom et/ou le logo du fabricant et une désignation de l'unité de production;
- la marque de l'organisme de certification, comme cela est prévu dans la norme NBN EN 124.

Des mentions relatives à l'application, au maître d'ouvrage et/ou à une identification du produit sont optionnelles.

C.28.4 Fibres de fonte pour gunitage

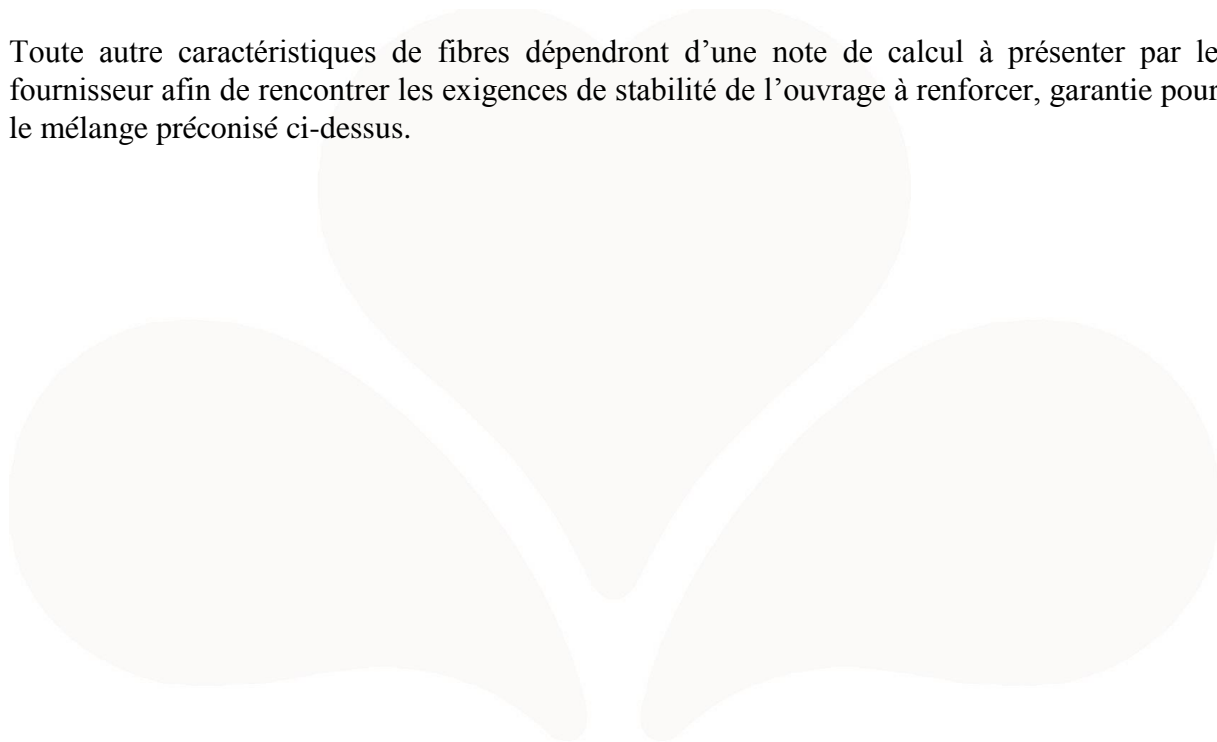
La fibre de fonte est obtenue grâce à la trempe d'un jet de métal en fusion (alliage de fer et de chrome) : en tombant sur une roue refroidie à l'eau et tournant à grande vitesse, ce métal est figé dans son état amorphe. Les fibres ainsi obtenues se présentent sous forme de rubans très fin, flexibles et brillants.

La quantité minimale de fibres de fonte par mètre cube de béton est fixée à 15 kg/m³ pour autant que les caractéristiques géométriques suivantes soient respectées :

- longueur de la fibre : 20 mm ;
- largeur de la fibre : 1,6 mm ;
- épaisseur de la fibre : 29 µm (microns).

La contrainte de traction avant rupture des fibres avoisine les 1 700 MPa.

Toute autre caractéristiques de fibres dépendront d'une note de calcul à présenter par le fournisseur afin de rencontrer les exigences de stabilité de l'ouvrage à renforcer, garantie pour le mélange préconisé ci-dessus.

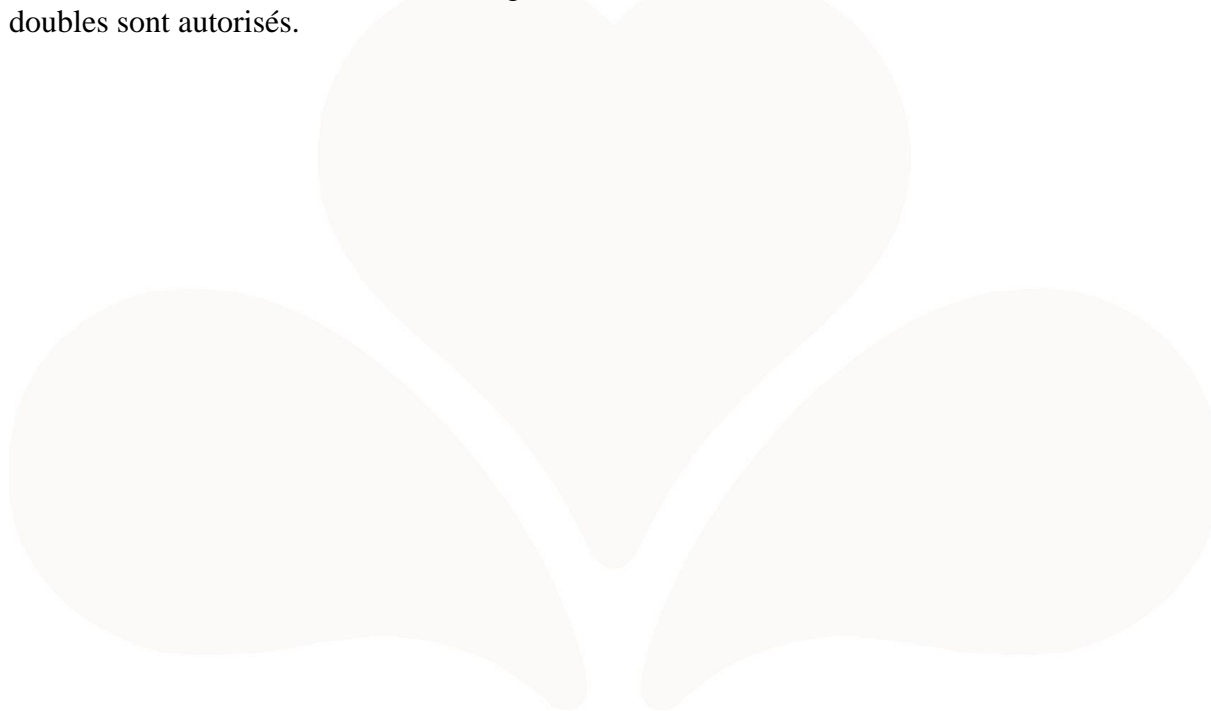


C.29 **ECHELLES ET ECHELONS****C.29.1** **Echelles****C.29.1.1** **DEFINITION**

Les échelles doivent satisfaire aux exigences de la norme NBN EN 14396. Seuls les types ayant deux appuis placés parallèlement sont autorisés (type A ou D). Le producteur de l'échelle doit fournir les informations nécessaires à l'installation et à l'utilisation de l'échelle.

C.29.2 **Echelons****C.29.2.1** **DEFINITION**

Les échelons doivent satisfaire aux exigences de la norme NBN EN 13101. Seuls les échelons doubles sont autorisés.



C.30 **BORDURES****C.30.1** **Bordures en pierre naturelle****C.30.1.1** **DESCRIPTION**

Éléments linéaires en pierre naturelle, posés en saillie ou enterrés, délimitant un revêtement.

Les bordures sont en pierre répondant aux prescriptions du § C.19.

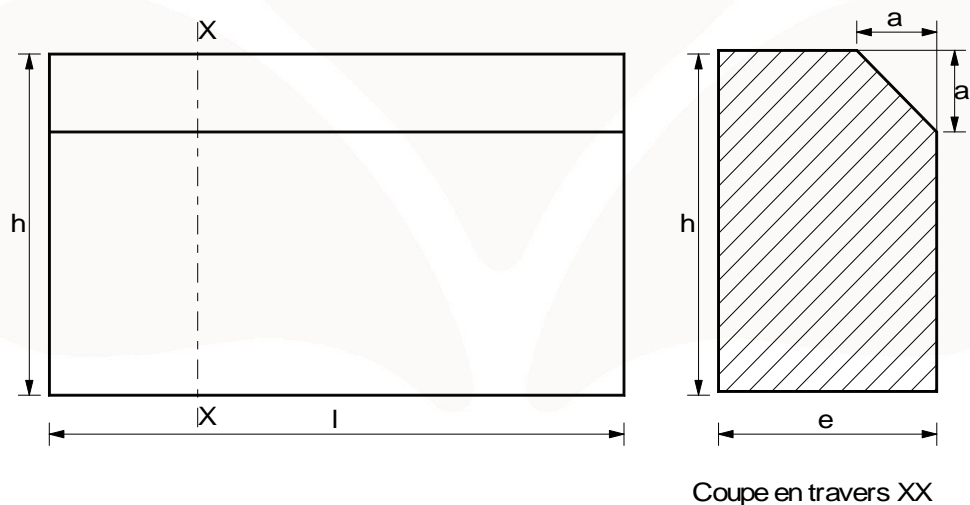
Les bordures courbes possèdent une face arrière plane. Dans ce cas, la largeur est mesurée sur la section transversale qui constitue l'extrémité.

C.30.1.2 **CLAUSES TECHNIQUES****C.30.1.2.1** **Matériaux**

Les bordures en pierre naturelle répondent aux prescriptions du § C.19, et sont conformes à la norme NBN EN 1343.

C.30.1.2.2 **Exigences dimensionnelles**

Les dimensions de la section transversale droite des différents types de bordures standard en pierre naturelle sont données à la figure et au tableau ci-dessous :



Profil transversal standard des bordures en pierre naturelle

Bordures de trottoir standard

| Type | h (hauteur totale) cm | a (chanfrein) cm | e (largeur totale) cm |
|--------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| A I 1 | 25 | 2 | 15 |
| A I 2 | 30 | 2 | 15 |
| A II 1 | 25 | 10 | 15 |
| A II 2 | 30 | 10 | 15 |
| B I 1 | 25 | 2 | 20 |
| B I 2 | 30 | 2 | 20 |
| B II | 30 | 15 | 20 |
| C I 1 | 25 | 0 | 8 |
| C I 2 | 30 | 0 | 8 |
| C II 1 | 25 | 0 | 10 |
| C II 2 | 30 | 0 | 10 |
| D I | 15 | 2 | 30 |
| D II | 20 | 2 | 30 |

Les documents du marché peuvent préciser d'autres dimensions.

Pour les écarts dimensionnels admissibles, la classe 2 de la norme NBN EN 1343 est d'application.

Les bordures courbes possèdent une face arrière plane. Pour les pièces spéciales, le mesurage est réalisé suivant le volume capable (volume du plus petit parallélépipède dans lequel s'inscrit l'élément).



Les longueurs des différents types de bordures sont les suivantes:

- types A, B et D :
 - bordures droites : longueur comprise entre 80 et 120 cm;
 - bordures courbes : longueur développée maximale de la face vue : 120 cm ;
- type C :
 - bordures droites : longueur comprise entre 30 et 75 cm.

Les sections transversales aux extrémités des bordures sont planes et perpendiculaires à la face supérieure.

Les faces vues sont taillées comme suit :

- types AII et BII : toutes les faces sont sciées ;
- types AI, BI et D : les faces verticales sont sciées et la face supérieure est taillée mécaniquement (dans le sens de la longueur, nombre de traits/décimètre comme le cahier spécial des charges le spécifie) ;
- type C : les faces verticales sont sciées, la face supérieure brute est dressée au marteau.

C.30.1.2.3 Exigences physiques et mécaniques

Les exigences sont déterminées en tenant compte du sens de découpe établi par rapport à la stratification (voir § C.19).

Résistance en flexion

Les bordures appartiennent à la classe d'utilisation 6 suivant l'annexe B de la norme NBN EN 1343.

Résistance à l'usure

La résistance à l'usure, déterminée conformément à la méthode d'essai NBN EN 1341 – Annexe C, n'est pas supérieure à 24 mm.

Résistance au glissement

La résistance au glissement, déterminée conformément à la méthode d'essai NBN EN 1341 – Annexe D, n'est individuellement pas inférieure à 35 mm (valeur USRV).

C.30.1.2.4 Traitement de surface

Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, la face supérieure des bordures est ciselée parallèlement à la face arrière (12 traits/décimètre). Toutes les autres faces sont sciées.

Caractéristiques des bordures taillées brutes en roche sédimentaire carbonatée

Ces bordures comportent quatre faces verticales sciées et la face supérieure vue est clivée mécaniquement. Les particularités d'aspect ne peuvent nuire à la résistance du matériau.

Les dimensions sont les suivantes :

- longueur : entre 30 et 40 cm ;
- hauteur : 20, 25 ou 30 cm, avec une tolérance de 1 cm ;
- largeur : 8, 10, 12 ou 15 cm, avec une tolérance de 0,5 cm.

Ces dimensions sont précisées dans les documents du marché.

Caractéristiques des bordures rustiques en grès dur

La finition comporte une face verticale et 2 retours épincés sur 20 cm avec une tolérance de 2 cm. Les particularités d'aspect ne peuvent nuire à la résistance du matériau.

Les dimensions sont les suivantes :

- longueur : entre 25 et 60 cm ;
- hauteur : 20 ou 30 cm, avec une tolérance de 2 cm ;
- largeur : 8 à 10 cm ou 10 à 12 cm, avec une tolérance de 1 cm.

Ces dimensions sont précisées dans les documents du marché.

Procédure de réception

La qualité de la pierre, les dimensions et l'aspect des bordures sont vérifiés sur chantier. Les éléments qui présentent des éclats, de l'écaillage ou des écornures sur plus de 4 cm² d'une face vue sont refusés. Les particularités inhérentes à la pierre sont admises pour les parties non vues.

C.30.2 Bordures préfabriquées en béton

C.30.2.1 DESCRIPTION

Éléments linéaires en béton préfabriqué délimitant un revêtement.

C.30.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

Les éléments préfabriqués sont conformes aux normes NBN B 21-411 et NBN EN 1340.

Sauf mention contraire au cahier spécial des charges :

- les bordures appartiennent à la catégorie d'application Ia ou IIa suivant la norme NBN B 21-411. Si tel n'est pas le cas, le cahier spécial des charges précisera :
 - la classe de résistance aux agressions climatiques ;
 - la classe de résistance à l'abrasion ;
 - la classe de résistance à la flexion ;
- les bordures de type ID4 sont prévues d'emboîtements de type « tenon – mortaise » ;
- les dimensions des bordures standards répondent aux prescriptions des figures et tableaux C.30.2.a repris ci-après ;
- les dimensions des bordures de démarcation répondent aux prescriptions des figures C.30.2.b ci-après.

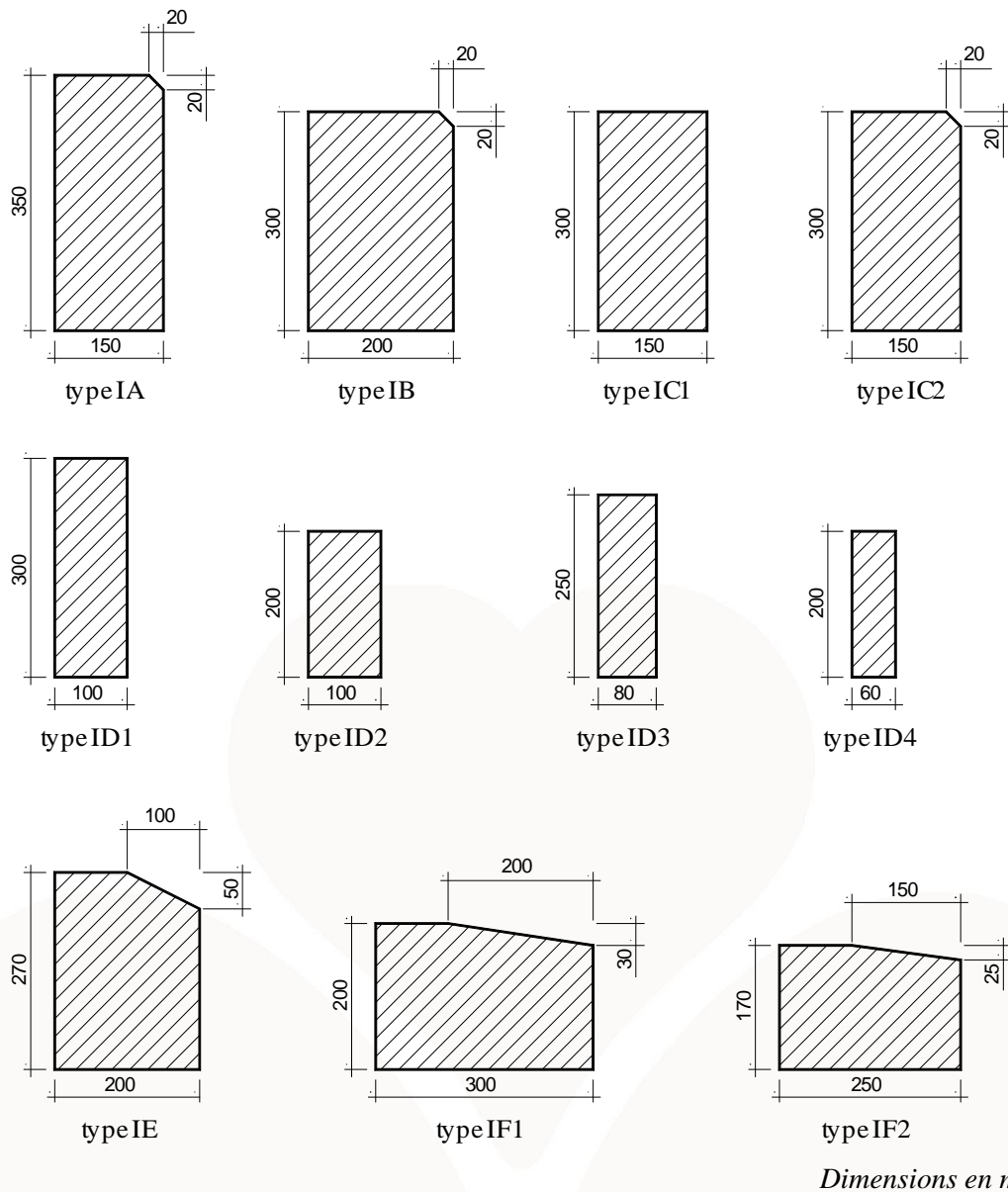


Figure C.30.2.a – Profils transversaux standards des bordures

Tableau C.30.2.a – Bordures de trottoir standard

| Type | Dimensions de fabrication en mm | | | |
|------------|---------------------------------|-----|----|-----|
| | H | b | c | d |
| IA | 350 | 150 | 20 | 20 |
| IB | 300 | 200 | 20 | 20 |
| IC1 | 300 | 150 | - | - |
| IC2 | 300 | 150 | 20 | 20 |
| ID1 | 300 | 100 | - | - |
| ID2 | 200 | 100 | - | - |
| ID3 | 250 | 80 | - | - |
| ID4 | 200 | 60 | - | - |
| IE | 270 | 200 | 50 | 100 |
| IF1 | 200 | 300 | 30 | 200 |
| IF2 | 170 | 250 | 25 | 150 |

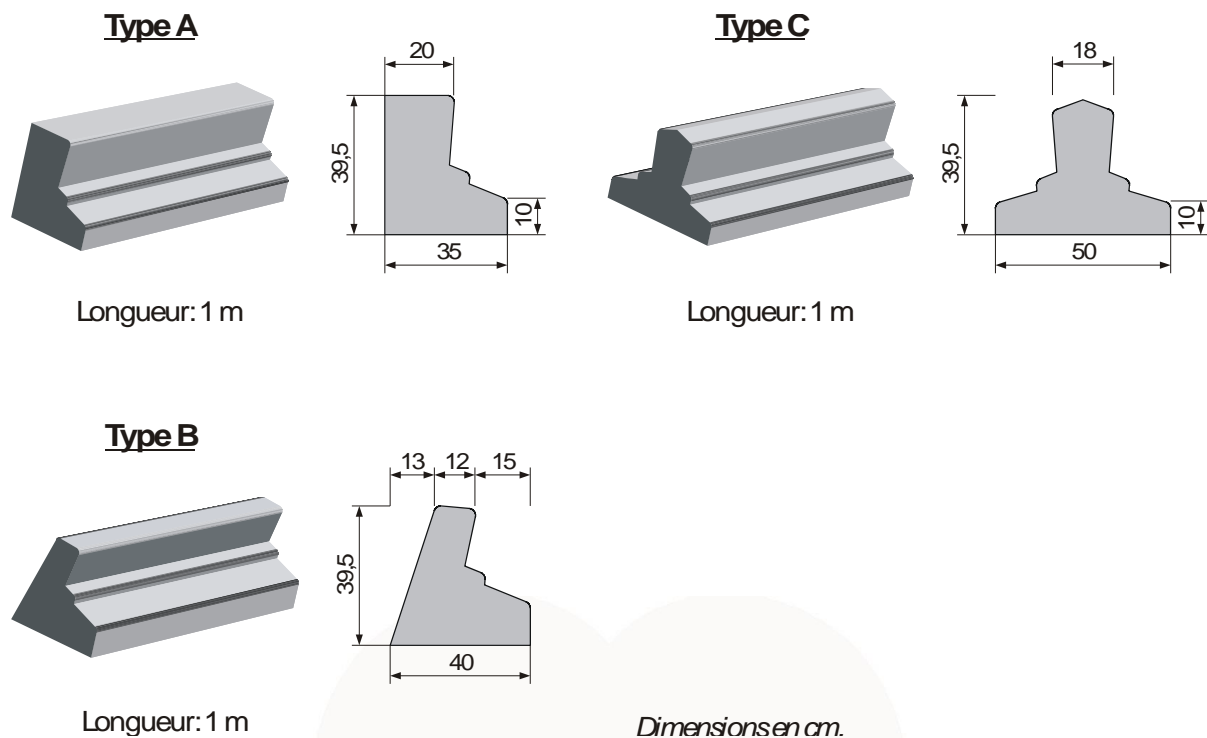


Figure C.30.2.b – Bordures de démarcation

C.30.2.3 RECEPTION DES MATERIAUX

C.30.2.3.1 Système d'attestation de conformité

Les bordures en béton relèvent du système 4.

C.30.2.3.2 Réception technique préalable

Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de l'annexe A de la norme NBN B 21-411 ainsi que celles de l'annexe B de la norme NBN EN 1340.

C.30.3 Bordures en béton avec couche superficielle spéciale

Ces bordures ont une couche superficielle spéciale de min. 1 cm d'épaisseur, dont la couleur est obtenue en faisant usage uniquement de matériaux naturels, excluant ainsi tout changement de couleur.

Cette couche superficielle subira, après production, un traitement de finition (grenailage de la couche superficielle) en vue d'accentuer les agrégats utilisés.

Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, les bordures appartiennent à la catégorie d'application Ia ou IIa suivant la norme NBN B 21-411. Si tel n'est pas le cas, le cahier spécial des charges précisera :

- la classe de résistance aux agressions climatiques ;
- la classe de résistance à l'abrasion ;
- la classe de résistance à la flexion.

Ces éléments sont conformes à la norme NBN B 21-411.

C.30.3.1 RECEPTION DES MATERIAUX

C.30.3.1.1 Système d'attestation de conformité

Les bordures en béton avec couche superficielle spéciale relèvent du système 4.

C.30.3.1.2 Réception technique préalable

Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de l'annexe A de la norme NBN B 21-411.

C.30.4 Bordures en roche sédimentaire carbonatée reconstituée

Ces bordures sont composées d'une couche de base et d'une couche supérieure spéciale liées l'une à l'autre en une étape ; elles peuvent être colorées dans la masse.

L'épaisseur minimum de la couche d'usure est de 1,5 cm.

Après durcissement, la partie visible de la bordure sera taillée mécaniquement selon les documents du marché.

Les accessoires (pièces d'angle, bordures pour passages handicapés) sont traités de la même manière.

Sauf mention contraire au cahier spécial des charges, les bordures appartiennent à la catégorie d'application Ia ou IIa suivant la norme NBN B 21-411. Si tel n'est pas le cas, le cahier spécial des charges précisera :

- la classe de résistance aux agressions climatiques ;
- la classe de résistance à l'abrasion ;
- la classe de résistance à la flexion.

Ces éléments sont conformes à la norme NBN B 21-411.

C.30.4.1 RECEPTION DES MATERIAUX

C.30.4.1.1 Système d'attestation de conformité

Les bordures en roche sédimentaire carbonatée reconstituée relèvent du système 4.

C.30.4.1.2 Réception technique préalable

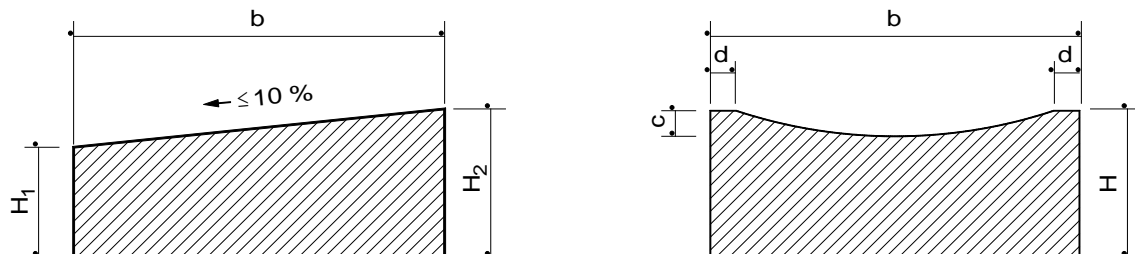
Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de l'annexe A de la norme NBN B 21-411.



C.31 BANDES DE CONTREBUTAGE ET FILETS D'EAU PREFABRIQUES EN BETON

Les prescriptions du § C.30.2 sont d'application.

En outre, le profil correspond à l'un des types repris dans tableau ci-après.



Profils transversaux standards des bandes de contrebutage et filets d'eau

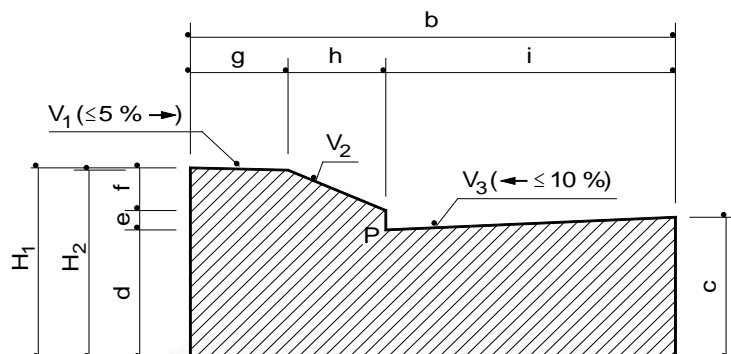
Bandes de contrebutage et filets d'eau standard

| | Type | Dimensions de fabrication en mm | | | |
|-----------------------|-------|---------------------------------|------|----|-----|
| | | H | b | c | d |
| Bande de contrebutage | II A1 | 200 | 500 | 0 | 0 |
| | II B1 | 200 | 750 | 0 | 0 |
| | II C1 | 200 | 1000 | 0 | 0 |
| | II D1 | 200 | 200 | 0 | 0 |
| | II E1 | 200 | 300 | 0 | 0 |
| | IRIS | 150 | 250 | 0 | 0 |
| Filet d'eau | II A2 | 200 | 500 | 35 | 50 |
| | II B2 | 200 | 750 | 50 | 75 |
| | II C2 | 200 | 1000 | 60 | 100 |
| | II D2 | 200 | 200 | 20 | 30 |
| | II E2 | 200 | 300 | 20 | 30 |
| | IRIS | 150 | 250 | 0 | 0 |

C.32 BORDURES - FILETS D'EAU PREFABRIQUEES EN BETON

Les prescriptions du § C.30.2 sont d'application.

En outre, le profil correspond à l'un des types repris au tableau ci-après :



Profil transversal standard des bordures-filets d'eau

| Type | Dimensions de fabrication en mm | | | | | | | | |
|-------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| | H ₁ | b | c | d | e | f | g | h | i |
| III A | 200 | 450 | 150 | 130 | - | 70 | 130 | 20 | 300 |
| III B | 200 | 450 | 150 | 130 | - | 70 | 80 | 70 | 300 |
| III C | 220 | 500 | 150 | 140 | 20 | 60 | 100 | 100 | 300 |
| III D | 300 | 450 | 200 | 180 | 100 | 20 | 130 | 20 | 300 |
| III E | 200 | 500 | 150 | 140 | - | 60 | 110 | 90 | 300 |

C.33 **BARRIERES DE SECURITE EN BETON****C.33.1** **Description**

Éléments linéaires en béton préfabriqués destinés à délimiter la chaussée ou à retenir et redresser la trajectoire des véhicules.

C.33.2 **Clauses techniques**

Ces éléments sont conformes aux normes NBN EN 1317-1, NBN EN 1317-2 et NBN ENV 1317-4.

Le cahier spécial des charges mentionne :

- la capacité de retenue minimale exigée, conformément au § 3.2 de la norme NBN EN 1317-2. A défaut de prescriptions dans le cahier spécial, la capacité de retenue est au minimum :
 - H2 pour les barrières de sécurité permanentes ;
 - T3 pour les barrières de sécurité temporaires, utilisées uniquement dans le cadre de chantiers ou en situations d'urgence.
- la largeur de fonctionnement maximale, conformément au § 3.4 et au tableau 4 de la norme NBN EN 1317-2. A défaut de prescriptions dans le cahier spécial des charges, la largeur de fonctionnement est au maximum :
 - W6 (W7 dans le cas de barrières jumelées) pour les barrières de sécurité permanentes ;
 - W5 pour les barrières de sécurité temporaires.

En outre, le cahier spécial des charges peut également préciser :

- l'indice de sévérité de choc exigé, conformément au § 3.3 de la norme NBN EN 1317-2. A défaut de prescriptions dans le cahier spécial des charges, seuls les indices de sévérité de choc A et B sont autorisés ;
- s'il est interdit d'ancrer des barrières de sécurité, dans le sol ou un ouvrage d'art ;
- d'éventuelles dispositions complémentaires relatives aux formes et dimensions des bordures.

C.33.2.1 **CARACTERISTIQUES DU BETON****Composition du béton**

Le rapport eau-ciment du béton sans entraîneur d'air est $\leq 0,40$. En cas d'ajout d'un entraîneur d'air, le rapport E/C est $\leq 0,45$.

Si un entraîneur d'air est utilisé, la teneur en air du béton frais déterminée selon la norme NBN EN 12350-7 n'est pas inférieure à 4 %.

Résistance à la compression

Les barrières ne peuvent être mises en place qu'après vérification que la résistance en compression exigée pour la mise en service est atteinte :

- Sans entraîneur d'air : ≥ 50 MPa.
- Avec entraîneur d'air : ≥ 40 MPa.

Absorption d'eau

L'absorption d'eau du béton durci est conforme aux exigences suivantes :

- Sans entraîneur d'air : $\leq 5,5$ %.
- Avec entraîneur d'air : $\leq 6,5$ %.

Résistance aux sels de déverglaçage

La résistance aux sels de déverglaçage des barrières dont la conformité de l'absorption d'eau par immersion n'est pas démontrée est vérifiée selon la méthode de la NTN 018 sur la face vue d'une éprouvette prélevée dans le produit.

La perte de masse moyenne n'est pas supérieure à 1 kg/m^2 . La perte de masse individuelle n'est pas supérieure à $1,5 \text{ kg/m}^2$.

C.33.2.2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

Dimensions de fabrication

Les dimensions de fabrication caractéristiques de la barrière concernent :

- la longueur L ;
- les dimensions du profil transversal, dont la hauteur h et la largeur b qui correspondent à la hauteur et la largeur du plus petit rectangle inscrit du profil transversal ;
- les dimensions qui fixent clairement la disposition des dispositifs d'assemblage et/ou la forme des profilages sur les faces d'about.

Dimensions de fabrication des profils transversaux standard

Les caractéristiques dimensionnelles et de forme des barrières munies d'un profil transversal standard sont indiquées à la figure C.33.2.a. Les dimensions de fabrication sont mentionnées au tableau C.33.2.a.

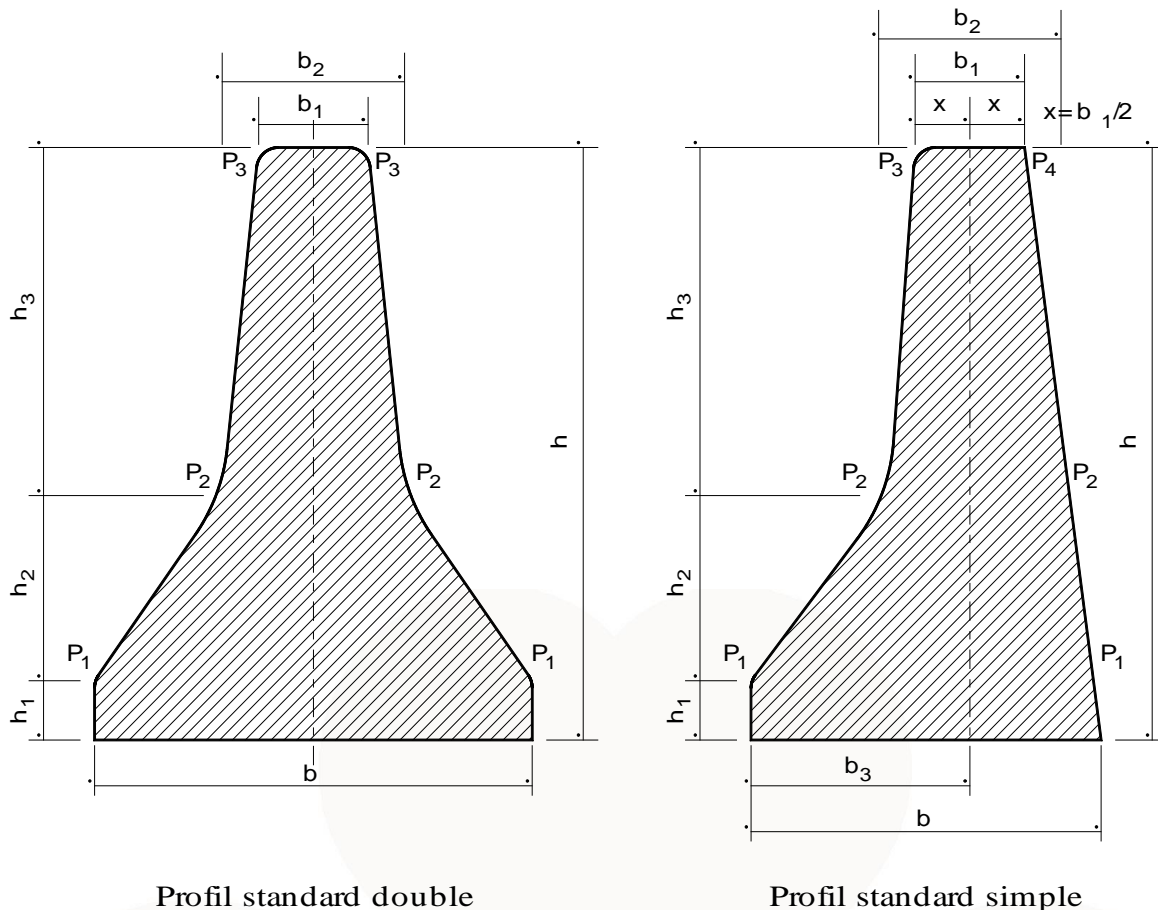


Figure C.33.2.a – Dimensions de fabrication des profils transversaux standard

Tableau C.33.2.a - Dimensions de fabrication et écarts admissibles des profils transversaux standard

| Profil | Dimensions de fabrication et écarts admissibles (mm) | | | | | | | |
|------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|----------------|
| | b | b ₁ | b ₂ | b ₃ | h | h ₁ | h ₂ | h ₃ |
| B1 simple | 480 ± 10 | 150 ± 5 | 220 ± 7 | 300 ± 9 | 800 ± 10 | 80 ± 5 | 250 ± 8 | 470 ± 10 |
| B1 double | 600 ± 10 | 150 ± 5 | 250 ± 8 | - | 800 ± 10 | 80 ± 5 | 250 ± 8 | 470 ± 10 |
| B2 simple | 360 ± 10 | 150 ± 5 | 220 ± 7 | 250 ± 8 | 700 ± 10 | 80 ± 5 | 250 ± 8 | 370 ± 10 |
| B2 double | 500 ± 10 | 150 ± 5 | 250 ± 7 | - | 700 ± 10 | 80 ± 5 | 250 ± 8 | 370 ± 10 |

Les bords P1 et P4 peuvent être réalisés avec un arrondi d'un rayon de courbure maximal de 30 mm ou un chanfrein de projection horizontale et verticale de maximum 20 mm.

Les bords P2 sont réalisés avec un arrondi ayant un rayon de courbure de 250 mm.

Les bords P3 sont réalisés avec un arrondi ayant un rayon de courbure de 30 mm ou un chanfrein ayant une projection horizontale et verticale de 20 mm.

Longueur de fabrication standard

La longueur de fabrication standard des barrières est un multiple de 0,50 m avec un minimum de 1,00 m.

Écarts dimensionnels

Généralités

Les écarts dimensionnels admissibles des dimensions réelles par rapport aux dimensions de fabrication caractéristiques sont déclarés par le fabricant mais tiennent compte des exigences ci-dessous.

Profil transversal

Les écarts dimensionnels admis par rapport aux dimensions de fabrication caractéristiques du profil transversal sont de plus ou moins 10 mm.

Les écarts dimensionnels admissibles des profils transversaux standards sont fixés dans le tableau C.33.2.a.

Longueur

L'écart dimensionnel admissible de la longueur réelle par rapport à la longueur de fabrication est de 1 % en plus ou en moins sans toutefois être supérieur à 15 mm en moins et 30 mm en plus.

L'écart admissible découlant de la valeur en pourcentage est exprimé à 1 mm près.

Caractéristiques de forme

Les faces d'about des barrières qui ne sont pas munies de dispositifs mécaniques et d'assemblage sont au moins munies de profilages pour l'emboîtement de barrières adjacentes.

Écarts de forme

Les écarts de forme admissibles sont fixés par le fabricant.

L'écart admissible de l'équerrage des faces d'about dans le plan vertical est de 5 mm.

L'écart admissible de la planéité de chacune des faces latérales, mesuré selon l'axe longitudinal de la face latérale considérée, est de 0,5 % de la longueur de la face latérale, avec un maximum de 10 mm.

L'écart admissible de la planéité de chacune des faces d'about, mesuré selon la génératrice verticale de la face d'about considérée ayant la dimension verticale maximale est de 5 mm.

C.33.2.3 CARACTERISTIQUES D'ASPECT

Les faces vues sont lisses et de teinte uniforme (les efflorescences ne sont pas jugées significatives). Leurs arêtes sont exemptes de bavures et d'épaufrures perturbant l'aspect, la pose ou l'utilisation. Les bulles d'air spécifiques aux produits en béton vibré et les fissures de retrait superficielles sont admises pour autant qu'elles n'influencent pas défavorablement l'aspect des faces vues.

Les éléments ne présentent pas de défauts de structure tels que les nids de gravier, cavités, fissures ou écaillage.

C.33.2.4 RESISTANCE MECANIQUE

Si le rapport entre la longueur et la hauteur de la barrière est supérieur à 3, la résistance mécanique de la barrière par rapport aux charges induites par la manutention, le transport et la mise en place est vérifiée par calcul conformément à la norme NBN EN 1992-1-1.

C.33.3 Réception des matériaux

C.33.3.1 SYSTEME D'ATTESTATION DE CONFORMITE

Les bordures de sécurité en béton relèvent du système 1.

C.33.3.2 RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Le programme de réception technique préalable est réalisé conformément aux directives de la norme NBN EN 1317-5, complétées comme suit :

- contrôle des propriétés du dispositif de retenue (propriétés conformes à la norme NBN EN 1317-2) à l'aide du rapport complet des essais d'impact. Ce rapport doit être disponible en français et/ou en néerlandais;
- contrôle des caractéristiques des matériaux (des éléments finis) :
 - contrôle des caractéristiques de dimension, de forme et d'aspect:
 - longueur (± 1 %, max. -15/+30 mm);
 - profil transversal (plus petit rectangle circonscrit, ± 3 %, max. -5/+10 mm);
 - dimensions caractéristiques des raccords;
 - défauts de forme (tolérances du producteur);
 - contrôle du béton et de l'armature:
 - résistance à la compression sur cylindre foré;
 - absorption d'eau sur cylindre foré;
 - résistance aux sels de déverglaçage;
 - contrôle de la présence et de la disposition de l'armature;
 - classe d'exposition/classe d'environnement (données sur la composition du béton ou bon de livraison du béton).

C.34 BARRIERES DE SECURITE METALLIQUES

(voir § H.5).



C.35 **CHAMBRES (OU REGARDS) DE VISITE PREFABRIQUES EN BETON
POUR RESEAUX D'ASSAINISSEMENT ET D'EGOUTTAGE**

Les chambres (ou regards) de visite en béton sont conformes aux normes NBN EN 1917 et NBN B 21-101.

Les chambres (ou regards) de visite doivent satisfaire aux exigences du tableau 1 de la norme NBN B 21-101, selon qu'elles (ou ils) se trouvent dans ou hors chaussées (classes de trafic 1 et 2).

La forme intérieure et extérieure et les dimensions de fabrications des différents éléments constitutifs des chambres et/ou regards sont fixés dans les documents d'usine du producteur, en respectant les prescriptions de la norme NBN EN 1917 § 4.3.3.1 et § 4.3.3.2, ainsi que les spécifications des § 3.3.3.1.2 à § 3.3.3.1.6 et du tableau 4 de la norme NBN B 21-101.

L'épaisseur minimale des parois est de 100 mm (avec les écarts dimensionnels admissibles de +10 à -5 mm).



C.36 CANIVEAUX PREFABRIQUES EN BETON

C.36.1 Caniveaux avec ou sans couvercle en béton

Les caniveaux en béton ou béton de résine synthétique sans grille sont conformes à la norme NBN EN 1433.

C.36.1.1 DEFINITION

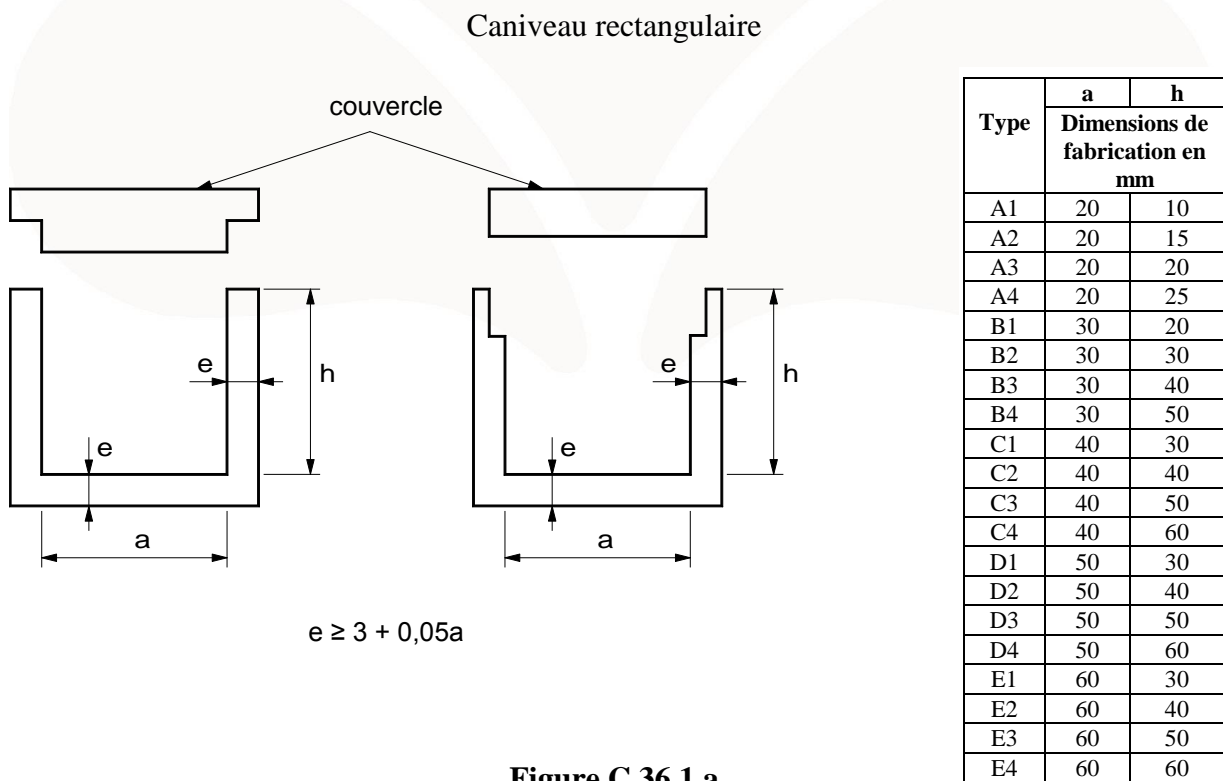
Conduit en béton ou béton de résine synthétique à section rectangulaire, semi-circulaire ou trapézoïdale.

On distingue les caniveaux ouverts (sans couvercle), les caniveaux avec fente et les caniveaux couverts (avec couvercle).

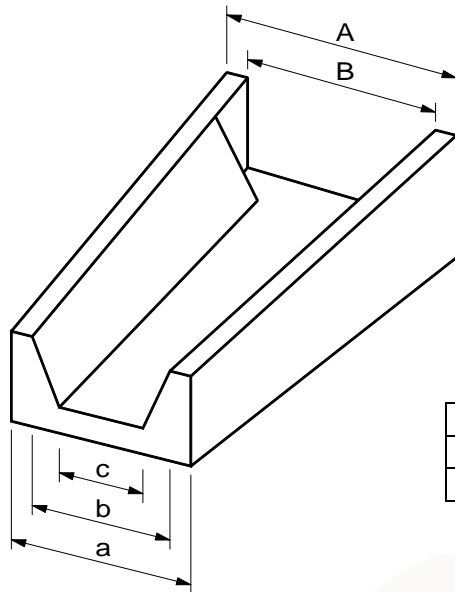
C.36.1.2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

Les dimensions sont conformes :

- à la figure C.36.1.a pour la section rectangulaire ;
- à la figure C.36.1.b pour la section trapézoïdale ;
- au cahier spécial des charges pour les caniveaux à fente ;
- aux dimensions des tuyaux en béton non armé de diamètre équivalent pour la section semi-circulaire.



Caniveau trapézoïdal



| Type | a | b | c | A | B | d | h | H | I | L |
|------|----|----|----|----|----|---|----|----|----|-----|
| 1 | 40 | 30 | 20 | 53 | 43 | 5 | 20 | 25 | 8 | 83 |
| 2 | 65 | 50 | 40 | 84 | 68 | 8 | 34 | 43 | 10 | 100 |

Dimensions de fabrication en mm

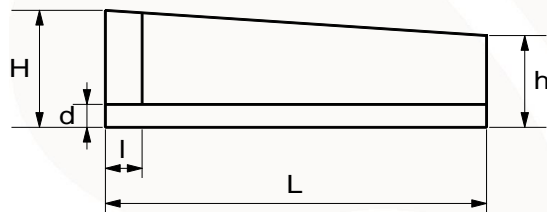
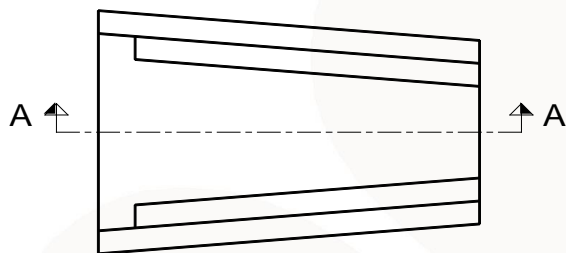


Figure C.36.1.b

C.36.1.3 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANIQUES

Le cahier spécial des charges fixe la classe de résistance (A 15, B 125, C 250, D 400 ou E 600) des caniveaux. Celle-ci doit correspondre aux exigences du lieu d'utilisation.

Les caniveaux de type I et de type M sont autorisés (selon la norme NBN EN 1433).

L'absorption d'eau ne dépasse pas :

- individuellement : 7,0 % ;
- en moyenne sur 4 mesures : 6,5 %.

C.36.2 Caniveaux avec grille métallique

Les caniveaux avec grille métallique sont conformes à la norme NBN EN 1433.

C.36.2.1 DEFINITION

Conduit en béton ou en béton de résine synthétique à section extérieure rectangulaire et à section intérieure en forme de U couvert d'une grille métallique.

Le profil intérieur est réalisé avec ou sans pente d'écoulement.

C.36.2.2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES ET ASPECT

Les parties supérieures sont munies d'une cornière en acier galvanisé fixée lors de la fabrication et servant de support à la grille métallique.

La grille, en acier galvanisé ou en fonte, est fixée au moyen de boulons en acier inoxydable.

La longueur nominale des éléments est de 1 m.

C.36.2.3 CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET MECANIQUES

L'absorption d'eau et la résistance à la compression sont conformes aux prescriptions du § C.36.1.3.

Le cahier spécial des charges fixe la classe de résistance (A 15, B 125, C 250, D 400 ou E 600) des caniveaux et éventuellement des grilles. Celle-ci doit correspondre aux exigences du lieu d'utilisation.

Les caniveaux de type I et de type M sont autorisés (selon la norme NBN EN 1433).

C.36.3 Caniveaux préfabriqués en béton polyester ou en béton armé de fibres de verre

C.36.3.1 DEFINITION

Le béton polyester est composé de quartz granuleux qui est chimiquement propre et inerte, lié à la résine de polyester, sans aucune autre matière.

Le béton armé de fibres de verre est composé de sable quartzeux non absorbant.

Le caniveau a la forme de U, et les bords longitudinaux supérieurs sont pourvus selon le type d'un cadre qui est fixé dans le béton.

Les éléments des caniveaux seront fermés latéralement à l'aide d'un élément préfabriqué, dans la même matière que le caniveau ou en acier galvanisé.

L'écoulement du caniveau est prévu soit verticalement soit latéralement au moyen d'une perforation et d'un raccord en PVC ou en PEHD⁹.

Les éléments latéraux ainsi que le béton de fondation, le béton d'épaulement, les accessoires pour l'écoulement et les grilles sont compris dans le prix des caniveaux.

Avant la livraison sur chantier, l'entrepreneur soumet au fonctionnaire dirigeant un échantillon du matériel proposé.

Les grilles sont soit en fonte nodulaire ou en acier galvanisé et seront parfaitement ancrées au caniveau.

C.36.3.2 CARACTERISTIQUES

La force de contrôle du caniveau muni de sa grille est conforme à la norme NBN EN 124 :

- classe applicable en chaussée : D 400 ;
- classe applicable en trottoir : C 250 ;
- classe applicable en dehors de toute zone de circulation : B 125.

Absorption d'eau : moins de 1 %.

Caractéristiques chimiques : résistant aux saumures, eaux résiduaires, acidités du sol, huiles de combustion, essences, kérosène, etc...Les matériaux seront inaltérables, résistants au gel et aux solutions salines de dégel.

Les dimensions intérieures et les hauteurs sont précisées dans le cahier spécial des charges.

⁹ PVC : chlorure de polyvinyle
PEHD : polyéthylène haute densité

C.37 **GEOCOMPOSITES DRAINANTS**

C.37.1 **Définition**

Les géocomposites drainants sont des géotextiles et produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage.

C.37.2 **Caractéristiques**

Les géocomposites drainants répondent aux prescriptions de la norme NBN EN 13252.

Les géocomposites drainants sont des produits synthétiques en PA, PE, PET, PP, PVC¹⁰ ou un assemblage de ces matériaux, fabriqués en usine et fournis sur chantier en rouleaux. Ils se composent d'un géoespaceur imperméable ou non, muni soit d'un ou deux filtres géotextiles, soit d'un filtre géotextile et d'une membrane imperméable. Pour l'évacuation d'eau, une cunette est incorporée en usine ou un tuyau drainant en PVC ou PE est assemblé au géocomposite sur chantier.

Les géocomposites drainants résistent aux agents chimiques et biologiques présents dans le milieu routier.

Les documents du marché indiquent pour les géotextiles et produits apparentés :

- la durabilité (durée de vie en service) requise (jusqu'à 5 ans, jusqu'à 25 ans, supérieure à 25 ans) ou d'autres conditions d'utilisation ;
- la durée maximale d'exposition.

Les documents du marché indiquent le nombre de faces recouvertes d'un filtre en géotextile et la présence éventuelle d'une membrane imperméable. Ce nombre de faces peut varier d'un produit à l'autre en tenant compte du type de géoespaceur et de la nature de l'application. Dans le cas d'enrobage partiel des géocomposites en vue de leur assemblage sur chantier, les filtres et la membrane imperméable présentent des surlargeurs afin d'assurer leur continuité après installation.

Les documents du marché indiquent aussi la hauteur et l'épaisseur du géocomposite, ainsi que sa capacité de débit dans le plan (en m²/sec et réduite à 10°C), pour le gradient hydraulique et la contrainte verticale long terme définis par le projet.

¹⁰ PA : polyamide
PE : polyéthylène
PET : polyéthylène téréphtalate
PP : polypropylène
PVC : chlorure de polyvinyle

En outre, les caractéristiques informatives suivantes sur les produits fournis sont données par le fabricant :

- a) détermination selon la norme NBN EN ISO 12958, de la capacité de débit dans le plan en m^2/s :
 - pour un gradient hydraulique de 1,0 et des contraintes de 20 kPa, 50 kPa, 100 kPa ou 200 kPa ;
 - pour un gradient hydraulique et une contrainte correspondant au projet;
- b) détermination de l'épaisseur résiduelle long terme sous 20 kPa et sous une contrainte définie par le projet, suivant la norme NBN EN 1897.

Les documents du marché indiquent également le type et le nombre d'accessoires pour compléter le système de drainage (pièces d'obturation amont, exutoires, siphons pour traverser des zones avec câbles et canalisations, pièces de jonction entre rouleaux, ...).

C.37.2.1 FILTRE

Les filtres en géotextile sont conformes aux prescriptions du § C.12.2.1 pour les dispositifs drainants (tableau C.12.2.c), moyennant les modifications suivantes :

- résistance en traction ≥ 7 kN/m ;
- résistance à la perforation dynamique ≤ 45 mm ;
- CBR ≥ 1100 kN ;
- ouverture de filtration comprise entre 80 et 150 μm .

C 37.2.2 MEMBRANE IMPERMEABLE

Les membranes imperméables plastiques répondent aux prescriptions du § C.11.

Les membranes imperméables à base de bitume répondent aux prescriptions de la norme NBN B 46-003.

Les documents du marché indiquent l'épaisseur et la masse surfacique du produit.

C.37.2.3 GEOESPACEUR

Les documents du marché indiquent la résistance à la compression à court terme des géospaceurs.

A défaut, les prescriptions suivantes sont d'application :

- pour les géospaceurs dont le diagramme contrainte-déformation présente un maximum, la résistance à la compression à court terme est supérieure à 100 kPa ;
 - pour les autres géospaceurs, la déformation relative sous la contrainte de service est limitée à 50 %.
-

C.38 **PIERRE DE LAVE****C.38.1** **Définition**

La pierre de lave est un matériau naturel (roche volcanique) composé principalement d'augite, olivine, limonite et biotite.

Les documents du marché précisent la granulométrie à utiliser, et les proportions du mélange éventuel de la pierre de lave avec un substrat minéral ou organique.

C.38.2 **Caractéristiques****C.38.2.1** **MASSE VOLUMIQUE**

La masse volumique sèche (en vrac) est comprise entre 1 250 et 1 400 kg/m³.

C.38.2.2 **ABSORPTION D'EAU**

L'absorption d'eau est de 3 % maximum.

C.39 **PREDALLES EN BETON ARME**

Elément de structure préfabriqué mince en forme de dalle muni, sur toute sa longueur, une partie de sa longueur ou aux extrémités, d'un ou de plusieurs treillis raidisseurs et destiné à former la partie inférieure et collaborante d'une dalle en béton portante composée de ces éléments et d'une couche de béton coulée en place.

(Voir cahier spécial des charges).



C.40 **SYSTEMES D'ETANCHEITE DES PONTS ET TOITURES DE TUNNEL ET LEUR PROTECTION**

C.40.1 **Système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée pour ponts et toitures de tunnel**

C.40.1.1 **DESCRIPTION**

Le système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée est un système qui, appliqué sur un tablier de pont ou une toiture de tunnel, supprime le passage d'eau et de solutions aqueuses vers le tablier ou la toiture.

Un système d'étanchéité est constitué d'un primaire et d'une feuille. Ces deux éléments forment un couple indissociable.

Le système d'étanchéité fait l'objet d'une documentation technique à fournir par l'entrepreneur et reprenant les éléments suivants :

Description

- Dénomination commerciale.
- Composition.
- Epaisseur de la feuille et épaisseur sous armature.
- Caractéristiques de l'armature et du liant de surfacage (masse d'enrobage).
- Finition des faces supérieure et inférieure.

Utilisation prévue

Type(s) de couches de protection avec lesquelles le système d'étanchéité est compatible. On distingue les couches de protection suivantes:

- Asphalte coulé.
- Enrobés bitumineux type AC
 - AC-6,3base3-x ,
 - AC-10base3-x ou
 - AC-14base 3-x.

Conditions d'utilisation

- Préparation du support (planéité, texture de surface, ...).
- Accessibilité aux véhicules de chantier.
- Pente maximale admissible du support.
- Classe(s) de support.
On distingue les classes suivantes :
 - classe I : béton ordinaire ;
 - classe II : béton ou mortier de réparation du type PC, conforme à la norme NBN EN 1504-3 ;
 - classe III : béton ou mortier de réparation du type PCC, conforme à la norme NBN EN 1504-3.
- Fissuration admissible du support.

Mise en œuvre

C.40.1.2 SPECIFICATIONS

Le système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée (primaire + feuille) répond aux spécifications de la norme NBN EN 14695 et du § 4 du guide d'agrément UBAtc n° G0001 "Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité des ponts et autres surfaces en béton circulables par les véhicules".

C.40.1.3 RECEPTION DES PRODUITS

Le pouvoir adjudicateur ou son délégué procède, pour chaque lot, aux vérifications et aux contrôles prévus par le guide G0001 en son § 4.

Le coût de ces vérifications est à charge de l'adjudicataire.

Le système couvert par une certification volontaire pertinente est dispensé des contrôles de réception technique préalable; dans ce cas, la conformité aux exigences du marché est vérifiée sur base des documents produits par l'organisme de certification.

La pertinence de la certification volontaire est jugée par le pouvoir adjudicateur sur base d'un dossier technique fourni par l'adjudicataire. Ce dossier doit établir :

- que le produit est certifié conforme à des prescriptions et exigences équivalentes à celles du § 4 du guide G0001;
- qu'un organisme indépendant du fabricant a procédé à des vérifications et contrôles équivalents à ceux prévus par le guide G0005 « Feuilles armées à base de bitume-polymère utilisées comme étanchéité des ponts et toitures parking – Contrôle de qualité ».

C.40.1.4 LIVRAISON ET STOCKAGE

La livraison et le stockage des produits sont tels que leur conformité est préservée.

C.40.2 **Système d'étanchéité à base de résine liquide pour ponts et toitures de tunnel**

C.40.2.1 DESCRIPTION

Le système d'étanchéité à base de résine liquide est un système qui, appliqué sur un tablier de pont ou une toiture de tunnel, supprime le passage d'eau et de solutions aqueuses vers le tablier ou la toiture.

Il est constitué :

- d'une couche d'accrochage au support;
 - d'une couche d'étanchéité;
 - d'une ou plusieurs couches d'accrochage à la couche de protection.
-

Le système d'étanchéité fait l'objet d'une documentation technique, à fournir par l'entrepreneur, reprenant les éléments suivants :

Description

- Dénomination commerciale.
- Composition.
- Epaisseur nominale de la couche d'étanchéité.

Utilisation prévue

Type de couche de protection avec laquelle le système d'étanchéité est compatible.

On distingue la couche de protection suivantes:

- asphalte coulé.

Conditions d'utilisation

- Préparation du support (planéité, texture de surface, ...).
- Accessibilité aux véhicules de chantier.
- Pente maximale admissible du support.
- Classe(s) de support.
On distingue les classes suivantes :
 - classe I : béton ordinaire ;
 - classe II : béton ou mortier de réparation du type PC, conforme à la norme NBN EN 1504-3 ;
 - classe III : béton ou mortier de réparation du type PCC, conforme à la norme NBN EN 1504-3.
- Fissuration admissible du support.

Mise en œuvre

- Application.
- Délai entre couches.

C.40.2.2 SPECIFICATIONS

Le système d'étanchéité à base de résine répond aux spécifications des § 9 et § 10 du guide d'agrément UBAtc n° G0003 "Systèmes de résines liquides utilisées comme étanchéité des ponts et toitures parking".

C.40.2.3 RECEPTION DES PRODUITS

Le pouvoir adjudicateur ou son délégué procède, pour chaque lot, aux vérifications et aux contrôles prévus par les § 9 et § 10 du guide G0003.

Le coût de ces vérifications est à charge de l'adjudicataire.

Le système couvert par une certification volontaire pertinente est dispensé des contrôles de réception technique préalable; dans ce cas, la conformité aux exigences du marché est vérifiée sur base des documents produits par l'organisme de certification.

La pertinence de la certification volontaire est jugée par le pouvoir adjudicateur sur base d'un dossier technique fourni par l'adjudicataire. Ce dossier doit établir :

- que le produit est certifié conforme à des prescriptions et exigences équivalentes à celles des § 9 et § 10 du guide G0003;
- qu'un organisme indépendant du fabricant a procédé à des vérifications et contrôles équivalents à ceux prévus par le guide technique G0006 « Systèmes de résines liquides utilisées comme étanchéité des ponts et toitures-parking – Contrôle de qualité ».

C.40.2.4 LIVRAISON ET STOCKAGE

La livraison et le stockage des produits sont tels que leur conformité est préservée.

C.40.3 Asphalte coulé comme couche d'étanchéité de ponts et de toitures de tunnel

C.40.3.1 DESCRIPTION

L'asphalte coulé comme couche d'étanchéité est un mélange de sable, de filler et de liant bitumineux coulé en 10 mm d'épaisseur (pose monocouche) ou en 15 mm d'épaisseur (pose bicouche avec, par couche, un minimum de 5 mm), à une température maximale de 230°C.

Il est du type 1 selon la norme NBN EN 12970.

C.40.3.2 SPECIFICATIONS

Les spécifications ci-après portent uniquement sur les asphaltes coulés posés en non-adhérence.

C.40.3.2.1 Matériaux

- Sables
Les sables répondent aux spécifications du § C.2.4.9.
- Gravillons
Les gravillons répondent aux spécifications du § C.3.4.6
- Filler
Le filler répond aux spécifications du § C.8.1 (la teneur en carbonates est CC₇₀).
- Liant
Le liant est du type :
 - x = 1 bitume routier 20/30, 35/50 ou 50/70 (NBN EN 12591);
 - x = 2 bitume PmB (NBN EN 14023) ;
 - x = 8 bitume dur 10/20 ou 15/25 (NBN EN 13924);
 - x = 9 bitume routier 20/30, 35/50 ou 50/70 modifié Uintate (annexe B de la norme NBN EN 13108-4);

- x = 11 bitume avec additifs (à déclarer par le fabricant).
- Voile de verre pour étanchéités en asphalte coulé.
Le voile de verre est un matériau non-tissé en fibres de verre, destiné à assurer la non-adhérence de la chape en asphalte coulé sur le support.

Caractéristiques

- Masse nominale (minimum) selon la norme NBN EN 1849-1 : 50 g/m².
- Charge à la rupture (minimum) selon la norme NBN EN 12311-1 :
 - sens longitudinal : 160 N ;
 - sens transversal : 80 N.

C.40.3.2.2 Composition type

- Granularité :

| Ouverture des mailles (mm) | Passant (%) |
|----------------------------|-------------|
| 10 | 100 |
| 6,3 | 97 - 100 |
| 4,0 | 95 - 100 |
| 2,0 | 90 - 100 |
| 0,500 | 64 - 88 |
| 0,250 | 54 - 76 |
| 0,063 | 40 - 50 |

- Teneur en liant : B_{min14}.

C.40.3.2.3 Etude préliminaire

Le fabricant effectue sur la composition de consigne (la composition nominale), les essais de type pertinents. Le résultat de ces essais répond aux spécifications suivantes :

| Caractéristiques | Prescription | Précisions complémentaires |
|----------------------------|--|---|
| Résistance à l'indentation | I _{NR} ; I _{ncNR} | Selon NBN EN 12697-20 [type d'éprouvette C, surface du poinçon 500 mm ² , (22 ± 1) °C] valeur à déclarer |
| Teneur en vides (%) | ≤ 3 | Selon NBN EN 12697-8 |
| Retrait contrarié (°C) | ≤ -20 | Epaisseur 18 mm, placé en 2 couches |
| Résistance à l'orniérage | Classes de trafic B1 à B2 : P ₅ Classes de trafic B3 : P _{7,5} Classes de trafic B4 à B5 : P ₁₀ Classes de trafic B6 à B10 : P _{NR} | NBN EN 12697-22, 1kN Voir chapitre M |
| Granulométrie | Conforme à la composition type | NBN EN 12697-2 |
| Teneur en liant (%) | ≥ 14 | NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 |

C.40.3.3 ENREGISTREMENT, NOTE JUSTIFICATIVE ET FICHE TECHNIQUE

C.40.3.3.1 Enregistrement

C.40.3.3.1.1 PROCEDURE D'ENREGISTREMENT

La Direction Gestion et Entretien des voiries¹¹ procède à l'enregistrement de toutes les compositions d'asphalte coulé.

L'enregistrement par le pouvoir adjudicateur des routes d'une autre région ou communauté belge permet l'enregistrement par la Direction Gestion et Entretien des Voiries sur simple transmission des documents authentifiés ainsi que de la note justificative et de la fiche technique correspondantes.

Dans les autres cas, la procédure d'enregistrement d'un asphalte coulé est la suivante :

L'entrepreneur fait certifier l'étude préliminaire sur la composition nominale qu'il propose par un organisme impartial de certification agréé par la Direction Gestion et Entretien des voiries. Cette étude préliminaire, effectuée aux frais de l'entrepreneur, est ensuite validée par la Direction Gestion et Entretien des voiries.

C.40.3.3.1.2 ATTRIBUTION DU CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

La Direction Gestion et Entretien des voiries attribue un certificat d'enregistrement à l'asphalte coulé testé (celui-ci est identifié de façon univoque par le numéro d'identification de la note justificative et celui de la fiche technique).

Le certificat d'enregistrement spécifie le domaine d'utilisation (classe de trafic).

La Direction Gestion et Entretien des voiries dispose pour l'enregistrement de 30 jours après réception de l'ensemble des documents complets, définitifs et certifiés relatifs à la note préliminaire, la note justificative et la fiche technique.

C.40.3.3.1.3 VALIDITE DE L'ENREGISTREMENT

Le § F.6.2.5.1.3 est d'application.

C.40.3.3.1.4 RETRAIT DE L'ENREGISTREMENT D'UN MELANGE

Le § F.6.2.5.1.4 est d'application.

C.40.3.3.2 Note justificative et fiche technique

La note justificative reprend la composition de l'asphalte coulé et les résultats de l'étude préliminaire.

¹¹ Ministère de la Région de Bruxelles Capitale – Bruxelles Mobilité – Direction Gestion et Entretien des voiries– CCN - rue du progrès, 80 bte 1 – B-1035 Bruxelles

La fiche technique est un résumé de la note justificative. Son code est identique à celui de la note justificative correspondante et est suivie d'un numéro de version.

C.40.3.3.2.1 CONTENU

La note justificative comprend au moins les renseignements suivants :

- le numéro d'identification de la note justificative;
- le nom et l'adresse du fabricant des mélanges bitumineux;
- le nom et l'adresse de la centrale;
- tous les documents de référence applicables : norme(s) européenne(s), cahier des charges-type, cahier spécial des charges;
- la dénomination du mélange bitumineux selon le document de référence applicable;
- la composition de consigne du mélange (pourcentage de chaque fraction de gravillons, de sables, de filler, de liant, des additifs);
- les fiches techniques des matières premières le composant;
- la teneur en liant à retrouver à l'analyse (à justifier si elle diffère de la teneur en liant de consigne);
- les résultats des essais de type;
- les écarts tolérés par rapport à la composition de consigne;
- les fourchettes de température préconisées pour la fabrication et le transport.

En annexe à la note justificative sont joints :

- la copie du certificat de marquage CE pour le fabricant concerné;
- l'étiquette CE du mélange concerné (obligatoire pour tous les produits soumis au marquage CE);
- les documents attestant d'une éventuelle certification volontaire.

Les fiches techniques des matières premières composant le mélange, contiennent au moins les données suivantes :

- le nom et l'adresse du fabricant de la matière première;
- le lieu d'origine;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges;
- les valeurs déclarées (résultat moyen d'une série d'essais);
- la date de réalisation de la fiche technique.

C.40.3.3.2.2 INTRODUCTION DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

Le § F.6.2.5.2.4 est d'application.

C.40.3.3.2.3 VALIDITE DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

Le § F.6.2.5.2.5 est d'application.

C.40.3.4 RECEPTION DES PRODUITS

Seuls des mélanges enregistrés par la Direction Gestion et Entretien des voiries et convenant pour la classe de trafic adéquate peuvent être posés.

Les documents attestant l'enregistrement, la note justificative et les fiches techniques des asphaltes coulés utilisés doivent être fournis par l'entrepreneur au fonctionnaire dirigeant au plus tard 15 jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre.

Sur chantier, il est contrôlé que la composition livrée correspond bien à la composition de l'asphalte coulé approuvé. Ce contrôle est effectué en comparant le code de l'asphalte coulé livré (bon de livraison) avec le code de l'asphalte coulé enregistré et approuvé par le pouvoir adjudicateur. Le producteur d'asphalte coulé tient les bons de livraison de tous les matériaux utilisés pour confectionner le mélange à la disposition de le pouvoir adjudicateur à la centrale d'enrobage et ce jusqu'à la réception définitive.

Complémentairement au contrôle des bons de livraison, on procède au contrôle de la composition de l'asphalte coulé, comme indiqué ci-dessous.

Toute fourniture d'asphalte coulé est divisée en lots.

Un lot est défini par la fourniture journalière d'un même type d'asphalte coulé en provenance d'une même centrale d'enrobage.

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons en vrac prélevés selon le matériel de mise en œuvre utilisé, dans la brouette, à la sortie du dumper ou à la sortie du pétrin à raison de 1 échantillon par 20 t.

Le nombre d'échantillons prélevés par lot ne peut être inférieur à 3.

Les méthodes d'essai pour la détermination de la granularité et de la teneur en liant sont respectivement décrites dans les normes NBN EN 12697-2 et NBN EN 12697-1 ou -39.

Les exigences concernant les résultats de ces essais sont explicités en § C.40.3.4.1 et § C.40.3.4.2.

Le transport des échantillons vers le laboratoire et les coûts de réalisation des essais (granularité et teneur en liant) sont à charge de l'adjudicataire.

Toutefois, le système couvert par une certification volontaire pertinente est dispensé des contrôles de réception technique préalable; dans ce cas, la conformité aux exigences du marché est vérifiée sur base des documents produits par l'organisme de certification.

La pertinence de la certification volontaire est jugée par le pouvoir adjudicateur sur base d'un dossier technique fourni par l'adjudicataire. Ce dossier doit établir :

- que le produit est certifié conforme à des prescriptions et exigences équivalentes à celles du § C.40.3.2;
 - qu'un organisme indépendant du fabricant, agréé par le pouvoir adjudicateur, a procédé à des vérifications et contrôles réguliers de la production de l'asphalte coulé concerné.
-

C.40.3.4.1 GranularitéDivergences sur les résultats individuels

Pour chaque échantillon prélevé, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative) et le passant individuel sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac lors de l'épandage), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé type 1 |
|----------------------------|-----------------------|
| 2 | 5 |
| 0,500 | 5 |
| 0,250 | 5 |
| 0,063 | 3,5 |

Divergences sur la moyenne

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative) et le passant moyen (moyenne des passants individuels) sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac lors de l'épandage), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

- divergences sur la moyenne de 3 à 9 résultats d'essais :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé type 1 |
|----------------------------|-----------------------|
| 2 | 3,5 |
| 0,500 | 3,5 |
| 0,250 | 3,5 |
| 0,063 | 2,5 |

- divergences sur la moyenne de 10 résultats d'essai ou plus :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé type 1 |
|----------------------------|-----------------------|
| 2 | 2,5 |
| 0,500 | 2,5 |
| 0,250 | 2,5 |
| 0,063 | 2 |

C.40.3.4.2 Teneur en liant

La teneur en liant est la teneur mesurée après extraction du liant en laboratoire (NBN EN 12697-1 ou -39).

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre la teneur en liant fixée pour la composition proposée (reprise dans la note justificative et la fiche technique) et les teneurs mesurées (sur échantillons en vrac prélevés lors de l'épandage) moyennes et individuelles en liant récupéré répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques (%) | Ecart maximal admis en plus ou en moins (en %) |
|------------------------------|--|
| Teneur moyenne en liant | 1 |
| Teneur individuelle en liant | 2,5 |

C.40.4 Asphalte coulé pour couche de protection de l'étanchéité**C.40.4.1** DESCRIPTION

L'asphalte coulé pour couche de protection est un mélange de pierres, de sable, de filler et de liant bitumineux coulé en une seule couche de (30 ± 5) mm d'épaisseur, à une température maximale de 240°C.

Il est du type MA 6,3-x selon la norme NBN EN 13108-6.

x désigne le type de liant.

C.40.4.2 SPECIFICATIONS**C.40.4.2.1** Matériaux

- Sables
Les sables répondent aux spécifications du § C.2.4.9.
- Gravillons
Les gravillons répondent aux spécifications du § C.3.4.6.
- Filler
Le filler répond aux spécifications du § C.8.1 (la teneur en carbonates est CC₇₀).
- Liant
Le liant est du type :
 - x = 1 bitume routier 20/30, 35/50 ou 50/70 (NBN EN 12591);
 - x = 2 bitume PmB (NBN EN 14023);
 - x = 8 bitume dur 10/20 ou 15/25 (NBN EN 13924);
 - x = 9 bitume routier 20/30, 35/50 ou 50/70 modifié Uintate (annexe B de la norme NBN EN 13108-4);

- x = 11 bitume avec additifs (à déclarer par le fabricant).

C.40.4.2.2 Composition type

- Granularité
La granularité est du type MA 6,3.

| Ouverture des mailles (mm) | Passant (%) |
|----------------------------|-------------|
| 10 | 100 |
| 6,3 | 90 à 100 |
| 2 | 50 à 65 |
| 0,5 | 35 à 50 |
| 0,063 | 22 à 30 |

- Teneur en liant : $B_{\min 8,0}$.

C.40.4.2.3 Etudes préliminaires

Le fabricant effectue sur la composition de consigne les essais de type pertinents. Le résultat de ces essais répond aux spécifications suivantes :

| Caractéristiques | Prescription | Précisions complémentaires |
|--|---|---|
| Résistance à l'indentation Selon NBN EN 13108-6 | Classes de trafic B1 - B2 : $I_{\min NR}$; $I_{\max 3}$; $I_{nc 0,8}$ Classe de trafic B3 : $I_{\min NR}$; $I_{\max 5}$; $I_{nc 0,8}$ Classes de trafic B4 - B5 : $I_{\min NR}$; $I_{\max 8}$; $I_{nc 0,8}$ Classes de trafic B6 - B10 : $I_{\min NR}$; $I_{\max 11}$; $I_{nc NR}$ | Selon NBN EN 12697-20 [type d'éprouvette C, surface du poinçon 500 mm ² , (40 ± 1)°C], valeur à déclarer |
| Teneur en vides (%) | ≤ 3 | Selon NBN EN 12697-8 |
| Retrait contrarié (°C) | ≤ -25 | Epaisseur 30 mm Selon CME 58.11 |
| Résistance à l'orniérage | Classes de trafic B1 - B2 : P_5 Classe de trafic B3 : $P_{7,5}$ Classes de trafic B4 - B5 : P_{10} Classes de trafic B6 - B10 : P_{NR} | NBN EN 12697-22, 1kN Voir chapitre M |
| Granulométrie | Conforme à la composition type | NBN EN 12697-2 |
| Teneur en liant (%) | ≥ 8 | NBN EN 12697-1 ou -39 |

C.40.4.3 ENREGISTREMENT, NOTE JUSTIFICATIVE ET FICHE TECHNIQUE

Le § C.40.3.3 est d'application.

C.40.4.4 RECEPTION DES PRODUITS

Le § C.40.3.4 est d'application à l'exception de la référence au § C.40.3.2, qui devient une référence au § C.40.4.2.

Les § C.40.3.4.1 et § C.40.3.4.2 sont remplacés par les § C.40.4.4.1 et § C.40.4.4.2 ci-dessous.

C.40.4.4.1 GranularitéDivergences sur les résultats individuels

Pour chaque échantillon prélevé, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative) et le passant individuel sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac lors de l'épandage), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé type MA 6,3 |
|----------------------------|----------------------------|
| 14 | 0 |
| 10 | 2 |
| 6,3 | -8/+5 |
| 4 | 8 |
| 2 | 8 |
| 0,500 | 8 |
| 0,063 | 4 |

Divergences sur la moyenne

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative) et le passant moyen (moyenne des passants individuels) sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac lors de l'épandage), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

- divergences sur la moyenne de 3 à 9 résultats d'essais :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé type MA 6,3 |
|----------------------------|----------------------------|
| 14 | 0 |
| 10 | 2 |
| 6,3 | -6/+5 |
| 4 | 6 |
| 2 | 6 |
| 0,500 | 5 |
| 0,063 | 4 |

- divergences sur la moyenne de 10 résultats d'essai ou plus :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé type MA 6,3 |
|----------------------------|----------------------------|
| 20 | |
| 14 | 0 |
| 10 | 2 |
| 6,3 | 4 |
| 4 | 4 |
| 2 | 3 |
| 0,500 | 3 |
| 0,063 | 2 |

C.40.4.4.2 Teneur en liant

La teneur en liant est la teneur mesurée après extraction du liant en laboratoire (NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 (voir ci-dessous)).

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre la teneur en liant fixée pour la composition proposée (reprise dans la note justificative et la fiche technique) et les teneurs mesurées (sur échantillons en vrac prélevés lors de l'épandage) moyennes et individuelles en liant récupéré répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques (%) | Ecart maximal admis en plus ou en moins (en %) |
|------------------------------|--|
| Teneur moyenne en liant | 0,25 |
| Teneur individuelle en liant | 0,5 |

C.40.5 Mortier de ciment pour protection de l'étanchéité des toitures de tunnels

Ce matériau ne peut être utilisé que lorsque la couche de mortier de 50 mm d'épaisseur armée d'un treillis est surmontée par une structure routière d'au moins 500 mm d'épaisseur.

Le treillis répond aux prescriptions du § C.10.2.2. Les fils en acier ont un diamètre minimal de 0,5 mm et l'ouverture des mailles ne dépasse pas 150 mm.

Le mortier est du type M15 et est conforme au § I.7.

C.41 **MATERIAUX ANTI-FISSURES****C.41.1** **Géotextile****C.41.1.1** **DESCRIPTION ET SPECIFICATIONS**

Le géotextile utilisé comme matériau anti-fissures est un matériau non-tissé en polyester ou polypropylène, conforme à la norme NBN EN 13249.

Ce géotextile satisfait aux exigences du tableau ci-dessous.

| Caractéristique | Unité | Matériau | |
|--|-------------------|---------------|-----------|
| | | Polypropylène | Polyester |
| Poids minimum suivant norme NBN EN 965 | kg/m ² | 0,14 | 0,14 |
| Epaisseur minimale suivant la norme NBN EN 964-1 | mm | 2,0 | 2,0 |
| Quantité minimale de bitume retenu | kg/m ² | 0,9 | 0,9 |
| Résistance à la rupture par extension minimale suivant NBN EN ISO 10319 | kN/m | 6 | 6 |
| Allongement à la rupture minimal dans le sens longitudinal et dans le sens transversal suivant la norme NBN EN ISO 10319 | % | 40 | 40 |
| Température de ramollissement Vicat minimale suivant la norme NBN EN ISO 306 | °C | 148 | 200 |

Le polypropylène ne peut être utilisé que si la température du géotextile ne dépasse en aucun moment 120°C.

C.41.1.2 **VERIFICATIONS**

Pour l'échantillonnage, chaque quantité totale de géotextile de même type et de mêmes caractéristiques est divisée en parties égales les plus grandes possibles sans être supérieures à 10 000 m².

Trois rouleaux sont choisis de façon aléatoire dans chaque lot. Sur chaque rouleau choisi, sur toute la largeur du rouleau et à au moins 2 m des extrémités, trois échantillons sont prélevés. Leurs dimensions sont telles que tous les essais de détermination des caractéristiques puissent être réalisés.

Sur chaque échantillon découpé, la direction longitudinale est indiquée. Les échantillons sont emballés par trois. Chaque emballage est marqué et scellé.

C.41.2 **Géogrilles****C.41.2.1** **DESCRIPTION**

Les géogrilles sont des structures planes constituées d'éléments résistants à la rupture (polypropylène, polyester, fibres de verre,...).

Les géogrilles sont conçues suivant une structure de grille obtenue par l'un des modes de fabrication suivants :

- déformation sous haute température d'une plaque perforée de matériau polymère, en long ou successivement en long ou en travers ;
- extrusion de matériau polymère ;
- ordonnancement de faisceau de fibres, liés entre eux à leurs points de jonction par un processus chimique ou physique.

Les géogrilles peuvent être pourvues d'un produit de collage à base de bitume ou de polymère.

Les géogrilles en polypropylène sont obtenues par perforation d'une feuille de polypropylène et étirement de celle-ci à haute température.

Les géogrilles en polyester sont fabriquées au moyen de fibres en polyester haute tenacité. Les fibres sont liées les unes aux autres en faisceaux à plat.

Les géogrilles de fibres de verre sont réalisées avec des fibres qui sont assemblées en faisceau. Ceux-ci sont répartis transversalement et longitudinalement à entredistance régulière. Dans chaque faisceau (longitudinal ou transversal), les fibres sont parfaitement parallèles. Aux nœuds, les fibres ne sont pas tissées. Les faisceaux transversaux et les faisceaux longitudinaux sont liés par des fils complémentaires.

C.41.2.2 SPECIFICATIONS

Pour les géogrilles utilisées pour réaliser des interfaces antifissure, les spécifications ci-après sont d'application suivant la norme NBN EN 15381 (y compris l'annexe B):

| Caractéristique | Unité | Classe A | Classe B | Classe C1 | Classe C2 |
|---|-------------------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|
| | | Polypropylène | Polyester | Fibres de verre | Fibres de verre |
| Rigidité des nœuds | - | Totalement rigide | Non rigide | Non rigide | Non rigide |
| Poids minimum en fibres de verre | kg/m ² | - | - | 0,14 | 0,28 |
| Résistance minimale à la traction à la rupture suivant NBN EN 15381 | transversalement | 20 | 50 | 50 | 100 |
| | longitudinalement | 20 | 35 | 35 | 70 |
| Déformation à la rupture suivant NBN EN 15381 | transversalement | 8 à 15 | 10 à 15 | 1,5 à 4 | 1,5 à 4 |
| | longitudinalement | | | | |
| Force minimale pour une déformation de 5 % suivant NBN EN 15381 | transversalement | 9 | 9 | - | - |
| | longitudinalement | | | | |
| Force minimale pour une déformation de 1,5 % suivant NBN EN 15381 | transversalement | - | - | 30 | 60 |
| | longitudinalement | - | - | 15 | 30 |
| Température Vicat de ramollissement suivant NBN EN ISO 306 | °C | 148 | 200 | - | - |

La détermination des caractéristiques mécaniques (résistance à la traction, allongement à la rupture, force pour une déformation de 5 % et de 1,5 %), dépend du matériau et du type de grille et de la rigidité des nœuds (voir § C.41.2.2.4).

La résistance résiduelle après un essai de vieillissement conforme à la norme NBN EN 12224 doit être au minimum de 80 % pour une durée d'exposition maximale de 1 mois (annexe B.1 de la norme).

Le fluage est déterminé selon la norme NBN EN 13431 à une température de 15°C.

La résistance à la traction à long terme est au minimum égale à 45 % de la résistance à la traction à court terme demandée.

C.41.2.2.1 Formes et dimensions

La largeur de la maille est suffisamment grande afin d'assurer un accrochage suffisant des matériaux bitumineux à la couche située sous la grille. La dimension des mailles est adaptée à la granulométrie des gravillons de l'enrobé bitumineux utilisé pour réaliser la couche de revêtement posée juste au dessus de l'interface. La maille doit être de 2 à 2,5 fois supérieure au diamètre du granulat le plus grand.

C.41.2.2.2 Stabilité physique

Les grilles sont stables aux températures normales de mise en œuvre et d'utilisation.

C.41.2.2.3 Stabilité chimique et biologique

Les grilles résistent aux agents chimiques et biologiques présents dans les voiries.

C.41.2.2.4 Spécifications propres aux différentes classes de géogrilles

C.41.2.2.4.1 GEOGRILLE DE FIBRES DE VERRE

La géogrille a une surface vide supérieure à 75 %.

Le poids minimum en fibres de verre est déduit du poids total déterminé par la méthode d'essai NBN EN 995, tenant compte de la perte au feu suivant la norme NBN EN ISO 1172.

C.41.2.2.4.2 GEOGRILLE EN POLYPROPYLENE

La dimension des mailles ne dépasse pas 70 mm.

Le polypropylène peut seulement être utilisé lorsque la température de la grille ne doit pas dépasser 120°C.

C.41.2.2.4.3 GEOGRILLES EN POLYESTER

La géogrille a une surface vide supérieure à 75 %.

Si le cahier spécial des charges le précise, les faisceaux de fibres sont imbibés et recouverts d'un produit d'imprégnation à base de bitume élastomère compatible avec tous types de bitume améliorant l'adhérence aux matériaux bitumineux utilisés pour la confection de l'interface et pour la réalisation du revêtement.

C.41.2.3 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § C.41.1.2 sont d'application.

Pour les géogrilles en fibres synthétiques avec des nœuds complètement rigides (polypropylène), la résistance à la traction à la rupture et l'allongement à la rupture sont déterminées au moyen d'essais de traction réalisés suivant la norme NBN EN ISO 10319. Les résultats d'essais pour lesquels une rupture ou un glissement s'est produit au droit des mors ne peuvent pas être pris en compte. Pour éviter de tels problèmes, les échantillons peuvent éventuellement être collés aux mors à l'aide d'une colle époxy.

Pour les géogrilles en fibres synthétiques qui ne sont pas rigides (polyester) aux nœuds et pour les géogrilles de fibres de verre, la résistance à la traction et la déformation à la rupture sont déterminées grâce à des essais de traction sur des faisceaux de fibres suivant la méthode décrite ci-dessous :

- l'essai est exécuté à température ambiante ;
- des tests sont exécutés sur au moins cinq échantillons, tant dans le sens longitudinal que dans le sens transversal ;
- la longueur de l'échantillon au début de l'essai est de 150 mm ;
- la vitesse de traction est de 75 mm/min (= 50 % de la longueur initiale/minute) ;
- la tension au début de l'essai est de maximum 1 % de la tension de traction maximale ;
- il est fait usage de mors de traction ;
- la résistance à la traction (en kN/m), α_f , (pour le sens longitudinal et pour le sens transversal) est déduite de la force de traction, F_f tenant compte du nombre de faisceaux de fibres par unité de longueur, N , respectivement dans le sens longitudinal et dans le sens transversal : $\alpha_f = F_f \cdot N$;
- l'allongement est déterminé à l'aide d'un extensomètre ;
- les résultats d'essais pour lesquels une rupture s'est produite au droit des mors ne peuvent pas être pris en compte. Il ne peut par ailleurs se produire de glissement au mors.

Le poids minimum en fibres de verre est déduit du poids total déterminé par la méthode d'essai NBN EN 995, tenant compte de la perte au feu suivant la norme NBN EN ISO 1172.

C.41.2.4 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE

Les géogrilles sont livrées en rouleaux pourvus des étiquettes originales de l'usine. Les rouleaux sont entreposés sur une surface propre ne comportant pas d'objets coupants. Durant l'entreposage, les géogrilles sont protégées de la lumière du soleil.

C.41.3 Combinaison grille-géotextile

C.41.3.1 DESCRIPTION

Le géotextile utilisé dans ce type de combinaison est un matériau non-tissé en polyester ou polypropylène.

La géogrille est constituée d'éléments résistants à la rupture en polypropylène, polyester, fibres de verre.

Les interfaces antifissure combinaison grille/géotextile sont de trois types :

- type I : superposition d'un géotextile (polypropylène (PP) ou polyester) et d'une géogrille en polypropylène. Les deux composants sont liés ponctuellement ou de façon continue ;
- type II : combinaison d'une géogrille en polyester collée de façon continue ou insérée de façon continue dans un géotextile (PP ou polyester) ;
- type III : solidarisation par couture de faisceaux de fibres de verre sur un géotextile (polypropylène (PP) ou polyester).

Si le cahier spécial des charges le précise, la géogrille est imbibée et recouverte d'un produit d'imprégnation à base de bitume élastomère compatible avec tous types de bitume améliorant l'adhérence aux matériaux bitumineux utilisés pour la confection de l'interface et pour la réalisation du revêtement.

C.41.3.2 SPECIFICATIONS

C.41.3.2.1 Spécifications sur le mode d'assemblage géotextile/géogrille

Pour les combinaisons de type I et de type II, la solidarisation de la géogrille et du géotextile doit être suffisamment continue et rigide pour que :

- la géogrille ne bouge pas horizontalement (après pose) par rapport au géotextile par exemple lors de la mise en œuvre du liant bitumineux de l'interface ou lors de la pose de l'enrobé bitumineux ;
- la pose puisse être réalisée sans apparition de plis ou d'ondulations du géotextile par rapport à la géogrille.

C.41.3.2.2 Spécifications sur les matériaux

Les spécifications suivantes sont d'application :

- la géogrille (ou les faisceaux de fibres constitutifs) doit satisfaire aux exigences du § C.41.2. ;
- les spécifications ci-dessous sont d'application sur la combinaison :

| Caractéristique | Unité | Matériau du géotextile | |
|---|-------------------|------------------------|-----------|
| | | Polypropylène | Polyester |
| Quantité minimale de bitume retenu par la combinaison suivant NBN EN 15381-Annexe C | kg/m ² | 0,9 | 0,9 |
| Température de ramollissement Vicat minimale du géotextile suivant NBN EN ISO 306 | °C | 148 | 200 |

C.41.3.3 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § C.41.1.2 sont d'application.

Pour les combinaisons de type III, les vérifications sont menées, après désolidarisation et séparation du géotextile et des faisceaux constituant la géogrille, suivant le § C.41.1.2 (vérification des géotextiles) et le § C.41.2.3 (vérification des géogrilles).

Pour les combinaisons de type I et II les vérifications sont effectuées comme suit :

- combinaison de type I : vérification suivant le § C.41.2.3 sur la géogrille débarrassée autant que faire se peut du géotextile. Les éléments constitutifs de la géogrille ne peuvent être endommagés lors de ce travail préparatoire ;
- combinaison de type II : vérification suivant le § C.41.2.3 sur les faisceaux constituant la géogrille. Les faisceaux de fibres sont isolés par découpage de la combinaison de part et d'autre de ces faisceaux.

C.41.3.4 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE

Les combinaisons grilles-géotextiles sont livrées en rouleaux pourvus des étiquettes originales de l'usine. Les rouleaux sont entreposés sur une surface propre ne comportant pas d'objets coupants.

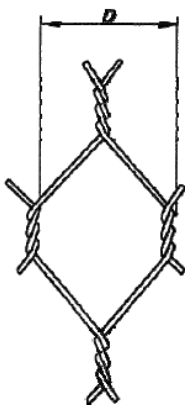
Durant l'entreposage, les géogrilles sont protégées de la lumière du soleil.

C.41.4 Treillis d'armatures en acier pour revêtements bitumineux

C.41.4.1 CARACTERISTIQUES

Les treillis d'armature en acier pour revêtements bitumineux sont des treillis à mailles hexagonales fabriqués à partir d'un fil «de tissage» avec une protection contre la corrosion. Les mailles sont formées par torsion complète des fils les uns autour des autres. Les treillis sont renforcés par des éléments transversaux insérés dans les parties torsadées des treillis, répartis à intervalles réguliers. Aux bords libres des treillis, un fil de lisière est tissé.

Les treillis d'armature en acier pour revêtements bitumineux tombent dans le domaine d'application de la norme NBN EN 15381.



C.41.4.2 SPECIFICATIONS

La largeur (D) des mailles et la tolérance sur cette dimension sont conformes aux exigences de la NBN EN 10223-3 pour les treillis 8x10.

Tous les fils sont équipés d'un revêtement Zn95Al5 selon la NBN EN 10244-2. La quantité minimale de ZnAl est reprise dans le tableau :

| Caractéristiques | | Type de treillis d'armature selon renfort transversal | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| | | Type 1 | Type 2 | Type 3 | Type 4 |
| Caractérisation ⁽¹⁾⁽²⁾ | | Ancré, Lourd | Ancré, Léger | Non ancré, Lourd | Non ancré, Léger |
| Dimensions des fils ⁽⁴⁾ | Fil de tissage (mm) | $\varnothing \geq 2,34$ | $\varnothing \geq 2,14$ | $\varnothing \geq 2,34$ | $\varnothing \geq 2,14$ |
| | Renfort transversal | section ronde: $\varnothing \geq 4,82$ mm ou section rectangulaire: A ≥ 19 mm ² | section ronde: $\varnothing \geq 3,83$ mm ou section rectangulaire: A ≥ 12 mm ² | section ronde: $\varnothing \geq 4,82$ mm ou section rectangulaire: A ≥ 19 mm ² | section ronde: $\varnothing \geq 3,83$ mm ou section rectangulaire: A ≥ 12 mm ² |
| | Fil de lisière | diamètre \geq diamètre fil de tissage | | | |
| Protection contre la corrosion (g/m ²) ⁽³⁾ | Fil de tissage | NBN EN 10244-2, classe B | | | |
| | Renfort transversal | ≥ 80 | ≥ 80 | ≥ 125 | ≥ 125 |
| | Fil de lisière | NBN EN 10244-2, classe B | | | |
| Résistance à la traction (kN/m) | Direction longitudinale | ≥ 40 | ≥ 32 | ≥ 40 | ≥ 32 |
| | Direction transversale | ≥ 50 | ≥ 32 | ≥ 50 | ≥ 32 |
| Ancrage | Coefficient de direction (N/mm) | > 200 | > 200 | | |
| | Force maximale pull-out du renfort transversal (N) | > 2000 | > 2000 | | |

(1) L'ancrage indique si les renforts transversaux sont oui ou non ancrés dans le treillis d'armature et dans l'enrobé. La distinction entre ancrage ou non-ancrage se rapporte tant à la pente moyenne des courbes pull-out (voir «le coefficient de direction d'ancrage» dans le tableau), qu'à la «force pull-out du renfort transversal».

(2) La distinction entre un treillis d'armature «lourd» ou «léger» est faite sur base de la force de traction du treillis d'armature par mètre dans la direction transversale et longitudinale.

(3) La protection contre la corrosion des fils rectangulaires doit être déterminée sur le fil rond pour déformation.

(4) Les seuils mentionnés sont des valeurs minimales absolues.

Le cahier spécial des charges indiquera le type de treillis d'armature à appliquer.

C.41.4.3 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § C.41.1.2 sont d'application.

C.41.4.4 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE

Les treillis d'armature pour revêtements bitumineux sont livrés habituellement en rouleaux d'au moins 25 m de long et avec les largeurs suivantes: 100, 150, 200, 300, 330 ou 400 cm.

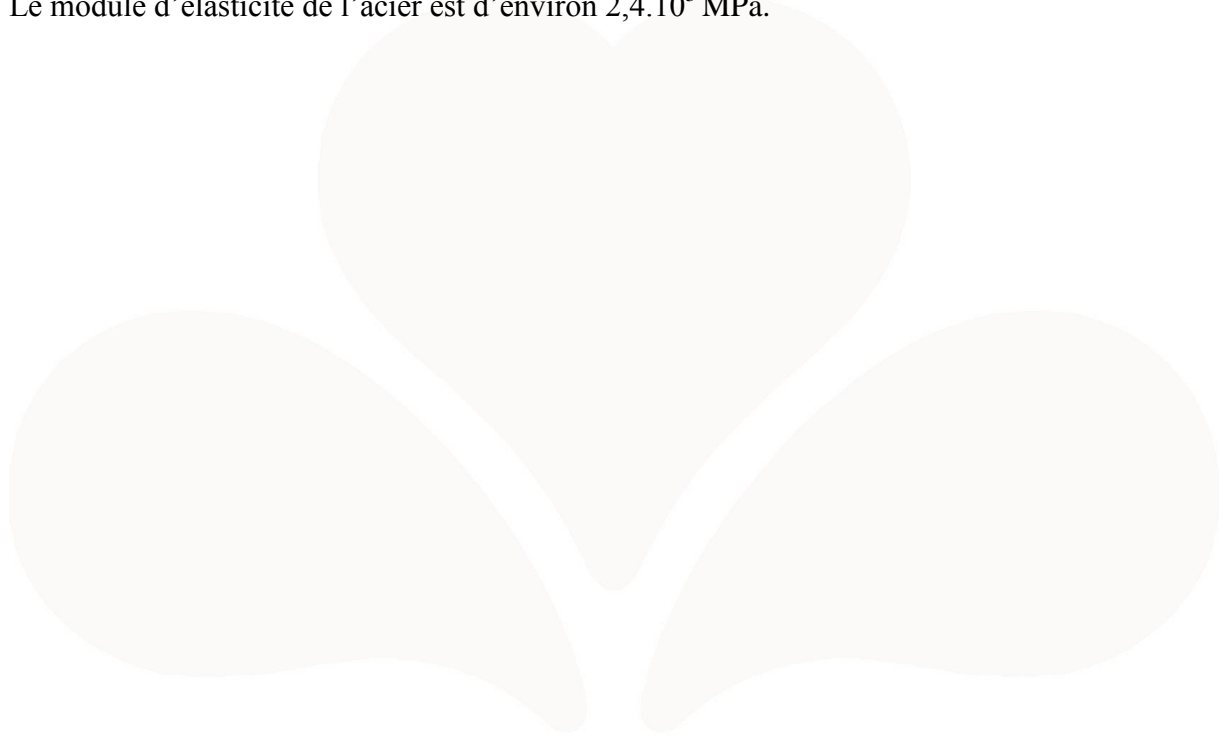
Les rouleaux sont entreposés de façon à prévenir les dégradations et à ne pas mettre en danger la bonne adhésion entre le treillis d'armature et la couche d'accrochage ou le revêtement bitumineux.

C.41.5 Structure alvéolaire épaisse

La structure métallique est constituée de panneaux en acier d'une largeur supérieure à 1 m avec des mailles hexagonales d'une largeur comprise entre 17 et 20 cm d'ouverture. L'épaisseur de la structure est 2,5 cm . L'épaisseur des cloisons de chaque hexagone est de 1,5 mm minimum .

La liaison entre éléments métalliques est assurée par un système de tenons et mortaises.

Le module d'élasticité de l'acier est d'environ $2,4 \cdot 10^5$ MPa.



C.42 PRODUITS DE MARQUAGE


(voir § J.2).

**C.43 BILLES DE VERRE UTILISEES POUR LES PRODUITS DE
MARQUAGE**

(voir § J.2).

C.44 MATERIAUX DE SIGNALISATION VERTICALE

(voir § J.1).



C.45 **MORTIER A LIANT HYDRAULIQUE MODIFIE****C.45.1** **Définition et spécifications**

Les mortiers à base de liants hydrauliques modifiés répondent aux spécifications du guide d'agrément UBAtc n° G0007 « Mortiers de ragréage à base de liants hydrauliques ».



C.46 MORTIER A BASE DE RESINES**C.46.1 Définition et spécifications**

Le mortier amélioré est un mortier de ciment auquel sont ajoutés des polymères (résines non réactives) afin d'améliorer l'adhérence du mortier durci. La teneur en polymères (matières sèches) doit être comprise entre 5 et 20 % de la teneur en ciment.

La teneur en ciment s'élève, sauf contre-indication du producteur de résine, à 450 kg/m³ minimum. La consistance du mortier est semi-liquide.

Les exigences relatives à la résistance en compression et autres caractéristiques éventuelles sont mentionnées dans les documents du marché.



C.47 **ASPHALTE COULE POUR REPARATION DE FISSURE**

L'asphalte coulé pour réparation (mastic d'asphalte coulé) est un mélange de sable, de filler et de liant bitumineux. Il est conforme au type 1 de la NBN EN 12970.

L'asphalte coulé pour réparation est livré sous forme de pains ou de granules d'asphalte coulé (petites quantités) ou en vrac (grandes quantités). Un traitement spécial empêche le collage des granules même en période de chaleur.

Le caractère thermoplastique de ce mélange permet la fonte (ou refonte) dans un malaxeur approprié, sans que ses propriétés soient altérées.

L'asphalte coulé pour réparation est coulé en une ou deux couches, à une température maximale de 240°C suivant le type de liant utilisé.

C.47.1 **Matériaux**

Les matériaux répondent aux prescriptions des paragraphes les concernant :

- sables pour mélanges bitumineux : § C.2.4.9 ;
- gravillons pour revêtements bitumineux : § C.3.4.6 ;
- fillers pour mélanges bitumineux : § C.8.1 ;
- bitumes routiers 20/30, 35/50 ou 50/70 : § C.9.1 ;
- bitumes durs 10/20 et 15/25 : § C.9.6 ;
- bitumes polymère neuf : § C.9.2 ;
- liants pigmentables : § C.9.9 ;
- bitumes avec additifs (à préciser dans les documents du marché) ;
- asphaltes naturels : § C.9.11.2 ;
- pigments : § C.18.

L'utilisation d'agréats bitumineux est interdite dans l'asphalte coulé.

Si l'utilisation de polymères est prescrite, les matériaux répondent aux prescriptions du cahier spécial des charges.

C.47.2 Caractéristiques de la composition**C.47.2.1 GRANULARITE DU MELANGE DE GRANULATS ET TENEUR EN BITUME**

L'asphalte coulé pour réparation doit satisfaire aux caractéristiques suivantes :

- Granularité des granulats

| Tamis (mm) | Passant au tamis (% en masse) |
|---------------|----------------------------------|
| | MA-type 1 |
| 4 | 100 |
| 2 | 90 à 100 |
| 0,500 | 50 à 80 |
| 0,063 | 30 à 40 |

- Teneur en liant

La teneur en liant répond aux critères suivants :

- pour les granules d'asphalte coulé : entre 18 et 24 % (par rapport à la masse totale du mélange liant compris) ;
- pour l'asphalte coulé en pains et en vrac : entre 14 et 18 % (par rapport à la masse totale du mélange liant compris).

C.47.2.2 ETUDE DU MELANGE ET NOTE JUSTIFICATIVE

L'entrepreneur détermine la composition et choisit le type de liant, en tenant compte des éléments suivants:

- le mélange des granulats et la teneur en liant doivent être conformes au § C.47.2.1 ;
- le mélange doit satisfaire aux spécifications du § C.47.3 ;
- les granules ne peuvent coller l'une à l'autre même en période de chaleur.

L'entrepreneur doit justifier chacune de ses compositions dans une note justificative. Celle-ci reprend entre autres :

- les caractéristiques des matériaux ;
- la granularité du mélange de granulats dans le mélange bitumineux avec une précision de 0,1 % en masse ;
- les résultats des essais repris au § C.47.3 ;
- les valeurs de consigne pour la fabrication ; elles doivent être affichées de façon permanente à la centrale d'enrobage ;
- le nom et l'emplacement de la centrale d'enrobage.

Chaque fois que l'entrepreneur modifie sa composition, il présente avant modification une nouvelle note justificative.

C.47.3 **Spécifications**

- Composition :

Le matériau répond aux prescriptions du § C.47.2.

- Indentation (selon la norme NBN EN 12697-20, type d'éprouvette C, surface du poinçon 500 mm², 22 ± 1°C).

| Indentation (mm) | Minimum | Maximum | Augmentation maximum après 30 min. |
|-----------------------------|-----------------|----------------|---|
| Prescription | Valeur déclarée | 8,0 | Valeur déclarée |
| Catégorie | $I_{\min NR}$ | $I_{\max 8,0}$ | I_{ncNR} |

C.47.4 **Vérifications**

Pour les asphaltes coulés pour réparation, le prélèvement d'échantillons est fait aléatoirement à la goulotte du camion malaxeur lors de la livraison sur chantier à raison de 3 échantillons par malaxeur.

Il est procédé sur 1 de ces échantillons au contrôle (les 2 autres sont à conserver pour des contre-essais éventuels)

- de la composition. Méthode d'essai :
 - teneur en liant : NBN EN 12697-1 ou -39 ;
 - granulométrie : NBN EN 12697-2 ;
- de l'indentation. Méthode d'essai : NBN EN 12697-20 type d'éprouvette C, surface du poinçon 500 mm², 22 ± 1°C).

Chaque pollution de camion constitue un motif de refus des matériaux.

C.48 **ENROBE STOCKABLE****C.48.1** **Description**

L'enrobé stockable est un produit résultant du mélange de matériaux tels que des pierres, du sable, du filler, un liant bitumineux et des additifs éventuels.

Les enrobés stockables sont destinés à la réparation provisoire de dégradations localisées.

Ils existent sous deux types :

- les enrobés semi-fermés ;
- les enrobés ouverts.

C.48.2 **Matériaux**

Les matériaux répondent aux prescriptions des paragraphes les concernant :

- sables pour mélanges bitumineux : § C.2.4.9 ;
- gravillons pour revêtements bitumineux : § C.3.4.6 ;
- fillers pour mélanges bitumineux : § C.8.1 ;
- liants : § C.9.

Le liant est essentiellement constitué de bitume.

C.48.3 **Caractéristiques de la composition****C.48.3.1** **GRANULARITE DU MELANGE DE GRANULATS**

La granularité du mélange des granulats s'inscrit dans les limites fixées dans le tableau ci-dessous :

| Caractéristiques | | Type de mélange | | | |
|--|--------|-----------------|--------|--------|--------|
| | | Semi-fermé | | Ouvert | |
| | | 0/4 | 0/6,3 | 0/10 | 0/14 |
| Passant au tamis (%) | 20 mm | - | - | - | 100 |
| | 14 mm | - | - | 100 | 85-100 |
| | 10 mm | - | 100 | 80-100 | 35-88 |
| | 6,3 mm | 100 | 85-100 | 15-40 | 15-40 |
| | 4 mm | 80-100 | - | - | - |
| | 2 mm | 5-50 | 5-50 | 15-20 | 16-20 |
| Passant (0,063 mm) | | 0-7 | 0-7 | 0-5 | 0-5 |
| Liant résiduel (%) | | 4-7 | 4-7 | 4-6 | 4-6 |
| Le type de liant est laissé au choix de l'entrepreneur | | | | | |

C.48.3.2 ETUDE DU MELANGE ET NOTE JUSTIFICATIVE

L'entrepreneur détermine la composition et choisit le type de liant, en tenant compte des éléments suivants:

- le mélange des granulats doit être conforme au § C.48.3.1 ;
- le mélange doit satisfaire aux spécifications de § C.48.4 ;
- les enrobés, après trois mois de stockage (en vrac ou en sac), doivent pouvoir être mis en oeuvre à une température supérieure à 2°C.

L'entrepreneur doit justifier chacune de ses compositions dans une note justificative. Celle-ci reprend entre autres :

- les caractéristiques des matériaux ;
- la granularité du mélange de granulats dans le mélange bitumineux avec une précision de 0,1 % en masse ;
- les résultats des essais repris en § C.48.5 ;
- les valeurs de consigne pour la fabrication ; elles doivent être affichées de façon permanente à la centrale d'enrobage ;
- le nom et l'emplacement de la centrale d'enrobage.

Chaque fois que l'entrepreneur modifie sa composition, il présente avant modification une nouvelle note justificative.

C.48.4 Spécifications

- Composition :
le matériau répond aux prescriptions du § C.48.3.
- Capacité de durcissement :
la perte de masse est inférieure ou égale aux valeurs suivantes :
 - enrobés au bitume fluidifié : $V_1 = 2,5 \%$;
 - enrobés à l'émulsion de bitume : $V_1 = 8 \%$.
- Stabilité :
 - pas de déformation ou légères déformations après 10 jours de mise en oeuvre ;
 - temps de rupture par flexion sous poids propre supérieur à 45 s.
- Sensibilité au gel :
 - pas de décollement sous pression latérale ;
 - lors de l'essais de la traction, la rupture se produit dans l'enrobé.
- Résistance au désenrobage :
 - pas de désenrobage ou léger désenrobage.

C.48.5 **Vérifications****C.48.5.1** **RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE**

- Composition :
méthodes d'essais :
 - teneur en liant : NBN EN 12697-1 après évaporation de l'eau et des huiles de fluxage ;
 - granularité du mélange de granulats : NBN EN 12697-2.

- Capacité de durcissement :
méthode d'essai suivant CME 54.32.

- Stabilité :
méthode d'essai suivant CME 54.36.

- Sensibilité au gel :
méthode d'essai suivant CME 54.33.

- Résistance au désenrobage :
méthode d'essai suivant CME 54.35.

C.48.5.2 **RECEPTION TECHNIQUE A POSTERIORI**

Pour les enrobés stockables, le prélèvement d'échantillons est faite dans le camion lors de la livraison sur chantier à raison d'un échantillon par 15 tonnes ou fraction de 15 tonnes.

Il est procédé sur ces échantillons au contrôle de la composition.

Chaque pollution de camions constitue un motif de refus des matériaux.

C.48.6 **Fabrication**

Les prescriptions du § F.2.2.6 sont d'application à l'exception des températures. Les températures de mélange sont adaptées au type de liant (bitume fluxé ou émulsion).

C.48.7 **Stockage**

Les enrobés stockables sont entreposés, en sacs ou en vrac, sur une aire exécutée en matériaux liés, propre et plane, abritée des intempéries.

C.49 **ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON POUR REALISATION DE RAMPES DE PLATEAUX ET RALENTISSEURS DE TRAFIC**

C.49.1 **Description**

Les éléments préfabriqués en béton reprenant les profils imposés par la réglementation permettent de réaliser aisément des rampes de plateaux et ralentisseurs de trafic dont la forme est conforme à la réglementation.

Leur mise en œuvre doit cependant être particulièrement étudiée pour obtenir un résultat durable car la face inférieure de ces éléments est rarement parfaitement plane.

Il est difficile de faire se correspondre la forme de la face supérieure d'une fondation compactée sur place et celle de la face inférieure des éléments préfabriqués.

Les couches de pose en mortier ou en sable stabilisé sont, elles, rapidement déstructurées.

Les prescriptions correspondant à la méthode de pose de ces éléments sont décrites au § F.7.1

C.49.2 **Clauses techniques**

C.49.2.1 **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C ou I les concernant :

- ciment : § C 6.
Le ciment utilisé est un ciment LA ;
- béton : § I.2
Le béton utilisé pour réaliser les éléments préfabriqués est de classe de résistance C35/45 et de classe d'environnement EE4.
Les coffrages sont métalliques ;
- acier : § C.10.2 ;
- adjuvants pour mortiers, béton et coulis : § C.17.

C.49.2.2 **FORMES ET DIMENSIONS**

Les dispositions des arrêtés royaux du 9 octobre 1998¹² et du 3 mai 2002¹³ sont d'application.

La forme des éléments est telle que le profil en long imposé par la réglementation puisse être obtenu en posant la base de l'élément parallèlement à la surface de roulement du revêtement contigu.

Au point le moins épais, l'élément possède une épaisseur supérieure ou égale à 12 cm.

A l'exception des pièces spéciales et des éléments découpés, tous les éléments ont une largeur d'un mètre.

¹² Arrêté royal fixant les conditions d'implantation des dispositifs surélevés sur la voie publique et les prescriptions techniques auxquelles ceux-ci doivent satisfaire.

¹³ Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 9 octobre 1998 fixant les conditions d'implantation des dispositifs surélevés sur la voie publique et les prescriptions technique auxquelles ceux-ci doivent satisfaire.

Les 4 arêtes de la face de roulement sont chanfreinées. La dimension du chanfrein est inférieure ou égale à 10 mm x 10 mm et supérieure à 4 mm x 4 mm.

C.49.2.3 ETUDE PREALABLE

Les armatures et les éléments eux-mêmes sont dimensionnés pour éviter toute dégradation lors des manutentions, des stockages temporaires et lors de la pose.

Au minimum, deux treillis 15 x 15, Ø 10 sont posés : l'un en partie inférieure et l'autre en partie supérieure.

Si le marquage est réalisé par des pavés en béton, le dimensionnement tient compte de la discontinuité introduite par ces pavés.

Une note de calcul est fournie par l'entrepreneur au fonctionnaire dirigeant avant fabrication.

C.49.2.4 FINITION ET COULEUR DE LA FACE DE ROULEMENT

La surface de roulement peut être brute de décoffrage. Elle peut également être rendue rugueuse par un traitement mécanique.

Le cahier spécial des charges précise le type de finition exigé. A défaut, la finition est de type « brute de décoffrage ».

Les teintes de la surface de roulement sont fixées au cahier spécial des charges en référence à des teintes RAL

Les documents du marché fixent la teinte des bétons colorés en tenant compte des sables de couleur et des gravillons de couleur disponibles sur le marché. A défaut, ils sont noirs.

Pour les bétons de couleur rouge, suivant l'angle de vue et de la luminosité, la couleur de l'asphalte coulé correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3013, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

La teinte est homogène sur l'ensemble du chantier.

Les bétons colorés sont obtenus, suivant la teinte exigée au cahier spécial des charges en utilisant des composants appropriés:

- liant hydraulique: le cas échéant, un ciment blanc est utilisé ;

- autres composants:
 - gravillons de teinte adéquate
 - gravillons possédant la teinte prescrite pour le béton ;
 - si des gravillons de la teinte prescrite pour le béton ne sont pas disponibles sur le marché :
 - des gravillons de teinte gris clair pour les bétons de teinte claire ;
 - des gravillons de teinte foncée et proche de la teinte prescrite pour le béton dans le cas de bétons de couleur foncée ;
 - sables possédant la teinte prescrite pour le béton ;
 - pigments fabriqués à partir d'oxydes métalliques.



C.49.2.5 MARQUAGES

Les marquages sont conformes à l'annexe 1 de l'arrêté royal du 9 octobre 1998 parue au moniteur du 28 octobre 1998.

Les marquages sont réalisés soit en béton coloré blanc dans la masse soit en pavés de béton blanc.

C.49.2.6 ARMATURES DEPASSANTES

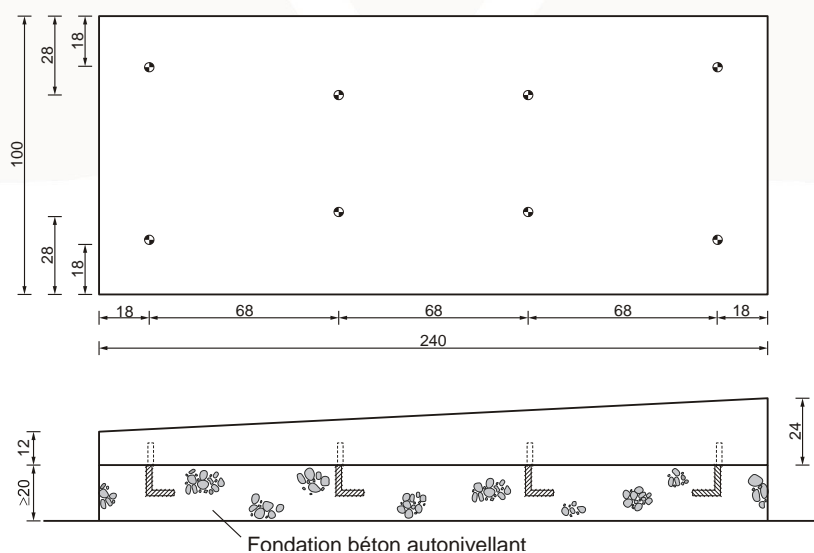
Des armatures dépassent sous la face inférieure des éléments de façon à pouvoir solidariser ceux-ci avec la fondation en béton autonivelant (voir § F.7 et § E.4.7) d'une épaisseur supérieure ou égale à 20 cm.

Les armatures dépassent de 13 cm (mesuré perpendiculairement à la face inférieure de l'élément). Elles sont coudées afin d'assurer un ancrage maximal de l'élément. Leur diamètre est de 16 mm.

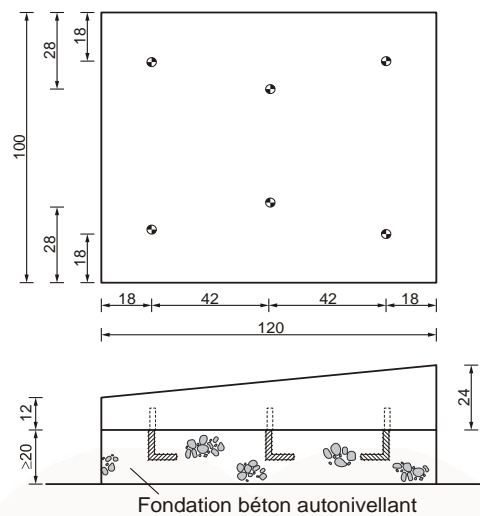
Elles sont soit vissées dans des douilles intégrées dans la face inférieure de l'élément lors de la fabrication soit scellées à l'aide d'un ancrage chimique dans des trous forés dans cette face inférieure après fabrication.

La longueur d'ancrage des barres dépassantes dans l'élément préfabriqué et le nombre d'armatures sont tels qu'ils permettent d'éviter tout arrachement des barres au passage des véhicules sur l'élément.

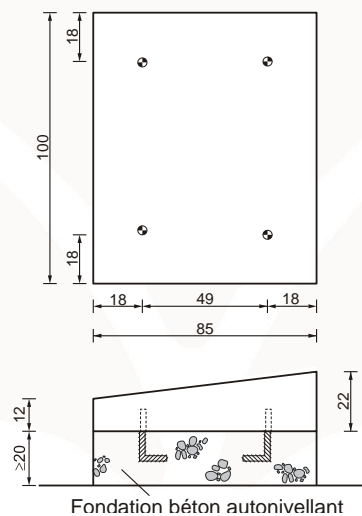
Pour les éléments de 240 cm de long, le nombre d'armature dépassante est de 8 au minimum réparties comme repris sur le schéma suivant.



Pour les éléments de 120 cm de long, le nombre d'armatures dépassantes est de 6 réparties suivant le schéma ci-dessous.



Pour les éléments de 85 cm de long, le nombre d'armatures dépassantes est de 4 réparties suivant les schéma ci-dessous.



C.49.2.7 FABRICATION

Les éléments sont préfabriqués en usine. Un laps de temps supérieur à 6h s'écoule entre la mise en œuvre du béton et le décoffrage.

Les éléments sont pourvus des accessoires de manutention nécessaires au stockage et à la mise en œuvre. Ces accessoires sont disposés de manière à ne pas endommager les éléments durant les manutentions. Après mise en œuvre, ces accessoires sont rendus invisibles.

C.49.2.8 TRANSPORT ET STOCKAGE DES ELEMENTS PREFABRIQUES

Toutes les dispositions sont prises pour éviter les dégradations (fissuration, épaufrage des arêtes, ...) et souillures lors des opérations de manutention, de transport et de stockage des éléments à l'usine ou sur chantier. Les éléments sont transportés et stockés sur chantier face vue vers le haut.

C.49.2.9 TOLERANCES SUR LES ECARTS DE DIMENSIONS ET DE FORME

- Tolérances sur la longueur : 2 mm en plus ou en moins.
- Tolérances sur la largeur : 2 mm en plus ou en moins.
- Tolérances sur l'épaisseur des éléments : 2,0 mm en plus ou en moins par rapport aux épaisseurs nominales.
- Tolérance sur la largeur des diagonales : la différence entre diagonales ne peut excéder 4 mm.
- Tolérance sur le parallélisme entre cotés des éléments : les cotés opposés de la surface de roulement sont parfaitement parallèles.
- Tolérances sur le gauchissement : le gauchissement des faces inférieures et supérieures ne peut excéder 3 mm.

C.49.2.10 TOLERANCES SUR LES ECARTS PAR RAPPORT A LA COULEUR PRESCRITE

Un contrôle est effectué en tous endroits où l'état de la surface laisse supposer que la couleur n'est pas conforme aux prescriptions.

C.49.2.11 ELEMENTS NON CONFORMES

Tout élément non-conforme est refusé.

C.50 **PRODUIT D'IMPREGNATION****C.50.1** **Définition**

Le produit d'imprégnation est un hydrofuge de surface incolore utilisés pour la protection des revêtements en béton de ciment contre le gel et les sels de déverglaçage et contre les salissures.

C.50.2 **Spécifications**

Sa composition est à base d'oligomère-siloxane ou d'émulsions à base d'alcayle - alkoxy silanes.

La perte de masse cumulée après 30 cycles gel - dégel en présence de sels de déverglaçage sur tranches de béton est inférieure à 10 g/dm².

Le produit est livré et stocké en bidons ou réservoirs fermés et étiquetés.

Le certificat d'origine mentionne :

- la nature du produit ;
- les nom et adresse du fabricant/fournisseur ;
- la consommation à employer ;
- les modes et précautions d'emploi ;
- la date de fabrication ;
- le mode de conservation ;
- la date limite d'utilisation.

C.51 **CENDRES VOLANTES**

C.51.1 **Description**

Les cendres volantes résultent de la combustion de charbon broyé (CVC) et sont silico-alumineuses. Elles proviennent du dépoussiérage à sec des fumées de centrales électriques thermiques utilisant le charbon broyé comme combustible principal.

Lorsque les cendres volantes sont utilisées comme addition dans le béton de ciment, elles sont conformes à la NBN EN 450.

C.51.2 **Spécifications**

Les caractéristiques des cendres volantes sont les suivantes :

- pourcentage d'imbrûlés (perte au feu) : ≤ 7 % selon NBN EN 196-2;
- teneur en ions SO_4 (exprimée en SO_3) : 1,5 % selon NBN EN 196-2.

La constance de la qualité des cendres volantes est vérifiée au moins une fois par jour.

C.51.3 **Livraison et entreposage**

Les cendres volantes sont fournies soit à l'état sec (en vrac, par citernes), soit légèrement humidifiées (par camions à benne basculante) et entreposées.

Le bon de livraison mentionne la teneur en eau au départ de la centrale.

La teneur en eau n'excède pas 10 % durant l'entreposage. Les tas de cendres volantes et les dépôts sont recouverts ou humidifiés par arrosage superficiel pour éviter toute nuisance due à la poussière.

Les cendres volantes présentant une teneur mesurable en chaux libre (teneur conventionnelle en oxyde de calcium supérieure à 0,1 %) ne sont pas humidifiées plus d'un mois avant la mise en œuvre.

CHAPITRE D - TERRASSEMENTS

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

D.0 REMARQUES IMPORTANTES

D.0.1 Réglementation des sols pollués

D.0.2 Canalisations enterrées

D.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

D.1.1 Implantation des ouvrages

D.1.1.1 Description et clauses techniques

D.1.1.2 Vérifications et paiement

D.1.2 Démontage et démolition

D.1.2.1 Remarque générale

D.1.2.2 Description

D.1.2.3 Remarques

D.1.2.4 Paiement

D.2 TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS

D.2.1 Rabattement provisoire de la nappe aquifère

D.2.1.1 Description

D.2.1.2 Paiement

D.2.2 Rabattement définitif de la nappe phréatique

D.2.2.1 Description

D.2.2.2 Paiement

D.2.3 Terrassements pour localisation d'installations existantes

D.2.3.1 Description

D.2.3.2 Repérage par fouilles de reconnaissance en zones non revêtues

D.2.3.3 Repérage par fouilles de reconnaissance en zones revêtues

D.2.3.4 Remblayage de fouilles de reconnaissance

D.2.3.5 Paiement

D.2.4 Fouilles de reconnaissance en vue de la détermination des fondations de constructions riveraines

D.2.4.1 Description

D.2.4.2 Paiement

D.2.5 Rempiètements des constructions riveraines

D.3 DEBLAIS DE TERRES ARABLES

D.3.1 Description

D.3.2 Clauses techniques

D.3.3 Vérifications

D.3.4 Paiement

D.4 DEBLAIS GENERAUX

D.4.1 Description

D.4.2 Clauses techniques

D.4.2.1 Exécution

D.4.2.2 Parachèvement

D.4.2.3 Portance naturelle du fond de coffre

D.4.2.4 Résultats

D.4.3 Vérifications

D.4.4 Paiement

D.5 REMBLAIS

D.5.1 Remblai de terre arable

D.5.1.1 Description

D.5.1.2 Clauses techniques

D.5.1.3 Vérifications

D.5.1.4 Paiement

D.5.2 Travaux préparatoires aux remblais

D.5.2.1 Pose d'un géotextile ou d'une géogridde

D.5.2.1.1 Description

D.5.2.1.2 Clauses techniques

D.5.2.1.3 Vérifications et paiement

D.5.2.2 Remplacement de sols impropres à constituer l'assise des remblais

D.5.2.2.1 Description

D.5.2.2.2 Clauses techniques

D.5.2.2.3 Vérifications et paiement

D.5.3 Remblais généraux par voie sèche

D.5.3.1 Description

D.5.3.2 Clauses techniques

D.5.3.2.1 Matériaux

D.5.3.2.2 Exécution

D.5.3.2.3 Résultats

D.5.3.3 Vérifications

D.5.3.3.1 Vérifications a priori

D.5.3.3.2 Contrôles d'exécution

D.5.3.3.3 Vérification a posteriori

D.5.3.4 Paiement

D.5.4 Traitement des sols pour remblais

D.6 TERRASSEMENTS PARTICULIERS

D.6.1 Déblais pour réalisation de fossés

D.6.1.1 Description

D.6.1.2 Clauses techniques

D.6.1.2.1 Exécution

D.6.1.2.2 Résultats

D.6.1.3 Vérifications et paiement

D.6.2 Mise au gabarit de fossés existants

D.6.2.1 Description

D.6.2.2 Clauses techniques

D.6.2.3 Vérifications et paiement

D.6.3 Terrassements pour ouvrages d'art, fouilles de fondation, travaux souterrains et fouilles blindées

D.6.3.1 Déblais

D.6.3.1.1 Fouilles de fondations

D.6.3.1.2 Terrassements en fouilles blindées

D.6.3.2 Remblais

D.6.3.2.1 Description

D.6.3.2.2 Clauses techniques

D.6.3.2.2.1 Matériaux

D.6.3.2.2.2 Exécution

D.6.3.2.2.3 Résultats

D.6.3.2.3 Vérifications

D.6.3.2.4 Mode de mesurage et paiement

D.6.4 Terrassements canalisations et chambres de visite

D.6.4.1 Déblais

D.6.4.1.1 Description

D.6.4.1.2 Clauses techniques

D.6.4.1.3 Vérifications

D.6.4.2 Remblais

D.6.4.2.1 Description

D.6.4.2.2 Clauses techniques

D.6.4.2.3 Vérifications

D.6.4.3 Paiement

D.6.5 Remblais à l'aide de matériaux autocompactants réexcavables (MAR)

D.6.5.1 Clauses techniques

D.6.5.2 Matériaux

D.6.5.3 Formulation

D.6.5.4 Exécution

D.6.5.5 Spécifications

D.6.5.6 Vérifications

D.6.5.7 Paiement

D.0 **REMARQUES IMPORTANTES****D.0.1** **Réglementation des sols pollués**

La réglementation pour les sols pollués dans la Région de Bruxelles-Capitale est gérée par l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE). La législation est traitée par l'ordonnance du 5 mars 2009 de la Région de Bruxelles Capitale relative à la gestion et à l'assainissement des sols pollués (Moniteur belge du 10 mars 2010) et de l'Arrêté du 17 décembre 2009 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale fixant les normes d'intervention et d'assainissement (Moniteur belge du 8 janvier 2010), entré en vigueur le 1er janvier 2010.

La problématique des sols pollués est une charge du maître de l'ouvrage qui, par une étude préliminaire, sur base de sondages, détermine si les travaux de terrassement seront confrontés à des sols pollués ou non. Les documents du marché reprennent toutes les informations nécessaires et des postes spécifiques concernant l'évacuation et le traitement des sols pollués sont prévus au métré.

Dans le cas où l'entrepreneur transporte des sols excavés vers une autre région que la Région de Bruxelles-Capitale, il doit se conformer à la réglementation en vigueur dans cette région.

D.0.2 **Canalisations enterrées**

L'attention du soumissionnaire est spécialement attirée sur la présence éventuelle dans le sol de conduites et canalisations de toute nature.

Sauf dispositions contraires au métré descriptif, le personnel respectif des différentes entités gestionnaires de ces installations d'utilité publique procède lui-même aux différents ripages et transformations qui s'imposent pour assurer la sécurité du chantier et des riverains ainsi que pour pouvoir mener à bien la poursuite des travaux.

Les prestations de l'entrepreneur se limitent dans ce cas à l'exécution de terrassements et d'aide aux entités précitées, prestations prévues d'ailleurs dans des postes du métré.

Les canalisations susceptibles d'être maintenues en place, c'est-à-dire, soit ne présentant pas de risques de rupture de nature à mettre en péril le personnel, les riverains, les fouilles et ouvrages (notamment conduites en acier, câbles,...) soit extérieures aux volumes des ouvrages ou n'entravant pas profondément le mode d'exécution, seront provisoirement suspendues au travers des fouilles ou longitudinalement à celles-ci, maintenues sur chevalets ou attachées à des supports provisoires fixés aux façades des immeubles et après construction des ouvrages enterrés, assujetties aux remblais ou déposées sur le toit des ouvrages terminés ou encore incorporées à ceux-ci.

Seul le fonctionnaire dirigeant est habilité à définir quelles sont les canalisations à maintenir.

La protection éventuelle des canalisations au moyen de gaines entières ou formées de demi-coquilles fait éventuellement l'objet d'un poste du métré.

Le soumissionnaire est responsable des dégradations qu'il pourrait provoquer aux installations souterraines par l'utilisation d'engins de terrassements mécaniques dans les zones des canalisations enterrées qui lui sont connues.

D.1 TRAVAUX PREPARATOIRES**D.1.1 Implantation des ouvrages****D.1.1.1 DESCRIPTION ET CLAUSES TECHNIQUES**

L'implantation des ouvrages s'effectue conformément aux prescriptions de l'article 31 des clauses administratives du Cahier Général des Charges. Elle précède le début des travaux de façon à permettre les contrôles sans gêner l'avancement normal des travaux.

Les documents du marché fournissent les repères d'implantation des ouvrages. A défaut, ceux-ci sont fixés par le fonctionnaire dirigeant et consignés au journal des travaux. Si des repères déjà contrôlés doivent être remplacés, leur enlèvement n'a lieu qu'après contrôle des nouveaux repères.

Les erreurs et incompatibilités éventuelles dans les caractéristiques géométriques fournies par les documents du marché et découvertes lors de l'implantation sont signalées immédiatement au fonctionnaire dirigeant et consignées au journal des travaux.

D.1.1.2 VERIFICATIONS ET PAIEMENT

Le fonctionnaire dirigeant contrôle l'implantation des ouvrages et fait procéder aux adaptations éventuelles. L'implantation des ouvrages est une charge d'entreprise.

D.1.2 Démontage et démolition

- Démolition : opération comprenant l'excavation et si nécessaire l'extraction par tous procédés, des matériaux ou objets spécifiés dans les documents du marché. Le cas échéant, l'opération comprend le remblai de l'excavation sous la forme.
- Démolition sélective : démolition organisée pour récupérer séparément sur le chantier des matériaux ou objets présentant une homogénéité qui rende possible leur valorisation.
- Démontage : démolition sélective caractérisée par une extraction sans dégâts, un nettoyage et un triage des matériaux ou objets qui rendent possible leur réemploi, leur réutilisation ou leur mise en dépôt.

D.1.2.1 REMARQUE GENERALE

Sauf spécification contraire du poste concerné du métré, le démontage et la démolition comprennent l'évacuation.

D.1.2.2 DESCRIPTION

Font partie de ces travaux :

1. Le déboisement qui comprend :

- a) l'abattage et le dessouchage des arbres dont le périmètre, mesuré à 1,00 m hors sol, est compris entre 30 et 100 cm ;
- b) l'abattage et le dessouchage des arbres dont le périmètre, mesuré à 1,00 m hors sol, est supérieur à 100 cm ;
- c) le débroussaillage comportant l'extraction ou la destruction des taillis, buissons, haies, broussailles et arbustes dont le périmètre mesuré à 1,50 m du sol est égal ou inférieur à 30 cm ;

y compris l'évacuation des bois et des déchets.

2. Le démontage d'ouvrages existants qui comprend :

- a) le démontage de pavages de toute nature revêtus ou non de matériaux hydrocarbonés ;
- b) le démontage d'éléments linéaires, tels que bandes de contrebutage, filets d'eau, bordures, petits caniveaux ;
- c) le démontage d'éléments localisés tels qu'avaloirs, trappillons, grilles, y compris l'obturation des raccordements ;
- d) le démontage de parties d'ouvrages d'art tels que dalle flottante, culées, piles, semelles, garde-corps, pierres de taille, ponceaux, dalots, murs, ... ;
- e) le démontage de clôtures ;
- f) le démontage de dispositifs de signalisation ou de sécurité tels que panneaux, tubes de support, potelets de balisage, bordures, barrières de sécurité, bornes ;

y compris la démolition de leurs fondations.

En cas de récupération de ces matériaux et objets par le pouvoir adjudicateur, le nettoyage, le tri et le transport des matériaux dans un entrepôt situé à l'intérieur du domaine de la Région de Bruxelles-Capitale sont compris dans le poste du métré.

3. La démolition d'ouvrages existants qui comprend :

- a) la démolition de chaussées, zones d'immobilisation, éléments linéaires ou localisés, trottoirs, îlots, pistes cyclables et autres voies non carrossables y compris le découpage des revêtements existants par sciage vertical sur toute leur épaisseur ;
- b) la démolition d'ouvrages d'art ;
- c) la démolition de clôtures ;
- d) la démolition de dispositifs de signalisation et de sécurité ;

y compris la démolition de leurs fondations.

4. La démolition d'immeubles, isolés ou non, et/ou de leurs fondations jusqu'au niveau prescrit par les documents du marché, non compris le parachèvement des murs mitoyens à maintenir.

D.1.2.3 REMARQUES

1. L'entrepreneur n'abat que les arbres qui gênent les travaux et qui sont désignés par le fonctionnaire dirigeant.
Il prend toutes les précautions nécessaires à la protection des plantations à conserver conformément aux Chapitres A et K.
2. Avant d'entamer un travail de démontage ou de démolition, l'entrepreneur est obligé de commencer par la réalisation des travaux nécessaires pour assurer à chaque instant la stabilité des ouvrages existants et l'écoulement des eaux de la zone dans laquelle il devra exécuter les travaux de démolition ou de déblai.

Le pompage éventuel d'eau aux endroits où l'écoulement ne se produit pas, à cause d'une trop faible différence de niveau, est une charge d'entreprise. Dans la démolition des revêtements routiers, sont compris l'enlèvement de la fondation et l'évacuation en dehors du domaine public, sauf mentionné différemment dans le poste du métré ainsi que les mesures destinées à assurer la stabilité des ouvrages en place et l'écoulement des eaux de la zone.

3. La démolition éventuelle de tuyaux ou conduites, d'un diamètre strictement inférieur à 30 cm et de câbles pendant le déblai est comprise dans le poste des terrassements.

D.1.2.4 PAIEMENT

Quand les documents du marché ne précisent pas l'épaisseur totale du revêtement et de la fondation à démonter ou à démolir, il est convenu conventionnellement que celle-ci est limitée à :

- 45 cm pour chaussées, zones de stationnement et îlots directionnels ;
- 30 cm pour trottoirs, chemins de service et berme revêtues.

Si l'épaisseur totale est inférieure aux valeurs susmentionnées, la différence est à porter en compte dans les déblais.

Si l'épaisseur totale excède les valeurs susmentionnées, la différence est à porter en compte dans le poste « supplément pour démolition par tranche de 5 cm de profondeur » prévu au métré.

Les documents du marché fixent le mode de paiement de ces travaux et comportent le cas échéant plusieurs postes à cet effet.

Le poste du métré relatif au raclage porte uniquement sur le remplacement d'une couche de surface sans le renouvellement de la fondation ou des pavés sous-jacents.

D.2 TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS**D.2.1 Rabattement provisoire de la nappe aquifère****D.2.1.1 DESCRIPTION**

Le rabattement de la nappe aquifère par puits filtrants, aiguilles filtrantes et/ou drains horizontaux comprend :

- les dispositifs de rabattement, calculés par l'adjudicataire sur base des documents du marché; ces dispositifs assurent la continuité de l'opération en cas de défauts locaux ;
- les travaux d'installation, le lançage, le fonçage ou la mise en place des puits et aiguilles, le fonctionnement des installations et leur surveillance, les dispositifs de réalimentation éventuelle de la nappe, l'évacuation des eaux, le démontage des installations et la remise en état des lieux ;
- la vérification du niveau de la nappe, par piézomètres ou par puits.

D.2.1.2 PAIEMENT

Le rabattement provisoire de la nappe aquifère, si nécessaire, fait l'objet d'un poste du métré, sous la forme d'une somme à justifier, sauf si une étude préalable a déterminé le volume de terres à rabattre. Cette étude préalable fait partie des documents du marché.

D.2.2 Rabattement définitif de la nappe phréatique**D.2.2.1 DESCRIPTION**

Pour l'installation définitive de rabattement, l'étude et le calcul sont fournis par le pouvoir adjudicateur.

Les prestations de l'entrepreneur se limitent à la fourniture, la mise en place et l'essai de fonctionnement du dispositif ainsi qu'à toutes les obligations résultant de la garantie et comprennent l'entretien de l'installation jusqu'à la réception provisoire.

D.2.2.2 PAIEMENT

Le rabattement définitif fait l'objet d'un poste du métré, sous la forme d'une somme à justifier, sauf si une étude préalable a déterminé le volume de terres à rabattre. Cette étude préalable fait partie des documents du marché.

D.2.3 Terrassements pour localisation d'installations existantes**D.2.3.1 DESCRIPTION**

La localisation des installations existantes non indiquées de façon précise dans les documents du marché s'effectue par terrassements, pour localiser sans dégradation des installations souterraines existantes, avec fourniture d'un croquis précisant la nature, le type, les dimensions et la localisation des conduites, câbles, gaines et installations existantes. Cette localisation est proposée par l'entrepreneur et soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

D.2.3.2 REPERAGE PAR FOUILLE DE RECONNAISSANCE EN ZONES NON REVETUES

Par fouille de reconnaissance, il faut entendre un terrassement localisé destiné à découvrir une installation souterraine. Le terrassement se fait dans des terrains de toutes natures et avec les moyens adéquats pour ne pas endommager les installations souterraines. Ces fouilles de reconnaissance sont réalisées en présence du fonctionnaire dirigeant.

D.2.3.3 REPERAGE PAR FOUILLE DE RECONNAISSANCE EN ZONES REVETUES

Cette opération comprend, outre les prestations du § D.2.3.2, le découpage du revêtement par sciage et la démolition du revêtement de toute nature en épaisseur variable dans les limites nécessaires à l'exécution du repérage.

D.2.3.4 REMBLAYAGE DE FOUILLES DE RECONNAISSANCE

Le remblayage se fait suivant les indications du fonctionnaire dirigeant.

D.2.3.5 PAIEMENT

Pour le repérage par fouille de reconnaissance, le volume porté en compte est celui réellement exécuté quels que soient la nature et le nombre d'installations souterraines découvertes. Le paiement s'effectue sur base du volume exécuté, quel que soit le mode de réalisation. L'évacuation des terres non réutilisées sur place, leur mise en décharge y compris les éventuelles taxes de déversage et/ou leur traitement font l'objet de postes spécifiques au mètre, en fonction du type de pollution.

Le remblayage exécuté à l'aide des matériaux excavés est une charge d'entreprise. Tout autre type de remblayage fait l'objet de postes spécifiques prévus au mètre.

D.2.4 Fouilles de reconnaissance en vue de la détermination des fondations de constructions riveraines**D.2.4.1** DESCRIPTION

Ces fouilles de reconnaissance, blindées ou non, sont réalisées pour localiser sans dégradation les fondations des constructions riveraines, avec fourniture d'un croquis précisant la nature, le type, les dimensions et la localisation des fondations.

D.2.4.2 PAIEMENT

Seuls les travaux ayant reçu l'accord préalable du fonctionnaire dirigeant seront portés en paiement.

Le volume porté en compte est celui calculé à l'intérieur du blindage augmenté conventionnellement de 50 cm tout autour de la paroi du blindage. Dans le cas de l'utilisation de palplanches, seul le volume intérieur est pris en compte.

D.2.5 Rempîements des constructions riveraines

Les déblais ne pourront être exécutés à proximité des constructions riveraines qu'après un examen minutieux des fondations existantes.

En cas de place insuffisante et de risque d'ébranlement d'immeubles à l'occasion de l'exécution de murs, égouts et/ou passages de nappe, il est procédé avec l'accord du fonctionnaire dirigeant au rempîement des constructions riveraines.

- a) Les fouilles, le blindage et l'étalement des ouvrages à rempîer doivent être exécutés conformément aux prescriptions du § D.6.3 "Terrassements pour ouvrages d'art, fouilles de fondation, travaux souterrains et fouilles blindées".

L'entrepreneur est tenu de soumettre son programme d'exécution à l'approbation préalable du fonctionnaire dirigeant et aux organismes de contrôle désignés par le maître de l'ouvrage ou approuvés par celui-ci.

- b) Les rempîements seront exécutés en béton ou en maçonnerie sur une épaisseur minimale de 40 cm ou au moyen de pieux segmentaires foncés hydrauliquement ou selon tout autre moyen approprié à soumettre à l'agrément du fonctionnaire dirigeant et aux organismes de contrôle.

En cas de rempîement en béton, la face de la fouille côté construction à rempîer sera blindée au moyen de plaques en béton armé formant coffrage perdu. Les remblais de la fouille s'exécutent en sable stabilisé.

Aucun élément de blindage ni saillie de mur ne seront tolérés dans la zone située sous le domaine public.

Les fosses de travail pour exécuter les rempîements seront blindées verticalement. Les rempîements s'exécuteront par tranches alternées (une sur cinq) de 1,50 m maximum, les différentes tranches étant imbriquées les unes dans les autres au moyen de reliefs à créer dans les faces latérales. Les parties de fondations existantes, faisant saillie du côté voirie, seront démolies et la surface ragréée par un lissage au mortier de ciment.

- c) Les murs de rempîement seront mis en charge au fur et à mesure de l'exécution des tranches.

Le joint sera maté à refus au moyen d'un mortier riche en ciment sans retrait, mis en place très sec.

Mode de mesurage :

- Rempîement : au m³ de maçonnerie ou béton mis en place (le volume des coffrages perdus n'étant pas porté en compte).
- Déblais : la largeur maximale du mur à construire plus 70 cm.

Paiement : Les démolitions et réfections de voiries et trottoirs, démolitions enterrées, fouilles de recherche, etc. sont portées en compte dans les postes correspondants. Les déblais blindés, remblais au sable stabilisé et fondations, font l'objet de postes séparés.

D.3 **DEBLAIS DE TERRES ARABLES**

D.3.1 **Description**

Enlèvement de la terre arable (voir § K.1 et § K.3.1) couvrant l'assiette des ouvrages. Les documents du marché précisent la destination des terres.

Les terres de couverture autres que les terres arables sont comprises dans les déblais généraux (§ D.4).

D.3.2 **Clauses techniques**

Les documents du marché fixent l'épaisseur de terres arables. A défaut, elle est de 30 cm.

Lorsque le pouvoir adjudicateur se réserve la propriété des terres arables non utilisées sur chantier, l'entrepreneur les transporte vers les lieux de dépôt fixés dans les documents du marché.

D.3.3 **Vérifications**

La vérification de la quantité de terres arables enlevée s'effectue au moyen de piquets témoins, et la vérification du volume des dépôts s'effectue par opérations topographiques. Si le mesurage se fait sur dépôts, le coefficient de foisonnement des terres est, par convention, égal à 1,5.

D.3.4 **Paiement**

Le paiement s'effectue sur base du volume de terres arables déblayées et suivant leur destination :

- remblais ;
 - mise en dépôt ;
 - évacuation.
-

D.4 **DEBLAIS GENERAUX**

D.4.1 **Description**

Il s'agit du déblai des matériaux nécessaire pour réaliser les profils prescrits de toutes les surfaces comprises à l'intérieur de la limite des travaux et les profils des fonds de coffre, y compris le compactage et le profilage de ceux-ci (routes, pistes cyclables, trottoirs et bermes).

D.4.2 **Clauses techniques**

D.4.2.1. **EXECUTION**

Les moyens d'exécution sont laissés au choix de l'entrepreneur qui en prend l'entière responsabilité.

D.4.2.2 **PARACHEVEMENT**

Pour la plate-forme, les réglages éventuels se font par découpage et/ou par apport de matériaux conformes, après scarification de la surface.

Pour les talus, le réglage des déblais se fait par découpage et non par apport de matériaux.

D.4.2.3 **PORTANCE NATURELLE DU FOND DE COFFRE**

Après achèvement des déblais, il est procédé immédiatement à la vérification de la portance naturelle du fond de coffre au moyen d'essais à la plaque¹.

Si le trafic de chantier emprunte la forme, l'entrepreneur prend toutes les dispositions pour que les matériaux gardent leurs caractéristiques mécaniques, notamment du point de vue portance, et dans ce cas, la restitution de la portance naturelle est une charge d'entreprise.

D.4.2.4 **RESULTATS**

Les tolérances locales sur les caractéristiques géométriques du profil en travers sont les suivantes :

- pour le fond du coffre : ± 3 cm
- pour la forme au droit des bermes et terre-pleins : ± 5 cm
- pour les talus : ± 10 cm

¹ La plaque de 200 cm² est utilisée sur :

- les sols limoneux ou argileux ne contenant pas d'éléments de dimension supérieure à 40 mm ;
- les graves et les empierrements de calibre inférieur à 40 mm.

La plaque de 750 cm² est obligatoirement utilisée sur :

- les sables ;
 - les sols et autres matériaux contenant des éléments de dimension supérieure à 40 mm,
 - les graves et les empierrements de calibre supérieur à 40 mm.
-

D.4.3 **Vérifications**

Les caractéristiques géométriques sont vérifiées par mesurages topographiques. Les corrections s'exécutent conformément au § D.4.2.2.

La portance est vérifiée par essais à la plaque. Le nombre d'essais à effectuer est au minimum 1 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de 3 par zone de travail d'un seul tenant. Le coefficient de compressibilité M_1 est supérieur ou égal à 17 MPa.

Si la valeur minimale de la portance ne peut être atteinte par compactage, il est procédé au traitement ou au remplacement du matériau constituant le fond de coffre suivant une des techniques du § E.2.

Cette opération n'est effectuée qu'avec l'accord du fonctionnaire dirigeant et est à charge du maître de l'ouvrage.

D.4.4 **Paiement**

Les travaux susmentionnés de déblais, le stockage, à l'intérieur des limites de l'entreprise, des terres déblayées et le transport de celles-ci vers les lieux de remblai à l'intérieur des limites de l'entreprise sont compris dans le poste déblai.

L'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites ainsi que l'analyse de ces terres font l'objet de postes spécifiques au métré.

Dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au métré.

Lors de l'exécution des travaux, l'entrepreneur peut être amené à démolir des massifs rocheux, des massifs en béton armé ou non ou des massifs en maçonnerie non renseignés aux plans (voir à ce sujet les postes spéciaux prévus au métré descriptif).

Dans ce cas, tout massif à démolir d'un volume d'un seul tenant égal ou supérieur à 0,5 m³ est pris en compte dans le ou les postes prévus au métré descriptif, tandis que tout massif d'un volume inférieur à 0,5 m³ fait partie intégrante des postes correspondants de déblai.

Sauf dispositions contraires du cahier spécial des charges, dans l'un et l'autre cas, le cubage des démolitions n'est pas déduit du cubage des déblais. L'évacuation des produits de démolition des massifs, la mise en décharge y compris les éventuelles taxes de déversage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au métré, en fonction du type de pollution.

Les massifs sont dégagés au cours de la fouille et signalés ensuite au fonctionnaire dirigeant qui, avant démolition, effectue le mesurage contradictoire, avec le délégué de l'entrepreneur, du volume réel à porter en compte.

Les paiements s'effectuent, selon la destination et la nature des déblais, sur base des volumes déblayés et mesurés par opérations topographiques :

- avant le début des déblais généraux ;
- chaque fois que la nature des matériaux change ;
- pour l'établissement de chaque état d'avancement ;
- après achèvement de l'ensemble des déblais.

Les précautions à prendre aux abords de la zone des racines des arbres, y compris le traitement de celles-ci, font l'objet d'un supplément au prix des déblais.



D.5 **REMBLAIS****D.5.1** **Remblais de terre arable****D.5.1.1** **DESCRIPTION**

Recouvrement de terre arable des surfaces à gazonner ou à planter.

D.5.1.2. **CLAUSES TECHNIQUES**

La terre arable répond aux prescriptions des § K.1 et § K.3.1.

Les documents du marché précisent qui fournit les terres arables et, le cas échéant, indiquent l'emplacement des dépôts. Ils fixent l'épaisseur des remblais. A défaut, elle est de 30 cm à l'exception des talus où elle est limitée à 20 cm.

D.5.1.3 **VERIFICATIONS**

Les vérifications portent sur le respect des profils prescrits, sur l'épaisseur et le volume des remblais de terre arable. Elles s'effectuent par mesurages topographiques.

D.5.1.4 **PAIEMENT**

Le paiement s'effectue sur base du volume de terre arable épandue et profilée :

- provenant des déblais ;
- provenant de dépôts ;
- fournie par l'entrepreneur.

D.5.2 **Travaux préparatoires aux remblais**

Les travaux préparatoires peuvent comprendre les travaux ci-après :

- exceptionnellement, la pose d'un géotextile et/ou d'une géogrille ;
- le remplacement de terrains impropres à constituer l'assise des remblais.

D.5.2.1 **POSE D'UN GEOTEXTILE OU D'UNE GEOGRILLE****D.5.2.1.1** **Description**

Pose d'un géotextile ou d'une géogrille avant la mise en œuvre des remblais. Dans ce cas, le géosynthétique remplit la fonction de renforcement de l'assise compressible.

D.5.2.1.2 **Clauses techniques**

Les géosynthétiques répondent aux prescriptions du § C.12 (tableau C.12.2.b).

Un géotextile anticontaminant peut également être requis dans le cas, par exemple, d'un horizon drainant en base de remblai (voir tableau C.12.2.a) ou d'un matériau de remplacement en assise de remblai (voir § D.5.2.2).

Dans le cas où la géogridde est placée avec un géotextile anticontaminant, le géotextile doit être placé sous la géogridde.

D.5.2.1.3 Vérifications et paiement

Les vérifications portent sur le respect des recouvrements.

Le paiement s'effectue sur base de la surface réalisée sans tenir compte des recouvrements.

D.5.2.2 REMPLACEMENT DE SOLS IMPROPRES A CONSTITUER L'ASSISE DES REMBLAIS

D.5.2.2.1 Description

Remplacement de sols impropres par des matériaux susceptibles de fournir la portance désirée. Sont considérés comme impropres les sols dont le coefficient de compressibilité est inférieur à 17 MPa ou considérés par le fonctionnaire dirigeant comme ne convenant pas comme assise pour les remblais.

D.5.2.2.2 Clauses techniques

Les matériaux utilisés répondent aux mêmes prescriptions que les matériaux destinés aux remblais généraux.

L'épaisseur du terrain impropre à remplacer est fixée dans les documents du marché ou déterminée par l'entrepreneur et soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

D.5.2.2.3 Vérifications et paiement

Les contrôles d'exécution portent sur l'épaisseur du terrain à remplacer.

La vérification de la portance est effectuée par des essais à la plaque. Le nombre d'essais à effectuer est au minimum de 3 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m². Le coefficient de compressibilité M_1 doit être égal ou supérieur à 17 MPa. Si la valeur imposée n'est pas atteinte, la couche est recompactée ou remplacée jusqu'à obtention de la portance prescrite.

Le paiement s'effectue sur base du volume de terres remplacées. L'évacuation et la mise en décharge y compris les éventuelles taxes de déversage, et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au mètre, en fonction du type de pollution. Les remblais correspondants (matériaux de remplacement) sont repris dans un poste spécifique du mètre.

D.5.3 **Remblais généraux par voie sèche**

D.5.3.1 **DESCRIPTION**

Opération destinée à réaliser les profils de la forme par épandage et compactage de matériaux.

Les documents du marché précisent qui fournit les matériaux de remblais.

D.5.3.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

D.5.3.2.1 **Matériaux**

Les matériaux de remblais sont :

- des sols acceptables pour remblais répondant aux prescriptions du § C.1.2 ;
- des sables naturels répondant aux prescriptions du § C.2.2 ;
- des sables artificiels et recyclés répondant aux prescriptions du § C.2.3 ;
- des gravillons naturels répondant aux prescriptions du § C.3.2 ;
- des gravillons artificiels et recyclés et répondant aux prescriptions du § C.3.3 ;
- des graves naturelles répondant aux prescriptions du § C.4.2 ;
- des graves artificielles et recyclées répondant aux prescriptions du § C.4.3 ;
- des matériaux acceptables en sous-fondation et fondation répondant aux prescriptions des § E.3 et § E.4.

D.5.3.2.2 **Exécution**

L'épandage s'effectue en couches successives qui ont, après compactage, une épaisseur uniforme sous une pente transversale suffisante pour éviter la stagnation des eaux.

Cette épaisseur dépend des caractéristiques des matériaux ainsi que des caractéristiques des engins de compactage de l'entrepreneur. Elle ne dépasse pas 40 cm sauf pour les couches inférieures d'un remblai réalisé par mélange de terrain meuble et rocheux, où cette épaisseur est limitée à 90 cm.

Les irrégularités de surface sont corrigées après scarification.

Si le trafic de chantier emprunte la forme, l'entrepreneur prend toutes les dispositions pour que les matériaux gardent leurs caractéristiques mécaniques naturelles, notamment du point de vue portance. Le cas échéant, la restitution de la portance naturelle est une charge d'entreprise.

La réparation des glissements et des affouillements des remblais est une charge d'entreprise. Les terres qui ont glissé, sont enlevées jusqu'à la surface de glissement. Les matériaux provenant des glissements et affouillements sont remplacés par des matériaux acceptables provenant de déblais en excès ou fournis par l'entrepreneur.

D.5.3.2.3 Résultats

1. Caractéristiques géométriques

Les tolérances locales sur les caractéristiques géométriques de la forme, mesurées par un relevé topographique, sont les suivantes :

- pour le fond de coffre : ± 3 cm ;
- pour la forme au droit des bermes et terre-pleins : ± 5 cm ;
- pour les talus : ± 10 cm.

2. Portance

Le coefficient de compressibilité M_1 de chaque couche du remblai est supérieur ou égal à 11 MPa, et celui du fond de coffre est supérieur ou égal à 17 MPa.

D.5.3.3 VERIFICATIONS

D.5.3.3.1 Vérifications a priori

La conformité des matériaux de remblai est vérifiée.

D.5.3.3.2 Contrôles d'exécution

L'épaisseur et la pente transversale des couches sont contrôlées.

D.5.3.3.3 Vérifications à posteriori

Les caractéristiques géométriques sont vérifiées par mesurages topographiques.

La vérification de la portance est effectuée par essais à la plaque. Le nombre d'essais à effectuer est au minimum 1 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de 3 par zone de travaux d'un seul tenant. Si la valeur imposée n'est pas atteinte, les remblais sont recompactés jusqu'à obtention de la portance prescrite.

D.5.3.4 PAIEMENT

Les documents du marché fixent le mode de paiement des travaux de remblais.

En cas de bordereau de prix, les paiements s'effectuent, selon l'origine des remblais, sur base des volumes remblayés et mesurés par opérations topographiques :

- avant le début des remblais ;
- pour l'établissement de chaque état d'avancement ;
- après achèvement des remblais.

Sont compris dans les volumes des remblais généraux, les volumes limités par l'assiette dégarnie des terres arables d'une part, la forme d'autre part.

Ne sont pas compris, la mise en œuvre des terres arables sur les talus et le remplacement des sols impropres à constituer l'assise des remblais (voir § D.5.2.2.3).

D.5.4 **Traitement des sols en remblais**

Le traitement des sols a pour but d'améliorer les conditions de mise en œuvre et de compactage d'un sol à réutiliser en remblai. Le sol est mélangé avec l'additif le plus approprié afin de lui donner certaines propriétés de portance immédiate ou à court terme. Ce traitement est destiné au corps de remblai.

Le dernier mètre correspond au fond de coffre (voir § E.2.3). Les prescriptions du § E.2.3 sont d'application à l'exception du résultat de portance requis : le coefficient de compressibilité M_1 du corps de remblai doit être égal ou supérieur à 11 MPa.



D.6 **TERRASSEMENTS PARTICULIERS****D.6.1** **Déblais pour réalisation de fossés****D.6.1.1** **DESCRIPTION**

Opération d'excavation de matériaux destinée à réaliser des nouveaux fossés.

Les documents du marché fixent les pentes et les sections transversales des fossés.

D.6.1.2 **CLAUSES TECHNIQUES****D.6.1.2.1** **Exécution**

Le déblai s'effectue d'aval en amont.

D.6.1.2.2 **Résultats**

Les tolérances sur les caractéristiques géométriques sont les suivantes :

- pour la pente longitudinale : ± 5 mm/m, pour autant que cette tolérance ne provoque ni stagnation d'eau, ni affouillement ;
- sur la section transversale d'un fossé :
 - ± 10 % pour les fossés réalisés en terrain ne contenant pas d'éléments rocheux ;
 - ± 15 % pour les fossés réalisés en terrain contenant des éléments rocheux.

D.6.1.3 **VERIFICATIONS ET PAIEMENT**

Les vérifications portent sur la pente longitudinale, le niveau et la section transversale des fossés et sont effectuées par mesurages topographiques.

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée, suivant la section transversale.

Les travaux susmentionnés de déblais, le stockage, à l'intérieur des limites de l'entreprise, des terres déblayées et le transport de celles-ci vers les lieux de remblai à l'intérieur des limites de l'entreprise sont compris dans le poste déblai.

L'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites ainsi que l'analyse de ces terres font l'objet de postes spécifiques au mètre.

Dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au mètre.

D.6.2 **Mise au gabarit de fossés existants****D.6.2.1** **DESCRIPTION**

Aménagement d'un fossé existant par enlèvement de matériaux pour établir une section transversale conforme à une section-type figurant aux documents du marché.

D.6.2.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

Les matériaux excédentaires sont évacués.

La tolérance sur la section transversale d'un fossé est de ± 10 %.

D.6.2.3 **VERIFICATIONS ET PAIEMENT**

La section est vérifiée au moyen d'un gabarit.

Le paiement s'effectue sur base de la longueur de fossé mis à gabarit.

Les travaux susmentionnés de déblais, le stockage, à l'intérieur des limites de l'entreprise, des terres déblayées et le transport de celles-ci vers les lieux de remblai à l'intérieur des limites de l'entreprise sont compris dans le poste déblai.

L'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites ainsi que l'analyse de ces terres font l'objet de postes spécifiques au mètre.

Dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au mètre.

D.6.3 **Terrassements pour ouvrages d'art, fouilles de fondation, travaux souterrains et fouilles blindées****D.6.3.1** **DEBLAIS****D.6.3.1.1** **Fouilles de fondations**

Les fouilles sont réalisées de telle façon que, tant au cours de l'exécution des fondations et des murs qu'au cours de l'exécution des travaux souterrains, la sécurité des constructions riveraines soit assurée au maximum.

Les terres provenant des déblais sont soit réemployées directement en remblais, soit stockées temporairement, soit évacuées en dehors du domaine public.

Aucun dépôt de terre n'est autorisé sur l'emprise de la voirie sans l'autorisation du fonctionnaire dirigeant. L'entrepreneur doit également prendre toutes les dispositions voulues pour ne pas abîmer le fond des fouilles avec des engins d'excavation et d'exécution.

Dans le cas où l'entrepreneur descend les fouilles à une profondeur plus grande que celle prescrite, il ne peut pas rétablir le niveau voulu au moyen d'un simple rehaussement de terre, mais il doit rétablir le niveau prescrit en augmentant la hauteur des fondations sans que, cependant, il lui soit tenu compte de ce surcroît de dépenses. Si l'excès de terrassements se situe à un endroit pouvant mettre en danger la bonne tenue des ouvrages déjà exécutés ou des ouvrages voisins, il en supporte toutes les conséquences quelles qu'elles soient.

Remarque

En aucun cas, l'entrepreneur ne peut commencer les fondations sans y avoir été autorisé par le fonctionnaire dirigeant qui, après l'ouverture des fouilles, juge, si en raison de la nature constatée du terrain, il y a lieu d'apporter ou non des modifications aux fouilles de fondations prévues. Les modifications, prises de commun accord entre l'entrepreneur et le fonctionnaire dirigeant, ne peuvent en aucun cas déplacer, à charge du fonctionnaire dirigeant, une part quelconque des responsabilités à assumer par l'entrepreneur.

D.6.3.1.2 Terrassements en fouilles blindées

Ceux-ci s'exécutent à l'abri d'un blindage continu tant en parois longitudinales qu'en parois frontales.

Les blindages sont réalisés soit en éléments récupérables, soit en plaques de béton à abandonner, parfaitement jointifs.

Tout évidemment rencontré à l'extérieur des parois blindées est soigneusement bourré au sable stabilisé au fur et à mesure de la mise en place du blindage.

La présence éventuelle de cavités souterraines importantes (notamment d'anciennes carrières exploitées en galeries) ne modifie pas le prix unitaire des déblais blindés. Les travaux nécessaires pour le remplissage de la totalité ou d'une partie de ces vides font l'objet d'un poste spécifique au mètre.

Au demeurant, l'étaçonnement des blindages doit être réalisé en conformité avec les conditions de calcul. Les blindages, les étaçons et les cadres d'étaçonnement, filières ou chaînages, pour travaux en fouilles blindées, en "galerie souterraine" ou "à ciel ouvert" déterminés par l'entrepreneur sont compris dans les prix unitaires des terrassements sauf indications contraires au mètre descriptif. La concordance des conditions de calcul et de leur réalisation fait l'objet d'observations constantes.

Remarques

1. Si le cahier des charges ne prévoit pas de dispositions particulières, les blindages abandonnés dans le sol doivent, après achèvement des travaux, être recépés jusqu'à 2 mètres sous le niveau final du terrain ou de la voirie. Un poste séparé du mètre est prévu à cet effet.
 2. Si des matériaux de blindage putrescibles sont utilisés, ils ne peuvent être abandonnés dans le sol et doivent obligatoirement être récupérés au fur et à mesure du bétonnage, selon un processus à soumettre à l'agrément du fonctionnaire dirigeant.
-

3. Les surfaces de blindage qui doivent servir de coffrage perdu sont débarrassées de toutes souillures avant bétonnage.
4. L'entrepreneur n'est pas dédommagé pour les éboulements, glissements, ébranlements et en général pour tous terrassements supplémentaires dont la cause est considérée comme lui étant imputable. Il est tenu de réparer les dégâts à ses frais. En particulier, il doit combler tous les hors-profils avec blocage, remblais, maçonnerie ou béton, comme prescrit par le fonctionnaire dirigeant.
5. Si la base des fouilles blindées atteint un niveau inférieur au niveau prescrit aux plans, il est interdit de compenser ces déblais excédentaires par un apport de remblai, fut-il compacté. La surprofondeur réalisée ne pourra être comblée que par du béton de même nature que le béton de fondation.
6. L'entrepreneur remettra avant exécution des fouilles blindées, au fonctionnaire dirigeant, aux frais de l'entrepreneur, une note de calcul justifiant la stabilité de celles-ci.

D.6.3.2 REMBLAIS

D.6.3.2.1 Description

Opération d'apport, d'épandage et de compactage de matériaux contre les fondations et parties enterrées des ouvrages d'art.

D.6.3.2.2 Clauses techniques

D.6.3.2.2.1 MATERIAUX

Les matériaux provenant des déblais sont des matériaux acceptables pour remblais conformes au § C.1.2 à l'exclusion de matériaux pierreux.

Les matériaux d'apport éventuels sont des sables conformes aux § C.2.2 et § C.2.3.

D.6.3.2.2.2 EXECUTION

Les documents du marché prescrivent la forme et les dimensions du ou des massifs de remblai particuliers et les impositions d'exécution.

D.6.3.2.2.3 RESULTATS

A la partie supérieure du remblai le coefficient de compressibilité M_1 est supérieur ou égal à 17 MPa.

Sur la profondeur du remblai, au moyen d'une sonde de battage CRR, la pénétration moyenne par tranche de 10 cm est limitée à :

- 20 mm par coup pour les sols fins;
- 40 mm par coup pour les sols sablonneux plus grossiers.

D.6.3.2.3 Vérifications

A la surface du remblai, la portance est vérifiée par essais à la plaque.

Sur la profondeur du remblai, et par tranches de maximum 2 mètres la qualité du compactage est contrôlée au moyen d'une sonde de battage CRR.

Pour chaque massif de remblai, il est procédé à au moins deux essais complets.

Un essai complet comprend un essai à la plaque et un essai au moyen d'une sonde de battage CRR.

Si les valeurs imposées ne sont pas atteintes, le remblai est recompacté et les essais sont recommencés.

Dans le cas d'un essai situé sous le niveau de la nappe phréatique, le rabattement doit être maintenu jusqu'à la fin du contrôle final.

D.6.3.2.4 Mode de mesurage et paiement

Le volume en déblai et remblai sera calculé comme suit, sauf autres modalités fixées dans les documents du marché.

1. Déblai

Le cubage des déblais à porter en compte est calculé conventionnellement en considérant les limites suivantes :

a) en hauteur :

1. Le niveau inférieur de la fondation de la voirie et/ou du trottoir existant pour les ouvrages à réaliser depuis le niveau de cette voirie et/ou de ce trottoir et dans tous les autres cas, le niveau de travail repris aux plans.
2. Les niveaux inférieurs de poutres, murs, dalles, radiers, citernes ou béton de propreté et drainage des différents ouvrages ou le niveau inférieur des fouilles en cas de fouilles de recherche.

b) en largeur et en longueur :

Les faces les plus extérieures des ouvrages compte tenu des tolérances définies ci-après. La tolérance doit être la plus grande des deux valeurs tirées des tableaux D.6.3.a et D.6.3.b ci-après.

Les tolérances sont définies d'une part en fonction de la dimension transversale extérieure de l'ouvrage DT selon le tableau D.6.3.a suivant :

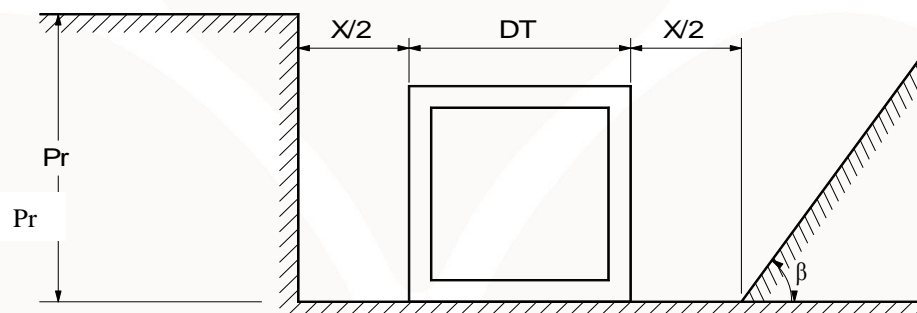
Tableau D.6.3.a - Largeur de fouille en fonction de la dimension transversale de l'ouvrage DT

| DT (m) | Dimension transversale minimale de la fouille (DT + X) en m | | |
|-------------------------|---|---------------------|-----------------------|
| | Fouille blindée | Fouille non blindée | |
| | | $\beta > 60^\circ$ | $\beta \leq 60^\circ$ |
| $DT \leq 0,225$ | DT + 0,40 | DT + 0,40 | |
| $0,225 < DT \leq 0,350$ | DT + 0,50 | DT + 0,50 | DT + 0,40 |
| $0,350 < DT \leq 0,700$ | DT + 0,70 | DT + 0,70 | DT + 0,40 |
| $0,700 < DT \leq 1,200$ | DT + 0,85 | DT + 0,85 | DT + 0,40 |
| $1,200 < DT$ | DT + 1,00 | DT + 1,00 | DT + 0,40 |

Dans les valeurs DT + X, l'espace de travail entre la face extérieure de l'ouvrage et la paroi de fouille ou le blindage est égal à X/2 où :

DT est la dimension transversale extérieure de l'ouvrage, en mètres ;
 β est l'angle de paroi de fouille non blindée mesuré par rapport à l'horizontale.

Les dimensions maximales prises en compte pour le paiement sont celles du tableau D.6.3.a augmentées de 0,20 m.



D'autre part, la dimension transversale de la fouille est définie en fonction de la profondeur de celle-ci selon le tableau ci-après.

Tableau D.6.3.b - Largeur de fouille en fonction de la profondeur Pr

| Profondeur de la fouille Pr (m) | Dimension transversale minimale de la fouille (m) (DT + X) |
|---------------------------------|--|
| $< 1,00$ | DT |
| $1,00 \leq Pr \leq 1,75$ | DT + 0,80 |
| $1,75 < Pr \leq 4,00$ | DT + 0,90 |
| $4,00 < Pr$ | DT + 1,00 |

Pour une profondeur $> 1,75$ m, la dimension transversale prise en compte pour le paiement est égale à (DT + 1,20 mm).

Remarques

- a) Si au moment des terrassements, l'entrepreneur constate que certains déblais ont déjà été effectués dans l'emprise du chantier par un tiers ou par lui-même dans le cadre d'un autre poste repris au métré, il en avertit immédiatement le fonctionnaire dirigeant. Dans ce cas, les déblais ne sont pas portés en compte; il est par conséquent procédé à un mesurage contradictoire des fouilles préexistantes.

- b) Evacuation

Les travaux susmentionnés de déblais, le stockage, à l'intérieur des limites de l'entreprise, des terres déblayées et le transport de celles-ci vers les lieux de remblai à l'intérieur des limites de l'entreprise sont compris dans le poste déblai.

L'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites ainsi que l'analyse de ces terres font l'objet de postes spécifiques au métré.

Dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au métré.

- c) Dans le cas d'ouvrages souterrains (stross), le volume à considérer est le volume engendré par le contour intérieur des ouvrages tel que repris aux plans, sauf pour le radier pour lequel la surface extérieure est prise en compte.

2. Remblai

Le cubage des remblais à porter en compte est calculé conventionnellement en considérant le même cubage que celui des déblais conventionnels, diminué du cubage correspondant au volume calculé en prenant les contours extérieurs des différents ouvrages tels qu'indiqués aux plans et limités aux niveaux inférieurs des radiers (béton de propreté) et du drainage. Même s'ils ne sont pas spécifiés, les frais de compactage et de nivellement sont inhérents à tous les postes de remblais.

D.6.4 Terrassements pour canalisations et chambres de visite

D.6.4.1 DEBLAIS

D.6.4.1.1 Description

Réalisation des tranchées pour les canalisations et leur fondation éventuelle ainsi que les fouilles pour chambres de visite .

D.6.4.1.2 Clauses techniques

Une tranchée n'est ouverte que lorsque les tuyaux destinés à y être posés sont approvisionnés.

Le remplacement de sols impropres à constituer le fond de la tranchée est effectué sur ordre du fonctionnaire dirigeant.

Les têtes de roches et éléments de maçonnerie ou de béton rencontrés dans le fond de la tranchée sont désagrégés jusqu'à 10 cm sous le tuyau.

Les documents du marché peuvent prévoir une largeur maximale de tranchée (calculée notamment en fonction de la résistance des tuyaux).

D.6.4.1.3 Vérifications

En cas de surprofondeur du fait de l'entrepreneur par rapport au niveau à réaliser, le remblai est effectué au moyen du matériau de fondation ou au sable si aucune fondation n'est prévue.

En cas d'exécution de tranchées d'une largeur supérieure à la largeur maximale prévue, l'éventuelle modification du type de pose et/ou de la classe de résistance du tuyau doit être approuvée par le fonctionnaire dirigeant.

D.6.4.2 REMBLAIS**D.6.4.2.1** Description

Voir § G.2.3.1.

Comblement de la tranchée après pose et enrobage des tuyaux ou après réalisation des chambres de visite ou d'appareils, y compris les remblais de terre arable des zones à engazonner. Dans ce dernier cas, un poste spécifique est prévu au mètre.

D.6.4.2.2 Clauses techniques

Les terrassements en remblai de tranchées pour les tuyaux rigides et non-drainants doivent répondre aux prescriptions suivantes :

- le remblayage des tranchées, sous les voiries, pistes cyclables, trottoirs et zones revêtues se fait au moyen de sables conformes aux § C.2.2 et § C.2.3 ou au moyen de sols traités. Le choix et le dosage de l'agent de traitement est déterminé selon les procédures prévues dans le guide pratique du Centre de Recherches routières « Amélioration des sols pour le remblayage des tranchées d'égouts et de l'enrobage des tuyaux » (complément n° 1 au Code de bonne pratique R81/10 – ce document peut être téléchargé du site www.crr.be);
 - le remblayage des autres tranchées se fait avec des matériaux acceptables pour remblais conformes au § C.1.2, ou par des sables conformes au § C.2 ;
 - le remblayage peut s'effectuer au moyen de matériaux autocompactants réexcavables (MAR) selon le § D.6.5 ci-après.
-

A la partie supérieure de la tranchée le coefficient de compressibilité M_1 est supérieur ou égal à 17 MPa.

Sur la profondeur du remblai de la tranchée, au moyen d'une sonde de battage CRR, la pénétration moyenne par tranche de 10 cm est limitée à :

- 20 mm par coup pour les sols fins;
- 40 mm par coup pour les sols sablonneux plus grossiers.

D.6.4.2.3 Vérifications

A la surface du remblai sous voiries, pistes cyclables, trottoirs et zones revêtues, la portance est vérifiée par essais à la plaque.

Sur la hauteur du remblai (mesurée à partir du niveau supérieur de l'enrobage du tuyau) et par tranches de maximum 2 m, la compaction est contrôlée au moyen d'une sonde de battage CRR. Si la tranche supérieure a une épaisseur inférieure à 2,00 m, l'essai est réalisé sur une profondeur égale à l'épaisseur de cette tranche.

Un essai complet comprend un essai à la plaque en surface et un essai au moyen d'une sonde de battage type CRR.

Si les valeurs imposées ne sont pas atteintes, le remblai est recomposé ou remplacé.

Dans la cas d'un essai situé sous le niveau de la nappe phréatique, le rabattement doit être maintenu, jusqu'au contrôle final.

Le nombre d'essais complets à effectuer est au minimum d'un par tronçon entre deux chambres de visite et les essais sont tout au plus distants entre eux de 40 m ou fraction restante de 40 m.

D.6.4.3 PAIEMENT

Les paiements sont effectués suivant les § G.2.3.3, § G.3.4 et § G.5.4.

Remarque

Dans les cas dont question au § D.6.4.1.3, l'entrepreneur n'a droit à aucun paiement sur les déblais excédentaires ni sur les remblais supplémentaires.

1. Les terrassements de déblais et remblais pour canalisations sont payés en volume, sur base d'un volume conventionnel de tranchées à parois verticales calculé en fonction des diamètres des canalisations, des profondeurs de pose et/ou de conditions particulières d'exécution.
 - Longueurs : elles sont mesurées entre les chambres en suivant le tracé de la canalisation.
 - Largeurs : elles sont définies conformément à la norme NBN EN 1610.
La largeur doit être la plus grande des deux valeurs tirées des tableaux D.6.4.a et D.6.4.b ci-après.
-

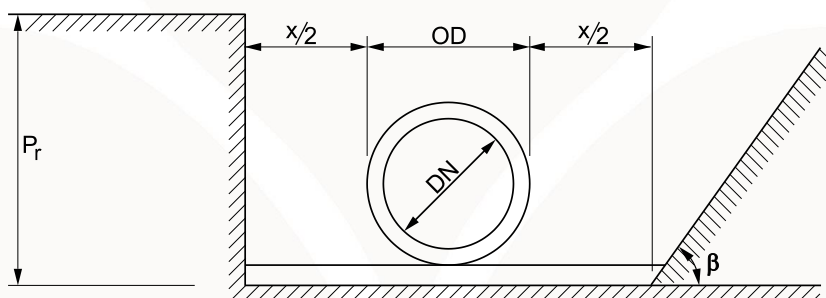
Tableau D.6.4.a - Largeur de tranchée en fonction du diamètre nominal DN

| DN (mm) | Largeur minimale de tranchée (OD + X) (m) | | |
|----------------------|--|----------------------|-----------------------|
| | Tranchée blindée | Tranchée non blindée | |
| | | $\beta > 60^\circ$ | $\beta \leq 60^\circ$ |
| $DN \leq 225$ | OD + 0,40 | OD + 0,40 | |
| $225 < DN \leq 350$ | OD + 0,50 | OD + 0,50 | OD + 0,40 |
| $350 < DN \leq 700$ | OD + 0,70 | OD + 0,70 | OD + 0,40 |
| $700 < DN \leq 1200$ | OD + 0,85 | OD + 0,85 | OD + 0,40 |
| $1200 < DN$ | OD + 1,00 | OD + 1,00 | OD + 0,40 |

Dans les valeurs OD + X, l'espace de travail minimal entre le tuyau et la paroi de tranchée ou le blindage est égal à X/2 où :

OD est le diamètre extérieur du tuyau (collet non compris), en mètres ;
 β est l'angle de paroi de tranchée non blindée mesurée par rapport à l'horizontale ;
 DN est le diamètre nominal selon NBN EN 1610.

Les largeurs prises en compte pour le paiement sont celles du tableau D.6.4.a augmentées de 0,20 m.

**Tableau D.6.4.b** - Largeur minimale de tranchée en fonction de la profondeur de tranchée Pr

| Profondeur de tranchée Pr (m) | Largeur minimale de tranchée (OD + X) (m) |
|----------------------------------|--|
| < 1,00 | Pas de largeur minimale prescrite |
| $1,00 \leq Pr \leq 1,75$ | OD + 0,80 |
| $1,75 < Pr \leq 4,00$ | OD + 0,90 |
| $4,00 < Pr$ | OD + 1,00 |

- Profondeurs Pr : elles sont mesurées depuis le niveau du terrain naturel ou le niveau du fond de coffre de la voirie ou du trottoir jusqu'au niveau du radier des semelles des tuyaux d'égouttage ou jusqu'au fond de la tranchée pour les canalisations de distribution d'eau.
- Pour une profondeur > 1,75 m, la largeur X prise en compte pour le paiement est égale à (OD + 1,20 m).

2. Les terrassements des chambres d'appareils et des chambres de visite se mesurent sur base d'un volume conventionnel défini comme étant le produit de la profondeur de la fouille par une surface qui :
 - dans le cas d'une chambre circulaire est déterminée sur base du rayon d'assise de la chambre augmenté de 60 cm ;
 - dans le cas d'une chambre rectangulaire ou carrée est déterminée sur base d'une largeur et d'une longueur d'assise de la chambre augmentées de 80 cm.
3. Le volume des terrassements de remblai est obtenu en défalquant du volume de déblai, le volume de la canalisation et de son enrobage.
4. Sont également payés sur base d'un volume conventionnel de tranchée à parois verticales comme défini ci-dessus, les volumes de déblai et remblai pour le remplacement de sols impropres à constituer le fond de fouille, si le fonctionnaire dirigeant les juge insuffisamment portants.
5. Lorsque le terrain n'est pas réputé rocheux, l'extraction d'éléments rocheux ou de massifs de maçonnerie ou de béton faisant partie d'éléments d'au moins 0,5 m³ est rémunérée par un supplément s'appliquant au volume effectif du rocher ou massif désagrégé.
6. Les travaux susmentionnés de déblais, le stockage, à l'intérieur des limites de l'entreprise, des terres déblayées et le transport de celles-ci vers les lieux de remblai à l'intérieur des limites de l'entreprise sont compris dans le poste déblai.

L'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites ainsi que l'analyse de ces terres font l'objet de postes spécifiques au mètre.

Dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au mètre.

D.6.5 Remblais à l'aide de matériaux autocompactants réexcavables (MAR)

Le but de ce matériau est de permettre la mise en œuvre d'un remblai répondant aux spécifications du § D.6.4 dans des situations difficiles en assurant des performances optimales :

- remblais de tranchées étroites, d'accès difficile ou inaccessibles, sans blindage ;
- présence de parois irrégulières ;
- présence de nombreuses installations telles que câbles, tuyaux, ...

En fonction du degré de difficulté d'excavabilité, il existe deux classes de MAR :

| Classe | MAR-1 | MAR-2 |
|--------------------------|-----------|----------------------------------|
| R' ^c 28 jours | < 0,7 MPa | < 2,0 MPa |
| Excavabilité | Facile | Moyennement facile |
| | Manuelle | Manuelle ou légèrement mécanisée |

D.6.5.1 CLAUSES TECHNIQUES

Il existe deux types de produits à choisir suivant la perméabilité du milieu environnant :

- essorable (drainage naturel du milieu) ;
- non essorable (terrain imperméable – non drainant).

D.6.5.2 MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sols pour remblai: § C.1.2 ;
- sable : § C.2.4.3
- gravillons : § C.3.4.3
- graves : § C.4.4.3
- ciment : § C.6;
- chaux : § C.7 ;
- liants hydrauliques routiers : § C.5 ;
- cendres volantes : § C.51 ;
- filler : § C.8 ;
- adjuvant : § C.17 ;
- bentonite : La bentonite est une argile qui peut être considérée comme une smectite, étant essentiellement constituée de montmorillonite et d'argile. On trouve également d'autres minéraux comme le quartz, le mica, le feldspath, la pyrite ou la calcite. Les gisements de bentonites sont d'origines volcanique et hydrothermale. Le débouché le plus important de la bentonite se situe dans les techniques du génie civil, particulièrement dans l'étanchéité des édifices, la construction de digues, la pose de canalisations, l'édification de tunnels, l'injection de sols, la réalisation de fondations spéciales (parois moulées, barrettes, pieux)... :

Composition :

- montmorillonite : 70 – 75 % ;
- quartz : 6 – 9 % ;
- feldspath : 1 – 2 % ;
- kaolinite : 1 – 2 % ;
- autres minéraux : 5 – 10 %.

Les données ci-dessus sont mesurées suivant DIN dans une eau déminéralisée à 20° pendant 24 heures.

Spécifications :

- Absorption au bleu de méthylène : 320 ± 20 mg/kg (VDG P 69)
- Teneur en eau : 9 ± 3 % (DIN 18121)

Valeurs type :

- Masse volumique : ca. 2,65 t/m³ (DIN 18124)
 - Densité : ca. 0,75 t/m³
 - Pouvoir absorption en eau : min. 500 % (DIN 18132)
 - Volume de gonflement : min. 25 ml/2 g
-

- Refus à 63 μm : max. 20 %
- Refus à 75 μm : max. 4 %
- Perte au feu : 8 – 14 %

Réception des matériaux :

Ce produit ne possède pas de système d'attestation de conformité.

Livraison et entreposage :

- le produit est livré en vrac par camion, en big bag ou en sacs papiers ;
- s'il n'est utilisé immédiatement, le produit sera protégé de la pluie et du gel jusqu'à sa mise en œuvre.

D.6.5.3 FORMULATION

Une note justificative préalable à l'utilisation du MAR est transmise pour approbation au fonctionnaire dirigeant 15 jours ouvrables au moins avant le début des travaux.

La note justificative comprend au moins les informations suivantes :

- la courbe granulométrique du mélange ;
- les caractéristiques et le dosage des constituants :
 - sable(s), gravillons, sol ;
 - ciment, chaux ou LHR ;
 - eau ;
 - adjuvants éventuels ;
 - éventuellement cendres volantes ou filler ou bentonite(utilisée comme adjuvant ; cette dernière ne peut plus revenir à l'état liquide lors de la prise du MAR) ;
- les performances du mélange : essorable ou non essorable ;
- l'ouvrabilité du matériau mesuré au cône d'Abrams ;
- le délai maximum d'ouvrabilité du MAR (après introduction des additifs éventuels) ;
- le délai à partir duquel une empreinte de chaussure n'est presque plus visible (délai de restitution de la circulation piétonne) ;
- la résistance R'c à 28 jours.

D.6.5.4 EXECUTION

Ce matériau est préparé en centrale de malaxage assurant un dosage des constituants suivi du malaxage de ceux-ci. Le transport éventuel se fait par camions malaxeurs. Certains additifs peuvent être introduits sur site avant mise en œuvre.

Il faut veiller à assurer un blocage des canalisations afin d'empêcher celle-ci de subir des déplacements verticaux.

Lors du versage direct du MAR, les mesures sont prises pour éviter toute ségrégation du produit.

La mise en œuvre est interdite lorsque la température de l'air mesuré sous abri, à 1,5 m au-dessus du sol, est \leq à 5°C à 8 h du matin.

D.6.5.5 SPECIFICATIONS

Le matériau utilisé reste excavable, suivant sa classe, après sa mise en œuvre, tant à court terme qu'à long terme.

Il répondra aux caractéristiques suivantes selon le type choisi :

| Classe | MAR-1 | MAR-2 |
|--------------|-----------|------------------|
| R'c 28 jours | < 0,7 MPa | de 0,7 à 2,0 MPa |

D.6.5.6 VERIFICATIONS

Le contrôle de la compacité sur chantier peut être mesuré directement sur le remblai. Ce contrôle de compactage est exécuté au moyen d'une sonde du type CRR de façon à obtenir les performances du § D.6.4.2.2.

La classe de résistance (R'c) à 28 jours est effectuée sur cube de 15 cm de côté. Ceux-ci sont réalisés sur chantier pendant la mise en œuvre. Ils sont conservés sur chantier pendant un minimum de 72h. Les spécifications du § D.6.5.5 doivent être respectées.

D.6.5.7 PAIEMENT

Le MAR est payé au m³ de remblai mis en œuvre.

CHAPITRE E - SOUS-FONDATEIONS ET FONDATIONS

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

E.1 TRAVAUX PREALABLES

E.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

E.2.1 Pose d'un géotextile

E.2.1.1 Description

E.2.1.2 Clauses techniques

E.2.1.3 Vérifications et paiement

E.2.2 Préparation du fond de coffre par compactage

E.2.2.1 Description

E.2.2.2 Clauses techniques

E.2.2.2.1 Exécution

E.2.2.2.2 Résultats

E.2.2.3 Vérifications et paiement

E.2.3 Traitement du sol de fond de coffre par des additifs

E.2.3.1 Description

E.2.3.2 Clauses techniques

E.2.3.2.1 Matériaux

E.2.3.2.2 Exécution

E.2.3.2.3 Protection du sol de fond de coffre traité

E.2.3.2.4 Résultats

E.2.3.3 Vérifications

E.2.3.3.1 Vérifications a priori

E.2.3.3.2 Contrôles d'exécution

E.2.3.3.3 Vérifications a posteriori

E.2.3.4 Paiement

E.2.4 Remplacement de sols impropres à constituer le fond de coffre

E.2.4.1 Description

E.2.4.2 Clauses techniques

E.2.4.3 Vérifications

E.2.4.4 Paiement

E.3 SOUS-FONDATEIONS

E.3.1 Description

E.3.2 Clauses techniques

E.3.2.1 Matériaux

E.3.2.2 Composition et granularité

E.3.2.3 Exécution

E.3.2.4 Résultats

E.3.3 Vérifications

E.3.3.1 Vérifications a priori

E.3.3.2 Contrôles d'exécution

E.3.3.3 Vérifications a posteriori

E.3.4 Paiement**E.4 FONDATIONS****E.4.1 Remise en état de la sous-fondation existante**

- E.4.1.1 Description
- E.4.1.2 Clauses techniques
 - E.4.1.2.1 Matériaux
 - E.4.1.2.2 Exécution
 - E.4.1.2.3 Résultats
- E.4.1.3 Vérifications
- E.4.1.4 Paiement

E.4.2 Fondations en empierrement

- E.4.2.1 Description
- E.4.2.2 Clauses techniques
 - E.4.2.2.1 Matériaux
 - E.4.2.2.2 Exécution
 - E.4.2.2.3 Résultats
- E.4.2.3 Vérifications
 - E.4.2.3.1 Vérifications a priori
 - E.4.2.3.2 Contrôles d'exécution
 - E.4.2.3.3 Vérifications a posteriori
- E.4.2.4 Paiement

E.4.3 Fondations en sable-ciment

- E.4.3.1 Description
- E.4.3.2 Clauses techniques
 - E.4.3.2.1 Matériaux
 - E.4.3.2.2 Exécution
 - E.4.3.2.3 Résultats
- E.4.3.3 Vérifications
 - E.4.3.3.1 Vérifications a priori
 - E.4.3.3.2 Contrôles d'exécution
 - E.4.3.3.3 Vérifications a posteriori
- E.4.3.4 Réfections
- E.4.3.5 Paiement

E.4.4 Fondation en béton maigre

- E.4.4.1 Description
 - E.4.4.2 Clauses techniques
 - E.4.4.2.1 Matériaux
 - E.4.4.2.2 Exécution
 - E.4.4.2.3 Résultats
 - E.4.4.3 Vérifications
 - E.4.4.3.1 Vérifications a priori
 - E.4.4.3.2 Contrôles d'exécution
 - E.4.4.3.3 Vérifications a posteriori
 - E.4.4.4 Réfections
 - E.4.4.5 Paiement
-

E.4.5 Fondation en béton maigre poreux

- E.4.5.1 Description
- E.4.5.2 Clauses techniques
 - E.4.5.2.1 Matériaux
 - E.4.5.2.2 Exécution
 - E.4.5.2.3 Résultats
- E.4.5.3 Vérifications
 - E.4.5.3.1 Vérifications a priori
 - E.4.5.3.2 Contrôles d'exécution
 - E.4.5.3.3 Vérifications a posteriori
- E.4.5.4 Réfections
- E.4.5.5 Paiement

E.4.6 Fondation en béton maigre à ouvertures de drainage

- E.4.6.1 Description
- E.4.6.2 Clauses techniques
 - E.4.5.2.1 Matériaux
 - E.4.5.2.2 Exécution
 - E.4.5.2.3 Résultats
- E.4.6.3 Vérifications
- E.4.6.4 Réfections
- E.4.6.5 Paiement

E.4.7 Fondation en béton autoplaçant

- E.4.7.1 Description
- E.4.7.2 Clauses techniques
 - E.4.7.2.1 Matériaux
 - E.4.7.2.2 Type de béton et caractéristiques
 - E.4.7.2.3 Composition du béton
 - E.4.7.2.4 Fabrication
 - E.4.7.2.5 Transport
 - E.4.7.2.6 Mise en œuvre
 - E.4.7.2.6.1 Travaux préparatoires
 - E.4.7.2.6.2 Armatures
 - E.4.7.2.6.3 Mise en œuvre du béton
 - E.4.7.2.6.4 Conditions atmosphériques
 - E.4.7.2.6.4.1 Bétonnage par temps froid
 - E.4.7.2.6.4.2 Bétonnage par temps chaud
 - E.4.7.2.6.5 Joints
 - E.4.7.2.6.6 Cure du béton frais
 - E.4.7.2.7 Mise en service
- E.4.7.3 Renseignements à fournir par l'entrepreneur
- E.4.7.4 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - E.4.7.4.1 Caractéristiques de masse
 - E.4.7.4.1.1 Viscosité (essai d'écoulement – V-funnel)
 - E.4.7.4.1.2 Etalement (Slumpflow)
 - E.4.7.4.1.3 Résistance à la ségrégation (Slumpflow)
 - E.4.7.4.1.4 Stabilité (Slumpflow)
 - E.4.7.4.1.5 Epaisseur
 - E.4.7.4.1.6 Résistance à la compression
 - E.4.7.4.1.7 Absorption d'eau

- E.4.7.4.2 Caractéristiques de surface
 - E.4.7.4.2.1 Profil de la surface
 - E.4.7.4.2.2 Planéité
 - E.4.7.4.2.3 Constance de l'épaisseur laissée pour le revêtement
 - E.4.7.4.2.4 Texture (cas d'un revêtement en asphalte coulé)
 - E.4.7.4.2.5 Fissures
 - E.4.7.5 Vérifications
 - E.4.7.5.1 Vérification a priori
 - E.4.7.5.2 Contrôles d'exécution
 - E.4.7.5.2.1 Contrôles avant bétonnage
 - E.4.7.5.2.2 Contrôles en cours de bétonnage
 - E.4.7.5.2.2.1 Contrôle de la viscosité du béton (essai d'écoulement – V funnel)
 - E.4.7.5.2.2.2 Mesure de l'étalement, de la résistance à la ségrégation et de la stabilité au moyen de l'essai Slumpflow (slump modifié)
 - E.4.7.5.3 Vérifications a posteriori
 - E.4.7.5.3.1 Caractéristiques de masse du béton durci
 - E.4.7.5.3.1.1 Epaisseur
 - E.4.7.5.3.1.2 Résistance à la compression
 - E.4.7.5.3.1.3 Absorption d'eau
 - E.4.7.5.3.2 Caractéristiques de surface
 - E.4.7.5.3.2.1 Profil de la surface
 - E.4.7.5.3.2.2 Planéité et constance de l'épaisseur laissée pour le revêtement
 - E.4.7.5.3.2.3 Texture de surface
 - E.4.7.6 Paiement
 - E.4.8 Fondation en grave-bitume**
 - E.4.8.1 Description
 - E.4.8.2 Clauses techniques
 - E.4.8.2.1 Matériaux
 - E.4.8.2.2 Dénominations et compositions-type
 - E.4.8.2.3 Spécifications des graves-bitume
 - E.4.8.2.4 Etude préliminaire du mélange
 - E.4.8.2.5 Enregistrement
 - E.4.8.2.6 Fabrication
 - E.4.8.2.7 Transport
 - E.4.8.2.8 Mise en œuvre
 - E.4.8.3 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - E.4.8.3.1 Exigences sur les caractéristiques de masse de la grave-bitume mise en œuvre
 - E.4.8.3.2 Exigences sur les caractéristiques de surface de la fondation en graves-bitume
 - E.4.8.3.3 Exigences sur le profil de la surface de la fondation
 - E.4.8.4 Vérifications
 - E.4.8.5 Paiement
-

E.1 TRAVAUX PREALABLES

Préalablement à la mise en œuvre d'un géotextile ou de la sous-fondation, toute irrégularité du fond du coffre qui dépasse les tolérances admises au chapitre D des Terrassements est nivelée et recompactée.

Le fond de coffre est débarrassé de toute trace d'eau stagnante et de matériaux indésirables.

E.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux préparatoires peuvent comprendre les travaux suivants :

- la pose d'un géotextile;
- la préparation du fond de coffre par compactage;
- le traitement du sol par des additifs;
- le remplacement de terrains impropres à constituer le fond de coffre.

E.2.1 Pose d'un géotextile

E.2.1.1 DESCRIPTION

Le géotextile doit permettre d'éviter la remontée de particules fines dans la sous-fondation (géotextile anticontaminant).

E.2.1.2 CLAUSES TECHNIQUES

Le géotextile répond aux prescriptions du § C.12.2 (tableau C.12.2.a).

E.2.1.3 VERIFICATIONS ET PAIEMENT

Les vérifications portent sur le respect des recouvrements et de la qualité du géotextile.

Le paiement de la pose d'un géotextile s'effectue sur base de la surface recouverte du fond de coffre sans tenir compte des recouvrements. Les mesures sont exécutées de façon contradictoire avant la pose de la sous-fondation.

E.2.2 Préparation du fond de coffre par compactage

E.2.2.1 DESCRIPTION

Amélioration de la portance du fond du coffre par compactage avant la pose éventuelle d'un géotextile.

E.2.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

E.2.2.2.1 Exécution

Le fond de coffre n'est compacté que sur ordre du fonctionnaire dirigeant, après vérification de la portance naturelle. L'entrepreneur prend toutes les dispositions pour ne pas endommager la portance du sol. La restitution éventuelle de la portance lorsqu'elle est endommagée par l'entrepreneur, est une charge d'entreprise.

Lorsque la portance du fond de coffre est insuffisante (< 17 MPa) un compactage complémentaire ne peut être appliqué que par un compactage statique (sans vibrations).

E.2.2.2.2 Résultats

Le coefficient de compressibilité M_1 du fond de coffre est égal ou supérieur à 17 MPa.

Si la portance ne peut être atteinte par suite des caractéristiques du sol, l'entrepreneur soumet à l'approbation du fonctionnaire dirigeant une technique d'amélioration de la portance du fond de coffre.

E.2.2.3 VERIFICATIONS ET PAIEMENT

La portance du fond de coffre est vérifiée par des essais à la plaque¹. Le nombre d'essais à effectuer est 1 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de 3 par zone de travaux d'un seul tenant.

Le paiement de la préparation du fond de coffre s'effectue sur base de la surface compactée.

E.2.3 Traitement du sol de fond de coffre par des additifs

E.2.3.1 DESCRIPTION

Traitement du sol de fond de coffre en vue d'améliorer ses caractéristiques de compactage et de portance immédiate ou à court terme.

E.2.3.2 CLAUSES TECHNIQUES

E.2.3.2.1 Matériaux

L'additif utilisé est :

- de la chaux vive ou éteinte conforme au § C.7 pour les sols limoneux et argileux;

¹ La plaque de 200 cm² est utilisée sur :

- les sols limoneux ou argileux ne contenant pas d'éléments de dimension supérieure à 40 mm;
- les graves et les empierrements de calibre inférieur à 40 mm.

La plaque de 750 cm² est obligatoirement utilisée sur :

- les sables;
 - les sols et autres matériaux contenant des éléments de dimension supérieure à 40 mm;
 - les graves et les empierrements de calibre supérieur à 40 mm.
-

- du ciment conforme au § C.6 pour les sols sableux;
- un liant hydraulique routier conforme au § C.5.

Le choix et le dosage de l'agent de traitement sont déterminés selon les procédures prévues dans le guide pratique du Centre de recherches routières (complément n° 3 au Code de bonne Pratique R81/10). Ce document peut être téléchargé gratuitement du site www.crr.be.

E.2.3.2.2 Exécution

A) In situ

A.1 Epandage

L'additif est épandu mécaniquement de manière uniforme par bandes longitudinales successives. Chaque bande recouvre la précédente sur une largeur de 10 cm. La quantité de l'additif ajoutée ne s'écarte pas de plus de 20 % du dosage prescrit. La régularité du dosage est obtenue indépendamment de la vitesse des engins.

Les engins d'épandage sont pourvus de dispositifs spéciaux pour réduire au maximum la production de poussière.

En cas de pluie soudaine intervenant en cours d'exécution, l'épandage est immédiatement arrêté.

Un premier malaxage et un lissage des surfaces déjà traitées sont effectués. A la reprise des travaux, le malaxage est achevé, avec épandage complémentaire d'additif, rendu nécessaire par la nouvelle teneur en eau. Les sols non traités, le sont avec des dosages compatibles avec la teneur en eau.

A.2 Malaxage

Le sol et l'additif sont malaxés immédiatement de façon homogène sur une épaisseur déterminée par le cahier spécial des charges. A défaut, cette épaisseur est fixée à 30 cm.

Tant que le mélange n'est pas homogène (couleur et structure uniforme sur toute l'épaisseur), le malaxage doit être poursuivi par des passages complémentaires du malaxeur.

A.3 Compactage

Le compactage est réalisé en deux phases. Dans un premier temps, le mélange est compacté au rouleau vibrant jusqu'à refus et dans un deuxième temps le compactage est finalisé par un compacteur à pneus ou équivalent (statique) après un nivelage ou profilage éventuel.

Les mélanges au ciment ou aux liants hydrauliques routiers sont compactés dans un délai maximal de 2 heures tandis que les mélanges à la chaux peuvent profiter d'un temps sec d'aération jusqu'à 4 heures. En fin de journée de travail, toutes les zones traitées doivent être compactées.

A.4 Conditions météorologiques

En cas de vent fort, de pluie persistante ou lorsque la température au sol est inférieure à 4°C, le traitement est interrompu.

En cas de gel, les couches éventuellement décompactées lors du dégel sont raclées jusqu'au sol dur et sont évacuées du chantier. Dans aucun cas, elles ne peuvent être réutilisées ou retraitées.

B) En centrale

B.1 Malaxage

L'installation de malaxage doit permettre l'alimentation en produit de traitement de manière à respecter le dosage envisagé. Le dosage ne peut différer de 20 % de la valeur prescrite. Le mélange doit être homogène en couleur et en structure.

B.2 Stockage du mélange

Les mélanges à la chaux peuvent être stockés en tas sur le lieu de traitement pendant une période maximale de 3 mois. La surface extérieure du tas est légèrement lissée afin de le protéger contre les précipitations et d'assurer un écoulement des eaux superficielles pendant la période de stockage.

Le stockage des mélanges au ciment ou aux liants hydrauliques routiers est interdit. Ils sont mis en œuvre dans un délai de maximum 2 heures.

B.3 Compactage

Les mélanges sont compactés en couches de 40 cm d'épaisseur maximale.

Les prescriptions du § E.2.3.2.2.A.3 sont d'application.

B.4 Conditions météorologiques

Les prescriptions du § E.2.3.2.2.A.4 sont d'application.

E.2.3.2.3 Protection du sol de fond de coffre traité

La protection consiste en l'application, au plus tard en fin de journée, d'une émulsion de bitume type C60B1 conforme au § C.9.5.2, à raison de 0,7 l/m², suivie d'un sablage au sable conforme au § C.2.2, à raison de 3 kg/m².

E.2.3.2.4 Résultats

Le coefficient de compressibilité M_1 du fond du coffre est, au plus tard 24h après le compactage, égal ou supérieur à 17 MPa.

E.2.3.3 VERIFICATIONS

E.2.3.3.1 Vérifications a priori

La conformité des additifs est vérifiée.

E.2.3.3.2 Contrôles d'exécution

Ces contrôles portent sur :

- l'épaisseur de la couche traitée;
- le temps s'écoulant entre le malaxage et le compactage;
- le respect des prescriptions d'exécution complémentaires (conditions météorologiques, épandage, malaxage, mesures de sécurité, protection contre la dessiccation).

E.2.3.3.3 Vérifications a posteriori

La portance est vérifiée par des essais à la plaque. Le nombre d'essais à effectuer est de 1 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de 3 par zone de travaux d'un seul tenant.

Si la valeur imposée n'est pas atteinte, le sol est recompacté (en cas d'utilisation de chaux) ou remplacé et compacté (en cas d'utilisation de ciment ou de liant hydraulique routier).

E.2.3.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base du volume de terres traitées et de la quantité d'additifs utilisée conformément au dosage fixé ou modifié après essais en laboratoire. La pose de la protection est incluse dans le prix.

E.2.4 **Remplacement de sols impropres à constituer le fond de coffre**

E.2.4.1 DESCRIPTION

Remplacement de sols impropres par des matériaux susceptibles de fournir la portance désirée.

E.2.4.2 CLAUSES TECHNIQUES

Les matériaux de remplacement sont proposés par l'entrepreneur pour autant que la portance après compactage soit suffisante. La proposition est soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

L'épaisseur du terrain impropre à remplacer est fixée de commun accord entre le fonctionnaire dirigeant et l'entrepreneur.

Le coefficient de compressibilité M_1 est égal ou supérieur à 17 MPa.

En cas d'échec, le matériau doit être remplacé à charge de l'entrepreneur.

E.2.4.3 VERIFICATIONS

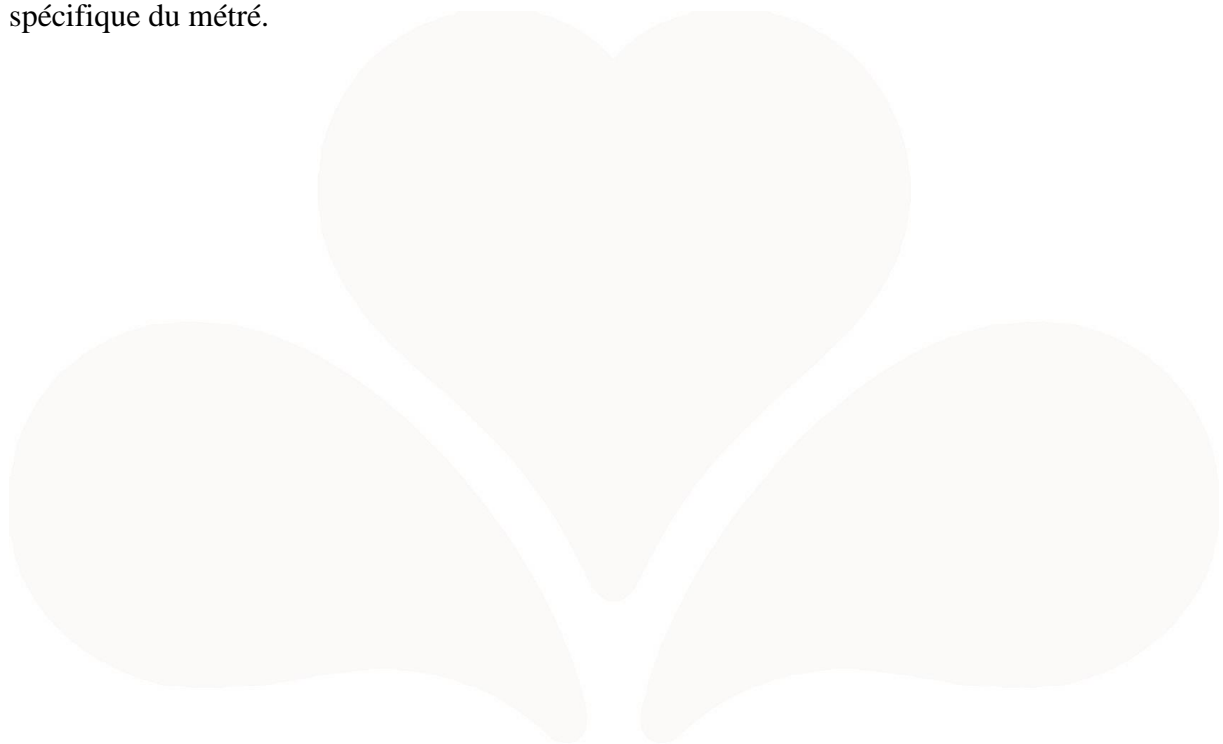
Les contrôles d'exécution portent sur l'épaisseur du terrain à remplacer.

La vérification de la portance est effectuée par des essais à la plaque, conformément aux prescriptions décrites dans le § E.2.2.3. Le nombre d'essais à effectuer est de 1 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de 3 par zone de travaux d'un seul tenant.

E.2.4.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base du volume de terres remplacées. L'évacuation et la mise en décharge y compris les éventuelles taxes de déversage, et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au métré, en fonction du type de pollution.

Les remblais correspondants (matériaux de remplacement) sont repris dans un poste spécifique du métré.



E.3 **SOUS-FONDTIONS**

E.3.1 **Description**

La sous-fondation appartient à l'un des 3 types suivants :

- type 1 : sous-fondation en sable. En vue d'améliorer la portance et la traficabilité, la couche supérieure de ce type de sous-fondation peut être composée d'un mélange homogène de sable et de gravillons. Le calibre de ce mélange est de 0/40.
- type 2 : sous-fondation en mélange homogène de sable et de gravillons pour sous-fondations. La granulométrie est du type continu de calibre 0/56.
- type 3 : sous-fondation en sol stabilisé. Il s'agit d'un sol traité in situ ou en centrale. Le sol à traiter peut être mis à disposition par le pouvoir adjudicateur ou peut être propriété de l'entrepreneur.

E.3.2 **Clauses techniques**

E.3.2.1 **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sol traité : § C.1.2 ;
- sables naturels : § C.2.2 ;
- sables artificiels et recyclés : § C.2.3 ;
- gravillons naturels : § C.3.2 ;
- gravillons artificiels et recyclés : § C.3.3 ;
- ciment : § C.6 ;
- chaux pour traitement des sols : § C.7.2.1 ;
- liant hydraulique routier : § C.5.

Matériaux artificiels et recyclés autorisés dans les sous-fondations :

- sables : § C.2.4.2.1 ;
- gravillons : § C.3.4.1.1.

E.3.2.2 **COMPOSITION ET GRANULARITE**

- Sous-fondation type 1 :
 - Dans le cas où la sous-fondation est réalisée en 1 couche :
le sable est un sable de sous-fondation suivant les prescriptions du § C.2.4.2.

- Dans le cas où la sous-fondation est réalisée en 2 couches :
la couche inférieure est un sable de sous-fondation, tandis que la couche supérieure est un mélange homogène répondant aux prescriptions suivantes :

| Ouvertures des mailles (mm) | Passants cumulés (% de la masse sèche) |
|--------------------------------|---|
| 80 | 100 |
| 40 | 75 à 99 |
| 20 | 47 à 87 |
| 16 | 30 à 75 |
| 2 | 15 à 75 |
| 0,063 | 0 à 7 |

Ce mélange correspond au type 0/40 UF₇ OC₇₅ GV de la norme NBN EN 13285.

La teneur en matières organiques du mélange est inférieure à 1 %.

Si la portance (35 MPa) ne peut pas être atteinte, la couche peut être, à charge de l'entrepreneur, traitée au ciment à raison de 3 % en masse.

- Sous-fondation type 2 :

Les couches sont composées d'un mélange homogène de sable pour sous-fondation et de gravillons.

La granularité répond au tableau repris ci-après :

| Ouvertures des mailles (mm) | Passants cumulés (% de la masse sèche) |
|--------------------------------|---|
| 80 | 100 |
| 56 | 85 à 99 |
| 31,5 | 50 à 90 |
| 16 | 30 à 75 |
| 8 | 15 à 60 |
| 0,063 | 0 à 7 |

Ce mélange correspond au type 0/56 UF₇ OC₈₅ G_u de la norme NBN EN 13285.

- Sous-fondation type 3 :

Les caractéristiques du sol et la nature et le dosage de l'agent de traitement sont déterminés par une étude en laboratoire conformément aux procédures décrites dans le guide pratique du Centre de Recherches routières (complément n° 2 au Code de bonne Pratique R81/10 – ce document peut être téléchargé gratuitement du site www.crr.be).

Les prescriptions du § E.2.3.2.2.A) et B) et du § E.2.3.2.3 sont d'application.

E.3.2.3 EXECUTION

Les matériaux sont épandus par couches et compactés mécaniquement. La dimension de l'élément pierreux le plus gros ne peut être supérieure aux 2/3 de l'épaisseur des couches mises en œuvre.

Si une ségrégation des matériaux est constatée, au cours de l'épandage, ceux-ci sont remélangés.

L'arrosage éventuel des matériaux se fait pendant les opérations, de façon à obtenir une teneur en eau homogène.

Le profilage de la sous-fondation se réalise en surépaisseur, suivi d'un nivellement final.

E.3.2.4 RESULTATS

1. Portance

Le coefficient de compressibilité M_1 , doit être égal ou supérieur à 35 MPa.

2. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la sous-fondation respectent les profils en long et en travers prescrits.

Des tolérances locales de ± 2 cm sont admises pour autant qu'elles soient compatibles avec les tolérances en moins des couches sus-jacentes.

3. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent dépasser 2 cm.

E.3.3 Vérifications

E.3.3.1 VERIFICATIONS A PRIORI

La conformité des matériaux et des mélanges est vérifiée.

E.3.3.2 CONTROLES D'EXECUTION

Ces contrôles portent sur :

- la propreté de la surface de pose;
 - l'épaisseur des couches mises en œuvre;
 - l'homogénéité des matériaux épandus.
-

E.3.3.3 VERIFICATIONS A POSTERIORI

1. Portance

La vérification de la portance est effectuée par des essais à la plaque, conformément aux prescriptions décrites dans le § E.2.2.3. Le nombre d'essais à effectuer est de 1 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de 3 par zone de travaux d'un seul tenant.

Si la valeur imposée n'est pas atteinte, la sous-fondation est recompactée (sauf pour la sous-fondation de type 3).

2. Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques.

Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits ou lorsque les tolérances autorisées sont dépassées, la sous-fondation est reprofilée et recompactée.

3. Régularité de surface

Les défauts de planéité sont mesurés à la règle de 3 m. Aux endroits où la tolérance est dépassée, la sous-fondation est rectifiée par reprofilage et compactage.

E.3.4 Paiement

Le paiement s'effectue sur base du volume des couches de sous-fondation réalisées.

Les surfaces des trappillons ou autres accessoires ne sont pas défalquées.

E.4 **FONDATIIONS****E.4.1** **Remise en état de la sous-fondation existante****E.4.1.1** **DESCRIPTION**

Ces travaux ne sont effectués que lorsqu'une sous-fondation est maintenue après démolition de la fondation d'une chaussée ou de toute autre partie revêtue existante.

E.4.1.2 **CLAUSES TECHNIQUES****E.4.1.2.1** **Matériaux**

Les matériaux ou mélanges de matériaux à fournir répondent aux prescriptions du § E.3.2.1.

E.4.1.2.2 **Exécution**

Après démolition de la fondation existante, la portance de la sous-fondation est vérifiée par des essais à la plaque, conformément aux prescriptions décrites dans le § E.3.3.3. Si les valeurs requises ne sont pas atteintes, une solution est fixée de commun accord entre le fonctionnaire dirigeant et l'entrepreneur. Dans le cas de sous-fondations liées, la remise en état consiste en un reprofilage et compactage.

La fourniture éventuelle de matériaux neufs due à un excès de démolition de la fondation et entamant la sous-fondation, est une charge d'entreprise.

E.4.1.2.3 **Résultats**

Les prescriptions du § E.3.2.4 sont d'application.

E.4.1.3 **VERIFICATIONS**

Les prescriptions du § E.3.3 sont d'application.

E.4.1.4 **PAIEMENT**

Le paiement s'effectue sur base de la surface exécutée.

Les surfaces des trappillons ou autres accessoires ne sont pas défalquées.

E.4.2 Fondations en empierrement

E.4.2.1 DESCRIPTION

1. Empierrements à granularité continue de type I ou II non-traités

La granulométrie des mélanges est donnée dans le tableau ci-dessous :

| Ouvertures des mailles (mm) | Passants cumulés (% de la masse sèche) | |
|--------------------------------|---|-------------------|
| | granulométrie | |
| | Type I (0/40 mm) | Type II (0/20 mm) |
| 56 | 100 | - |
| 40 | 90 à 99 | 100 |
| 20 | 55 à 85 | 80 à 99 |
| 10 | 35 à 65 | 55 à 85 |
| 4 | 22 à 50 | 35 à 65 |
| 2 | 15 à 40 | 22 à 50 |
| 1 | 10 à 35 | 15 à 40 |
| 0,500 | 0 à 20 | 10 à 35 |
| 0,063 | 0 à 7 | 0 à 7 |

Ces compositions granulométriques correspondent respectivement aux types 0/40 UF₇ OC₉₀ G_A et 0/20 UF₇ OC₈₀ G_A de la norme NBN EN 13285.

Ils sont composés d'une ou plusieurs couches d'un mélange :

- de gravillons naturels ou artificiels ou recyclés concassés;
- de sable naturel (§ C.2.2) ou artificiel ou recyclé;
- d'éléments fins de dimension inférieure ou égale à 0,063 mm;
- d'eau conforme à la norme NBN EN 1008.

Matériaux artificiels et recyclés autorisés dans les fondations en empierrements :

- sables : § C.2.4.2.1.
Les sables de concassage peuvent s'utiliser comme matériau de remplissage ou en remplacement du sable;
- gravillons : § C.3.4.2.1.
- graves : § C.4.4.2.

Les agrégats d'enrobés bitumineux sont admis à une teneur maximum de 30 % de la masse des granulats.

L'utilisation de concassés de débris de maçonnerie est interdite.

2. Empierrements à granularité continue de type I ou II traités

Ils sont composés d'une ou plusieurs couches d'un mélange :

- de gravillons naturels ou artificiels ou recyclés concassés;

- de sable naturel ou artificiel ou recyclé;
- d'éléments fins de dimension inférieure ou égale à 0,063 mm;
- d'eau conforme à la norme NBN EN 1008 ;
- de ciment.

Matériaux artificiels et recyclés autorisés dans les fondations en empierrements stabilisés :

- sables : § C.2.4.2.1 ;
- gravillons : § C.3.4.2.1.

La dose en ciment est de 3 à 4,5 % de la masse sèche des granulats.

En cas d'utilisation de concassés de débris de concassés mixtes, l'emploi de ciment HSR et LA est conseillé.

3. Empierrement à granulométrie discontinue de type III G (empierrement discontinu traité en pénétration)

La couche d'empierrement à granulométrie discontinue de type III G (empierrement discontinu traité en pénétration) est composée :

- de pierres concassées de calibre 20/31,5 ;
- de pierres concassées de calibre 4/6,3 (épaisseur 6 cm);
- de liant bitumineux : émulsion D1 (émulsion cationique C 67 B1 pour enduit) ou bitume fluxé.

E.4.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

E.4.2.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant.

Le mélange des éléments inférieurs à 0,400 mm (à l'exception des additifs) présente des limites d'Atterberg non mesurables.

E.4.2.2.2 Exécution

Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, l'épaisseur compactée est de 22 cm.

1. Empierrement à granularité continue type I ou II non traités

Les mélanges sont effectués en centrale ou dans une installation de concassage de débris. L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires lors du transport et du déchargement sur chantier pour assurer la teneur en eau de l'empierrement lors de sa mise en œuvre. Les couches sont épandues mécaniquement, en épaisseur uniforme et sont compactées immédiatement.

2. Empierrement à granularité continue type I ou II traité au ciment

Les mélanges sont effectués et répandus comme les empierrements non traités.

Une protection est nécessaire conformément aux prescriptions du § E.2.3.2.3, directement après compactage.

3. Empierrement à granulométrie discontinue de type III G (empierrement discontinu traité en pénétration)

Pour l'exécution de l'empierrement à granulométrie de type III G, les étapes successives suivantes sont exécutées :

3.1. Exécution de la couche d'empierrement discontinu à traiter en pénétration

- Epannage et compactage d'une couche d'empierrement 20/31,5.
- Epannage et compactage d'une couche de gravillons 4/6,3 uniformément épannés mécaniquement à raison de 5 kg/m².
- Cette couche d'empierrement discontinu est compactée. Elle possède, après compactage, une épaisseur nominale de 6 cm.

3.2. Traitement en pénétration

Traitement en pénétration à raison de minimum 4 kg/m² de liant résiduel répandu mécaniquement et de 15 kg/m² de gravillons 4/6,3 épannés mécaniquement et immédiatement cylindrés.

E.4.2.2.3 Résultats

1. Portance

Le coefficient de compressibilité M_1 est supérieur ou égal à 110 MPa.

Pour les voiries non soumises au trafic automobile (pistes cyclables, chemins piétonniers), le coefficient M_1 peut être ramené à 80 MPa au minimum.

2. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la fondation respectent les profils en long et en travers prescrits.

Des tolérances locales de ± 1 cm sont admises pour autant qu'elles soient compatibles avec les tolérances en moins des couches sus-jacentes.

3. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent dépasser 1,5 cm.

E.4.2.3 VERIFICATIONS

E.4.2.3.1 Vérification a priori

La conformité des matériaux et des additifs est effectuée.

E.4.2.3.2 Contrôles d'exécution

Les contrôles portent sur :

- la propreté de la surface de pose;
- l'épaisseur des couches mises en œuvre;
- l'homogénéité des matériaux épandus;
- le dosage et la granularité des mélanges contrôlés en laboratoire suivant les spécifications de la norme NBN EN 933-1.

E.4.2.3.3 Vérifications a posteriori

1. Portance

La vérification de la portance est effectuée par des essais à la plaque, conformément aux prescriptions décrites dans le § E.4.2.2.3.

Ces essais sont effectués au plus tard dans les 72 heures qui suivent la mise en œuvre des fondations traitées au ciment.

Le nombre d'essais à effectuer est de 1 par 1 000 m² ou fraction restante de 1 000 m², avec un minimum de 3 par zone de travaux d'un seul tenant. Aux endroits où la valeur imposée n'est pas atteinte, la fondation est retraitée jusqu'à obtention du résultat demandé.

2. Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques. Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits ou lorsque les tolérances locales sont dépassées, la fondation est rectifiée et recompactée.

En cas d'apport de matériaux, la fondation sans additifs est scarifiée sur une profondeur de 6 cm avant le recompactage. En cas de fondation stabilisée au ciment, un raclage et une substitution sur 6 cm précèdent la restauration de la fondation.

3. Régularité de surface

Les défauts de planéité sont mesurés à la règle de 3 m.

Aux endroits où la tolérance est dépassée, la fondation est rectifiée comme défini au point 2 ci-dessus.

E.4.2.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base du volume des couches de fondation réalisées.

Les surfaces des trappillons ou autres accessoires ne sont pas défalquées.

E.4.3 Fondations en sable-ciment

E.4.3.1 DESCRIPTION

Fondation composée d'un mélange homogène de sable, de ciment, et d'eau.

E.4.3.2 CLAUSES TECHNIQUES

E.4.3.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sables naturels : § C.2.2 ;
- sables artificiels et recyclés : § C.2.4.3.1 ;
- ciment : § C.6 ;
- émulsion type C60B1 : § C.9.5.2 ;
- eau : conforme à la norme NBN EN 1008.

E.4.3.2.2 Exécution

1. Fabrication

Le mélange se fait obligatoirement dans une centrale de malaxage.

La teneur en eau du mélange est comprise entre 6 et 11 % de la masse sèche des constituants.

2. Mise en œuvre

L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires lors du transport et du déchargement sur chantier pour assurer la teneur en eau du sable-ciment lors de sa mise en œuvre.

La mise en œuvre est interdite lorsque la température de l'air mesurée sous abri, à 1,5 m du sol, est $\leq 1^{\circ}\text{C}$ à 8 heures du matin ou $\leq -3^{\circ}\text{C}$ durant la nuit.

La fondation est exécutée en couches d'épaisseur maximale de 20 cm. Sauf prescriptions contraires dans le cahier des charges, l'épaisseur nominale est de 15 cm en trottoir et de 20 cm en voirie.

Sous les revêtements bitumineux, une préfissuration est requise avec un intervalle, par défaut, de 20 m. Le mode de préfissuration est soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant au moins 15 jours avant le début des travaux.

En fin de journée, la fondation est limitée par un plan vertical au moyen d'un coffrage ou d'un dispositif similaire contre lequel vient buter le sable stabilisé.

3. Protection

La protection contre la dessiccation du sable-ciment compacté doit toujours être réalisée, sauf pour les trottoirs, et ce conformément aux prescriptions du § E.2.3.2.3 et directement après compactage.

Cette protection peut, pour les sables stabilisés, être remplacée par le maintien humide de la surface pendant 72 heures.

En cas de gel, la protection est assurée efficacement pendant 7 jours après la mise en œuvre du sable stabilisé. La température au niveau supérieur de la fondation ne peut descendre en dessous de +1°C.

4. Mise en service

Toute circulation sur le sable-ciment est interdite pendant les 7 jours qui suivent la mise en œuvre, sauf accord ou demande explicite du fonctionnaire dirigeant.

E.4.3.2.3 Résultats

1. Résistance à la compression

Sur le chantier, à partir d'un échantillon aléatoire d'une production journalière donnée (noté dans le journal des travaux), sont fabriquées six éprouvettes d'essai du type Proctor normal. Ces échantillons seront immédiatement transportés au laboratoire où ils seront démoulés et conservés dans une chambre humide.

Après 7 jours, la résistance à la compression sera déterminée sur 3 éprouvettes. La résistance moyenne à la compression (des 3 essais) après 7 jours devra être au minimum de 3 MPa.

Au cas où la résistance à la compression est insuffisante, l'entrepreneur a droit à un contre-essai.

Comme contre-essai, la résistance à la compression sera déterminée sur base des 3 éprouvettes restantes, après 28 jours. La résistance moyenne à la compression doit être au minimum de 4,5 MPa.

2. Niveau de surface

Les prescriptions du § E.4.2.2.3.2 sont d'application.

3. Régularité de la surface

Les prescriptions du § E.4.2.2.3.3 sont d'application.

4. Epaisseur

L'épaisseur individuelle doit être au minimum égale à 90 % de l'épaisseur nominale. L'épaisseur moyenne est supérieure ou égale à l'épaisseur nominale.

E.4.3.3 VERIFICATIONS

E.4.3.3.1 Vérification a priori

La conformité des matériaux et des additifs.

E.4.3.3.2 Contrôles d'exécution

- La propreté de la surface de pose.
- L'épaisseur des couches mises en œuvre.
- Le niveau de surface.
- La régularité de surface.

E.4.3.3.3 Vérifications a posteriori

1. Résistance à la compression

La vérification porte sur les résultats des essais du § E.4.3.2.3.

2. Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques.

Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits la fondation est démontée.

3. Régularité de la surface

Les prescriptions du § E.4.2.3.3.3 sont d'application.

E.4.3.4 REFACTIONS

1. Résistance à la compression

Si la valeur moyenne n'est pas obtenue, mais est quand même plus élevée que 60 % de la résistance moyenne à la compression exigée, une réfaction sera appliquée sur la production journalière représentative comme suit : entre 60 % et 100 % de la résistance à la compression demandée, le nouveau prix unitaire sera calculé linéairement de 0 % (0,00 €) à 100 % du prix de la soumission.

Si la moyenne obtenue est plus petite que 60 % de la résistance à la compression exigée, le travail de cette journée ne sera pas accepté et la couche de sable-ciment sera démolie et remplacée aux frais de l'entrepreneur (y compris les matériaux posés, par exemple les pavés en béton, les pavés naturels ou les autres revêtements éventuels).

E.4.3.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base du volume mis en œuvre.

Les surfaces des trappillons ou autres accessoires ne sont pas défalquées.

E.4.4 **Fondation en béton maigre**

E.4.4.1 **DESCRIPTION**

Le béton maigre est obtenu par mélange de :

- gravillons naturels, artificiels ou recyclés;
- sables naturels ou sables artificiels ;
- ciment : en cas d'utilisation de concassés mixtes, l'utilisation de ciment à haute résistance aux sulfates (HSR) et à teneur limitée en alcalis (LA) est conseillée.
- eau;
-

Les bétons maigres sont éventuellement armés d'un treillis en acier de la qualité BE 500S :

- 6 x 75 x 75 mm;
- ou 8 x 100 x 100 mm;
- ou 10 x 150 x 150 mm.

E.4.4.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

E.4.4.2.1 **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sables naturels : § C.2.2 ;
- sables artificiels : § C.2.3 ;
- gravillons : § C.3.2 et C.3.3 ;
- ciment : § C.6 ;
- chaux : § C.7 ;
- émulsion type C60B1 : § C.9.5.2;
- chlorure de calcium : § C.21 ;
- eau : conforme à la NBN EN 1008.

Matériaux artificiels et recyclés autorisés dans les fondations en béton maigre :

- sables : § C.2.4.4.1 ;
- gravillons : voir § C.3.4.3.1.

L'utilisation de concassés de débris de maçonneries et de scories BOF est interdite.

E.4.4.2.2 **Exécution**

1. **Fabrication**

Les mélanges sont effectués en centrale dont la capacité est suffisante pour suivre la cadence du chantier.

Pour les bétons maigres, la teneur en eau ne dépasse pas 8 % de la masse du mélange sec.

L'entrepreneur prend toutes les mesures nécessaires lors du transport et du déchargement sur chantier pour assurer la teneur en eau du béton maigre lors de sa mise en œuvre.

2. Mise en œuvre

La mise en œuvre est interdite lorsque la température de l'air mesurée sous abri, à 1,5 m du sol, est $\leq 1^{\circ}\text{C}$ à 8 heures du matin ou $\leq -3^{\circ}\text{C}$ durant la nuit.

La mise en œuvre du béton maigre est faite en une seule couche. Sauf prescriptions contraires dans le cahier des charges, l'épaisseur nominale est de 20 cm. Le compactage doit être terminé le plus rapidement possible (dans les quatre heures à dater de la fabrication du mélange).

A la fin de la journée de travail, l'entrepreneur limite la fondation exécutée par un plan vertical.

Les documents du marché précisent si une préfissuration est requise et fixent le pas de celle-ci. Le mode de préfissuration est soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant au moins 15 jours avant le début des travaux.

3. Protection

Les prescriptions complémentaires pour la protection contre la dessiccation du § E.2.3.2.3 sont d'application.

Cette protection n'est pas obligatoire pour les fondations des éléments linéaires et des trottoirs.

4. Mise en service

Toute circulation sur le béton est interdite pendant les 7 jours qui suivent la mise en œuvre, sauf accord ou demande explicite du fonctionnaire dirigeant.

E.4.4.2.3 Résultats

1. Résistance à la compression simple

La résistance nominale exigée est : $R_{\text{nom}} = 12 \text{ MPa}$.

La résistance moyenne R_m des carottes de 100 cm^2 de section (les carottes et leur prélèvement sont conformes à la NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, sont au moins égales à R_{nom} .

La résistance individuelle R_i des carottes de 100 cm^2 de section (élancement conforme à la NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, est au moins égale à 9 MPa.

2. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la fondation doivent respecter les profils en long et en travers prescrits. Des tolérances locales de $\pm 1 \text{ cm}$ sont admises.

3. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent dépasser 1 cm.

4. Epaisseur

L'épaisseur individuelle doit être au minimum égale à 90 % de l'épaisseur nominale. L'épaisseur moyenne est supérieure ou égale à l'épaisseur nominale.

E.4.4.3 VERIFICATIONS

E.4.4.3.1 Vérifications a priori

La conformité des bétons est vérifiée.

E.4.4.3.2 Contrôles d'exécution

Les contrôles portent sur :

- le matériel;
- la propreté du fond de coffre;
- l'alignement et la fixation des coffrages ou des fils de guidage ainsi que sur leur niveau;
- les épaisseurs du béton;
- la prise en compte des conditions atmosphériques;
- le dosage des matériaux;
- la protection du béton;
- le niveau de surface;
- la régularité de surface.

E.4.4.3.3 Vérifications a posteriori

1. Résistance à la compression simple

Cette vérification s'effectue sur les carottes forées.

Il est prélevé aléatoirement une série de carottes de section 100 cm² à raison d'une carotte par 200 m pour les fondations d'éléments linéaires avec un minimum de trois carottes; et de une carotte par 1 000 m² pour les fondations de revêtements, avec un minimum de trois carottes.

Les carottes sont conservées en laboratoire, en atmosphère humide saturée, à une température de 20°C pendant au moins 10 jours avant les essais.

2. Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques. Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits la fondation est démontée.

3. Régularité de surface

Les défauts de planéité sont mesurés à la règle de 3 m.

4. Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur est réalisé sur les carottes prélevées pour la vérification des résistances à la compression.

E.4.4.4 REFACTIONS

Résistance à la compression simple non conforme :

| | | |
|----------------|---|----------------------------------|
| R_w | = | Réfaction |
| R_{nom} | = | résistance nominale |
| $R_{nom\ ind}$ | = | résistance nominale individuelle |
| R_i | = | résistance individuelle |
| R_m | = | résistance moyenne |
| P | = | prix unitaire de la soumission |
| V | = | volume total de la journée |
| N | = | nombre d'échantillons prélevés |

- Lorsque la résistance moyenne est inférieure à la résistance nominale, une réfaction est appliquée sur le volume total de la journée selon la ou les formules ci-après :

1. Si $0,8 \cdot R_{nom} \leq R_m < R_{nom}$

$$R_w = 25 P \cdot V \cdot \left(1 - \frac{R_m}{R_{nom}}\right)^2$$

2. Si $R_m < 0,8 \cdot R_{nom}$

$$R_w = P \cdot V$$

- Lorsque la résistance individuelle est inférieure à la résistance nominale, une réfaction est appliquée, pour chaque échantillon insuffisant, sur la fraction $\frac{V}{N}$ du volume de la journée suivant les formules ci-après. :

1. Si $0,7 \cdot R_{nom\ ind} \leq R_i < 0,9 \cdot R_{nom\ ind}$

$$R_w = 25 \frac{P \cdot V}{N} \left(0,9 - \frac{R_i}{R_{nom\ ind}}\right)^2$$

2. Si $R_i < 0,7 \cdot R_{nom\ ind}$

$$R_w = P \frac{V}{N}$$

E.4.4.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base des volumes exécutés, déduction faite de la réfaction appliquée conformément aux prescriptions ci-avant. La réfaction appliquée est la plus stricte des deux réfections obtenues par le calcul des valeurs moyennes et individuelles.

E.4.5 Fondation en béton maigre poreux

E.4.5.1 DESCRIPTION

Le béton maigre poreux est un béton de ciment très perméable dont le squelette pierreux est de granulométrie discontinue.

E.4.5.2 CLAUSES TECHNIQUES

E.4.5.2.1 Matériaux

Les fondations en béton maigre poreux sont composées d'un mélange de matériaux qui répondent aux prescriptions du chapitre C :

- gravillons : § C.3.4.3 ;
- sable : § C.2.4.4 ;
- ciment : § C.6, type CEM I ou CEM III/A classe de résistance 42,5 ;
- eau : conforme à la norme NBN EN 1008.

E.4.5.2.2 Exécution

1. Fabrication

Les mélanges sont effectués en centrale dont la capacité est suffisante pour suivre la cadence du chantier.

2. Mise en œuvre

La mise en œuvre est interdite lorsque la température de l'air mesurée sous abri, à 1,5 m du sol, est $\leq 1^{\circ}\text{C}$ à 8 heures du matin ou $\leq -3^{\circ}\text{C}$ durant la nuit.

La mise en œuvre du béton et la finition de la surface sont exécutées mécaniquement en une seule couche. Sauf prescriptions contraires dans le cahier des charges, l'épaisseur nominale est de 20 cm. L'épandage s'effectue en continu par une machine qui règle la hauteur du matériau foisonné au niveau qui permettra, après compactage, d'atteindre la cote désirée. Le compactage doit être terminé le plus rapidement possible (dans les quatre heures à dater de la fabrication du mélange).

Pour les trottoirs en bordure de bâtiments, l'emploi du béton maigre poreux est interdit afin d'éviter d'éventuels problèmes d'infiltration.

Les documents du marché précisent si une préfissuration est requise et fixent le pas de celle-ci. Le mode de préfissuration est soumis à l'accord du fonctionnaire dirigeant au moins 15 jours avant le début des travaux.

A la fin de la journée de travail, l'entrepreneur limite la fondation exécutée par un plan vertical.

3. Protection

Les prescriptions complémentaires pour la protection contre la dessiccation du § E.4.3.2.2.3 sont d'application.

4. Mise en service

Toute circulation sur le béton est interdite pendant les 7 jours qui suivent la mise en œuvre, sauf accord ou demande explicite du fonctionnaire dirigeant.

E.4.5.2.3 Résultats

1. Résistance à la compression simple

La résistance nominale exigée est : $R_{nom} = 12$ MPa.

La résistance moyenne R_m des carottes de 100 cm² de section (les carottes et leur prélèvement sont conformes à la NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, sont au moins égales à R_{nom} .

La résistance individuelle R_i des carottes de 100 cm² de section (élancement conformes à la norme NBN EN 12504-1), à au moins 90 jours, est au moins égale à 9 MPa.

2. Perméabilité

La perméabilité, mesurée sur carottes de 100 cm² extraites de la fondation, est supérieure à $4 \cdot 10^{-4}$ m/s sur toutes les carottes.

3. Niveau de surface

Les niveaux de surface de la fondation doivent respecter les profils en long et en travers prescrits. Des tolérances locales de ± 1 cm sont admises.

4. Régularité de surface

Les défauts de planéité ne peuvent dépasser 1 cm.

5. Epaisseur

L'épaisseur individuelle doit être au minimum égale à 90 % de l'épaisseur nominale. L'épaisseur moyenne est supérieure ou égale à l'épaisseur nominale.

E.4.5.3 VERIFICATIONS

E.4.5.3.1 Vérifications a priori

La conformité des bétons est vérifiée.

E.4.5.3.2 Contrôles d'exécution

Les contrôles portent sur :

- le matériel;
- la propreté du fond de coffre;
- l'alignement et la fixation des coffrages ou des fils de guidage ainsi que sur leur niveau;
- les épaisseurs du béton;
- la prise en compte des conditions atmosphériques;
- le dosage des matériaux;
- la protection du béton;
- le niveau de surface;
- la régularité de surface.

E.4.5.3.3 Vérifications a posteriori

1. Résistance à la compression simple

Cette vérification s'effectue sur les carottes forées.

Il est prélevé une carotte par 1000 m² de fondation, avec un minimum de 3 carottes.

Les carottes sont conservées en laboratoire, en atmosphère humide saturée, à une température de 20°C pendant au moins 10 jours avant les essais.

2. Perméabilité

La perméabilité, mesurée sur carottes de 100 cm² extraites de la fondation, est supérieure à 4.10⁻⁴ m/s sur toutes les carottes.

3. Niveau de surface

Les niveaux sont vérifiés par mesurages topographiques.

Lorsque les niveaux réalisés ne correspondent pas aux niveaux prescrits la fondation est démontée.

4. Régularité de surface

Les défauts de planéité sont mesurés à la règle de 3 m.

5. Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur est réalisé sur les carottes prélevées pour la vérification des résistances à la compression.

E.4.5.4 REFACTIONS

1. Résistance à la compression

Les prescriptions du § E.4.4.4 sont d'application.

2. Perméabilité

Le fonctionnaire dirigeant peut refuser un béton dont la perméabilité n'est pas satisfaisante.

E.4.5.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base des volumes exécutés, déduction faite de la réfaction appliquée conformément aux prescriptions ci-avant.

E.4.6 Fondation en béton maigre à ouvertures de drainage

E.4.6.1 DESCRIPTION

La fondation en béton maigre à ouvertures de drainage est une fondation en béton maigre dans laquelle des carottes ont été forées sur toute son épaisseur et remplies d'un matériau granulaire à squelette discontinu afin de permettre l'évacuation des eaux vers les couches sous-jacentes.

Contrairement aux fondations en béton maigres « classiques », le béton maigre à ouvertures de drainage ne peut pas être armé.

E.4.6.2 CLAUSES TECHNIQUES

E.4.6.2.1 Matériaux

Les prescriptions du § E.4.4.2.1 sont d'application.

E.4.6.2.2 Exécution

Les prescriptions du § E.4.4.2.2 sont d'application.

Les ouvertures de drainage sont réalisées par carottage ($d = 113 \text{ mm}$) dans la fondation. La localisation et le nombre d'ouvertures de drainage sont précisés dans les documents du marché. A défaut, ils sont réalisés suivant une maille de $2 \times 2 \text{ m}$.

Les ouvertures sont ensuite remplies de gravillons de granulométrie 2/8. La teneur en fines est inférieure à 2 %.

E.4.6.2.3 Résultats

Les prescriptions du § E.4.4.2.3 sont d'application.

E.4.6.3 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § E.4.4.3 sont d'application.

E.4.6.4 REFACTIONS

Les prescriptions du § E.4.4.4 sont d'application.

E.4.6.5 PAIEMENT

Les prescriptions du § E.4.4.5 sont d'application.

E.4.7 Fondation en béton autoplaçant**E.4.7.1** DESCRIPTION

Du béton autoplaçant est mis en œuvre pour réaliser la fondation des éléments préfabriqués en béton utilisés, par exemple,

- comme revêtement de rampes de plateaux ou de ralentisseurs de vitesse;
- ou comme revêtement de voies mixtes tram/bus.

Le béton est pompé ou coulé sous les éléments après que ceux-ci aient été (provisoirement) posés. Le béton autoplaçant épouse alors parfaitement la forme de leur face inférieure ce qui assure une stabilité durable de l'ouvrage. De plus le béton scelle également les éléments et/ou leurs armatures dépassantes.

Dans certains cas (comme, par exemple, pour certaines voies de tram), le béton autoplaçant est utilisé sur une surface plus grande que celle de la seule face inférieure des éléments préfabriqués et peut servir de support à des revêtements en enrobés bitumineux (en 2 couches), en asphalte coulé (en 2 couches) ou en béton.

Une attention particulière doit alors être apportée (au stade de la conception, de la composition du béton et de la réalisation du chantier) à la maîtrise de la fissuration dans la fondation et à la remontée d'éventuelles fissures dans le revêtement.

E.4.7.2 CLAUSES TECHNIQUES

E.4.7.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- ciment : § C.6,
types : CEM I 52,5 N ou R LA, ou CEM III/A 42,5 N LA conformes aux normes NBN EN197-1 et NBN B12-109 ;
- sables pour béton d'ouvrage d'art : § C.2.4.6,
type : sable à béton conforme à la norme NBN EN 12620 ;
- gravillons pour béton d'ouvrage d'art : § C.3.4.5,
type : gravillons 2/8 conformes à la norme NBN EN 12620 ;
- adjuvants pour mortier, béton et coulis : § C.17,
type : - superplastifiant/hautement réducteur d'eau conforme à la norme NBN EN 934-2 ;
- adjuvants spéciaux pour satisfaire aux exigences sur la consistance, sur la résistance à la ségrégation et sur la stabilité ;
- eau : conforme à la norme NBN EN 1008 ;
- acier pour béton armé de construction: § C.10 ;
- barres d'ancrage : § C.10 ;
- membranes plastiques : § C.11 ;
- émulsion bitumineuse cationique : § C.9.5.2.

L'utilisation de matériaux de recyclage est interdite.

L'enrobé bitumineux AC-10surf 4-1 répond aux prescriptions du § F.2 le concernant.

E.4.7.2.2 Type de béton et caractéristiques

La préparation, la spécification et les caractéristiques du béton autoplaçant ainsi que le contrôle de la production satisfont aux exigences et aux directives des normes NBN EN 206-1 et NBN B 15-001.

Le béton est de type « à performances spécifiées », ce qui implique que l'entrepreneur a la responsabilité de livrer un béton qui répond aux exigences de base et aux exigences complémentaires requises par le présent cahier des charges type et par les deux normes citées ci-dessus :

- classe de résistance : C30/37 (résistance caractéristique $\geq 37,0$ N/mm² mesurée après 28 jours sur des cubes de contrôle de 150 mm de côté) ;
- résistance à 48h : 20 N/mm² (voir § E.4.7.4.1.6) ;
- domaine d'utilisation : BA (béton armé) ;
- classe d'environnement : EE2
- classe de consistance : S5 (≥ 220 mm) après ajout de superplastifiant hautement réducteur d'eau et des adjuvants spéciaux (pour augmenter la fluidité, la viscosité et la stabilité) ;
- Dmax : 8 mm ;
- exigences supplémentaires :
 - teneur en ciment : $C \geq 350$ kg/m³ ;

- fluidité (Slumpflow²) : Etalement $D \geq 650$ mm ;
- viscosité (V-funnel³) : temps d'écoulement $4 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$;
- résistance à la ségrégation (Slumpflow²) : $M \leq 5$ mm ;
- stabilité (Slumpflow²) ;
- une quantité suffisante de gros granulats doivent être visibles à la surface du mélange ;
- la répartition des gros granulats doit être uniforme sur toute la surface du mélange ;
- il ne peut y avoir d'auréole de laitance sur le pourtour de la galette.

E.4.7.2.3 Composition du béton

Le béton autoplaçant est composé de gravillons, de ciment, de sable, de filler, d'eau et d'adjuvants.

L'entrepreneur choisit la composition du béton en respectant les prescriptions reprises au § E.4.7.2.1 et § E.4.7.2.2.

Les caractéristiques du béton font l'objet d'un procès-verbal d'essai de laboratoire. L'étude tient compte du mode de mise en œuvre du béton.

E.4.7.2.4 Fabrication

Le béton est fabriqué dans une centrale fabriquant et livrant des bétons à résistance garantie (conformément à la norme NBN EN 206-1) et d'une capacité suffisante pour assurer une mise en œuvre continue.

Lors du dosage de l'eau à la centrale, il est tenu compte :

- de la limite supérieure autorisée pour le rapport E/C ;
- de la teneur en eau des matériaux ;
- des effets prévisibles des adjuvants.

Les dispositifs de vidange du malaxeur évitent la ségrégation des constituants.

E.4.7.2.5 Transport

L'entrepreneur prend les mesures nécessaires pour garantir la qualité du béton pendant le transport sur chantier suivant la norme NBN ENV 13670-1.

Le transport est effectué en camion-malaxeur.

Les adjuvants prévus dans l'étude de composition sont introduits, au plus tard, avant la période de malaxage précédant le déversement du béton.

² Voir § E.4.7.5.2.2.2.

³ Voir § E.4.7.5.2.2.1.

E.4.7.2.6 Mise en œuvre

L'entrepreneur prend les mesures nécessaires pour garantir la qualité du béton pendant la mise en œuvre sur chantier suivant la norme NBN ENV 13670-1.

La remise du bordereau de livraison est préalable à tout déchargement sur chantier.

E.4.7.2.6.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

- Le profil en long est matérialisé sur le terrain à l'aide d'instruments topographiques de précision.
- La surface sur laquelle le béton est mis en œuvre est nettoyée, débarrassée de toute trace de boue ou de laitance, matière organique, pierrailles errantes ou matériau étranger ; toute irrégularité ou ornière dans la sous-fondation est aplanie ou compactée.
- L'évacuation de l'eau superficielle est assurée.
- La préparation du coffre et la pose des coffrages précèdent le bétonnage de manière à assurer une exécution continue.
- Une couche d'imperméabilisation visant à empêcher qu'une partie de l'eau contenue dans le béton autoplaçant de fondation ne s'infiltré dans la sous-fondation est mise en œuvre sur la sous-fondation.

Pour les plateaux et ralentisseurs de vitesse, il s'agit d'une couche d'enrobé AC-10surf4-1.

Pour les voies de tram, il s'agit d'une membrane plastique (avec recouvrement de 5 cm au minimum).

Le cahier spécial des charges peut prescrire en lieu et place de cet enrobé ou de cette membrane l'application d'une couche d'émulsion de bitume appliquée de façon uniforme à raison de 400 g de liant résiduel par m². L'émulsion est alors de type A1 (C60B1 pour couche de collage) dans le cas d'une sous-fondation en empierrement ou de type A3 (C60B1 pour couche de collage sur béton jeune) dans le cas d'une sous-fondation en béton maigre jeune.

Cette couche d'imperméabilisation fait l'objet d'un poste séparé au métré.

Si le cahier spécial des charges prévoit qu'aucune couche d'imperméabilisation n'est mise en œuvre, le sol ou la sous-fondation sont arrosés, après compactage et immédiatement avant bétonnage, de manière à humidifier légèrement la couche supérieure de l'assiette ou de la fondation, sans qu'il ne subsiste aucune flaque d'eau.

E.4.7.2.6.2 ARMATURES

Dans le cas où la fondation en béton autoplaçant sert de support à un revêtement bitumineux, le cahier spécial des charges spécifie si des armatures sont mises en œuvre afin de limiter les risques de développement de fissures dans le béton et d'éventuelles fissures réfléchies⁴ dans le revêtement :

- au droit des joints de construction, des barres d'armatures Ø 16 mm crénelées sont mises en œuvre en attente en partie haute du béton (6 cm sous la surface supérieure du béton) avant mise en œuvre du béton.
Les armatures sont solidement fixées afin de ne pas subir de déplacement ou de déformation durant le bétonnage ;
L'entre distance entre ces barres d'ancrage est de 750 mm pour les joints de construction longitudinaux et de 300 mm pour les joints de construction transversaux.
Elles sont conformes au § F.1.2.9.4.
En lieu et place d'une mise en œuvre préalable au bétonnage de la 1^{ère} phase, les armatures peuvent être scellées chimiquement avant bétonnage de la deuxième phase ;
- dans les zones à bétonner de forme complexe⁵ (rétrécissements, angles, ...), des treillis sont posés en partie haute du béton (6 cm sous la surface supérieure du béton) préalablement au bétonnage ;
- le cahier spécial des charges précise les zones où des treillis doivent être posés.
La maille de ces treillis est de 150/150. Le diamètre des barres constitutives est de 10 mm.
Les treillis sont solidement fixés afin de ne pas subir de déplacement ou de déformation durant le bétonnage.
Leur recouvrement est de 5 cm au minimum.
Les treillis ne sont pas coupés lors du sciage de joints éventuels.

E.4.7.2.6.3 MISE EN ŒUVRE DU BETON

L'entrepreneur fournit au fonctionnaire dirigeant un document établi par la centrale à béton indiquant la durée maximale pouvant s'écouler entre la fabrication du béton et la fin de la mise en œuvre. Passé ce délai, le béton est rebuté et évacué. En outre, à aucun endroit à l'exception des joints de fin de journée, le béton en place ne peut avoir plus de deux heures lors de la mise en œuvre du béton livré par le camion-malaxeur suivant.

Sauf dérogation écrite et signée du responsable qualité de la centrale béton, tout ajout d'eau dans le camion malaxeur ou sur chantier, tout arrosage du béton pour en faciliter la mise en œuvre et tout rechargement superficiel au mortier sont interdits.

L'entrepreneur est tenu de garantir en permanence la possibilité de communication directe entre la centrale productrice et l'atelier de bétonnage.

⁴ Dans le cas où des fissures risquent de se développer dans la fondation et dans le cas où des joints y sont présents, les revêtements posés en indépendance sont privilégiés.

⁵ La priorité sera toujours donnée à une conception qui n'entraîne pas la création de telles surfaces de forme complexe. La continuité et l'absence d'« accident » ou de point particulier (rétrécissements, angles,...) seront toujours privilégiés.

Les ouvertures latérales sont obturées jusqu'au niveau supérieur prévu du béton de façon à éviter toute fuite du béton autoplaçant. Les coffrages sont ancrés solidement dans le sol ou la sous-fondation de manière à ne subir aucune déformation au cours des opérations de bétonnage.

Le béton autoplaçant de scellement est pompé ou coulé sur la couche d'imperméabilisation de la sous-fondation. Le béton remplit totalement l'espace compris entre cette couche imperméable et la face inférieure des éléments préfabriqués. Tous les vides doivent être remplis. Le béton est mis en œuvre sans vibration.

La mise en œuvre du béton est faite en une seule couche.

Dans le cas d'une fondation en béton autoplaçant mise en œuvre sous un revêtement en éléments préfabriqués (par exemple éléments préfabriqués pour plateaux ou ralentisseurs de vitesse ou modules préfabriqués de voie et revêtement pour voies mixtes trams/bus) :

- un évent est prévu dans la face supérieure du revêtement en éléments préfabriqués ;
- le béton est pompé à l'aide d'une conduite souple de 60 mm de diamètre. Cette conduite souple est glissée sous l'élément préfabriqué jusqu'à l'extrémité de celui-ci. Elle est retirée au fur et à mesure et du remplissage.

Dans le cas où la fondation en béton autoplaçant sert de support à un revêtement bitumineux :

- si la fondation, d'une part, scelle des poutres-rail et, d'autre part, sert de support à un revêtement bitumineux, la face supérieure du béton est réglée (pour respecter les prescriptions des § E.4.7.4.2.1, § E.4.7.4.2.2 et § E.4.7.4.2.3) à l'aide d'un gabarit déplacé en s'appuyant sur le rail et/ou la poutre-rail ;
- si la fondation sert de support à un revêtement en asphalte coulé, le béton est lissé au moyen d'une règle rigide et ensuite, si cela s'avère nécessaire pour répondre aux exigences du § E.4.7.4.2.3, à l'aide d'une taloche lisseuse large.

A la fin de la journée de travail, l'entrepreneur limite la fondation exécutée par un plan vertical.

E.4.7.2.6.4 CONDITIONS ATMOSPHERIQUES

E.4.7.2.6.4.1 Bétonnage par temps froid

Sauf précautions particulières (ciment à prise rapide, isolation, ...) à agréer par le fonctionnaire dirigeant, le bétonnage n'est autorisé que lorsque la température de l'air sous abri à 1,50 m du sol, mesurée à 8h du matin, est supérieure ou égale à 5°C et que le minimum nocturne n'est pas descendu sous -2°C.

E.4.7.2.6.4.2 Bétonnage par temps de pluie

Le déversement du béton est interrompu en cas de pluie ou d'averse. Le béton déjà en place est protégé de la pluie.

E.4.7.2.6.4.3 Bétonnage par temps chaud

Sauf précautions particulières (retardateur de prise, curing spécial,...) à agréer par le fonctionnaire dirigeant, le bétonnage n'est autorisé que lorsque la température de l'air sous abri, à 1 m 50 du sol est inférieure à 25°C.

E.4.7.2.6.5 JOINTS

Dans le cas où la fondation en béton autoplaçant sert de support à un revêtement bitumineux, le cahier spécial des charges spécifie si des joints sont réalisés dans le béton.

Ces joints ont pour rôle de localiser et répartir les fissures dues aux variations dimensionnelles du béton dans le cas de fondation de grande longueur.

Le cas échéant, le cahier spécial des charges indique la distance entre ces joints et leur localisation.

Ils sont réalisés conformément au § F.1.2.9.1.1.

E.4.7.2.6.6 CURE DU BETON FRAIS

L'entrepreneur prend, sur chantier, les mesures de cure nécessaires (pour garantir la qualité du béton) suivant la norme NBN ENV 13670-1.

Dans le cas où la fondation en béton autonivellant sert de support à un revêtement autre qu'un revêtement en béton préfabriqué :

- toute surface de la fondation au contact de l'air est protégée contre la dessiccation, immédiatement après traitement de surface ;
- la surface du béton frais, tant pour le béton déversé dans le coffre et non encore lissé que pour le béton fraîchement parachevé, est protégée contre le délavage de la pluie ;
- la surface de la fondation est protégée efficacement contre le gel de manière telle que, pendant 48 h après la mise en œuvre du béton, la température au niveau supérieur de la fondation ne descende pas en dessous de 1°C.

Les dispositions de cure du béton autoplaçant de fondation doivent être compatibles avec la pose du revêtement. En particulier, si un revêtement bitumineux doit être posé en adhérence sur le béton, l'épandage d'un produit de cure est proscrit.

D'autres moyens de cure du béton sur chantier doivent alors être pris pour garantir la qualité du béton.

E.4.7.2.7 Mise en service

Pour autant que la résistance mesurée lors de l'écrasement d'un cube en béton (cube de 150 mm de côté réalisé sur chantier lors du bétonnage de la fondation) âgé de 48 heures et conservé dans les conditions de chantier (à une température ≥ 10 °C) est supérieure à 20 N/mm², la circulation est autorisée sur les éléments préfabriqués ou sur le revêtement bitumineux (pour autant que la température du revêtement bitumineux soit suffisamment basse) 72 heures après la fin de la mise en œuvre du béton autoplaçant (voir § E.4.7.5.3.1.2 et § E.4.7.4.1.6).

La mise en service n'est pas autorisée tant que cette valeur de 20 N/mm² n'est pas atteinte lors de l'écrasement d'un cube de mêmes caractéristiques géométriques, réalisé en même temps et conservé dans les mêmes conditions que le premier cube écrasé.

E.4.7.3 RENSEIGNEMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Au moins quinze jours ouvrables avant le début du bétonnage, l'entrepreneur fournit un dossier technique comprenant :

- les références du ou des laboratoire(s) proposé(s) par l'entrepreneur pour réaliser les prélèvements et les essais prévus sur le béton (soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant) ;
- les fiches techniques des composants (gravillons, sable, filler, ciment, additions et adjuvants,...) ;
- une note de la centrale à béton indiquant et justifiant la durée maximale pouvant s'écouler entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre ;
- les fiches techniques des produits de cure éventuels ;
- une étude de la composition du béton, établie par un laboratoire reconnu par le fonctionnaire dirigeant, reprenant :
 - la composition en masse des gravillons et du sable ;
 - la quantité de ciment et d'eau par m³ de béton ;
 - la résistance à la compression à 2, 7 et 28 jours sur 2 séries de 3 cubes de 150 mm de côté ;
 - la viscosité du béton (essai d'écoulement – V-funnel) ;
 - la fluidité du béton (essai slumpflow - étalement du béton) ;
 - la stabilité du béton (essai slumpflow) ;
 - la résistance à la ségrégation du béton (essai slumpflow) ;
 - la nature et les courbes granulométriques des composants inertes (sable, fractions granulométriques des gravillons) ;
 - la masse volumique du béton à l'état sec ;
 - le type, les caractéristiques et le dosage des adjuvants ;
- l'emplacement de la centrale à béton ;
- les moyens utilisés pour le transport ;
- les moyens utilisés pour la mise en œuvre ;
- les moyens utilisés pour la cure du béton ;
- le procès-verbal de laboratoire.

En cas de modification de la composition du béton, l'entrepreneur introduit un nouveau dossier technique comme décrit ci-avant.

E.4.7.4 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)

E.4.7.4.1 Caractéristiques de masse

E.4.7.4.1.1 VISCOSITE (ESSAI D'ECOULEMENT - V-FUNNEL)

Temps d'écoulement : $4 \text{ s} \leq t \leq 10 \text{ s}$.

E.4.7.4.1.2 ETALEMENT (SLUMPFLOW)

$D \geq 650$ mm.

E.4.7.4.1.3 RÉSISTANCE À LA SÉGRÉGATION (SLUMPFLOW)

$M \leq 5$ mm.

E.4.7.4.1.4 STABILITE (SLUMPFLOW)

Les 3 conditions suivantes doivent être remplies :

- les gros granulats doivent être apparents à la surface du mélange ;
- les gros granulats doivent être uniformément répartis ;
- il ne peut y avoir d'auréole de laitance sur le pourtour de la galette.

E.4.7.4.1.5 EPAISSEUR

L'épaisseur moyenne E_m de la fondation et l'épaisseur individuelle E_i de chaque carotte sont au moins égales à l'épaisseur nominale E .

Les valeurs moyennes et individuelles sont exprimées en mm et arrondies au mm le plus proche.

E.4.7.4.1.6 RESISTANCE A LA COMPRESSION

- Contrôle de la classe de résistance (voir procédure au § E.4.7.5.3.1.2)
 - La moyenne de 3 résultats consécutifs doit être supérieure ou égale à 45 N/mm^2 ($= f_{ck,cube} + 8$).
 - Chaque résultat doit être supérieur ou égal à 33 N/mm^2 ($= f_{ck,cube} - 4$).
 - Les résultats qui ne font pas partie d'un groupe de 3 résultats consécutifs (comme les derniers résultats d'une série qui n'est pas un multiple de 3) doivent être tous supérieurs ou égaux à 42 N/mm^2 ($= f_{ck,cube} + 5$).
- Contrôle de la résistance sur cube à 48 heures (voir § E.4.7.5.3.1.2)

La résistance mesurée lors de l'écrasement d'un cube de béton (cube de 150 mm de côté réalisé sur chantier lors du bétonnage de la fondation) âgé de 48 heures et conservé dans les conditions de chantier (à une température $\geq 10^\circ\text{C}$) doit être supérieure à 20 N/mm^2 .

E.4.7.4.1.7 ABSORPTION D'EAU

Les prescriptions s'appliquent à l'absorption d'eau par immersion de la tranche supérieure du béton autoplaçant.

Les prescriptions concernent, par lot, l'absorption d'eau moyenne W_m et les absorptions d'eau individuelles W_i .

$$\text{où } W_m = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} W_i}{n};$$

où n est le nombre d'échantillons.

L'absorption d'eau individuelle W_i et l'absorption moyenne W_m de la tranche supérieure de la fondation sont respectivement inférieures à 6,8 % et 6,3 %.

E.4.7.4.2 Caractéristiques de surface

Là où la fondation en béton autoplaçant sert de support à un revêtement autre qu'un revêtement préfabriqué, sa face supérieure doit répondre aux exigences suivantes.

E.4.7.4.2.1 PROFIL DE LA SURFACE

Pour les zones non revêtues par des éléments en béton préfabriqués, les pentes de la fondation mise en œuvre sont identiques à celles que le revêtement doit présenter.

E.4.7.4.2.2 PLANEITE

Les irrégularités de surface sont inférieures aux valeurs suivantes :

- mesure à la règle de 3 m : 6 mm ;
- mesure à la règle de 0,30 m : 3 mm

E.4.7.4.2.3 **CONSTANCE DE L'ÉPAISSEUR LAISSÉE POUR LE REVÊTEMENT**

La tolérance sur l'épaisseur laissée pour le revêtement est de 5 mm en plus ou en moins

E.4.7.4.2.4 **TEXTURE (CAS D'UN REVÊTEMENT EN ASPHALTE COULÉ OU EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTÉS)**

Dans le cas où la fondation est revêtue d'un revêtement en asphalte coulé ou en enrobés bitumineux compactés, la texture de surface du support doit répondre au critère suivant :

$$0,5 < \text{MTD} \leq 2$$

La valeur MTD (profondeur moyenne de texture) est mesurée par la méthode de la tache de sable (NBN EN 13036-1, avec des billes de verre).

E.4.7.4.2.5 **FISSURES**

Si le projet est étudié de façon à éviter la formation de toute fissure dans le béton autoplaçant, le cahier spécial des charges peut prévoir qu'aucune fissure n'est tolérée pour les parties de la fondation servant de support à un revêtement bitumineux.

L'entrepreneur prévient le fonctionnaire dirigeant du développement de fissures dans le béton autoplaçant avant de poser la première couche de revêtement.

E.4.7.5 VERIFICATIONS**E.4.7.5.1** Vérification a priori

La vérification de la conformité des matériaux et du béton est effectuée aux lieux de production ou sur chantier

E.4.7.5.2 Contrôles d'exécution**E.4.7.5.2.1** **CONTROLES AVANT BETONNAGE**

Les contrôles avant bétonnage portent sur :

- le matériel ;
 - les niveaux de repère de réglage ;
 - la qualité de l'assise du bétonnage (régularité, propreté, absence d'eau ruisselante et d'eau stagnante) ;
 - l'alignement, la fixation et le niveau des coffrages ;
 - les épaisseurs probables de la fondation en béton autoplaçant ;
 - la stabilité et la qualité de pose (« en attente ») des éléments préfabriqués ;
 - le relevé des températures minimales nocturnes ;
 - la présence du matériel de protection et de cure du béton frais ;
 - la qualité, la propreté et le positionnement des armatures éventuelles.
-

E.4.7.5.2.2 CONTROLES EN COURS DE BETONNAGE

Les contrôles en cours de bétonnage portent sur :

- le relevé de la température de l'air ;
- la mise en œuvre de la couche d'imperméabilisation ;
- la qualité de mise en œuvre des armatures éventuelles, leur propreté et leur positionnement ;
- les dispositions prises pour assurer le remplissage complet de l'espace situé sous les éléments préfabriqués ;
- les caractéristiques du béton autoplaçant telles que prévues au procès-verbal de l'étude en laboratoire :
 - la viscosité du béton (essai V-funnel) ;
 - la fluidité du béton (essai slumpflow - étalement) ;
 - la stabilité du béton (essai slumpflow) ;
 - la résistance à la ségrégation du béton (essai slumpflow) ;
- l'approvisionnement en béton autoplaçant ;
- le temps écoulé entre la production et la fin de la mise en œuvre du béton autoplaçant,
- l'âge du béton autoplaçant mis en œuvre lors du bétonnage précédent ;
- la qualité du béton autoplaçant (origine, heure de fabrication, signes de ségrégation, début de prise) ;
- l'absence d'ajout d'eau au béton dans les camions malaxeurs ou en cours de mise en œuvre (sauf dérogation écrite et signée du responsable qualité de la centrale béton) ;
- l'épaisseur de la couche de béton autoplaçant mise en œuvre ;
- la régularité de surface du béton frais et sa qualité apparente en surface ;
- le sciage, en temps opportun, des joints de retrait éventuels;
- la protection immédiate du béton autoplaçant frais (film plastique, produit de cure, isolation, mesures spéciales,...) ;
- l'efficacité de la protection du béton ;
- la réalisation de cubes de 150 mm de côté en vue de la réalisation des essais a posteriori (cubes conservés sur chantier pour la détermination de la résistance après 48h et cubes conservés dans des conditions normalisées pour la détermination de la résistance à 28 jours) ;
- le prélèvement de béton au malaxeur pour réalisation des essais de contrôle.

L'entrepreneur doit conserver la trace chronologique des opérations de bétonnage (composition, quantités et contrôles effectués) en les mentionnant au journal des travaux. En outre, il doit s'assurer de la conformité du béton avec les exigences par des contrôles réguliers. Ces contrôles doivent être effectués par un laboratoire dont le choix doit être approuvé par le fonctionnaire dirigeant. Ils portent sur tous les facteurs pouvant affecter la qualité du béton. Les rapports écrits des contrôles effectués et des résultats obtenus doivent pouvoir être transmis au fonctionnaire dirigeant sur simple demande.

E.4.7.5.2.2.1 Contrôle de la viscosité du béton (Essai d'écoulement – V-funnel)

L'essai d'écoulement (V-funnel) permet de caractériser la viscosité du béton autoplaçant et de vérifier que la mise en place du béton ne sera pas contrariée par des phénomènes de blocage.

L'appareillage nécessaire et le mode opératoire sont décrits au chapitre M - Méthodes d'essais.

Ces mesures sont effectuées aux mêmes fréquences que celles de la résistance à la compression à 28 jours (voir § E.4.7.5.3.1.2).

E.4.7.5.2.2.2 Mesure de l'étalement, de la résistance à la ségrégation et de la stabilité au moyen de l'essai Slumpflow (slump modifié)

L'étalement, la résistance à la ségrégation et la stabilité sont mesurés grâce à l'essai Slumpflow (slump modifié).

Ces mesures sont effectuées aux mêmes fréquences que celles de la résistance à la compression à 28 jours (voir § E.4.7.5.3.1.2).

La norme NBN EN 12350-2 décrit le matériel nécessaire et le mode opératoire à appliquer pour l'essai d'affaissement standard (Slump).

Le mode de mesure est modifié comme décrit ci-dessous⁴.

Le cône d'Abrams préalablement huilé est posé au centre d'une plaque lisse de 1 m sur 1 m bien horizontale et préalablement huilée par pulvérisation d'une huile de décoffrage. Le cône est rempli en une seule fois sans agitation et sans piquage à l'aide d'un entonnoir et est lissé en surface. Le démoulage est effectué après 30 s en levant progressivement le cône. Le béton prend la forme d'un disque dont l'aspect et le diamètre varie en fonction des caractéristiques du mélange. Les mesures sont effectuées après que l'étalement du béton soit terminé.

On distingue alors une galette de béton et une auréole de laitance (ou mortier).

- Mesure de l'étalement

La consistance est estimée par l'essai d'étalement avec $D = (D1 + D2)/2$.

Sur la galette de béton sont mesurés deux diamètres perpendiculaires entre eux (D1 et D2). Si les deux valeurs diffèrent de plus de 5 cm, l'essai doit être rejeté et reconduit.

On exprime le résultat final en terme de moyenne des deux valeurs obtenues, en arrondissant au centimètre supérieur.

- Mesure de la ségrégation

La ségrégation est évaluée par une mesure du bord de mortier ou de laitance autour du disque de béton qui résulte de la mesure de l'étalement. Sur l'auréole de béton sont mesurées quatre largeurs d'auréoles (m1, m2, m3 et m4).

$M = (m1 + m2 + m3 + m4)/4$.

⁴ L'essai d'affaissement modifié (« Slumpflow ») est décrit dans le « Dossier ciment » n° 36 (« Les bétons autoplaçants ») d'août 2005 publié par Febelcem.

- Mesure de la stabilité

La stabilité est vérifiée par des contrôles visuels effectués sur le disque de béton qui résulte de la mesure d'étalement.

E.4.7.5.3 Vérifications a posteriori

E.4.7.5.3.1 CARACTERISTIQUES DE MASSE DU BETON DURCI

E.4.7.5.3.1.1 Epaisseur

La subdivision de la surface de fondation et le nombre de mesures à effectuer sont déterminées comme suit :

Chaque surface totale de fondation d'au moins 1500 m² est divisée en surfaces de 1 000 m² et une surface restante (plus petite que 1 000 m²). Cette surface est jointe à la surface contigüe de 1000 m² si sa surface est de moins de 500 m². Dans le cas contraire, elle est considérée comme une surface à part entière. Chaque surface ainsi obtenue (de moins de 1500 m²) est dénommée section.

Chaque section est divisée en trois lots aussi grands que possible (donc pas plus grands que 500 m²).

Afin de déterminer l'épaisseur de la fondation en béton autoplaçant, il est prélevé dans chaque lot à un endroit déterminé aléatoirement, en dehors des joints et fissures, une carotte de 100 cm². Trois carottes au minimum sont prélevées sur chaque chantier. Les trous créés par le prélèvement de ces carottes sont remplis de béton directement après leur extraction.

L'épaisseur individuelle du béton dans un lot est donnée par l'épaisseur du béton mesuré sur la carotte prélevée dans ce lot.

L'épaisseur moyenne du béton dans une section est obtenue en calculant la moyenne des épaisseurs individuelles de la fondation dans les lots de cette section.

E.4.7.5.3.1.2 Résistance à la compression

La résistance à la compression est mesurée conformément à la norme NBN EN 12390-1.

La résistance à la compression sera mesurée à 48 heures et à 28 jours.

- La résistance est mesurée à 48 h sur un cube de 150 mm de côté conservé dans des conditions de chantier à une température $\geq +10$ °C. Ce cube sera protégé de façon à ce que le béton de ce cube subisse le même cycle thermique que le béton mis en place
 - La résistance à 28 jours sera mesurée sur des cubes de contrôle conservés dans des conditions normalisées.
-

En ce qui concerne la classe de résistance d'un béton, les modalités de contrôle sont les suivantes :

- l'entrepreneur confiera à ses frais, l'ensemble des opérations de contrôle de résistance du béton à un laboratoire accrédité approuvé par le fonctionnaire dirigeant, et ce, depuis le prélèvement du béton sur le chantier jusqu'à l'écrasement des éprouvettes ;
- les prélèvements se feront toujours sur chantier. La fréquence de ces prélèvements est d'au moins 1 prélèvement par jour de livraison de béton pour chaque type de béton et chaque classe de résistance livrée. Si la quantité livrée en un jour dépasse les 75 m³ par type de béton et par classe de résistance, la fréquence est portée à un prélèvement par tranche de 75 m³. Toute tranche entamée donne lieu à un prélèvement ;
- chaque prélèvement doit provenir d'une gâchée ou d'un camion-mixer différent. Il donnera lieu à la confection de 3 éprouvettes cubiques de 150 mm de côté. A 28 jours, les éprouvettes sont soumises à un essai d'écrasement. Le résultat qualifiant le prélèvement est la moyenne des 3 éprouvettes. Le contrôle porte sur chaque groupe de 3 résultats consécutifs, chaque résultat ne faisant partie que d'un seul groupe.

E.4.7.5.3.1.3 Absorption d'eau

L'absorption d'eau par immersion est mesurée sur la tranche supérieure des carottes de 100 cm² prélevées pour le contrôle des épaisseurs à au moins 60 jours d'âge réel.

Les conditions de conservation des carottes et les modalités de l'essai sont précisées au chapitre M – Méthodes d'essais.

E.4.7.5.3.2 CARACTERISTIQUES DE SURFACE

E.4.7.5.3.2.1 Profil de la surface

Le contrôle est réalisé par relevé topographique.

E.4.7.5.3.2.2 Planéité et constance de l'épaisseur laissée pour le revêtement

Les mesures de planéité sont réalisées suivant la norme NBN EN 13036-7.

Les contrôles sont effectués à la règle de 3 m à raison de 10 par 1000 m² ainsi qu'en tout point où l'état de surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

Les contrôles à la règle de 0,30 m sont réalisés en tout point où l'état de surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

Les contrôles sont effectués dès que l'état de prise du béton le permet sans risque de détérioration de sa surface.

E.4.7.5.3.2.3 Texture de surface

Le contrôle de la profondeur de la macrotexture de la surface de la fondation est mesuré, dès que l'état de surface du béton le permet, à l'aide de la technique volumétrique à la tache (NBN EN 13036-1).

Les mesures sont réalisées à raison de 1 par 1000 m² de fondation ainsi qu'en tout point où l'état de surface laisse supposer que la texture n'est pas conforme aux prescriptions.

E.4.7.6 PAIEMENT

Le paiement de la fondation en béton autoplaçant s'effectue sur base des volumes exécutés (m³).

Le coût des coffrages est inclus dans le prix du béton.

Le coût des aciers fait l'objet d'un poste spécifique au mètre.

E.4.8 Fondation en grave-bitume

E.4.8.1 DESCRIPTION

La grave-bitume est composée soit d'un mélange à chaud de gravillons, de sables, de filler et de bitume, soit d'un mélange à chaud de graves et de bitume.

E.4.8.2 CLAUSES TECHNIQUES

Les clauses techniques du chapitre F. 2 relatives à l'AC-20 base3-1 (dans le cas d'une grave-bitume 0/20) ou à l'AC-14 base3-1 (dans le cas d'une grave-bitume 0/14) sont d'application, si elles ne sont pas modifiées ou complétées par les prescriptions ci-dessous.

E.4.8.2.1 Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sables pour mélanges bitumineux: § C.2.4.9 ;
 - gravillons pour revêtements bitumineux et pour grave-bitume : § C.3.4.6 ;
 - graves pour grave-bitume : § C.4.4.4 ;
 - fillers pour mélanges bitumineux : § C.8.1 ;
 - bitume routier : § C.9.1.
-

E.4.8.2.2 Dénominations et compositions-type

| Type | GB-20-1 | GB-14-1 |
|-----------------------------|-----------|-----------|
| Granularité | 0/20 | 0/14 |
| Passant (%) au | | |
| - tamis de 31,5 mm | 100 | - |
| - tamis de 20 mm | 90-100 | 100 |
| - tamis de 14 mm | - | 90 – 100 |
| - tamis de 6,3 mm | 50 – 80 | 50 – 80 |
| - tamis de 2 mm | 25 – 35 | 25 – 35 |
| - tamis de 0,25 mm | 5 – 15 | 5 – 15 |
| - tamis de 0,063 mm | 6,0 – 8,5 | 6,0 – 8,5 |
| Type de liant | 35/50 | 35/50 |
| Teneur minimum en liant (%) | 3,8 | 4,0 |
| Epaisseur nominale (cm) | 10 à 15 | 8 à 12 |

Les graves bitumes peuvent contenir des agrégats d'enrobés bitumineux.

Les agrégats d'enrobés bitumineux sont conformes aux prescriptions du § C.4.3.2.

Dans le cas de recyclage à chaud, les agrégats d'enrobés bitumineux sont préchauffés jusqu'à au moins 110°C avant d'être mis en contact avec les nouveaux matériaux.

Dans le cas de recyclage à froid, les agrégats d'enrobés sont ajoutés aux nouveaux matériaux sans préchauffage.

Le taux de recyclage (masse des agrégats d'enrobés bitumineux par rapport à la masse totale du produit) ne dépasse pas les valeurs suivantes :

| Type | Recyclage à froid | Recyclage à chaud | |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | AEB homogènes | AEB non-homogènes |
| | Toutes classes de trafic | Toutes classes de trafic | Toutes classes de trafic |
| Graves-bitume | ≤ 10 | ≤ 50 | ≤ 20 |

E.4.8.2.3 Spécifications des graves-bitume

- GB-20-1

| Paramètre | | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Prescription | NR | NR | NR | NR | NR |
| | max. | Prescription | NR | NR | NR | NR | NR |
| Sensibilité à l'eau | min. | Catégorie | ITSR ₅₀ | ITSR ₅₀ | ITSR ₅₀ | ITSR ₅₀ | ITSR ₅₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – Essai à la presse giratoire ⁵ | min. | Catégorie | V _{min4,0} | V _{min4,0} | V _{min2,5} | V _{min2,5} | V _{min2,5} |
| | max. | Catégorie | V _{max9,0} | V _{max9,0} | V _{max10,0} | V _{max11,0} | V _{max11,0} |
| Orniérage | max. | Catégorie | P _{7,5} | P ₅ | P _{NR} | P _{NR} | P _{NR} |

Avec NR (= No requirement) : pas de valeur imposée.

- GB-14-1

| Paramètre | | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Prescription | NR | NR | NR | NR | NR |
| | max. | Prescription | NR | NR | NR | NR | NR |
| Sensibilité à l'eau | min. | Catégorie | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ¹ | min. | Catégorie | V _{min5,0} | V _{min5,0} | V _{min3,5} | V _{min3,5} | V _{min3,5} |
| | max. | Catégorie | V _{ma10,0} | V _{max10,0} | V _{max11,0} | V _{max12,0} | V _{max12,0} |
| Orniérage | max. | Catégorie | P _{7,5} | P _{10,0} | P _{NR} | P _{NR} | P _{NR} |

Avec NR (= No requirement) : pas de valeur imposée.

⁵ Les pourcentages de vides (minimum et maximum) sont mesurés sur éprouvettes de 10 cm de diamètre pour les GB-14-1 et de 15 cm de diamètre pour les GB-20-1 fabriquées au moyen du compacteur giratoire. La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations. Les prescriptions doivent être satisfaites à 100 girations pour les GB-14-1 et à 120 girations pour les GB-20-1.

E.4.8.2.4 Etude préliminaire du mélange

Les prescriptions relatives aux enrobés à squelette sableux pour couches de liaison et de reprofilage (AC-base) du § F.2.2.4 sont d'application.

E.4.8.2.5 Enregistrement

Les prescriptions relatives aux enrobés à squelette sableux pour couches de liaison et de reprofilage (AC-base) du § F.2.2.5 sont d'application.

E.4.8.2.6 Fabrication

Les prescriptions du § F.2.2.6 sont d'application.

E.4.8.2.7 Transport

Les prescriptions du § F.2.2.7 sont d'application.

E.4.8.2.8 Mise en œuvre

Les prescriptions du § F.2.2.8 pour les enrobés à squelette sableux pour couches de liaison et de reprofilage sont d'application, à l'exception :

- du § F.2.2.8.2 (épaisseur de pose des différents types d'enrobés) ;
- du § F.2.2.8.8.2.2 (joints de reprise dans la couche de roulement),
- du § F.2.2.8.9.2 (joint entre une couche de roulement en enrobé bitumineux non coloré et un autre revêtement ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail) ;
- du § F.2.2.8.9.3 (joint entre une couche de roulement en enrobé bitumineux coloré et un autre revêtement ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail) ;
- et du § F.2.2.8.10 (bords extérieurs des revêtements en enrobés bitumineux compactés à chaud).

E.4.8.3 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)**E.4.8.3.1** Exigences sur les caractéristiques de masse de la grave-bitume mise en œuvre

Les spécifications du § F. 2.3.1 relatives aux enrobés à squelette sableux (AC) 0/20 et 0/14 sont respectivement d'application pour les GB-20-1 et les GB-14-1.

E.4.8.3.2 Exigences sur les caractéristiques de surface de la fondation en graves-bitume

Les spécifications du § F.2.3.2.1 (régularité de surface) et du § F.2.3.2.2 (planéité longitudinale à l'APL) sont d'application.

E.4.8.3.3 Exigences sur le profil de la surface de la fondation

Les spécifications du § F.2.3.3 sont d'application.

E.4.8.4 VERIFICATIONS

Les spécifications du § F.2.4 sont d'application.

E.4.8.5 PAIEMENT

Pour les fondations en grave-bitume posées en épaisseur constante, les paiements sont effectués sur base de la surface réellement exécutée. Les trapillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Pour les revêtements posés en épaisseur variable, les paiements sont effectués à la tonne, sur base des bons de livraison.

Le coût des couches de collage et, celui du traitement des joints de reprise sont compris dans le prix de la couche de grave-bitume.



CHAPITRE F - REVETEMENTS DE CHAUSSEES

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

F.1 REVETEMENTS EN BETON DE CIMENT

F.1.0 Préliminaires

F.1.1 Description

F.1.2 Clauses techniques

F.1.2.1 Matériaux

F.1.2.2 Travaux préparatoires

F.1.2.3 Coffrage ou fils de guidage

F.1.2.3.1 Pose des coffrages fixes

F.1.2.3.2 Fils de guidage pour machines à coffrages glissants

F.1.2.4 Préparation de l'assise de bétonnage contre les pertes d'eau

F.1.2.5 Composition du béton

F.1.2.5.1 Cas particuliers – Béton coloré et/ou lavé (désactivé)

F.1.2.6 Fabrication, transport et mise en œuvre

F.1.2.6.1 Fabrication

F.1.2.6.2 Transport

F.1.2.6.3 Mise en œuvre

F.1.2.6.3.1 Cas particuliers – Béton coloré et/ou lavé (désactivé)

F.1.2.7 Conditions atmosphériques

F.1.2.7.1 Bétonnage par temps froid

F.1.2.7.2 Bétonnage par temps de pluie

F.1.2.7.3 Bétonnage par temps chaud

F.1.2.8 Traitement de surface

F.1.2.8.1 Brossage transversal

F.1.2.8.2 Dénudage chimique

F.1.2.8.3 Béton imprimé

F.1.2.9 Joints

F.1.2.9.1 Joints transversaux

F.1.2.9.1.1 Joints de retrait

F.1.2.9.1.2 Joints de construction transversaux

F.1.2.9.1.3 Joints de dilatation

F.1.2.9.2 Joints longitudinaux

F.1.2.9.2.1 Joints de construction longitudinaux

F.1.2.9.2.2 Joints de flexion

F.1.2.9.3 Goujons

F.1.2.9.4 Barres d'ancrage

F.1.2.9.5 Scellement des joints

F.1.2.10 Protection du béton frais

F.1.2.10.1 Protection contre la dessiccation

F.1.2.10.2 Protection contre la pluie

F.1.2.10.3 Protection contre le gel

F.1.2.11 Marquage des dalles

F.1.2.12 Mise en service du revêtement

F.1.3 Résultats

F.1.3.1 Caractéristiques de masse du béton

F.1.3.1.1 Epaisseur

F.1.3.1.2 Résistance à la compression

F.1.3.1.3 Absorption d'eau

F.1.3.1.4 Résistance au gel

F.1.3.2 Caractéristiques de surface

- F.1.3.2.1 Planéité
- F.1.3.2.2 Planéité longitudinale APL (analyseur de profil en long)
- F.1.3.2.3 Coefficient de frottement transversal (SFCS)
- F.1.3.2.4 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)
- F.1.3.2.5 Texture de surface

F.1.4 Vérifications

F.1.4.1 Vérifications a priori

F.1.4.2 Contrôles d'exécution

- F.1.4.2.1 Contrôles avant bétonnage
- F.1.4.2.2 Contrôles en cours de bétonnage
- F.1.4.2.3 Contrôle de la teneur en air occlus du béton frais
- F.1.4.2.4 Tenue des bords du béton
- F.1.4.2.5 Planéité

F.1.4.3 Vérifications a posteriori

- F.1.4.3.1 Caractéristiques de masse du béton (épaisseur, résistance en compression, absorption d'eau, résistance au gel)
- F.1.4.3.2 Caractéristiques de surface
 - F.1.4.3.2.1 Planéité
 - F.1.4.3.2.2 Planéité de surface à l'APL (analyseur de profil en long)
 - F.1.4.3.2.3 Coefficient de frottement transversal (SFCS)
 - F.1.4.3.2.4 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)

F.1.5 Paiement

F.1.5.1 Réfaction pour manquements

- F.1.5.1.1 Epaisseur non conforme
- F.1.5.1.2 Résistance à la compression simple non conforme
- F.1.5.1.3 Absorption d'eau
- F.1.5.1.4 Planéité

F.1.5.2 Mesurage

F.2 REVETEMENTS HYDROCARBONES BITUMINEUX COMPACTES**F.2.1** Description**F.2.2** Clauses techniques

F.2.2.1 Matériaux

F.2.2.2 Dénomination et composition-type des différents enrobés bitumineux compactés

F.2.2.2.1 Produits pour couche de roulement

- F.2.2.2.1.1 Bétons bitumineux
- F.2.2.2.1.2 Enrobés à squelette pierreux

F.2.2.2.2 Couches de liaison et de reprofilage

- F.2.2.2.2.1 Bétons bitumineux
- F.2.2.2.2.2 Enrobés à module élevé (EME)

F.2.2.3 Caractéristiques et performances des différents types d'enrobés bitumineux compactés

- F.2.2.3.1 Bétons bitumineux pour couches de roulement
- F.2.2.3.2 Bétons bitumineux grenus à forte teneur en mastic (SMA)
- F.2.2.3.3 Bétons bitumineux pour couches de liaison et couches de profilage

F.2.2.4 Etude du mélange

- F.2.2.4.1 Etude théorique du mélange par le producteur d'enrobés

- F.2.2.4.2 Recherche expérimentale menée par le producteur d'enrobés en laboratoire
- F.2.2.5 Enregistrement des enrobés bitumineux compactés
 - F.2.2.5.1 Enregistrement
 - F.2.2.5.1.1 Procédure d'enregistrement
 - F.2.2.5.1.1.1 Validation de l'étude préliminaire du mélange
 - F.2.2.5.1.1.2 Appréciation du comportement in situ de l'enrobé bitumineux
 - F.2.2.5.1.2 Attribution du certificat d'enregistrement
 - F.2.2.5.1.3 Validité de l'enregistrement
 - F.2.2.5.1.4 Retrait de l'enregistrement d'un mélange
 - F.2.2.5.2 Note justificative et fiches techniques
 - F.2.2.5.2.1 Contenu d'une note justificative d'un enrobé bitumineux
 - F.2.2.5.2.2 Contenu de la fiche technique d'un enrobé bitumineux
 - F.2.2.5.2.3 Contenu de la fiche technique des matières premières
 - F.2.2.5.2.4 Introduction de la note justificative et des fiches techniques
 - F.2.2.5.2.5 Validité de la note justificative et des fiches techniques
- F.2.2.6 Fabrication des enrobés bitumineux compactés
- F.2.2.7 Transport des enrobés bitumineux compactés
- F.2.2.8 Exécution du revêtement - Mise en œuvre des enrobés bitumineux compactés
 - F.2.2.8.1 Enrobé enregistré utilisé pour l'exécution du revêtement
 - F.2.2.8.2 Epaisseur de pose des différents types d'enrobés
 - F.2.2.8.2.1 Epaisseur des couches de roulement
 - F.2.2.8.2.2 Epaisseur des couches de liaison
 - F.2.2.8.2.3 Epaisseur des couches de profilage
 - F.2.2.8.3 Conditions climatiques lors de la mise en œuvre
 - F.2.2.8.4 Température des enrobés lors de la mise en œuvre
 - F.2.2.8.5 Travail préparatoire
 - F.2.2.8.5.1 Préparation de la surface de la couche sous-jacente
 - F.2.2.8.5.1.1 Règle applicable à tous les cas
 - F.2.2.8.5.1.2 Cas de pose d'enrobé sur une couche d'enrobé fraisée
 - F.2.2.8.5.1.3 Cas de pose d'enrobé sur un béton jeune non circulé
 - F.2.2.8.5.2 Couche de collage
 - F.2.2.8.6 Epannage et précompactage
 - F.2.2.8.7 Compactage
 - F.2.2.8.8 Joints dans un revêtement en enrobés bitumineux compactés
 - F.2.2.8.8.1 Joint d'exécution simultanée
 - F.2.2.8.8.2 Joint de reprise
 - F.2.2.8.8.2.1 Joints de reprise dans les couches de base
 - F.2.2.8.8.2.2 Joints de reprise dans la couche de roulement
 - F.2.2.8.9 Joint avec un revêtement d'un autre type ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail posé préalablement
 - F.2.2.8.9.1 Joint entre une couche de base en enrobé bitumineux et un autre revêtement ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail
 - F.2.2.8.9.2 Joint entre une couche de roulement en enrobé bitumineux non coloré et un autre revêtement ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail
 - F.2.2.8.9.2.1 Joint avec un revêtement en béton réalisé préalablement
 - F.2.2.8.9.2.2 Joint avec des éléments linéaires enterrés en béton ou en acier posés préalablement
 - F.2.2.8.9.2.3 Joint avec des éléments linéaires en saillie en béton mois en œuvre préalablement
 - F.2.2.8.9.2.4 Joint avec un pavage déjà réalisés

- F.2.2.8.9.2.5 Joint transversal avec des éléments préfabriqués déjà mis en œuvre pour réalisation de rampes de plateaux ou ralentisseurs de vitesse
- F.2.2.8.9.2.6 Joint avec un revêtement (ou filet d'eau) en asphalte coulé déjà réalisé
- F.2.2.8.9.2.7 Joint entre revêtement en enrobé bitumineux compacté et accessoires de chaussée
- F.2.2.8.9.2.8 Joint avec un rail
- F.2.2.8.9.3 Joint entre une couche de roulement en enrobé bitumineux coloré et un autre revêtement ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail
- F.2.2.8.10 Bords extérieurs des revêtements en enrobés bitumineux compactés à chaud
- F.2.2.8.11 Traitement de surface des couches de roulement
- F.2.2.8.12 Mise en service

F.2.3 Exigences sur le résultat (spécifications)

- F.2.3.1 Exigences sur les caractéristiques de masse de l'enrobé mis en œuvre
 - F.2.3.1.1 Exigences concernant les caractéristiques dépendant de la formulation, de la fabrication, du transport et de la mise en œuvre de l'enrobé
 - F.2.3.1.1.1 Granularité
 - F.2.3.1.1.2 Teneur en liant
 - F.2.3.1.1.3 Pourcentage de vides
 - F.2.3.1.2 Exigences concernant les caractéristiques dépendant uniquement de la mise en œuvre de l'enrobé
 - F.2.3.1.2.1 Epaisseur
 - F.2.3.1.2.2 Compacité relative
- F.2.3.2 Exigences sur les caractéristiques de surface du revêtement en enrobés bitumineux compactés à chaud
 - F.2.3.2.1 Planéité
 - F.2.3.2.2 Planéité longitudinale à l'APL (Analyseur de profil en long)
 - F.2.3.2.2.1 Spécifications
 - F.2.3.2.3 Orniérage
 - F.2.3.2.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS)
 - F.2.3.2.5 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)
 - F.2.3.2.6 Texture de surface
 - F.2.3.2.7 Couleur des enrobés bitumineux
- F.2.3.3 Exigences sur le profil de la surface du revêtement

F.2.4 Vérifications

- F.2.4.1 Vérifications a priori et documents à fournir par l'entrepreneur
- F.2.4.2 Contrôles de la mise en œuvre et du résultat
 - F.2.4.2.1 Contrôles avant la mise en œuvre des enrobés bitumineux
 - F.2.4.2.2 Contrôle en cours de mise en œuvre des enrobés bitumineux
 - F.2.4.2.2.1 Contrôle de la conformité de la composition des enrobés fournis avec la composition de l'enrobé enregistré et approuvé
 - F.2.4.2.2.2 Contrôle de la granularité et de la teneur en liant de l'enrobé épandu
 - F.2.4.2.2.3 Température des enrobés
 - F.2.4.2.2.4 Planéité
 - F.2.4.2.3 Contrôles après l'exécution
 - F.2.4.2.3.1 Caractéristiques de masse
 - F.2.4.2.3.1.1 Epaisseurs
 - F.2.4.2.3.1.2 Pourcentage de vides
 - F.2.4.2.3.1.3 Compacité relative

- F.2.4.2.3.2 Caractéristiques de surface
 - F.2.4.2.3.2.1 Planéité
 - F.2.4.2.3.2.2 Planéité de surface à l'APL (Analyseur de profil en long)
 - F.2.4.2.3.2.3 Orniérage
 - F.2.4.2.3.2.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS)
 - F.2.4.2.3.2.5 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)
 - F.2.4.2.3.2.6 Couleur des enrobés bitumineux
- F.2.4.2.3.3 Profil de la surface du revêtement

F.2.5 Paiement

F.3 PAVAGES

F.3.1 Pavages en pierres naturelles

- F.3.1.1 Clauses techniques
 - F.3.1.1.1 Matériaux
 - F.3.1.1.2 Exécution
 - F.3.1.1.2.1 Travaux préparatoires
 - F.3.1.1.2.2 Fondations et sous-fondations
 - F.3.1.1.2.3 Contrebutage
 - F.3.1.1.2.4 Lit de pose
 - F.3.1.1.2.4.1 Lit de pose en sable
 - F.3.1.1.2.4.2 Lit de pose en sable stabilisé
 - F.3.1.1.2.4.3 Lit de pose en gravillon 2/8
 - F.3.1.1.2.4.4 Lit de pose au mortier
 - F.3.1.1.2.4.5 Lit de pose au mortier amélioré
 - F.3.1.1.2.5 Pose des pavés
 - F.3.1.1.2.5.1 Pavés posés en lignes (à joints alternés)
 - F.3.1.1.2.5.2 Pavés mosaïques
 - F.3.1.1.2.6 Jointoiment
 - F.3.1.1.2.6.1 Joints en sable
 - F.3.1.1.2.6.2 Joints en sable stabilisé
 - F.3.1.1.2.6.3 Joints en mortier
 - F.3.1.1.2.6.4 Joints en mortier amélioré
 - F.3.1.1.2.6.5 Joints en coulis de mortier
 - F.3.1.1.2.6.6 Joints au mortier bitumineux
 - F.3.1.1.2.6.7 Soufflage des joints
 - F.3.1.1.2.7 Filets d'eau
 - F.3.1.1.2.8 Compatibilité couche de pose/type de joints
 - F.3.1.1.2.7
 - F.3.1.1.2.8
 - F.3.1.1.2.7
 - F.3.1.1.2.8
- F.3.1.2 Vérifications
 - F.3.1.2.1 Vérification à priori
 - F.3.1.2.2 Contrôles d'exécution
 - F.3.1.2.3 Vérification à posteriori
 - F.3.1.2.3.1 Profils en long et en travers
 - F.3.1.2.3.2 Planéité
 - F.3.1.2.3.3 Contrôles visuels
 - F.3.1.2.3.4 Résistance à la compression du sable stabilisé
- F.3.1.3 Paiement
 - F.3.1.3.1 Réfections

F.3.2 Pavages en pavés de béton

F.3.2.1 Clauses techniques

F.3.2.1.1 Matériaux

F.3.2.1.2 Exécution

F.3.2.1.2.1 Sous-fondations, fondations et contrebutage

F.3.2.1.2.2 Matériaux pour la couche de pose et mise en œuvre

F.3.2.1.2.3 Mise en place des pavés en béton

F.3.2.1.2.3.1 Appareil de pose

F.3.2.1.2.3.2 Pose des pavés en béton

F.3.2.1.2.3.3 Serrage des pavés en béton et remplissage des joints

F.3.2.1.2.3.4 Mise en service

F.3.2.1.2.4 Filets d'eau

F.3.2.2 Résultats

F.3.2.2.1 Profil du revêtement

F.3.2.2.2 Planéité du revêtement

F.3.2.2.3 Pente transversale du revêtement

F.3.2.3 Vérifications

F.3.2.3.1 Contrôles d'exécution

F.3.2.3.2 Vérification à posteriori

F.3.2.3.2.1 Profil du revêtement

F.3.2.3.2.2 Planéité du revêtement

F.3.2.4 Paiement

F.3.3 Pavages en pavés de terre cuite

F.3.3.1 Clauses techniques

F.3.3.1.1 Matériaux

F.3.3.1.2 Exécution

F.3.3.1.2.1 Sous-fondations, fondations et contrebutage

F.3.3.1.2.2 Matériaux pour la couche de pose et mise en œuvre

F.3.3.1.2.3 Mise en place de pavés en terre cuite

F.3.3.1.2.3.1 Appareillage de pose

F.3.3.1.2.3.2 Pose des pavés en terre cuite

F.3.3.1.2.3.3 Serrage des pavés en terre cuite

F.3.3.1.2.3.4 Mise en service

F.3.3.1.2.4 Filets d'eau

F.3.3.2 Résultats

F.3.3.2.1 Profil du revêtement

F.3.3.2.2 Planéité du revêtement

F.3.3.2.3 Pente transversale du revêtement

F.3.3.3 Vérifications

F.3.3.4 Paiement

F.3.4 Pavages perméables en pavés de béton

F.3.4.1 Clauses techniques

F.3.4.1.1 Matériaux

F.3.4.1.2 Exécution

F.3.4.1.2.1 Sous-fondations, fondations et contrebutage

F.3.4.1.2.2 Matériaux pour la couche de pose et mise en œuvre

F.3.4.1.2.3 Mise en place des pavés en béton

F.3.4.2 Résultats

F.3.4.2.1 Profil du revêtement

F.3.4.2.2 Planéité du revêtement

F.3.4.2.3 Pente transversale du revêtement

F.3.4.3 Vérifications

F.3.4.3.1 Contrôles d'exécution

F.3.4.3.2 Vérification à posteriori

- F.3.4.3.2.1 Profil du revêtement
- F.3.4.3.2.2 Planéité du revêtement
- F.3.4.3.2.3 Perméabilité de la surface
- F.3.4.4 Paiement

F.4 DALLAGES

F.4.1 Dallage de béton et en pierre reconstituée

- F.4.1.1 Description
- F.4.1.2 Clauses techniques
 - F.4.1.2.1 Matériaux
 - F.4.1.2.2 Exécution
 - F.4.1.2.2.1 La couche de pose
 - F.4.1.2.2.2 Pose des dalles en béton
- F.4.1.3 Vérifications
- F.4.1.4 Paiement

F.4.2 Dallage en pierre naturelle

- F.4.2.1 Dalles en roche sédimentaire
 - F.4.2.1.1 Clauses techniques
 - F.4.2.1.1.1 Matériau
 - F.4.2.1.1.2 Produits
 - F.4.2.1.1.3 Exécution
 - F.4.2.1.2 Vérification
 - F.4.2.1.3 Paiement

F.4.3 Dallage gazon en béton ou en matériaux synthétiques

- F.4.3.1 Description
- F.4.3.2 Clauses techniques
 - F.4.3.2.1 Matériaux
 - F.4.3.2.2 Exécution
- F.4.3.3 Vérifications
- F.4.3.4 Paiement

F.5 REVETEMENTS EN DOLOMIE

F.5.1 Revêtement en dolomie non liée

- F.5.1.1 Matériaux
- F.5.1.2 Clauses techniques
 - F.5.1.3 Résultats
 - F.5.1.4 Vérifications
 - F.5.1.5 Paiement

F.5.2 Revêtement en dolomie traitée au ciment

- F.5.2.1 Matériaux
- F.5.2.2 Clauses techniques
- F.5.2.3 Résultats
- F.5.2.4 Vérifications
- F.5.2.5 Paiement

F.6 REVETEMENTS EN ASPHALTE COULE ROUTIER

F.6.1 Description

F.6.2 Clauses techniques

- F.6.2.1 Matériaux
- F.6.2.2 Dénomination et composition-type des différents types d'asphalte coulé routier pour revêtement
- F.6.2.3 Caractéristiques et performances des différents types d'asphalte coulé routier pour revêtement
 - F.6.2.3.1 Prescriptions sur les caractéristiques et performances des asphaltes coulés routiers pour circulation de véhicules automobiles
 - F.6.2.3.2 Prescriptions sur les caractéristiques et performances des asphaltes coulés pour circulation exclusivement piétonne et/ou cycliste
 - F.6.2.3.3 Prescriptions complémentaires en cas de pose sur surface en forte pente
- F.6.2.4 Etude du mélange
 - F.6.2.4.1 Etude préliminaire du mélange
 - F.6.2.4.2 Etude expérimentale complémentaire en cas de pose sur une surface en forte pente
- F.6.2.5 Enregistrement des asphaltes coulés routiers pour revêtement, note justificative et fiche technique
 - F.6.2.5.1 Enregistrement
 - F.6.2.5.1.1 Procédure d'enregistrement
 - F.6.2.5.1.1.1 Validation de l'étude préliminaire du mélange
 - F.6.2.5.1.1.2 Appréciation du comportement in situ de l'asphalte coulé
 - F.6.2.5.1.2 Attribution du certificat d'enregistrement
 - F.6.2.5.1.3 Validité de l'enregistrement
 - F.6.2.5.1.4 Retrait de l'enregistrement d'un mélange
 - F.6.2.5.2 Note justificative et fiches techniques
 - F.6.2.5.2.1 Contenu de la note justificative d'un asphalte coulé
 - F.6.2.5.2.2 Contenu de la fiche technique d'un asphalte coulé
 - F.6.2.5.2.3 Contenu de la fiche technique des matières premières
 - F.6.2.5.2.4 Introduction de la note justificative et des fiches technique
 - F.6.2.5.2.5 Validité de la note justificative et des fiches techniques
- F.6.2.6 Fabrication
- F.6.2.7 Transport
- F.6.2.8 Exécution du revêtement - Mise en œuvre des asphaltes coulés routiers pour revêtement
 - F.6.2.8.1 Asphaltes coulés enregistrés utilisés pour la mise en oeuvre du revêtement
 - F.6.2.8.2 Epaisseur de pose des différents types d'asphalte coulé routier
 - F.6.2.8.3 Conditions climatiques lors de la mise en œuvre
 - F.6.2.8.4 Température des asphaltes coulés lors de la mise en œuvre
 - F.6.2.8.5 Travail préparatoire
 - F.6.2.8.5.1 Préparation du support
 - F.6.2.8.5.1.1 Règle applicable à tous les cas
 - F.6.2.8.5.1.2 Cas de la pose d'un asphalte coulé sur une couche d'enrobé ou d'asphalte coulé fraisée
 - F.6.2.8.5.2 Liaison avec le support
 - F.6.2.8.6 Epannage et réglage de l'asphalte coulé
 - F.6.2.8.7 Traitement de surface des couches de roulement en asphalte coulé
 - F.6.2.8.7.1 Cas des revêtements pour circulation exclusivement piétonne et/ou cycliste
 - F.6.2.8.7.2 Cas des revêtements pour circulation de véhicules automobiles
 - F.6.2.8.8 Joints de reprise dans un revêtement en asphalte coulé

- F.6.2.8.8.1 Prescriptions sur les méthodes de traitement des joints de reprise
- F.6.2.8.8.2 Méthode de traitement des joints de reprise à utiliser
 - F.6.2.8.8.2.1 Joints de reprise dans une couche de liaison
 - F.6.2.8.8.2.2 Joints de reprise dans une couche de roulement
 - F.6.2.8.8.2.2.1 Cas des asphaltes coulés non colorés (« asphalte coulé noir »)
 - F.6.2.8.8.2.2.1.1 Revêtement pour circulation de véhicules automobiles
 - F.6.2.8.8.2.2.1.2 Revêtement exclusivement réservé à la circulation de piétons et/ou cyclistes
 - F.6.2.8.8.2.2.2 Cas des asphaltes coulés colorés
 - F.6.2.8.8.2.2.2.1 Revêtement pour circulation de véhicules automobiles
 - F.6.2.8.8.2.2.2.2 Revêtement exclusivement réservé à la circulation de piétons et/ou cyclistes
- F.6.2.8.9 Joint avec un revêtement d'un autre type, ou un élément (élément linéaire, accessoire de voirie ou avec rail) posé préalablement
 - F.6.2.8.9.1 Traitement du joint au niveau d'une couche de liaison en asphalte coulé
 - F.6.2.8.9.2 Traitement du joint au niveau d'une couche de roulement en asphalte coulé
 - F.6.2.8.9.2.1 Cas des revêtements en asphalte coulé non colorés
 - F.6.2.8.9.2.2 Cas des revêtements en asphalte coulé colorés
- F.6.2.8.10 Mise en service

F.6.3 Exigences sur le résultat (spécifications)

- F.6.3.1 Exigences sur les caractéristiques de masse du revêtement en asphalte coulé routier
 - F.6.3.1.1 Granularité
 - F.6.3.1.2 Teneur en liant
 - F.6.3.1.3 Indentation
 - F.6.3.1.4 Epaisseur et régularité du revêtement
- F.6.3.2 Exigences sur les caractéristiques de surface du revêtement en asphalte coulé routier
 - F.6.3.2.1 Profil de la surface
 - F.6.3.2.2 Planéité
 - F.6.3.2.3 Planéité longitudinale à l'APL (analyseur de profil en long)
 - F.6.3.2.4 Orniérage
 - F.6.3.2.5 Coefficient de frottement transversal (SFCS)
 - F.6.3.2.6 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)
 - F.6.3.2.7 Texture de surface
 - F.6.3.2.8 Couleur des revêtements en asphalte coulé colorés

F.6.4 Vérifications

- F.6.4.1 Vérifications a priori et documents à fournir par l'entrepreneur
- F.6.4.2 Contrôles de la mise en œuvre et du résultat
 - F.6.4.2.1 Contrôles avant la pose de l'asphalte coulé
 - F.6.4.2.2 Contrôles en cours de pose des asphaltes coulés
 - F.6.4.2.2.1 Contrôle de la conformité de la composition des asphaltes coulés fournis avec la composition de l'asphalte coulé et approuvé
 - F.6.4.2.2.2 Contrôle de la granularité et de la teneur en liant de l'asphalte coulé épandu
 - F.6.4.2.2.3 Température des asphaltes coulés mis en oeuvre
 - F.6.4.2.2.4 Planéité
 - F.6.4.2.3 Vérifications a posteriori

- F.6.4.2.3.1 Caractéristiques de masse
 - F.6.4.2.3.1.1 Epaisseurs
 - F.6.4.2.3.1.2 Indentation
- F.6.4.2.3.2 Caractéristiques de surface
 - F.6.4.2.3.2.1 Profil de la surface
 - F.6.4.2.3.2.2 Régularité de la surface
 - F.6.4.2.3.2.3 Planéité de surface à l'APL (analyseur de profil en long)
 - F.6.4.2.3.2.4 Orniérage
 - F.6.4.2.3.2.5 Coefficient de frottement transversal (SFCS)
 - F.6.4.2.3.2.6 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)
 - F.6.4.2.3.2.7 Couleur des asphaltes coulés

F.6.5 Paiement

F.7 REVETEMENTS EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON

F.7.1 Réalisation de rampes de plateaux et de ralentisseurs de vitesse en éléments préfabriqués en béton

- F.7.1.1 Description
- F.7.1.2 Documents à fournir par l'adjudicataire
 - F.7.1.2.1 Note de calcul
 - F.7.1.2.2 Plan de pose
- F.7.1.3 Clauses techniques
 - F.7.1.3.1 Matériaux
 - F.7.1.3.2 Exécution
 - F.7.1.3.2.1 Travaux préparatoires
 - F.7.1.3.2.2 Fondation en béton maigre
 - F.7.1.3.2.3 Couche d'imperméabilisation
 - F.7.1.3.2.4 Mise en œuvre des éléments préfabriqués
 - F.7.1.3.2.5 Mise en service
- F.7.1.4 Paiement

F.1 REVETEMENTS EN BETON DE CIMENT

F.1.0 Préliminaires

Les prescriptions ci-après couvrent les revêtements discontinus en béton non armé. Certaines prescriptions spécifiques ont néanmoins été prévues pour les dalles armées de treillis (armatures technologiques) pour les cas particuliers suivants :

- dalles de forme spéciale et/ou avec angle(s) aigu(s);
- localisation de contraintes.

Si une piste cyclable et/ou un filet d'eau, adjacents à la chaussée ou à une zone d'immobilisation sont à exécuter d'un seul tenant avec le revêtement, les prescriptions fixées pour ce dernier leur sont applicables.

F.1.1 Description

Les revêtements en béton des chaussées et zones d'immobilisation sont constitués d'une ou de plusieurs bandes contiguës, séparées par des joints longitudinaux parallèles à l'axe de la chaussée.

Chaque bande est une succession de dalles; chaque dalle est située entre deux joints transversaux successifs de retrait, de dilatation ou de construction. Les joints transversaux sont perpendiculaires à l'axe de la chaussée. Pour des bandes contiguës, ils se trouvent dans le prolongement l'un de l'autre.

Les caractéristiques géométriques des dalles sont les suivantes :

- épaisseur nominale (E_{nom}) : fixée dans les documents du marché, sans être inférieure à 16 cm;
- pente transversale : 2 % en alignement droit;
- longueur nominale : fixée dans les documents du marché mais sans dépasser 5 m. La longueur des dalles n'excède pas 25 fois l'épaisseur nominale. Pour les classes de trafic B1 à B10, on veillera, en outre, à maintenir le rapport longueur/largeur des dalles inférieur ou égal à 1,5;
- largeur nominale : fixée dans les documents du marché mais sans dépasser 4,5 m. Pour les revêtements exécutés en une seule passe sur une largeur supérieure à 4,5 m, un joint longitudinal de flexion est réalisé. Dans les courbes, la tolérance sur la largeur des dalles est de 5 cm par rapport à la largeur nominale.

F.1.2 **Clauses techniques****F.1.2.1** **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sables : § C.2.4.5 ;
- gravillons : § C.3.4.4 ;
- ciment CEM I (LA) ou ciment CEM III/A (LA) de classe de résistance 42,5 : § C.6 ;
- goujons, barres d'ancrage, berceaux : § C.10.1 ;
- membranes plastiques : § C.11.1 ;
- produits de cure : § C.13 ;
- produits de scellement : § C.14 ;
- fourrures de joints de dilatation : § C.15 ;
- fonds de joint : § C.16 ;
- adjuvants pour béton : § C.17 ;
- vernis d'adhérence : § C.9.12 ;
- eau : conforme à la norme NBN EN 1008 ;
- produit d'imprégnation : § C.50 ;
- treillis d'armatures : § C.10.2.2.

F.1.2.2 **TRAVAUX PREPARATOIRES**

Le tracé du profil en long est matérialisé sur le terrain à l'aide d'instruments topographiques de précision. Les niveaux prescrits sont repérés sur des piquets plantés solidement en dehors du coffre à des intervalles maximaux de 50 m de façon à constituer un profil longitudinal rigoureusement parallèle au profil du revêtement de chaussée à réaliser.

L'installation des piquets et le nivellement devancent d'au moins une journée les travaux de bétonnage.

Sauf impossibilité locale admise par le fonctionnaire dirigeant, la préparation des joints et la mise en place éventuelle des berceaux et des goujons précède le bétonnage d'une distance d'environ 50 m de manière à assurer une exécution continue.

La surface sur laquelle le béton est mis en oeuvre est nettoyée, débarrassée de toute trace de boue, matière organique ou matériau étranger; toute irrégularité ou ornière dans la fondation est aplanie et compactée.

L'évacuation de l'eau superficielle de l'assiette est assurée. Lorsqu'un système de drainage de l'assiette est prévu dans les documents du marché, l'entrepreneur le réalise avant la préparation de celle-ci.

F.1.2.3 **COFFRAGES OU FILS DE GUIDAGE**

La préparation du coffre, la pose, l'alignement et le nivellement des coffrages ou des fils de guidage précèdent le bétonnage de manière à assurer une exécution continue.

L'utilisation de machines à coffrages glissants ne nécessitant pas de fil de guidage est également autorisée. Dans ce cas, les prescriptions du § F.1.2.3.2 ne sont pas d'application.

F.1.2.3.1 Pose des coffrages fixes

Les coffrages sont métalliques et ancrés solidement dans le sol ou la fondation, de manière à ne subir aucune déformation au cours des opérations de bétonnage.

Le niveau des coffrages est déterminé au moyen d'un nivellement s'appuyant sur les points de repère. La tolérance dans le plan horizontal est de 0,5 cm mesurée à la règle de 3 mètres.

La longueur des éléments des coffrages est limitée de façon à permettre des variations angulaires en plan et en hauteur afin d'épouser la forme du profil en long et du tracé en plan prescrits pour le revêtement. Le mode d'assemblage de ces éléments est tel qu'il s'adapte aisément à ces variations.

Les faces des coffrages en contact avec le béton sont lisses et enduites d'un produit destiné à éviter leur adhérence au béton.

Afin de s'assurer de la stabilité des coffrages, on fait circuler sur ceux-ci, avant mise en oeuvre du béton et l'un derrière l'autre, le répartiteur de béton et la machine vibro-finisserieuse; aucun affaissement par rapport au profil prescrit ni aucun déplacement latéral des coffrages de plus de 0,5 cm n'est toléré.

Si un tel affaissement est constaté, les coffrages sont démontés et le profil en long et le tracé en plan sont rétablis; ensuite un nouveau contrôle est effectué.

F.1.2.3.2 Fils de guidage pour machines à coffrages glissants

L'implantation des piquets sur lesquels les fils de guidage sont fixés, ainsi que la tension de ces fils de guidage, sont réalisés de façon à éviter leur affaissement. En aucun cas la distance entre les piquets ne pourra excéder 6 m.

Dans les courbes les piquets sont rapprochés les uns des autres afin de suivre exactement le profil prescrit.

F.1.2.4 PREPARATION DE L'ASSISE DE BETONNAGE CONTRE LES PERTES D'EAU

Si le revêtement est posé sur une fondation ou sur un sol susceptible d'absorber l'eau du béton, le sol ou la fondation est arrosé, après compactage et immédiatement avant le bétonnage, de manière à humidifier légèrement la couche supérieure de l'assise ou de la fondation, sans qu'il ne subsiste aucune flaque d'eau.

F.1.2.5 COMPOSITION DU BETON

Le béton est composé de gravillons, de ciment, de sable, d'eau et d'adjuvants éventuels.

L'entrepreneur choisit la composition du béton en respectant les prescriptions suivantes :

| | D_{\max} du granulat (mm) | Quantité de ciment (kg/m^3) | Rapport eau/ciment E/C | Teneur en air (% -v) |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|------------------------|----------------------|
| Classes de trafic B1 à B5 | | | | |
| Couche supérieure (mono ou bicouche) | > 20 | ≥ 400 | $\leq 0,45$ | |
| | $6,3 < D_{\max} \leq 20$ | ≥ 400 | $\leq 0,45$ | $3 \leq v \leq 6$ |
| | $\leq 6,3$ | ≥ 425 | $\leq 0,45$ | $5 \leq v \leq 8$ |
| Couche inférieure (bicouche) | ≥ 20 | ≥ 375 | $\leq 0,45$ | $3 \leq v \leq 6$ |
| Classes de trafic B6 à B7 | | | | |
| Couche supérieure (mono ou bicouche) | > 20 | ≥ 350 | $\leq 0,50$ | |
| | $6,3 < D_{\max} \leq 20$ | ≥ 375 | $\leq 0,50$ | $3 \leq v \leq 6$ |
| | $\leq 6,3$ | ≥ 400 | $\leq 0,50$ | $5 \leq v \leq 8$ |
| Couche inférieure (bicouche) | ≥ 20 | ≥ 350 | $\leq 0,50$ | $3 \leq v \leq 6$ |
| Classes de trafic B8 à B10, BF | | | | |
| Couche supérieure (mono ou bicouche) | > 20 | ≥ 325 | $\leq 0,50$ | |
| | $6,3 < D_{\max} \leq 20$ | ≥ 350 | $\leq 0,50$ | $3 \leq v \leq 6$ |
| | $\leq 6,3$ | ≥ 375 | $\leq 0,50$ | $5 \leq v \leq 8$ |
| Couche inférieure (bicouche) | ≥ 20 | ≥ 325 | $\leq 0,55$ | $3 \leq v \leq 6$ |

En cas de mélange de plusieurs sables, le module de finesse du mélange correspond à la catégorie CF (4,0 à 2,4).

La dimension maximale du calibre nominal des granulats est limitée à 31,5 mm (20 mm dans le cas où les goudons sont enfoncés par vibration).

L'ajout de cendres volantes au béton est interdit.

Les documents du marché peuvent imposer l'utilisation d'un entraîneur d'air pour $D_{\max} > 20$ mm. Par ailleurs, l'incorporation d'un entraîneur d'air est obligatoire dans tous les cas où une teneur en air occlus est imposée dans le tableau ci-dessus.

En cas d'exécution de type bicouche, le même type de ciment est utilisé pour chacune des couches.

Au moins deux semaines avant le début du bétonnage, l'entrepreneur fournit un dossier technique comprenant :

- les fiches techniques des composants (gravillons, sable, ciment, aciers, additions et adjuvants éventuels,...);
- les fiches techniques des retardateurs de prise, produit de cure, mortier de scellement,... ;

- une étude de la composition du béton, certifiée par un laboratoire agréé, reprenant :
 - la composition en masse des gravillons et du sable;
 - la quantité de ciment et d'eau par m³ de béton;
 - la consistance et l'ouvrabilité mesurées au cône d'Abrams et au consistomètre VeBe;
 - la teneur en air occlus du béton frais;
 - la nature et les courbes granulométriques des composants inertes (sable, fractions granulométriques des gravillons);
 - la résistance à la compression, à 7 et éventuellement à 28 jours d'âge, sur deux séries de trois carottes de 100 cm²;
 - la masse volumique apparente du béton frais compacté;
 - le type, les caractéristiques et le dosage des adjuvants;
- l'emplacement de la centrale à béton;
- les moyens utilisés pour le transport;
- les moyens utilisés pour la mise en œuvre et le compactage;
- pour le béton, le bilan global des ions chlore provenant de tous les composants entrant dans la fabrication du béton (pierres, sable, ciment, eau, additions et adjuvants éventuels).

En cas de modification par l'entrepreneur de la composition du béton, celui-ci introduit un nouveau dossier technique comme décrit ci-avant.

F.1.2.5.1 Cas particuliers – Béton coloré et/ou lavé (désactivé)

- Granulats : la dimension maximale des granulats est fixée aux documents du marché. La composition du béton respecte les prescriptions du tableau repris au § F.1.2.5. Dans le cas du béton lavé, les granulats peuvent être colorés. Les documents du marché précisent, le cas échéant, les prescriptions y relatives. Dans tous les cas, les granulats sont soumis à l'approbation préalable du fonctionnaire dirigeant.
- Colorant : un colorant peut être prévu pour donner au mortier une teinte particulière se rapprochant éventuellement de celle choisie pour les granulats. Le cahier spécial des charges décrit la teinte du colorant. Ce colorant est soumis à l'approbation préalable du fonctionnaire dirigeant. Le colorant peut être introduit dans le camion malaxeur.
- Une planche d'essai de $\pm 0,5$ m² est réalisée en laboratoire et dénudée chimiquement dans les conditions de chantier pour attester de l'homogénéité de la teinte et de l'état de surface. Dans le cas de réalisation de revêtements dans une zone voisine d'un revêtement existant de teinte déterminée, la teinte à obtenir sera semblable à la teinte existante, ce dont le fonctionnaire dirigeant est seul juge.

F.1.2.6 FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE

F.1.2.6.1 Fabrication

La fabrication est faite dans des installations conformes aux normes NBN EN 206-1 et NBN B 15-001 et d'une capacité suffisante pour assurer une mise en oeuvre continue.

Lors du dosage de l'eau à la centrale, il est tenu compte :

- de la limite supérieure autorisée pour le rapport E/C;
- de la teneur en eau des matériaux;
- des effets prévisibles des adjuvants.

Les dispositifs de vidange du malaxeur évitent la ségrégation des constituants.

F.1.2.6.2 Transport

Le transport et la livraison du béton sont conformes aux normes NBN EN 206-1 et NBN B 15-001.

Le béton frais est transporté par camions équipés d'une benne hydraulique ou d'un dispositif qui assure un déchargement régulier du béton. Tout autre moyen de transport n'est autorisé qu'avec l'accord du fonctionnaire dirigeant. Si le transport par camion-malaxeur a été autorisé, le malaxeur doit tourner en vitesse de malaxage pendant au moins 2 minutes avant le déversement du béton.

Les adjuvants prévus dans l'étude de composition sont introduits, au plus tard, avant la période de malaxage précédant le déversement du béton.

F.1.2.6.3 Mise en oeuvre

La remise du bordereau de livraison est préalable à tout déchargement sur chantier.

Les dispositions nécessaires pour protéger les autres éléments de voiries (caniveaux, bordures, etc.) contre les salissures dues au bétonnage, sont prises préalablement.

Le bétonnage s'effectue en une seule couche, sauf le cas où les documents du marché prévoient sur l'épaisseur du revêtement l'utilisation de bétons de compositions différentes (nature des matériaux, granulométrie, coloration,...) pour lequel le bétonnage se réalise en deux couches, frais sur frais.

Lorsque le revêtement comporte plusieurs voies de circulation dans chaque sens de trafic, l'entrepreneur est tenu de bétonner au moins deux voies de circulation simultanément.

La mise en oeuvre s'effectue :

- soit entre coffrages fixes, à l'aide d'un train composé au moins d'un répartiteur et d'un vibro-finiisseur, complété éventuellement d'une poutre correctrice;
- soit entre éléments linéaires préalablement posés à l'aide du même train, mais les prescriptions du § F.1.2.3 ne sont pas d'application;
- soit par machine à coffrages glissants, équipée d'un système de vibration et de réglage automatique tant en plan horizontal que vertical.

La finition au moyen de l'«hélicoptère» est interdite.

Dans le cas d'un bétonnage par coffrage glissant, la machine progresse sans arrêt et de manière continue. Une machine adéquate doit veiller à la répartition uniforme du béton frais devant la machine à coffrages glissants.

Pour les voiries de classe de trafic B1 à B10, la machine est équipée, à l'arrière, d'une poutre lisseuse de minimum 3 mètres de longueur, placée parallèlement à l'axe de la route et qui se déplace transversalement en suivant un mouvement longitudinal de va-et-vient.

La machine est également équipée d'un système de vibration et de commande automatique du dispositif de réglage de niveau du béton, tant sur le plan longitudinal que vertical, permettant d'assujettir le profil en long de chacun des bords à un repère extérieur indépendant de la couche à poser.

Dans le cas d'un bétonnage en deux couches frais sur frais à l'aide de deux machines à coffrages glissants, la distance séparant ces deux machines en cours de bétonnage ne peut être supérieure à 20 mètres. Seule la deuxième machine est équipée d'une poutre lisseuse. Cette machine doit progresser sans arrêt et de manière continue.

Pour les voiries de classe de trafic B1 à B10, la mise en place est réalisée à l'aide de deux machines indépendantes :

- la première assure l'approvisionnement et la répartition uniforme du béton;
- la seconde assure le serrage et la mise en forme du béton.

L'entrepreneur est tenu de garantir en permanence la possibilité de communication entre la centrale productrice et l'atelier de bétonnage.

Il ne peut s'écouler plus de 2 h entre la fabrication du béton et la fin de la mise en oeuvre. Passé ce délai, le béton est rebuté et évacué. En outre, si le béton en place a plus de 2 heures lors de la mise en oeuvre du béton livré par le camion suivant, un joint de construction doit être réalisé.

Tout arrosage du béton pour en faciliter la mise en oeuvre et tout rechargement superficiel au mortier sont interdits.

Aux endroits particuliers tels qu'élargissements locaux, raccordements en sifflet ou en pattes d'oie, la mise en oeuvre peut se faire manuellement et le béton est vibré par une poutre vibrante manuelle et aiguille(s) vibrante(s).

Le joint de fin de journée est plan et perpendiculaire à la surface du revêtement.

F.1.2.6.3.1 CAS PARTICULIERS - BETON COLORE ET/OU LAVE (désactivé)

Préalablement au bétonnage, tous les accessoires de voiries apparents (filets d'eau, bordures, pavés, ...) sont protégés de la coloration au moyen d'un produit protecteur incolore et légèrement collant. Il sera délavé lors de l'enlèvement de la laitance superficielle (dénudage). Le produit de protection sera soumis à l'approbation préalable du fonctionnaire dirigeant.

Le bétonnage s'effectue en une seule couche ou en deux couches, béton frais sur béton frais. Le béton est compacté énergiquement par damage manuel pour les zones piétonnes. La vibration mécanique est obligatoire pour les aires soumises à la circulation. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité d'un compactage et d'une vibration strictement homogènes sur toute l'étendue de la surface.

Les coffrages ne peuvent être déplacés lors du coulage du béton.

Après compactage, le béton est lissé au moyen d'une règle rigide reposant sur les coffrages et ensuite à l'aide d'une taloche lisseuse large montée sur un manche à double articulation.

Le béton présente alors une surface bien lisse, exempte de cavités apparentes et de vagues.

F.1.2.7 CONDITIONS ATMOSPHERIQUES

F.1.2.7.1 Bétonnage par temps froid

Le bétonnage n'est autorisé que lorsque la température de l'air sous abri à 1,50 m du sol, mesurée à 8 h du matin, est supérieure ou égale à 1°C et que le minimum nocturne n'est pas descendu sous -3°C.

En outre, l'entrepreneur est tenu, le cas échéant, de protéger efficacement la surface du béton afin d'éviter que la température en cet endroit ne descende sous 1°C pendant les 72 heures qui suivent la mise en œuvre du béton.

F.1.2.7.2 Bétonnage par temps de pluie

Le déversement du béton est interrompu en cas de pluie ou d'averse. En outre, l'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires pour éviter le délavage tant du béton venant d'être mis en œuvre que du béton déversé et non encore compacté.

F.1.2.7.3 Bétonnage par temps chaud

Sauf précautions particulières, à agréer par le fonctionnaire dirigeant, le bétonnage n'est autorisé que lorsque la température de l'air sous abri, à 1,50 m du sol, est inférieure à 25°C.

F.1.2.8 TRAITEMENT DE SURFACE

Le traitement de la surface des revêtements est soit :

- un brossage transversal de la surface du béton frais;
- un dénudage du squelette pierreux;
- une impression du béton.

Sauf prescriptions contraires aux documents du marché, le traitement de surface est le suivant :

- classes de trafic B1 à B5 : dénudage chimique;
 - classes de trafic B6 à B10, BF : brossage transversal.
-

F.1.2.8.1 Brossage transversal

Le traitement de la surface du revêtement est effectué par brossage transversal de la surface du béton frais, immédiatement après achèvement du profilage, au moyen de brosses dures à fibres jointives.

F.1.2.8.2 Dénudage chimique

Le dénudage du squelette pierreux consiste à pulvériser un retardateur de prise sur la surface du béton dès sa mise en œuvre et à éliminer ultérieurement le mortier ainsi retardé. La profondeur du dénudage est précisée dans les documents du marché.

Le retardateur de prise est pulvérisé de façon uniforme sur la surface du béton frais au maximum 15 minutes après la mise en œuvre du béton. Ce retardateur contient un pigment lui assurant en permanence une couleur franche. Il ne peut, en aucun cas, s'écouler naturellement sur la surface béton frais quelle qu'en soit sa pente.

Pour éviter tout excès local de retardateur lors de l'arrêt de la machine d'épandage, un dispositif de récolte du produit est monté sur celle-ci et placé sous les gicleurs lors de chaque arrêt. La rampe de pulvérisation est protégée des effets du vent par un carénage descendant jusqu'à 10 à 15 cm de la surface du béton.

Dans des cas particuliers, une pulvérisation manuelle du retardateur est autorisée, sous réserve d'accord du fonctionnaire dirigeant.

Immédiatement après la pulvérisation du retardateur, la surface est protégée au moyen d'une membrane étanche maintenue en place jusqu'au moment de l'élimination du mortier retardé.

En cas de membrane étanche préfabriquée, la zone limitée par la rampe de pulvérisation du retardateur et le système de déroulement de ladite membrane est entièrement couverte.

Le mortier retardé est éliminé par brossage à l'eau. En règle générale, cette opération est réalisée au plus tard 24 heures après la mise en œuvre du béton. Ce délai maximum est prolongé lorsque le durcissement du béton n'est pas suffisant pour admettre, sans dégradation, l'opération de brossage.

La brosse munie de rampe d'arrosage est fixée entre les essieux de l'engin porteur. Elle est réglable en hauteur et en angle et débord latéralement d'au moins 30 cm de part et d'autre du gabarit extérieur des pneus. Toute disposition différente est soumise à l'approbation préalable du fonctionnaire dirigeant.

Le mortier retardé peut également être éliminé au moyen d'un jet d'eau sous pression.

La membrane étanche est enlevée par tronçon de maximum 100 m au fur et à mesure de l'avancement de l'engin de brossage ou de dénudage sous pression, et est évacuée.

L'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires en vue d'éviter que le mortier évacué ne s'accumule, soit dans le système d'évacuation d'eau (filets d'eau et avaloirs), soit dans tout autre équipement proche de la voirie (drains, gaines, etc.).

Cas particuliers : béton coloré et/ou lavé

Environ 4 semaines après mise en oeuvre, le béton est protégé au moyen d'un produit d'imprégnation à raison de 250 grammes de produit par m². Ce produit est à agréer par le fonctionnaire dirigeant. Le produit est appliqué sur une surface propre et sèche. Les traces de produit de cure sont enlevées avant traitement.

Les prescriptions du § F.1.2.10 sont d'application.

F.1.2.8.3 Béton imprimé

Dans le cas du béton imprimé, le cahier des charges précisera si le béton doit être teinté dans la masse. Si tel est le cas, les étapes 2 et 3 du mode opératoire ci-dessous sont supprimées.

Le traitement de surface consiste à imprimer le béton de la manière décrite ci-après :

1. Après compactage, le béton est lissé au moyen d'une règle rigide, roulé au moyen d'un double rouleau de treillis métallique afin d'enfoncer les agrégats de surface et ensuite relissé à l'aide d'une taloche lisseuse large montée sur un manche à double articulation. Le béton présente alors une surface bien lisse, exempte de cavités apparentes et de vagues.
 2. Un durcisseur (colorant si le béton n'a pas été coloré dans la masse) est répandu de façon régulière sur toute la surface du béton à raison de min. 3 kg/m².
 3. Après cet épandage, le béton est à nouveau lissé à l'aide de la taloche lisseuse.
 4. Une poudre démoulante éventuellement colorante est alors appliquée sur la surface à raison de min. 150 g/m². Elle a pour effet d'empêcher l'adhérence des moules d'impression au béton frais.
 5. Immédiatement après, la surface est imprimée au moyen des moules adéquats qui confèrent au béton les motifs désirés. Les formes choisies sont fixées aux documents du marché. Pour l'impression, les moules sont posés délicatement l'un à côté de l'autre à la surface du béton et ensuite damés de manière homogène au moyen d'une dame carrée d'environ 0,05 m² de surface.
 6. Le béton est ensuite protégé contre le dessiccation au moyen d'une membrane étanche préfabriquée maintenue en place pendant au moins 72 heures. La largeur de la membrane est celle de la surface à protéger plus 1 mètre.
 7. L'emplacement des joints de retrait est à déterminer dans la mesure du possible en tenant compte des motifs choisis pour l'impression du béton. Les joints seront, autant que possible, découpés dans les joints des motifs sur une profondeur équivalente au tiers de l'épaisseur de la dalle réalisée.
 8. Après durcissement complet du béton, la surface est nettoyée à l'eau. Une fois cette surface bien sèche, une résine acrylique est pulvérisée ou répandue à la brosse ou au rouleau. Celle-ci a pour effet d'imperméabiliser et de protéger correctement le béton de même que conférer un aspect esthétique à l'ensemble. La résine acrylique peut être fournie mate, satinée ou brillante.
 9. Résistance à la glissance : après un minimum de 14 jours de séchage du béton, une couche de protection composée de particules solides de polyuréthane et d'acrylique en solution de solvant aromatique et/ou aqueuse, laquelle est destinée à fixer les granulats anti-dérapants, est appliquée uniformément sur toute la surface au moyen d'un pulvérisateur airless et à raison de minimum 400 g/m². L'application du vernis est
-

réalisée en deux couches entre lesquelles un agrégat concassé, de haute densité, d'un diamètre nominal de 300 μ et d'une dureté équivalente à minimum 9 unités sur l'échelle Mohs, est saupoudré mécaniquement en surface à raison de 100 g/m² afin d'obtenir après 7 jours une résistance à la glissance égale ou supérieure à 50 unités mesurées sur le « Pendulum Slip Resistance Tester of the Transport Research Laboratory (UK) » (Réf. British Standards 8204 : Part 3).

Une période de séchage de 1 jour sera prise en compte avant ouverture au trafic pédestre, portée à 3 jours pour le trafic de véhicules.

Un premier test de résistance à la glissance est effectué aléatoirement sur la surface réalisée avant sa mise en service et ensuite tous les trois mois pendant la période de garantie.

Remarque générale : le choix des poudres (durcissantes et démoulantes) de même que la résine acrylique et tous les produits et matériels spécifiques utilisés par l'entrepreneur sont à agréer par le fonctionnaire dirigeant avant le début des travaux.

Les prescriptions du § F.1.2.10 sont d'application.

F.1.2.9 JOINTS

F.1.2.9.1 Joints transversaux

Les joints transversaux sont de trois types :

- de retrait ;
- de construction ;
- de dilatation.

Pour les classes de trafic B1 à B5, les joints transversaux sont toujours goujonnés.

F.1.2.9.1.1 JOINTS DE RETRAIT

Ils sont conformes à l'un des types de la figure F.1.2.a.

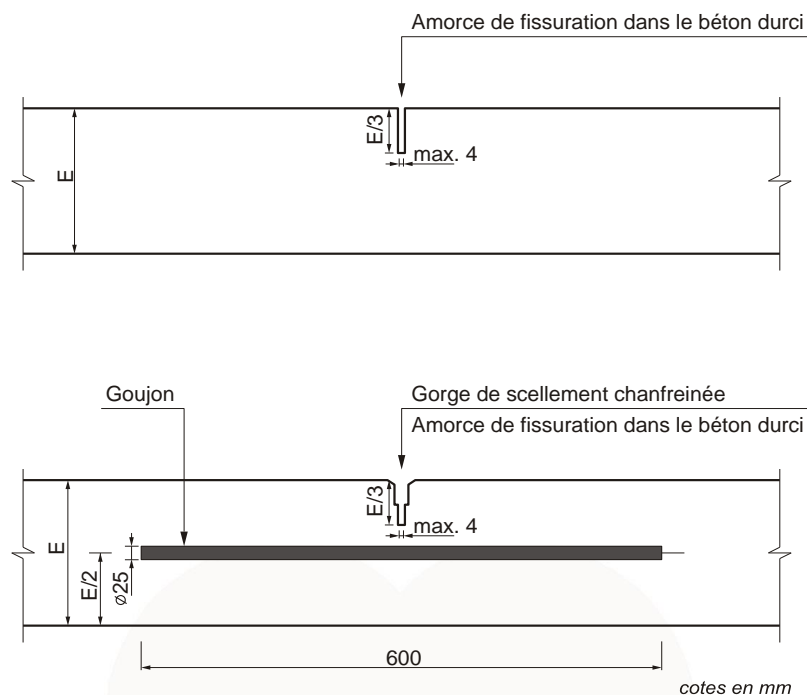


Figure F.1.2.a

Leur entredistance est conforme au § F.1.1.

L'amorce de fissuration est réalisée par sciage du béton durci. La profondeur de l'amorce est d'au moins 1/3 de l'épaisseur de la dalle.

Le sciage du béton est réalisé suffisamment tôt afin d'éviter la fissuration en dehors des joints, et en tous cas dans les 24 heures qui suivent la mise en oeuvre. En cas de présence d'une membrane préfabriquée de protection de surface, le sciage est réalisé au travers de celle-ci. La protection à cet endroit est immédiatement rétablie par une nouvelle bande de membrane préfabriquée et lestée.

A la demande, sous la responsabilité de l'entrepreneur, et moyennant accord préalable du fonctionnaire dirigeant, le joint de retrait peut également être scié endéans les 2 à 3 heures, après la mise en place du béton, à une profondeur minimum de 2 cm à l'aide d'un appareillage de sciage spécifique, sans endommager les lèvres du joint. Pour les joints non fissurés, ces amorces sont complétées par sciage dans le béton durci jusqu'à au moins 1/3 de l'épaisseur de la dalle et ce endéans les 24 heures qui suivent la mise en œuvre du béton.

Cas particulier des dalles armées d'un treillis d'armatures

Dans le cas particulier de dalles de forme complexe et/ou de contraintes nécessitant la présence d'armatures dans le revêtement en béton, celui-ci peut être armé d'un treillis d'armatures dont le diamètre des barres et les mailles sont définies dans les documents du marché.

Le treillis est positionné dans le tiers supérieur du revêtement, en respectant un recouvrement de 5 cm minimum. En cas de contradiction entre ces deux critères, c'est le recouvrement

minimum qui sera prioritairement respecté ; les joints de retrait seront sciés plus profondément afin d'assurer le sciage du treillis d'armatures.

Le treillis sera scié lors du sciage des joints de retrait. Si ceux-ci sont goujonnés, le treillis sera interrompu de part et d'autre des joints de retrait.

Le joint est conforme à la figure F.1.2.b.

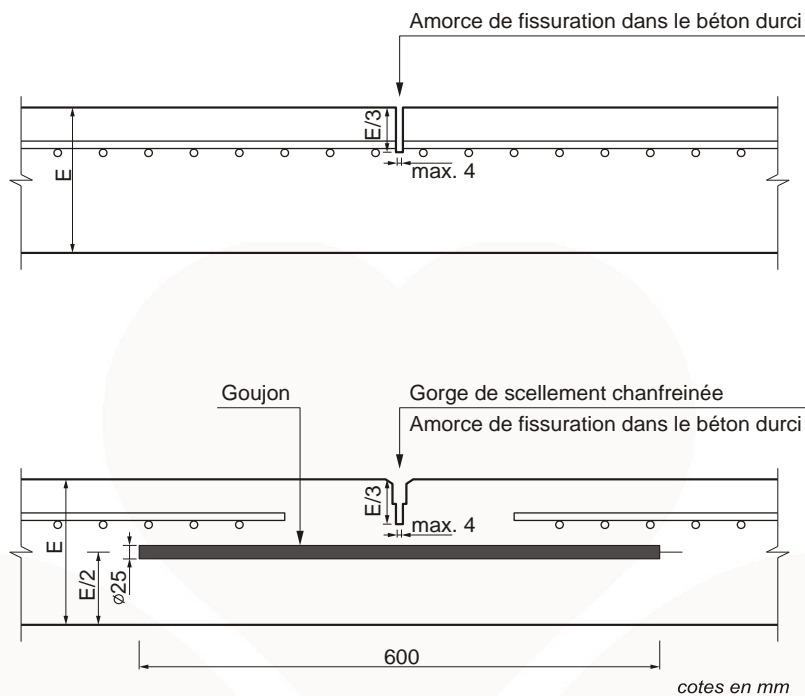


Figure F.1.2.b

F.1.2.9.1.2 JOINTS DE CONSTRUCTION TRANSVERSAUX

Un joint de construction est établi à la fin de chaque production journalière (« joint de fin de journée ») ou en cas d'interruption du bétonnage (« joint de reprise ») ne permettant pas la mise en oeuvre du béton dans le délai de 2 h dont question ci-avant. Les joints de construction sont toujours goujonnés.

La face de ce joint est plane et perpendiculaire à la surface du revêtement. Lors de la reprise, le bétonnage est effectué directement béton contre béton. La vibration du béton est complétée de part et d'autre du joint au moyen d'une aiguille vibrante indépendante.

Ils sont conformes à la figure F.1.2.c.

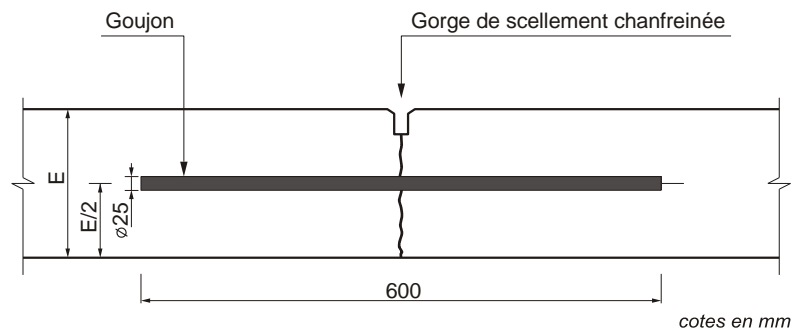


Figure F.1.2.c

Leur emplacement correspond à celui d'un joint de retrait dans la bande adjacente. Si ce joint coïncide avec un joint de dilatation, il est conforme à la figure F.1.2.e.

Les joints transversaux de construction et les joints entre le revêtement en béton de ciment et revêtement existant en enrobé sont fraisés et chanfreinés après ouverture du joint.

Cas particulier des dalles armées d'un treillis d'armatures

Dans le cas particulier de dalles de forme complexe et/ou de contraintes nécessitant la présence d'armatures dans le revêtement en béton, celui-ci peut être armé d'un treillis d'armatures dont le diamètre des barres et les mailles sont définies dans les documents du marché.

Le treillis est positionné dans le tiers supérieur du revêtement, en respectant un recouvrement de 5 cm minimum. Le treillis sera interrompu au droit des joints de construction.

Le joint est conforme à la figure F.1.2.d.

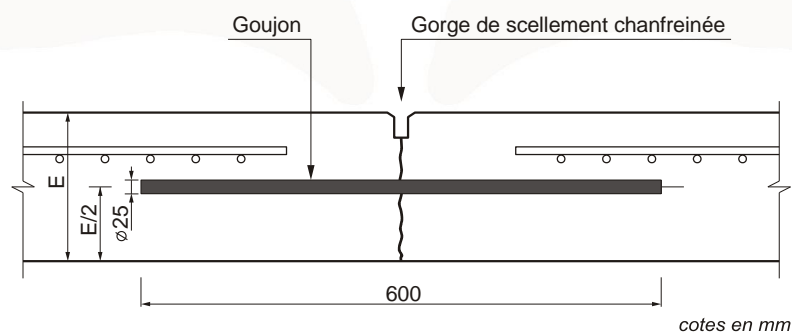


Figure F.1.2.d

F.1.2.9.1.3 JOINTS DE DILATATION

Ils sont conformes à la figure F.1.2.e.

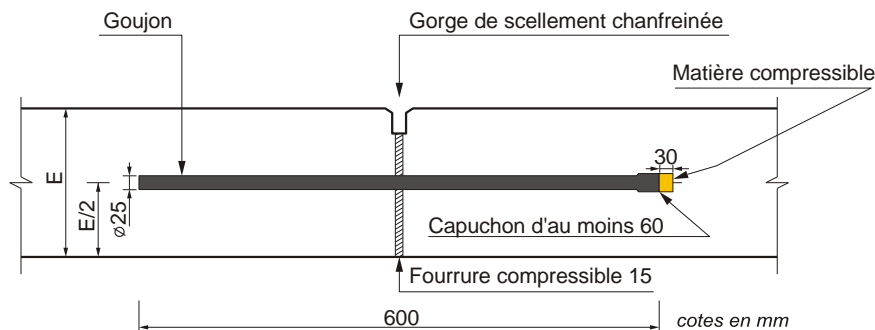


Figure F.1.2.e

La largeur de la gorge de scellement est au moins égale à l'épaisseur de la fourrure compressible.

Leur emplacement est indiqué dans les documents du marché.

Tous les capuchons recouvrant la matière compressible sont placés du même côté du joint de dilatation.

Cas particulier des dalles armées d'un treillis d'armatures

Dans le cas particulier de dalles de forme complexe et/ou de contraintes nécessitant la présence d'armatures dans le revêtement en béton, celui-ci peut être armé d'un treillis d'armatures dont le diamètre des barres et les mailles sont définies dans les documents du marché.

Le treillis est positionné dans le tiers supérieur du revêtement, en respectant un recouvrement de 5 cm minimum. Le treillis sera interrompu au droit des joints de dilatation.

Le joint est conforme à la figure F.1.2.f.

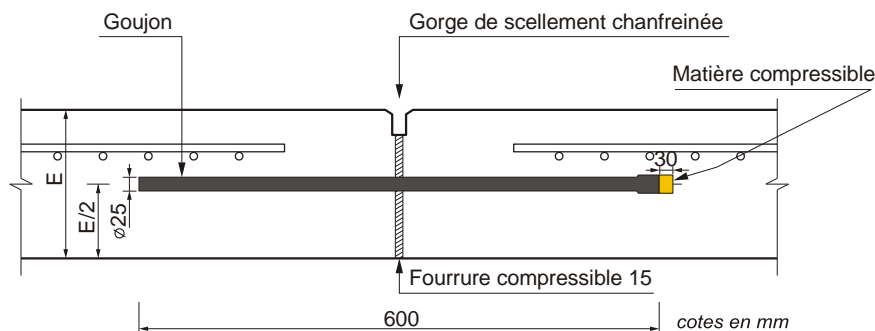


Figure F.1.2.f

F.1.2.9.2 Joints longitudinaux

Les joints longitudinaux sont de deux sortes :

- de construction (entre bandes contiguës bétonnées successivement);
- de flexion, si le bétonnage de plusieurs bandes contiguës est exécuté en une seule largeur.

Les joints de construction sont toujours ancrés pour les classes de trafic B1 à B5. Pour les classes de trafic B6 à B10, les ancrages éventuels doivent être prévus au cahier spécial des charges.

Dans les élargissements locaux, les raccords en sifflet et les pattes d'oie, les joints longitudinaux sont ancrés.

F.1.2.9.2.1 JOINTS DE CONSTRUCTION LONGITUDINAUX

Ils sont conformes à l'un des deux types repris à la figure F.1.2.g.

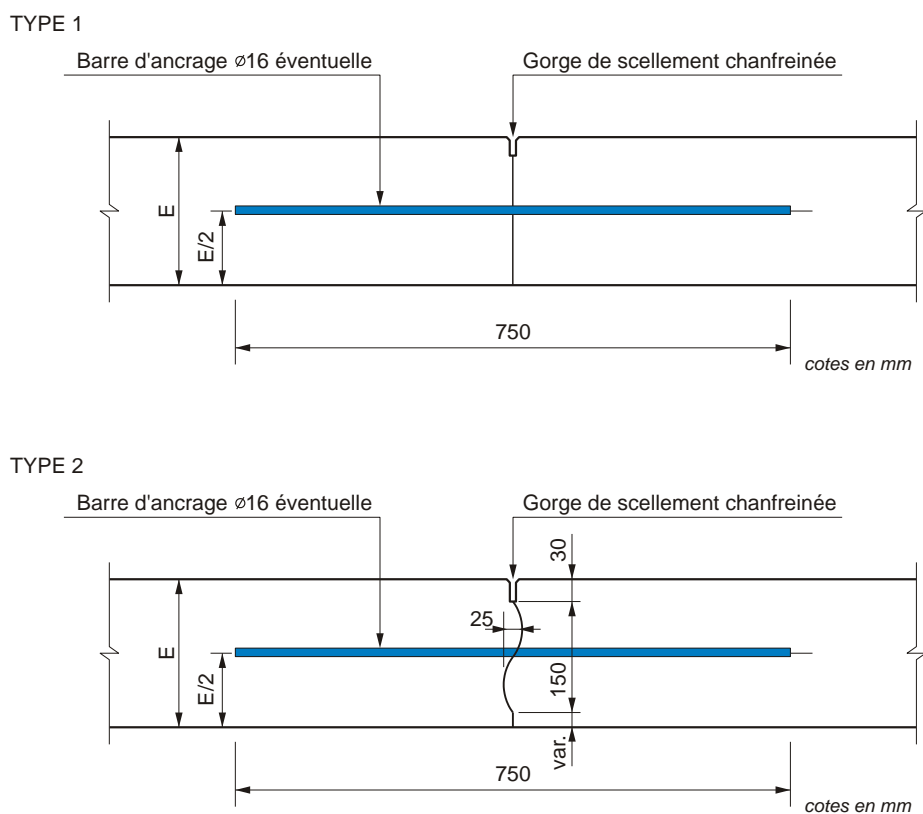


Figure F.1.2.g

Les joints de construction et les joints entre revêtement en béton de ciment et revêtement existant en enrobé sont sciés et scellés après ouverture du joint.

Si les documents du marché prescrivent l'emploi de barres d'ancrage, aucune barre n'est placée à moins de 750 mm d'un joint transversal. La distance entre les barres d'ancrages est d'un mètre.

Cas particulier des dalles armées d'un treillis d'armatures

Dans le cas particulier de dalles de forme complexe et/ou de contraintes nécessitant la présence d'armatures dans le revêtement en béton, celui-ci peut être armé d'un treillis d'armatures dont le diamètre des barres et les mailles sont définies dans les documents du marché.

Le treillis est positionné dans le tiers supérieur du revêtement, en respectant un recouvrement de 5 cm minimum. Le treillis est interrompu de part et d'autre du joint de construction.

Le joint est conforme à la figure F.1.2.d, dans laquelle le goujon est remplacé par la barre d'ancrage éventuelle.

F.1.2.9.2.2 JOINTS DE FLEXION

Les joints sont sciés dans le béton durci jusqu'au 1/3 de l'épaisseur.

Le sciage est réalisé suffisamment tôt pour éviter la fissuration en dehors des joints, et en tous cas au plus tard 24 heures après la mise en œuvre du béton.

Ils sont conformes à la figure F.1.2.h.

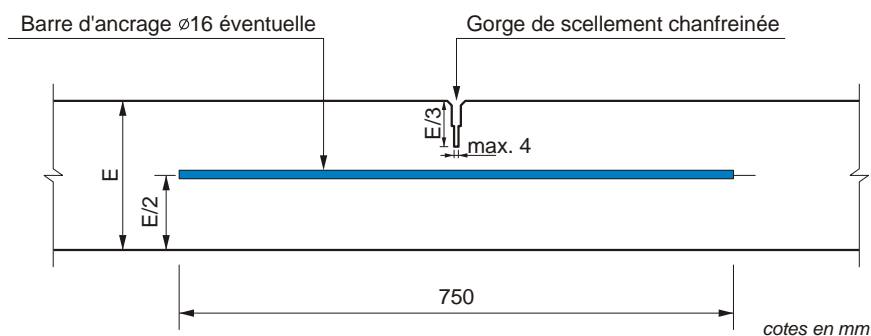


Figure F.1.2.h

Cas particulier des dalles armées d'un treillis d'armatures

Dans le cas particulier de dalles de forme complexe et/ou de contraintes nécessitant la présence d'armatures dans le revêtement en béton, celui-ci peut être armé d'un treillis d'armatures dont le diamètre des barres et les mailles sont définies dans les documents du marché.

Le treillis est positionné dans le tiers supérieur du revêtement, en respectant un recouvrement de 5 cm minimum. Le treillis est interrompu de part et d'autre du joint de flexion.

Le joint est conforme à la figure F.1.2.d, dans laquelle le goujon est remplacé par la barre d'ancrage éventuelle.

F.1.2.9.3 Goujons

Les goujons sont conformes au § C.10.1.1. Ils ont un diamètre de 25 mm et une longueur de 600 mm.

Le stockage et la manipulation des goujons sur chantier sont effectués de manière à éviter toute souillure et dégradations de ces derniers.

Les goujons sont galvanisés ou traités par tout autre système agréé par le fonctionnaire dirigeant. Ceci est destiné à éviter l'adhérence du béton aux goujons. Ils sont placés et maintenus dans une position parallèle à la surface et à l'axe de la dalle.

La distance entre goujons est de 300 mm, la distance par rapport au bord de la dalle est de 250 mm minimum.

Dans les joints de dilatations les goujons sont munis d'un capuchon avec matière compressible. Tous les capuchons recouvrant la matière compressible sont placés du même côté du joint de dilatation.

Les goujons sont mis en œuvre de la façon suivante :

- préalablement au bétonnage, au moyen de berceaux ;
- pendant le bétonnage, au moyen d'un système d'intégration par vibrations approuvé par le fonctionnaire dirigeant. En cas de bétonnage en 2 couches frais sur frais à l'aide de deux machines distinctes, la mise en œuvre des goujons par vibration est exécutée par la première machine.

Dans le cas de berceaux, ceux-ci sont assemblés en usine ou ligaturés sur place. Les berceaux sont conçus de manière à empêcher le déplacement des goujons et à ne pas entraver le bon fonctionnement du joint. Les éventuelles soudures ou tirants de blocage sont découpés avant le déversement du béton. Les berceaux ne subissent aucune déformation rémanente sous une charge ponctuelle de 100 kg, ni lors du déversement du béton. Tout berceau déformé est remplacé.

F.1.2.9.4 Barres d'ancrage

Le stockage et les manipulations des barres d'ancrage sur chantier sont effectués de manière à éviter toute souillure de ces dernières. L'alimentation en carburant et l'entretien des machines de mise en œuvre du béton sont assurés tout en protégeant soigneusement les barres d'ancrage contre tout répandage d'huile ou d'autres matières susceptibles de rompre l'adhérence acier-béton.

Les barres d'ancrage sont conformes à la figure F.1.2.g et ne sont pas enduites.

Elles sont placées parallèlement à la surface du revêtement.

Dans le cas des joints de construction, elles sont mises en place par forage dans le béton durci ou insérées par fonçage dans le béton frais par un équipement approprié, approuvé par le

fonctionnaire dirigeant, immédiatement après le passage du coffrage et avant le passage de la poutre lisseuse.

En cas de mise en place des barres d'ancrage par forage, et d'utilisation d'un foret à percussion, un guidage tubulaire de minimum 100 mm de long est appliqué contre la tranche du béton pour assurer le maintien correct de l'outil au moment de l'attaque du forage.

Après forage, les ancrages sont scellés dans le béton existant sur la moitié de leur longueur. La résistance en traction sur ces ancrages est supérieure à 100 kN après 24 heures.

Dans le cas de joints de flexion, les barres d'ancrage sont placées sur des berceaux ou intégrés par vibrations, au moyen d'un équipement spécialisé soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

F.1.2.9.5 Scellement des joints

Pour les classes de trafic B1 à B10, les joints sont toujours scellés et la gorge de scellement est toujours chanfreinée et conforme à la figure F.1.2.i.

Pour les joints de dilatation, la largeur de la gorge de scellement est au moins égale à la largeur de la fourrure compressible.

En cas de scellement à la masse, un fond de joint est posé dans le fond de la gorge. Les profilés en néoprène sont collés aux lèvres du joint et ont une largeur minimum de 1,6 fois celle de la gorge de scellement.

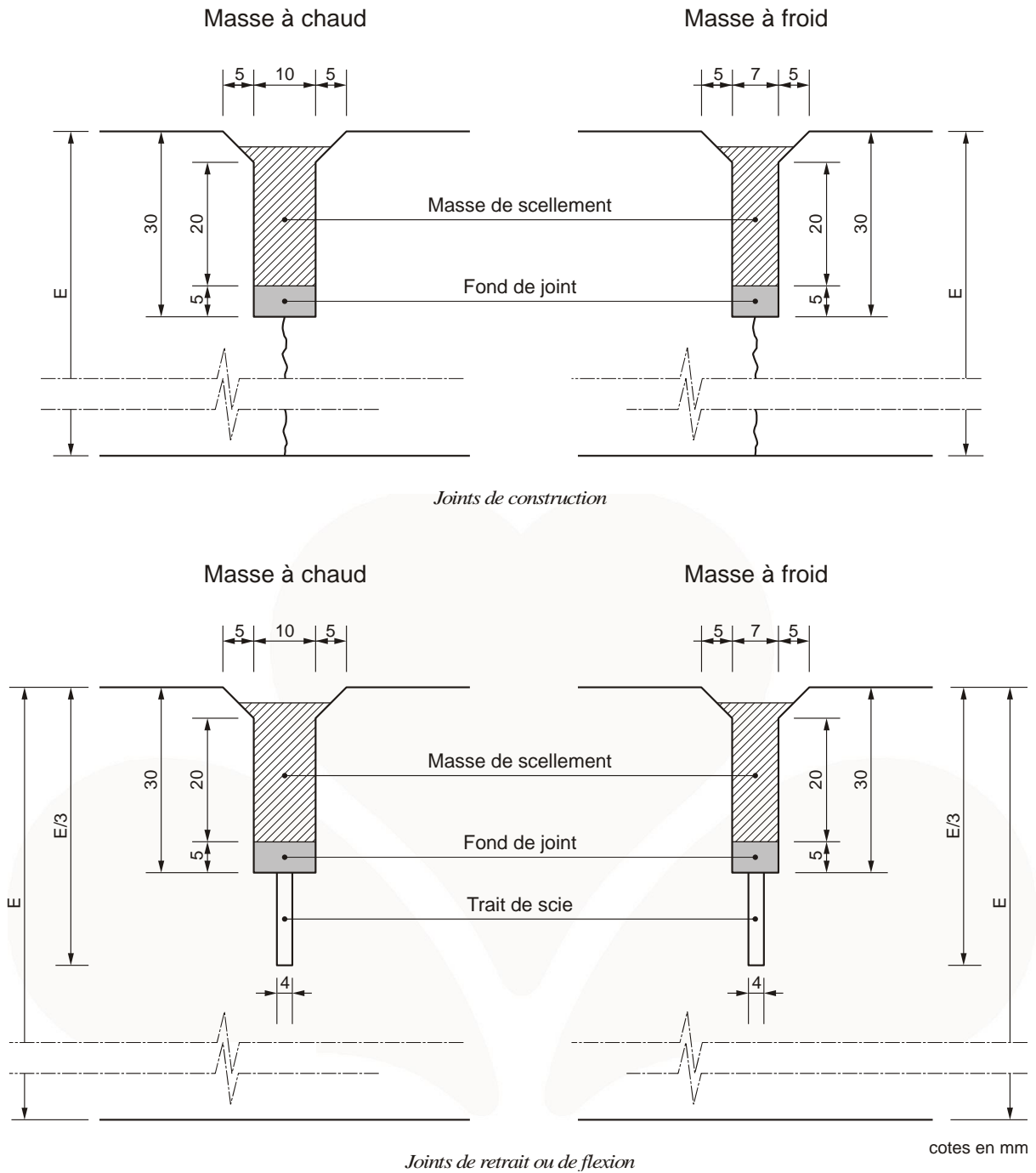


Figure F.1.2.i

F.1.2.10 PROTECTION DU BETON FRAIS**F.1.2.10.1** Protection contre la dessiccation

Toute surface de revêtement au contact de l'air est protégée contre la dessiccation, immédiatement après traitement de surface.

La protection est réalisée par pulvérisation mécanique et homogène, à raison d'au moins 200 g/m² sur la surface du béton, d'un produit de cure à pigmentation blanche ou métallisée. Les pulvérisateurs sont munis d'une coiffe de protection.

En cas de dénudage, la pulvérisation du produit de cure a lieu immédiatement après dénudage et au plus tard 1 heure après enlèvement de la membrane étanche.

Dans le cas du béton coloré ou lorsque les documents du marché le prévoient, cette protection est réalisée immédiatement après le traitement de surface, par une membrane étanche préfabriquée maintenue en place au moins 72 heures.

F.1.2.10.2 Protection contre la pluie

La surface du béton frais, tant pour le béton déversé dans le coffre et non encore vibré que pour le béton fraîchement parachevé, est protégée contre le délavage par la pluie.

F.1.2.10.3 Protection contre le gel

La surface du revêtement est protégée efficacement contre le gel de manière telle que pendant 72 h après la mise en oeuvre du béton, la température au niveau supérieur du revêtement ne descende pas en dessous de 1°C.

F.1.2.11 MARQUAGE DES DALLES

La première dalle de chaque production journalière porte la date de sa réalisation avec l'indication du sens de progression des travaux, au moyen d'une flèche, par exemple.

F.1.2.12 MISE EN SERVICE DU REVETEMENT

La circulation n'est autorisée sur le revêtement que 7 jours après la mise en oeuvre du béton et après relevé contradictoire des fissures. Un revêtement de moins de 7 jours peut être livré à la circulation si l'entrepreneur apporte la preuve que la résistance moyenne (sur base de 3 carottes ou de cubes de 15 cm de côté isolés thermiquement) du béton atteint au moins :

- 40 MPa pour les classes de trafic B1 à B7;
- 35 MPa pour les classes de trafic B8 à B10 et BF.

Aux croisements, aux entrées carrossables et partout où l'entrepreneur est tenu d'assurer le passage, il prend les mesures pour éviter toute dégradation de surface et toute cause pouvant nuire à la qualité du béton.

F.1.3 **Résultats****F.1.3.1** **CARACTERISTIQUES DE MASSE DU BETON****F.1.3.1.1** **Epaisseur**

L'épaisseur individuelle du revêtement pour un lot est obtenue par mesurage de l'épaisseur de la carotte forée dans ce lot.

L'épaisseur moyenne du revêtement pour une section est obtenue par calcul de la moyenne des épaisseurs individuelles du revêtement des lots de cette section.

L'épaisseur moyenne du revêtement d'une section et l'épaisseur individuelle de chaque lot satisfont aux conditions du tableau ci-dessous :

| Classe de trafic | B1 à B5 | B6 à B10, BF |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Epaisseur moyenne minimale $E_{moy,min}$ | E_{nom} | E_{nom} |
| Epaisseur individuelle minimale $E_{i,min}$ | $0,95 \times E_{nom}$ | $0,90 \times E_{nom}$ |

avec E_{nom} : épaisseur nominale.

Les valeurs moyenne et individuelles sont exprimées en mm et arrondies au mm le plus proche.

F.1.3.1.2 **Résistance à la compression**

Les résistances sont mesurées sur carottes de 100 cm² à au moins 90 jours d'âge. Les carottes sont conservées en laboratoire, en atmosphère humide saturée, à une température de 20°C pendant au moins 10 jours avant les essais.

Les prescriptions concernent, par lot, la résistance moyenne R'_{bm} et les résistances individuelles R'_{bi} .

| Classes de trafic | B1 à B5 | B6 à B7 | B8 à B10, BF |
|---|------------------|------------------|---------------------|
| Résistance moyenne minimum $R'_{bm,min}$ | 70 MPa (60 MPa)* | 60 MPa (50 MPa)* | 50 MPa (40 MPa)* |
| Résistance individuelle minimum $R'_{bi,min}$ | 60 MPa (50 MPa)* | 50 MPa (40 MPa)* | 40 MPa (30 MPa)* |

*en cas d'incorporation d'un entraîneur d'air.

Les valeurs moyennes et individuelles sont calculées à 0,5 MPa près, par excès ou par défaut.

F.1.3.1.3 **Absorption d'eau**

L'absorption d'eau est mesurée sur la tranche supérieure des carottes de 100 cm² à au moins 60 jours d'âge.

Les prescriptions concernent, par lot, l'absorption d'eau moyenne W_m et les absorptions d'eau individuelles W_i .

| | D_{max} du granulat (mm) | Absorption d'eau individuelle maximum W_{i,max} (%-m) | Absorption d'eau moyenne maximum W_{m,max} (%-m) |
|---|---|--|---|
| Classes de trafic B1 à B5 | | | |
| Couche supérieure (mono ou bicouche) | > 20 (sans air entraîné) | 6,5 | 6,0 |
| | 6,3 < D _{max} ≤ 20 | 6,8 | 6,3 |
| | ≤ 6,3 | 6,8 | 6,3 |
| Couche inférieure (bicouche) | ≥ 20 | - | - |
| Classes de trafic B6 à B7 | | | |
| Couche supérieure (mono ou bicouche) | > 20 (sans air entraîné) | 6,5 | 6,0 |
| | 6,3 < D _{max} ≤ 20 | 6,8 | 6,3 |
| | ≤ 6,3 | 6,8 | 6,3 |
| Couche inférieure (bicouche) | ≥ 20 | - | - |
| B8 à B10, BF | | | |
| Couche supérieure (mono ou bicouche) | > 20 (sans air entraîné) | 6,8 | 6,3 |
| | 6,3 < D _{max} ≤ 20 | 7,0 | 6,5 |
| | ≤ 6,3 | 7,0 | 6,5 |
| Couche inférieure (bicouche) | ≥ 20 | - | - |

où
$$W_m = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} w_i}{n} ;$$

n = nombre d'échantillons ;

W_{i,max} et W_{m,max} sont exprimées en % avec une décimale, à 0,05 % près par excès ou par défaut.

F.1.3.1.4 Résistance au gel

Cet essai est réalisé lorsque les résultats d'absorption d'eau sont insuffisants.

La résistance au gel en présence de sels de déverglaçage est mesurée sur des éprouvettes d'au moins 90 jours d'âge qui subissent 30 cycles de gel-dégel suivant le projet de norme ISO/DIS 4846.2. La perte cumulée maximum après 30 cycles est de :

- 5 g/dm² pour les classes de trafic B1 à B5;
- 10 g/dm² pour les classes de trafic B6 à B10, BF.

F.1.3.2 CARACTERISTIQUES DE SURFACE

F.1.3.2.1 Planéité

Les irrégularités de surface, vérifiées à la règle de 3 m, sont inférieures à :

- 4 mm pour les classes de trafic B1 à B5;
- 5 mm pour les classes de trafic B6 à B10, BF.

F.1.3.2.2 Planéité longitudinale à l'APL (analyseur de profil en long)

Les prescriptions concernent, par bloc de dépouillement, les coefficients de planéité (CP) pour chaque frayée calculés pour des bases de 40 m, 10 m et 2,5 m, à des vitesses imposées. Pour chaque hectomètre et pour chaque bande de circulation, les exigences sont les suivantes :

| Caractéristiques | Types de voirie ⁽¹⁾ | | |
|---------------------|--------------------------------|--|--|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier et voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ 35 | ≤ 40 | ≤ 45 |
| CP _{10 m} | ≤ 70 | ≤ 80 | ≤ 90 |
| CP _{40 m} | ≤ 140 | ≤ 160 | Pas d'application |

⁽¹⁾ Voir § B.1.

DISPOSITIONS PARTICULIERES

- Les prescriptions relatives au CP_{10 m} ne sont pas d'application sur les routes où la vitesse autorisée est limitée à 50 km/h.
- Les ronds-points de rayon intérieur inférieur à 20 m ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.
- Les parties comportant un ou des plateau(x), ralentisseur(s) de vitesse ou chicane(s) ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.

F.1.3.2.3 Coefficient de frottement transversal (SFCS)

Les exigences suivantes sont d'application jusqu'à la réception définitive.

- mesure au SCRIM : SFCS ≥ 0,48.
- Pour les chantiers de longueur inférieure à 500 m, en cas de présence de giratoire(s) et/ou de ralentisseur(s), ..., dans les zones d'approche des ronds-points et des carrefours, toute section décimétrique doit présenter, jusqu'à réception définitive, une :
 - mesure au SCRIM : SFCS ≥ 0,58.

F.1.3.2.4 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)

Dans les zones qui présentent des caractéristiques ne permettant pas de réaliser correctement un essai au SCRIM (tronçons de longueur inférieure à 100 m, piétonniers, pistes cyclables indépendantes, etc.), les mesures sont réalisées à l'aide du Grip Tester.

Durant la période de garantie, toute section hectométrique de chaque lot répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristique | |
|-----------------|------|
| LFCG | > 55 |

Dans le cas des giratoires, les prescriptions sont d'application pour toute section décimétrique.

F.1.3.2.5 Texture de surface

Des prescriptions relatives à la texture de surface peuvent être précisées aux documents du marché.

F.1.4 Vérifications**F.1.4.1** VERIFICATION A PRIORI

La vérification de la conformité des matériaux est effectuée aux lieux de production ou sur chantier.

F.1.4.2 CONTROLES D'EXECUTION**F.1.4.2.1** Contrôles avant bétonnage

Les contrôles portent sur :

- le matériel;
- les niveaux de repères de réglage;
- l'épaisseur probable de la couche par mesure du niveau par rapport aux repères ou aux filets d'eau;
- la régularité, la propreté et l'état de sécheresse du support;
- le cas échéant, les caractéristiques des chemins de roulement de la machine;
- la présence et la conformité du matériel prévu aux documents du marché;
- la qualité, la propreté et le positionnement des goujons éventuels;
- le relevé des températures minimales nocturnes;
- la présence du matériel de protection du béton frais.

F.1.4.2.2 Contrôles en cours de bétonnage

Les contrôles portent sur :

- le matériel;
 - le relevé de la température de l'air;
 - l'approvisionnement;
 - la qualité du béton (origine, heure de fabrication, signes de ségrégation, début de prise, ouvrabilité du béton mis en oeuvre manuellement);
 - l'absence d'ajout d'eau au béton dans les camions ou en cours de mise en oeuvre ;
 - le fonctionnement correct de l'atelier de mise en oeuvre;
 - la conformité et la propreté des joints de construction et/ou de reprise;
 - la vibration complémentaire des joints de construction et/ou de reprise;
 - la teneur en air occlus;
 - la bonne tenue des bords du béton;
 - la protection immédiate du béton frais;
 - la conformité de l'épandage du retardateur éventuel;
 - le sciage, en temps opportun, des joints de retrait;
 - le broissage/dénudage, dans les délais prescrits, en cas d'utilisation d'un retardateur
-

- les caractéristiques géométriques des dalles;
- l'entredistance des goujons et ancrages;
- le temps écoulé entre la production et la fin de la mise en oeuvre du béton;
- la planéité du béton frais et sa qualité apparente en surface et sur les bords latéraux;
- l'efficacité de la protection du béton;
- l'existence et la conformité des marquages.

F.1.4.2.3 Contrôle de la teneur en air occlus du béton frais

Ces contrôles s'effectuent contradictoirement toutes les 2 h le premier jour du bétonnage ensuite au moins deux fois par jour, lors de toute modification de la composition et à tout moment requis par le fonctionnaire dirigeant.

Les mesures sont effectuées suivant la norme NBN EN 12350-7. Les résultats pris en considération sont constitués de la moyenne des mesures effectuées sur trois prélèvements.

Tout résultat hors des limites prescrites entraîne l'arrêt immédiat du bétonnage. La reprise de celui-ci n'est autorisée qu'après adaptation par l'entrepreneur qui doit prouver à le pouvoir adjudicateur que le béton répond aux critères imposés pour la teneur en air.

En cas de litige quant au volume d'air entraîné, un contrôle sur béton durci peut être demandé. Ce contrôle est effectué selon la norme NBN EN 480-11. Les frais de ce contrôle sont à charge du pouvoir adjudicateur lorsque les résultats de l'essai sont satisfaisants.

F.1.4.2.4 Tenue des bords du béton

La tenue des bords du béton est contrôlée en tout point à la sortie du coffrage glissant, au moyen d'un gabarit approprié. Ce gabarit a une forme d'équerre dont une des branches a une longueur de 0,60 m, et l'autre une longueur égale à l'épaisseur nominale du béton mis en oeuvre.

Tout écart significatif tant en surface que sur la tranche, entraîne l'arrêt du bétonnage, la recherche de l'origine du défaut et la correction de celui-ci.

F.1.4.2.5 Planéité

Dès que l'état de prise du béton le permet sans risque de détérioration de sa surface, un contrôle est effectué en tous endroits où l'état de la surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

F.1.4.3 VERIFICATION A POSTERIORI

F.1.4.3.1 Caractéristiques de masse du béton (épaisseur, résistance en compression, absorption d'eau, résistance au gel)

Une série de carottes est prélevée aléatoirement à raison de 3 carottes par 1000 m² ou fraction restante de 1 000 m² de revêtement.

Sont exclues de l'échantillonnage :

- les zones au droit des joints et des fissures;
- les zones où la mise en oeuvre a été faite manuellement;
- les zones où une insuffisance de niveau de la fondation a nécessité une surépaisseur du revêtement, pour autant que ces zones aient été localisées avant la pose du revêtement.

F.1.4.3.2 Caractéristiques de surface

Le revêtement est subdivisé en une ou plusieurs sections, chaque section étant une zone homogène d'un seul tenant.

Chaque section est divisée en lots, chaque lot étant constitué d'une voie de circulation.

Les documents du marché précisent si une zone d'immobilisation constitue également un lot.

Un rond-point est toujours considéré comme une section.

F.1.4.3.2.1 PLANEITE

Un contrôle est effectué en tous endroits où l'état de la surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

La méthode d'essai est décrite par la norme NBN EN 13036-7.

F.1.4.3.2.2 PLANEITE DE SURFACE A L'APL (ANALYSEUR DE PROFIL EN LONG)

La vérification de la planéité longitudinale à l'APL ne doit être effectuée que si elle est prévue dans le cahier spécial des charges.

En vue d'intégrer les joints de début et de fin de travaux dans les mesures, le début d'un lot est fixé conventionnellement à la borne ou repère, hectométrique ou kilométrique, le plus proche, situé à 50 m minimum avant le joint.

De même, la fin d'un lot est fixée conventionnellement à la borne ou repère, hectométrique ou kilométrique, le plus proche, situé à 50 m minimum après le joint.

Les vérifications concernent, par bloc de dépouillement, les coefficients de planéité (CP) calculés pour des bases de 10 m et 2,5 m, à des vitesses de mesure imposées, c'est-à-dire :

- 72 km/h sur les autoroutes¹ et les voiries métropolitaines¹
- 54 km/h sur les voies principales¹
- 21,6 km/h sur les voiries de quartier et interquartier¹, sur les sous-couches, dans les ronds-points ou en cas d'impositions particulières des documents du marché.

Si, lors de l'exécution de mesures à 72 ou 54 km/h, il est constaté que des défauts détectables visuellement ou mesurables à la règle de 3 m ne sont pas mis en évidence par l'APL, une mesure complémentaire à 21,6 km/h peut être demandée par le fonctionnaire dirigeant.

¹ Suivant classification des voiries par le Plan Régional de Développement (voir § B.1).

En cas de prescriptions particulières relatives aux grandes longueurs d'ondes, prévues aux documents du marché, un coefficient de planéité calculé pour une base de 40 m, à une vitesse de mesure de 72 km/h, est imposé.

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue de l'essai.

La méthode d'essai est décrite dans le chapitre M – Méthodes d'essais.

F.1.4.3.2.3 COEFFICIENT DE FROTTEMENT TRANSVERSAL (Sideway Force Coefficient SCRIM)

Les mesures sont réalisées à l'aide du SCRIM, conformément à la spécification technique CEN/TS 15901-6, ou d'un appareillage similaire pour autant que la reproductibilité des mesures soit au minimum égale à celle du SCRIM et qu'une corrélation soit établie avec ce dernier.

Les prescriptions concernent, par lot, le coefficient de frottement transversal (SFCS) mesuré sur revêtement mouillé, à une température de référence de 20° C, et à la vitesse de 80 km/h sur les autoroutes¹ I, de 50 km/h pour les autres catégories de route et de 30 km/h dans les giratoires. L'essai ne peut être réalisé que si la température du revêtement est comprise entre 5 et 35°C.

Dans le cas où le revêtement comporte des salissures (terre, hydrocarbures, etc.), l'opération de nettoyage, en vue de l'essai, est assurée par l'adjudicataire. Elle est à charge de ce dernier à la réception provisoire et à charge du pouvoir adjudicateur à la réception définitive.

F.1.4.3.2.4 COEFFICIENT DE FROTTEMENT LONGITUDINAL (Longitudinal Fixed slip ratio GRIP tester)

Dans les zones qui présentent des caractéristiques ne permettant pas de réaliser correctement un essai au SCRIM (tronçons de longueur inférieure à 100 m, piétonniers, pistes cyclables indépendantes, etc.), les mesures sont réalisées à l'aide du Grip Tester conformément à la spécification technique CEN/TS 15901-7.

Les prescriptions concernent, par lot, le coefficient de frottement longitudinal fixe (LFCG) mesuré sur revêtement mouillé, à une température de référence de 20°C, et à la vitesse de 30 km/h. L'essai ne peut être réalisé que si la température du revêtement est comprise entre 5 et 35°C.

F.1.5 Paiement

Le paiement s'effectue sur base de la surface exécutée, déduction faite des réfections appliquées conformément aux prescriptions ci-après.

Dans le cas où deux réfections sont calculées par rapport à un même critère technique (valeurs individuelle et moyenne), seule la réfection la plus pénalisante est appliquée.

F.1.5.1 REFACTIONS POUR MANQUEMENTS

F.1.5.1.1 Epaisseur non conforme

| | |
|----------------------|---|
| N | est le nombre d'échantillons prélevés ; |
| R _{Ei} | est la réfaction pour cause d'épaisseur individuelle insuffisante (€) ; |
| R _{Em} | est la réfaction pour cause d'épaisseur moyenne insuffisante (€) ; |
| P | est le prix unitaire du revêtement (€/m ²) ; |
| S' | est la surface du lot (m ²) (= S/N) ; |
| S | est la surface de la section (m ²) ; |
| E _i | est l'épaisseur individuelle du revêtement (cm) ; |
| E _{i,min} | est l'épaisseur individuelle minimum (cm) ; |
| E _{nom} | est l'épaisseur nominale du revêtement (cm) ; |
| E _{moy} | est l'épaisseur moyenne du revêtement (cm) ; |
| E _{moy,min} | est l'épaisseur moyenne minimum du revêtement (cm) ; |
| E _{i,r} | est l'épaisseur individuelle entraînant le refus du lot, égale à 0,95 x E _{nom} (B1 à B5) et 0,90 x E _{nom} (B6 à B10,BF) (cm). |

Lorsque, pour un lot, l'épaisseur individuelle E_i est inférieure à l'épaisseur individuelle minimum E_{i,min} tout en étant supérieure à la valeur de refus E_{i,r}, le lot peut être accepté moyennant application d'une réfaction calculée comme suit :

- pour les routes de classe de trafic B1 à B5 :

$$R_{Ei} = P \cdot S' \cdot \left(\frac{E_{i,min} - E_i}{0,10 \cdot E_{nom}} \right)^2$$

- pour les routes de classe de trafic B6 à B10, BF :

$$R_{Ei} = P \cdot S' \cdot \left(\frac{E_{i,min} - E_i}{0,15 \cdot E_{nom}} \right)^2$$

F.1.5.1.2 Résistance à la compression simple non conforme

Dans le paragraphe ci-après :

| | |
|---------------------|--|
| N | est le nombre d'échantillons prélevés ; |
| R _{Ri} | est la réfaction appliquée pour résistance individuelle insuffisante (€) ; |
| P | est le prix unitaire du revêtement suivant le mètre (€) ; |
| S' | est la superficie du lot (m ²) (= S/N) ; |
| S | est superficie de la section (m ²) ; |
| R _{bi} | est la résistance individuelle à la compression (MPa) ; |
| R _{bi,min} | est la résistance individuelle minimum à la compression (MPa). |

Lorsque, pour un lot, la résistance individuelle à la compression, R_{bi} est inférieure à la résistance individuelle minimum R_{bi,min} tout en étant supérieure à la valeur de refus (R_{bi,min} - 0,15 x R_{bm,min}), le lot peut être accepté moyennant application d'une réfaction calculée suivant la formule suivante :

$$R_{Ri} = P \cdot S' \cdot \left(\frac{R_{bi,min} - R_{bi}}{0,15 \cdot R_{bm,min}} \right)^2$$

Lorsque, pour une section, la résistance moyenne à la compression R_m est inférieure à la résistance moyenne minimum $R_{m,\min}$ tout en étant supérieure à la valeur de refus ($0,85 \times R_{m,\min}$), la section peut être acceptée moyennant application d'une réfaction calculée suivant la formule suivante :

$$R_{Rm} = P \cdot S \cdot \left(\frac{R_{bm,\min} - R_{bm}}{0,15 \cdot R_{bm,\min}} \right)^2$$

Dans le cas d'un revêtement bi-couche, les formules ci-avant sont utilisées tant pour la couche inférieure que supérieure.

Dans ce cas, P est remplacé par :

- pour la couche supérieure : 0,25 . le prix unitaire du revêtement (€/m²);
- pour la couche inférieure : 0,75 . le prix unitaire du revêtement (€/m²).

F.1.5.1.3 Absorption d'eau

Dans le paragraphe ci-après :

- N est le nombre d'échantillons prélevés ;
 R_{Wi} est la réfaction pour cause d'absorption d'eau individuelle insatisfaisante (€) ;
 R_{Wm} est la réfaction pour cause d'absorption d'eau moyenne insatisfaisante (€) ;
P est le prix unitaire du revêtement (€/m²) ;
S' est la surface du lot (m²) (= S/N) ;
S est la surface de la section (m²) ;
 W_i est l'absorption d'eau individuelle du revêtement (%) ;
 $W_{i,\max}$ est l'absorption d'eau individuelle maximum (%) ;
 W_{moy} est l'absorption d'eau moyenne du revêtement (%) ;
 $W_{moy,\max}$ est l'absorption d'eau moyenne maximum du revêtement (%).

Si la perte de masse cumulée obtenue par essai « gel-dégel » est conforme aux exigences, le lot considéré est accepté. Si tel n'est pas le cas, les réfections sont appliquées suivant les formules suivantes.

Si, pour un lot, l'absorption d'eau individuelle W_i est supérieure à l'absorption d'eau individuelle maximale $W_{i,\max}$ tout en étant inférieure à $W_{i,\max} + 1,5$, le lot considéré peut être accepté moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$R_{Wi} = P \cdot S' \cdot \left(\frac{W_i - W_{i,\max}}{1,5} \right)^2$$

Si, pour une section, l'absorption d'eau moyenne W_m est supérieure à l'absorption d'eau moyenne maximale $W_{m,\max}$ tout en étant inférieure à $W_{m,\max} + 1,5$, la section considéré peut être accepté moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$R_{Wm} = P \cdot S \cdot \left(\frac{W_{moy} - W_{moy,\max}}{1,5} \right)^2$$

F.1.5.1.4 Planéité

Lorsqu'une irrégularité d_i est supérieure à $d_{i,max}$ et inférieure à $d_{i,max} + 5$, l'irrégularité peut être acceptée moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$R_{di} = P \cdot \left(\frac{d_i - d_{i,max}}{5} \right)^2$$

où R_{di} la réfaction pour défaut de planéité (€) ;
P le prix du revêtement pour 9 m² ;
 $d_{i,max}$ l'irrégularité maximale admissible, suivant F.1.3.2.1 (mm) ;
 d_i chaque irrégularité, dans la section considérée, supérieure aux tolérances (mm).

F.1.5.2 MESURAGE

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

F.2 REVETEMENTS EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

F.2.1 Description

Les revêtements en enrobés bitumineux compactés sont obtenus par la mise en oeuvre et le compactage d'enrobés bitumineux fabriqués par mélange à chaud de gravillons, de sable, de filler, de liant bitumineux et d'éventuels additifs.

Par extension, les enrobés fabriqués par mélange à chaud de gravillons, de sables, de filler, de liant synthétique et d'éventuels additifs sont également traités dans ce chapitre.

Les couches de reprofilage et de liaison sont réalisées en béton bitumineux AC-base3-x, AC-14bindT-x ou en EME-B.

La couche de roulement est constituée soit d'un béton bitumineux de type AC-14Surf1, AC-10Surf4, AC-6,3Surf4 ou AC-6,3Surf5, soit d'un béton bitumineux grenus à forte teneur en mastic (SMA).

Sauf prescription contraire au cahier spécial des charges ou au plan ou accord du fonctionnaire dirigeant, la pente transversale des chaussées et zones d'immobilisation est de 2 %.

N.B. Les spécifications (exigences sur le résultat) sur les revêtements bitumineux posés en overlay ou en inlay sur des structures existantes sont reprises au § L.8.

F.2.2 Clauses techniques

F.2.2.1 MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant, à savoir :

- sables pour mélanges bitumineux : § C.2.4.9.
La teneur en sable de concassage est supérieure à 50 % dans les enrobés à squelette sableux et égale à 100 %, dans les enrobés à squelette pierreux.
Pour les enrobés à squelette sableux, la granularité de la fraction comprise entre 0,063 et 2 mm répond aux prescriptions suivantes, si le sable est constitué d'un mélange de sable de concassage et de sable naturel :

| Dimension de tamis, en mm | Pourcentage en masse passant |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 2 | 100 |
| 1 | 55 à 100 |
| 0,5 | 30 à 90 |
| 0,25 | 5 à 60 |
| 0,125 | 0 à 25 |
| 0,063 | 0 |

- gravillons pour revêtements bitumineux : § C.3.4.6 ;
- graves 0/4 pour revêtements bitumeux compactés : § C.4.4.6;
- gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7;

- scories : § C.3.3.4 (BOF et EAF), § C.3.3.5 (scories d'aciéries inox);
- fillers pour mélanges bitumineux : § C.8.1;
- pigments pour mélanges bitumineux : § C.18;
- bitumes 35/50, 50/70, 70/100 : § C.9.1;
- bitumes à indice de pénétration positif : § C.9.3;
- bitumes durs 10/20 et 15/25 : § C.9.6;
- bitumes polymère neuf: § C.9.2;
- liants pigmentables : § C.9.9;
- additifs pour liant : § C.9.11;
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2;
- fibres utilisées en tant qu'inhibiteur d'écoulement : § C.20;
- agrégats d'enrobés bitumineux : § C.4.3.2;
- bande bitumineuse préformée pour joint : § C.14.2.1;
- bande bitumineuse extrudée pour joint : § C.14.2.2;
- produit de scellement coulé à chaud : § C.14.1.1.

F.2.2.2 DENOMINATION ET COMPOSITION-TYPE DES DIFFERENTS ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

Les graves 0/4 ne sont admises que dans les enrobés à squelette sableux.

La teneur en liant est la masse du liant par rapport à l'ensemble de la masse de l'ensemble du mélange.

Dans la composition en masse, les gravillons constituent la fraction > 2 mm, le sable est la fraction comprise entre 2 et 0,063 mm et le filler est la fraction $\leq 0,063$ mm.

Si la masse volumique des composants s'écarte des valeurs :

- 2,65 à 2,75 Mg/m³ pour les granulats (gravillons, sable ou filler),
- 1,00 à 1,06 Mg/m³ pour les bitumes,

les compositions sont corrigées de manière à maintenir le même rapport volumique.

Par ailleurs, lorsque la masse volumique réelle du mélange de granulats (gravillons, sables et fillers) s'écarte de 2,65 Mg/m³, la teneur minimum en liant doit être corrigée en la multipliant par le facteur $\alpha = 2,65 / \rho_d$ où ρ_d est la masse volumique réelle du mélange des granulats exprimée en Mg/m³.

Lorsqu'il y a lieu d'améliorer l'adhésivité liant-granat, il est fait usage d'un filler du type additivité (Ka₂₀, Ka₁₀ ou Ka déclaré) suivant appréciation du fabricant.

F.2.2.2.1 Produits pour couches de roulement²

F.2.2.2.1.1 BETONS BITUMINEUX

Les enrobés à squelette sableux sont conformes à la NBN EN 13108-1.

² Les types de couche sont définis dans le code de bonne pratique du CRR pour le choix du revêtement bitumineux lors de la conception ou de l'entretien des chaussées (annexe 1 de l'édition R 78/06). Le domaine d'utilisation et les limitations des différents types d'enrobés y sont également renseignés (chapitre 10 de l'édition R 78/06).

| Bétons Bitumineux | AC-14Surf1-x (BB-1B) | AC-10Surf4-x (BB-4C) | AC6,3Surf4-x (BB-4D) | AC6,3Surf5-x (BB-5D) |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Granularité | 0/14 | 0/10 | 0/6,3 | 0/6,3 |
| Composition en masse ⁽¹⁾ | | | | |
| Gravillons | 53 à 58 | 55 à 60 | 55 à 60 | 45 à 55 |
| Sable | | | | |
| Filler | 6,0 à 8,5 | 6,0 à 8,5 | 6,0 à 8,5 | 4,5 à 8,5 |
| Enveloppe de granularité | | | | |
| - Tamis 20 mm | 100 | - | - | - |
| - Tamis 14 mm | 90 – 100 | 100 | - | - |
| - Tamis 10 mm | - | 90 -100 | 100 | 100 |
| - Tamis 6,3 mm | 55 – 85 | 65 – 95 | 90 – 100 | 90 – 100 |
| - Tamis 4 mm | - | - | 45 – 75 | 50 – 80 |
| - Tamis 2 mm | 42 – 47 | 40 – 45 | 40 – 45 | 45 – 55 |
| - Tamis 0,25 mm | 15 – 30 | 15 – 30 | 15 – 30 | 20 – 35 |
| - Tamis 0,063 mm | 6,0 – 8,5 | 6,0 – 8,5 | 6,0 – 8,5 | 4,5 – 8,5 |
| Teneur corrigée ⁽²⁾ en liant minimale | | | | |
| - par rapport au total du mélange | 5,4 | 5,6 | 5,6 | 5,6 |
| - par rapport au granulat sec | (5,7) | (5,93) | (5,93) | (5,93) |
| Type de bitume | x ⁽³⁾ | | | |
| Epaisseur nominale en mm | 50 | 40 | 30 | 25 |

⁽¹⁾ La composition en masse est exprimée en % de la masse de granulats secs.

⁽²⁾ Voir remarque au § F.2.2.2.

⁽³⁾ La valeur de x définit le type de liant utilisé.

Celui-ci est fixé par les documents du marché de façon à satisfaire aux critères performantiels, et notamment aux prescriptions relatives à l'essai au simulateur de trafic (méthode d'essai NBN EN 12697-22).

x = 1 désigne un bitume routier 35/50, 50/70 ou 70/100 conforme aux prescriptions du § C.9.1.

x = 2 désigne un bitume polymère (élastomère) conforme aux prescriptions du § C.9.2.

x = 7 désigne un bitume à indice de pénétration positif conforme aux prescriptions du § C.9.3.

x = 9 désigne un bitume routier 35/50, 50/70 ou 70/100 additionné d'asphalte naturel avec teneur en cendres faible conforme aux prescriptions du § C.9.11.2.2.2.

x = 10 désigne un liant pigmentable conforme aux prescriptions du § C.9.9.

x = 11 désigne un liant avec additif(s).

Si les documents du marché ne précisent pas le type de liant à utiliser, le choix standard repris dans les tableaux suivants est d'application en fonction du type de mélange :

- AC-14surf1-x

| Classe de trafic | Choix standard | Autres choix courants |
|-------------------|----------------|--|
| B1, B2 et B3 | 50/70 | Bitume polymère (élastomère) 35/50 ou 50/70 additionné de bitume naturel 35/50 à indice de pénétration positif |
| B4 et B5 | 50/70 | <i>Néant</i> |
| B6 et B7 | 50/70 | 70/100 |
| B8, B9, B10 et BF | 50/70 | 70/100 |

- AC-10Surf4-x et AC-6,3Surf4-x

| Classe de trafic | Choix standard | Autres choix courants |
|-------------------|----------------|-----------------------|
| B4 et B5 | 50/70 | 70/100 |
| B6 et B7 | 70/100 | Néant |
| B8, B9, B10 et BF | 70/100 | Néant |

- AC-6,3Surf5-x

| Classe de trafic | Choix standard | Autres choix courants |
|-------------------|----------------|-----------------------|
| B6 et B7 | 70/100 | Néant |
| B8, B9, B10 et BF | 70/100 | Néant |

UTILISATION D'AGREGATS D'ENROBES DANS LES BETONS BITUMINEUX POUR COUCHE DE ROULEMENT

Les enrobés bitumineux pour couche de roulement AC-10Surf1-x, AC-10Surf4-x, AC-6,3Surf4-x et AC-6,3Surf5-x ne peuvent contenir des agrégats d'enrobés.

ENROBES COLORES A SQUELETTE SABLEUX

Les teintes sont fixées au cahier spécial des charges par référence à une gamme de teinte RAL.

Les documents du marché fixent la teinte des enrobés colorés en tenant compte des sables de couleur et des gravillons de couleur disponibles sur le marché.

Des bétons bitumineux colorés sont obtenus, suivant la teinte exigée au cahier spécial des charges et les autres exigences à remplir, en utilisant des composants appropriés:

- liant : liant synthétique pigmentable (§ C.9.9) modifié par des polymères, bitume routier pigmentable³ (§ C.9.9) ou bitume routier⁴ (§ C.9.1) ou bitume polymère (§ C.9.2) ;
- Autres composants:
 - gravillons de teinte adéquate :
 - gravillons possédant la teinte prescrite pour l'enrobé (voir prescription sur les gravillons pour enrobés colorés au § C.3.4.6) ;
 - si des gravillons de la teinte prescrite pour l'enrobé ne sont pas disponibles sur le marché :
 - des gravillons de teinte gris clair pour les enrobés de teinte claire,
 - des gravillons de teinte foncée et proche de la teinte prescrite pour l'enrobé dans le cas d'enrobés colorés foncés ;
 - sables possédant la teinte prescrite pour l'enrobé (voir § C.2.4.9) ;
 - pigments fabriqués à partir d'oxydes métalliques (voir § C.18) en remplacement d'une partie des fillers.

³ Par exemple pour des revêtements rouge grenat de pistes cyclables.

⁴ Par exemple pour des revêtements grenat très foncé.

F.2.2.2.1.2 ENROBES A SQUELETTE PIERREUX

Les bétons bitumineux grenus à forte teneur en mastic (SMA) sont conformes à la norme NBN EN 13108-5.

L'utilisation d'agrégats d'enrobés est interdite pour tous les SMA.

| Splittmastixasphalt TYPE | SMA-10-x (SMA-C) | SMA-6,3-x (SMA-D) |
|--|-----------------------------|------------------------------|
| Granularité | 0/10 | 0/6,3 |
| Composition en masse : ⁽¹⁾ | | |
| Gravillons | 71 à 76 | 68 à 73 |
| Sables | | |
| Filler | 7,5 à 10,0 | 7,0 à 10,0 |
| Fibres ⁽²⁾ | 0 à 0,3 | 0 à 0,3 |
| Enveloppe de granularité | | |
| - Tamis 14 mm | 100 | - |
| - Tamis 10 mm | 90 – 100 | 100 |
| - Tamis 6,3 mm | 35 – 55 | 90 -100 |
| - Tamis 4 mm | 25 - 40 | 28 – 50 |
| - Tamis 2 mm | 24 – 29 | 27 - 32 |
| - Tamis 1 mm | 16 – 26 | 18 – 28 |
| - Tamis 0,063 mm | 7,5 – 10,0 | 7,0 – 10,0 |
| Teneur corrigée ⁽³⁾ en liant minimale | | |
| - par rapport au total du mélange | 6,2 | 6,2 |
| - par rapport au granulat sec | (6,61) | (6,61) |
| Type de liant | x ⁽⁴⁾ | |
| Epaisseur nominale en mm | 40 | 30 |

⁽¹⁾ La composition en masse est exprimée en % de la masse de granulats secs.

⁽²⁾ L'ajout d'un inhibiteur d'écoulement est laissé à l'appréciation de l'entrepreneur sur base de l'essai d'égouttage du liant. Le pourcentage maximum de liant égoutté est de 0,3 % (catégorie D_{0,3}).

⁽³⁾ Voir remarque au § F.2.2.2.

⁽⁴⁾ La valeur de x définit le type de liant utilisé. Celui-ci est fixé par les documents du marché de façon à satisfaire aux critères performantiels, et notamment aux prescriptions relatives à l'essai au simulateur de trafic selon la norme NBN EN 12697-22 :

x = 1 désigne un bitume routier conforme aux prescriptions du § C.9.1.

x = 2 désigne un bitume polymère neuf (élastomère) conforme aux prescriptions du § C.9.2.

x = 7 désigne un bitume à indice de pénétration positif conforme aux prescriptions du § C.9.3.

x = 9 désigne un bitume routier 50/70 additionné d'asphalte naturel avec teneur en cendres faible conforme aux prescriptions du § C.9.11.2.2.2.

x = 10 désigne un liant pigmentable conforme aux prescriptions du § C.9.9.

x = 11 désigne un liant avec additif(s).

Si les documents du marché ne précisent pas le type de liant à utiliser, le choix standard repris dans le tableau ci-dessous est d'application :

| Classe de trafic | Choix standard | Autres choix courants |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| B1, B2 et B3 | Bitume polymère | <i>Néant</i> |
| B4 et B5 | 50/70 | Bitume polymère neuf (élastomère) |

ENROBES COLORES A SQUELETTE PIERREUX

Les teintes sont fixées au cahier spécial des charges par référence à une gamme de teinte RAL.

Les documents du marché fixent la teinte des enrobés colorés en tenant compte des gravillons de couleur et des sables de couleur disponibles sur le marché.

Des SMA colorés de la teinte exigée au cahier spécial des charges sont obtenus:

- en utilisant comme liant un liant synthétique pigmentable (voir § C.9.9) modifié par des polymères,
- et en utilisant des gravillons possédant la teinte prescrite pour l'enrobé (voir prescription sur les gravillons pour enrobés colorés au § C.3.4.6),
en utilisant des sables de teinte adéquate :
 - sables possédant la teinte prescrite pour l'enrobé (voir prescription sur les sables pour enrobés colorés au § C.2.4.9) ;
 - ou si des sables de la teinte prescrite pour l'enrobé ne sont pas disponibles sur le marché :
 - des sables de teinte gris clair pour les enrobés de teinte claire,
 - des sables de teinte foncée et proche de la teinte prescrite pour l'enrobé dans le cas d'enrobés colorés foncés.
- en remplaçant une partie des fillers par des pigments fabriqués à partir d'oxydes métalliques (voir § C.18).

F.2.2.2.2 Couches de liaison et de reprofilage⁵

F.2.2.2.2.1 BETONS BITUMINEUX

Les enrobés à squelette sableux sont conformes à la NBN EN 13108-1

| Bétons Bitumineux TYPE | AC-20 base3-x BB-3A | AC-14 base3-x BB-3B | AC-10 base3-x BB-3C | AC-6,3 base3-x BB-3D | AC-14 bindT-x ABT-B1 |
|--|-------------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Usage : | Couche de liaison ou de reprofilage | | | | Couche sous revêtement en béton |
| Granularité | 0/20 | 0/14 | 0/10 | 0/6,3 | 0/14 |
| Composition en masse ⁽¹⁾ : | | | | | |
| Gravillons | 55 à 60 | | | | 55 à 60 |
| Sables | 5,0 à 7,5 | | | | 5,5 à 7,5 |
| Filler | 5,0 à 7,5 | | | | 5,5 à 7,5 |
| Enveloppe de granularité | | | | | |
| - Tamis 31,5 mm | 100 | - | - | - | - |
| - Tamis 20 mm | 90-100 | 100 | - | - | 100 |
| - Tamis 14 mm | - | 90 – 100 | 100 | - | 90 – 100 |
| - Tamis 10 mm | - | - | 90 -100 | 100 | - |
| - Tamis 6,3 mm | 50 - 80 | 50 – 80 | 60 – 90 | 90 -100 | 50 – 80 |
| - Tamis 4 mm | - | - | - | 50 - 80 | - |
| - Tamis 2 mm | 40 - 45 | 40 – 45 | 40 – 45 | 40 – 45 | 40 – 45 |
| - Tamis 0,25 mm | 10 - 25 | 10 – 25 | 10 – 25 | 10 – 25 | 10 – 25 |
| - Tamis 0,063 mm | 5,0 - 7,5 | 5,0 – 7,5 | 5,0 – 7,5 | 5,0 – 7,5 | 5,5 -7,5 |
| Teneur corrigée ⁽²⁾ en liant minimale pour classes de trafic B1 à B5 inclus | | | | | |
| - par rapport au total du mélange | 4,20 | 4,40 | 4,40 | 4,40 | 4,80 |
| - par rapport au granulat sec | (4,38) | (4,60) | (4,60) | (4,60) | (5,04) |
| Teneur corrigée ⁽²⁾ minimale en liant pour classes de trafic B6 à BF inclus | | | | | |
| - par rapport au total du mélange | 4,40 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,80 |
| - par rapport au granulat sec | (4,60) | (4,82) | (4,82) | (4,82) | (5,04) |
| Type de bitume | x ⁽³⁾ | | | | |
| Epaisseurs nominales des couches de liaison en mm | 60 ou 70 ou 80 | 40 ou 50 ou 60 | 40 | 30 | 50 |
| Epaisseur de reprofilage en mm | 60 à 80 | 40 à 60 | 30 à 50 | 15 à 40 | 40 à 60 |

⁽¹⁾ La composition en masse est exprimée en % de la masse de granulats secs

⁽²⁾ Voir remarque au § F.2.2.

⁽³⁾ La valeur de x définit le type de liant utilisé.

Celui-ci est fixé par les documents du marché de façon à satisfaire aux critères performantiels, et notamment aux prescriptions relatives à l'essai au simulateur de trafic (NBN EN 12697-22).

x = 1 désigne un bitume routier conforme aux prescriptions du § C.9.1.

x = 2 désigne un bitume polymère neuf (élastomère) conforme aux prescriptions du § C.9.2.

x = 7 désigne un bitume à indice de pénétration positif conforme aux prescriptions du § C.9.3.

x = 8 désigne un bitume dur conforme aux prescriptions du § C.9.6.

x = 9 désigne un bitume routier 35/50, 50/70 ou 70/100 additionné d'asphalte naturel avec teneur en cendres faible conforme aux prescriptions du § C.9.11.2.2.2.

x = 11 désigne un liant avec additif(s)

⁵ Les types de couche sont définis dans le code de bonne pratique du CRR (R78/06) pour le choix du revêtement bitumineux lors de la conception ou de l'entretien des chaussées. Le domaine d'utilisation et les limitations des différents types d'enrobés y sont également indiqués.

Si les documents du marché ne précisent pas le type de liant à utiliser, le choix standard repris dans les tableaux suivants est d'application en fonction du type de mélange :

- AC-20base3-x et AC-14base3-x

| Classe de trafic | Choix standard | Autres choix courants |
|-------------------|----------------|---|
| B1, B2 et B3 | 35/50 | 50/70 35/50 ou 50/70 additionné de bitume naturel 35/50 à indice de pénétration positif |
| B4 et B5 | 35/50 | 50/70 ou 70/100 |
| B6 et B7 | 50/70 | 70/100 |
| B8, B9, B10 et BF | 50/70 | 70/100 |

- AC-10base3-x et AC-6,3base3-x

| Classe de trafic | Choix standard | Autres choix courants |
|-------------------|----------------|-----------------------|
| B1, B2 et B3 | 50/70 | <i>Néant</i> |
| B4 et B5 | 50/70 | 70/100 |
| B6 et B7 | 50/70 | 70/100 |
| B8, B9, B10 et BF | 50/70 | 70/100 |

- AC-14bindT-x

| Classe de trafic | Choix standard | Autres choix courants |
|------------------|----------------|-----------------------|
| B1 – B10 et BF | 50/70 | 70/100 |

UTILISATION D'AGREGATS D'ENROBES BITUMINEUX (AEB) DANS LES BETONS BITUMINEUX POUR COUCHES DE LIAISON OU COUCHES DE PROFILAGE

Les enrobés AC-14bindT-x ne peuvent pas contenir des agrégats d'enrobé.

Les enrobés AC-20 base 3-x, AC-14 base 3-x, AC-10 base 3-x et AC 6,3 base 3-x peuvent contenir des agrégats d'enrobés bitumineux.

Les agrégats d'enrobés sont conformes au § C.4.3.2.

Dans le cas de recyclage à chaud, les agrégats bitumineux sont préchauffés jusqu'à au moins 110°C avant d'être mis en contact avec les nouveaux matériaux.

Dans le cas de recyclage à froid, les agrégats d'enrobés sont ajoutés aux nouveaux matériaux sans préchauffage.

Le taux de recyclage (masse de bitume provenant des agrégats d'enrobés bitumineux par rapport à la masse totale de bitume) ne dépasse pas les valeurs suivantes :

- Cas 1 : Enrobés au bitume routier contenant des agrégats d'enrobés au bitume routier

| Type | Recyclage à froid | Recyclage à chaud | | |
|---|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| | | AEB homogènes | | AEB non-homogènes |
| | B1 – B10 et BF | B1 – B5 | B6 – B10 et BF | B1 – B10 et BF |
| AC-20 base 3-x AC-14 base 3-x AC-10 base 3-x AC 6,3 base 3-x | ≤ 10 % | ≤ 20 % | ≤ 20 % | ≤ 20 % |

Dans le cas d'utilisation d'AEB homogènes suivant les prescriptions et les fréquences du § C.4.3.2, la proportion maximale de liant provenant des agrégats d'enrobés bitumineux en cas de recyclage à chaud peut être portée à 50 % si les conditions suivantes sont respectées :

Cas A – Dans le cas d'incorporation d'un AEB déjà stocké et identifié sur le site de protection

1. Une fiche d'identification du AEB qui va être utilisé est transmise 15 jours avant le début du chantier au fonctionnaire dirigeant. Cette fiche comprend l'identification du tas, les caractéristiques (granularité, teneur en liant et pénétration du liant récupéré) ainsi que les résultats statistiques de ces essais. Ce délai de 15 jours est défini pour permettre au pouvoir adjudicateur de venir prélever s'il le souhaite et ainsi vérifier les valeurs annoncées par le producteur. De plus, la déclaration du tas permet également au pouvoir adjudicateur de venir vérifier lors de la production que le tas utilisé est bien le tas déclaré.
2. La centrale d'enrobage est équipée d'un tambour parallèle ou d'une ligne de recyclage équivalente.

Cas B – Dans le cas d'incorporation d'un AEB issu du chantier concerné

1. L'entrepreneur introduit le même dossier que dans le cas de stock existant, mais au départ de mesures faites sur carottes prélevées (à charge de l'entrepreneur) avec l'accord du fonctionnaire dirigeant.
2. La centrale d'enrobage est équipée d'un tambour parallèle ou d'une ligne de recyclage équivalente.

Le type de bitume non récupéré à ajouter dépend de la quantité d'agrégats bitumineux d'enrobés et de la pénétration du bitume des agrégats d'enrobés bitumineux.

Si le liant des agrégats d'enrobés bitumineux est un bitume routier, le calcul des caractéristiques du bitume résultant peut s'effectuer suivant les règles suivantes :

$$\lg pen_{mix} = \frac{a \lg pen_1 + b \lg pen_2}{a + b}$$

$$T_{R\&Bmix} = a \times T_{R\&B1} + b \times T_{R\&B2}$$

- où : pen_{mix} : est la valeur calculée de la pénétrabilité du liant d'un mélange contenant des agrégats d'enrobés bitumineux ;
- pen_1 : est la pénétrabilité du liant récupéré à partir des agrégats d'enrobés bitumineux ;
- pen_2 : est la pénétrabilité du liant ajouté ;
- a : est la proportion en masse du liant issu des agrégats d'enrobés bitumineux ajoutés dans le mélange ;
- b : est la proportion en masse du liant ajouté dans le mélange ;
- $T_{R\&Bmix}$: est la valeur calculée du point de ramollissement du liant mélangé contenant des agrégats d'enrobés bitumineux ;
- $T_{R\&B1}$: est le point de ramollissement du liant récupéré à partir des agrégats d'enrobés bitumineux ;
- $T_{R\&B2}$: est le point de ramollissement du liant ajouté.

Les points de ramollissement du liant ajouté et du liant récupéré doivent être déterminés conformément à la NBN EN 1427.

Le liant obtenu par mélange du liant récupéré et du liant ajouté doit satisfaire aux valeurs de pénétration (pen) et de point de ramollissement ($T_{R\&B}$) du bitume neuf utilisé pour la fabrication de l'enrobé correspondant.

- Cas 2 : Enrobés au bitume routier contenant des agrégats d'enrobés bitumineux au bitume polymère

| Type | Recyclage à froid | Recyclage à chaud | | |
|---|-------------------|-------------------|---------|-------------------|
| | | AEB homogènes | | AEB non-homogènes |
| | | B1 – B10 et BF | B1 – B5 | B6 – B10 et BF |
| AC-20 base 3-x AC-14 base 3-x AC-10 base 3-x AC 6,3 base 3-x | ≤ 10 % | ≤ 20 % | ≤ 20 % | ≤ 20 % |

Cette quantité d'agrégats d'enrobés bitumineux avec bitume polymère peut être complétée par des agrégats d'enrobés bitumineux ne contenant pas de bitume polymère suivant un taux maximum de 30 %.

Puisque le liant de l'enrobé à recycler est un bitume polymère, la détermination des caractéristiques du bitume résultant se fait sur base d'essais de laboratoire.

- Cas 3 : Enrobés au bitume polymère contenant des agrégats d'enrobés bitumineux au bitume polymère

| Type | Recyclage à froid | Recyclage à chaud | | |
|---|-------------------|-------------------|---------|-------------------|
| | | AEB homogènes | | AEB non-homogènes |
| | | B1 – B10 et BF | B1 – B5 | B6 – B10 et BF |
| AC-20 base 3-x AC-14 base 3-x AC-10 base 3-x AC 6,3 base 3-x | ≤ 10 % | ≤ 20 % | ≤ 20 % | ≤ 20 % |

Puisque le liant de l'enrobé à recycler est un bitume polymère, la détermination des caractéristiques du bitume résultant se fait sur base d'essais de laboratoire.

F.2.2.2.2 ENROBES A MODULE ELEVE (EME)

Les enrobés à module élevé (EME) sont conformes à la norme NBN-EN13108 – 1.

Les compositions des granulats et la teneur en liant sont choisies librement par l'entrepreneur de manière à ce que le mélange et le revêtement satisfassent à toutes les exigences en vigueur.

L'utilisation d'agrégats d'enrobés bitumineux est autorisée dans les mêmes conditions que pour les bétons bitumineux pour couche de liaison ou couches de profilage.

Pour les EME-B, seul un bitume routier avec indice de pénétration positif de type IP + 20/30 selon le § C.9.3 ou un bitume routier dur selon le § C.9.6 peuvent être utilisés comme liant.

F.2.2.3 CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES DES DIFFERENTS TYPES D'ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

Les caractéristiques des enrobés bitumineux compactés satisfont aux prescriptions des tableaux ci-dessous.

Dans ces tableaux, NR signifie qu'aucune exigence n'est imposée pour la caractéristique et la classe de trafic concernées.

F.2.2.3.1 Bétons bitumineux pour couches de roulement

- AC-14Surf1-x

| Paramètre | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | | Catégorie | V _{min3,0} | V _{min3,0} | V _{min2,5} | V _{min2,0} |
| | max. | Catégorie | V _{max5,0} | V _{max5,0} | V _{max5,0} | V _{max4,5} |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | | Catégorie | V _{FBminNR} | V _{FBminNR} | V _{FBminNR} | V _{FBmin72,0} |
| | max. | Catégorie | V _{FBmaxNR} | V _{FBmaxNR} | V _{FBmaxNR} | V _{FBmax86,0} |
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ |
| Pourcentages de | min. | Prescription | NR | NR | NR | NR |

| | | | | | | | |
|--|------|--------------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| vides de l'enrobé (%) | | | | | | | |
| – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | max. | Prescription | NR | NR | NR | NR | NR |
| Orniérage | | Catégorie | P ₅ | P _{7,5} | P ₁₀ | P _{NR} | P _{NR} |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

- AC-10Surf4-x et AC-6,3Surf4-x

| Paramètre | | | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Catégorie | V _{min2,5} | V _{min2,0} | V _{min2,0} |
| | max. | Catégorie | V _{max5,0} | V _{max4,5} | V _{max4,5} |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | min. | Catégorie | V _{FBminNR} | V _{FBmin72,0} | V _{FBmin72,0} |
| | max. | Catégorie | V _{FBmaxNR} | V _{FBmax86,0} | V _{FBmax86,0} |
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | min. | Prescription | NR | NR | NR |
| | max. | Prescription | NR | NR | NR |
| Orniérage | | Catégorie | P ₁₀ | P _{NR} | P _{NR} |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, Les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

- AC-6,3Surf5-x

| Paramètre | | | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|------------------------|------------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Catégorie | V _{min2,0} | V _{min2,0} |
| | max. | Catégorie | V _{max4,5} | V _{max4,5} |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | min. | Catégorie | V _{FBmin72,0} | V _{FBmin72,0} |
| | max. | Catégorie | V _{FBmax93,0} | V _{FBmax93,0} |
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | min. | Prescription | NR | NR |
| | max. | Prescription | NR | NR |
| Orniérage | | Catégorie | P _{NR} | P _{NR} |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

F.2.2.3.2 Bétons bitumineux grenus à forte teneur en mastic (SMA)

- SMA

| Paramètre | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 |
|--|------|--------------|----------------------|----------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Prescription | NR | NR |
| | max. | Prescription | NR | NR |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | min. | Catégorie | NR | NR |
| | max | Catégorie | NR | NR |
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | min. | Catégorie | V _{min5,0} | V _{min5,0} |
| | max. | Catégorie | V _{max10,0} | V _{max10,0} |
| Orniérage | | Catégorie | P ₅ | P ₁₀ |
| Ecoulement | | Catégorie | D _{0,3} | D _{0,3} |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

F.2.2.3.3 Bétons bitumineux pour couches de liaison et couches de profilage

- AC-20base3-x et AC-14base3-x

| Paramètre | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Catégorie | V _{min3,5} | V _{min3,5} | V _{min3,0} | V _{min2,5} |
| | max. | Catégorie | V _{max5,5} | V _{max5,5} | V _{max6,0} | V _{max5,5} |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | min. | Catégorie | V _{FBminNR} | V _{FBminNR} | V _{FBminNR} | V _{FBmin65,0} |
| | max | Catégorie | V _{FBmaxNR} | V _{FBmaxNR} | V _{FBmaxNR} | V _{FBmax83,0} |
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | min. | Prescription | NR | NR | NR | NR |
| | max. | Prescription | NR | NR | NR | NR |
| Orniérage | | Catégorie | P ₅ | P _{7,5} | P ₁₀ | P _{NR} |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

- AC-10base3 et AC-6,3base3-x

| Paramètre | | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Catégorie | $V_{\min 3,5}$ | $V_{\min 3,5}$ | $V_{\min 3,0}$ | $V_{\min 2,5}$ | $V_{\min 2,5}$ |
| | max. | Catégorie | $V_{\max 5,5}$ | $V_{\max 5,5}$ | $V_{\max 6,0}$ | $V_{\max 6,0}$ | $V_{\max 6,0}$ |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | min. | Catégorie | V_{FBminNR} | V_{FBminNR} | V_{FBminNR} | $V_{\text{FBmin65,0}}$ | $V_{\text{FBmin65,0}}$ |
| | max. | Catégorie | V_{FBmaxNR} | V_{FBmaxNR} | V_{FBmaxNR} | $V_{\text{FBmax83,0}}$ | $V_{\text{FBmax83,0}}$ |
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | min. | Prescription | NR | NR | NR | NR | NR |
| | max. | Prescription | NR | NR | NR | NR | NR |
| Orniérage | | Catégorie | P ₅ | P _{7,5} | P ₁₀ | P _{NR} | P _{NR} |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

- AC-14bindT-x

| Paramètre | | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Catégorie | $V_{\min 2,5}$ | $V_{\min 2,5}$ | $V_{\min 2,5}$ | $V_{\min 2,5}$ | $V_{\min 2,5}$ |
| | max. | Catégorie | $V_{\max 5,5}$ | $V_{\max 5,5}$ | $V_{\max 5,5}$ | $V_{\max 5,5}$ | $V_{\max 5,5}$ |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | min. | Catégorie | $V_{\text{FBmin65,0}}$ | $V_{\text{FBmin65,0}}$ | $V_{\text{FBmin65,0}}$ | $V_{\text{FBmin65,0}}$ | $V_{\text{FBmin65,0}}$ |
| | max. | Catégorie | $V_{\text{FBmax83,0}}$ | $V_{\text{FBmax83,0}}$ | $V_{\text{FBmax83,0}}$ | $V_{\text{FBmax83,0}}$ | $V_{\text{FBmax83,0}}$ |
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ | ITSR ₇₀ |
| Pourcentages de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | min. | Prescript. | NR | NR | NR | NR | NR |
| | max. | Prescript. | NR | NR | NR | NR | NR |
| Orniérage | | Catégorie | P _{NR} | P _{NR} | P _{NR} | P _{NR} | P _{NR} |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

- EME – B

| Paramètre | | | B1 et B2 |
|---|------|--------------|--------------------|
| Sensibilité à l'eau ⁽¹⁾ | | Catégorie | ITSR ₈₀ |
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – essai à la presse giratoire ⁽²⁾ | min. | Catégorie | $V_{\min 2,0}$ |
| | max. | Catégorie | $V_{\max 7,0}$ |
| Orniérage | | Catégorie | P ₅ |
| Rigidité (15°C, 10 Hz) | min. | Prescription | 11000MPa |
| Rigidité (30°C, 10 Hz) | min. | Prescription | 4000 MPa |
| Fatigue (ϵ_6) | min. | Prescription | 130 μ strain |

⁽¹⁾ Pour la sensibilité à l'eau, les prescriptions doivent être satisfaites à 25 girations.

⁽²⁾ La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Pour les pourcentages de vides, les prescriptions doivent être satisfaites à 60 girations pour les enrobés à squelette sableux (AC), à 100 girations pour les EME et à 120 girations pour les SMA.

F.2.2.4 ETUDE DU MELANGE

L'entrepreneur détermine la composition du mélange.

L'étude préliminaire comporte une étude théorique et une recherche expérimentale en laboratoire. Le but est de choisir – sur base de l'expérience du producteur et des résultats de la recherche en – un mélange optimal qui satisfait à toutes les caractéristiques du § F.2.2.3. L'entrepreneur motive son choix d'une teneur en bitume optimale pour offrir la meilleure garantie pour la qualité du mélange et sa durée de vie.

Pour établir la composition de son mélange, l'entrepreneur tient compte notamment des faits suivants :

- les caractéristiques des matériaux doivent être en accord avec les dispositions concernées (§ F.2.2.1) ;
- les caractéristiques de fabrication, de transport et de mise en œuvre doivent être conformes avec les spécifications des § F.2.2.6, F.2.2.7 et F.2.2.8 ;
- les proportions du mélange doivent respecter les prescriptions reprises au § F.2.2.2 ;
- le mélange doit satisfaire à toutes les caractéristiques du § F.2.2.3.

L'entrepreneur doit justifier chacune de ses compositions dans une note justificative. Son contenu est décrit au § F.2.2.5.2.

F.2.2.4.1 Etude⁶ théorique du mélange par le producteur d'enrobés

L'étude d'un mélange comporte tout d'abord une étude analytique théorique visant à obtenir un mélange optimal. L'entrepreneur établit la composition de chaque type d'enrobé qu'il doit mettre en œuvre sur base d'une étude réalisée suivant une méthode officiellement reconnue. Il est de préférence fait usage de la méthode analytique telle que celle décrite dans le « Code de bonne pratique pour la formulation des enrobés bitumineux » (Recommandations CRR - R69/97 ou une édition ultérieure complétée par le logiciel PRADOWIN).

⁶ Il est important de prendre en compte les mêmes matériaux que ceux qui seront utilisés lors de la fabrication en centrale d'enrobage.

F.2.2.4.2 Recherche⁷ expérimentale menée par le producteur d'enrobés en laboratoire

F.2.2.4.2.1 A partir de l'analyse granulométrique des granulats choisis et sur base de l'étude théorique et de l'expérience du producteur, la composition en granulat est déterminée. La composition est fixée dans une courbe granulométrique reprenant les passants (ou refus) sur les tamis fixés aux § F.2.2.2.1.1, § F.2.2.2.1.2, § F.2.2.2.2.1 ou § F.2.2.2.2.2 suivant le type d'enrobé à fabriquer.

En fonction de ces éléments et de son expérience, le fabricant choisit la teneur en liant de consigne du mélange.

F.2.2.4.2.2 La vérification du mélange déterminé est réalisée soit par le fabricant dans ses installations soit dans un laboratoire externe accrédité ou reconnu. Cette vérification comprend les essais suivants.

- *Pour les AC et SMA* la recherche expérimentale réalisée par le producteur comporte :
 - la détermination du pourcentage de vides pour 3 teneurs en bitume différentes⁸
Le pourcentage de vides est déterminé sur les éprouvettes PCG ou Marshall (méthode d'essai NBN EN 12697-8) ;
 - la détermination du pourcentage de vides du granulat occupés par le liant pour 3 teneurs en bitume différentes⁸
Le pourcentage de vides du granulat occupé par le bitume est déterminé pour 3 teneurs en bitume différentes :
 - pour tous les SMA ;
 - pour tous les AC-14bindT-x ;
 - pour les autres AC destinés aux classes de trafic B6, B7, B8, B9, B10 et BF ;
 - la réalisation de l'essai anneau et bille sur le mastic pour 3 teneurs en bitume différentes⁸.
Pour les AC et les SMA utilisés en couche de roulement, un essai anneau et bille est réalisé sur le mélange de bitume et de filler (ou, le cas échéant le mélange de filler d'apport et de filler de récupération) pour les 3 teneurs en bitume différentes (méthode d'essai CME 54.37) ;
 - une recherche de la sensibilité à l'eau pour 3 teneurs en bitume différentes⁹.
Pour tous les AC et les SMA, la sensibilité à l'eau est déterminée aux 3 teneurs en bitume différentes (méthode d'essai NBN EN 12697-12 – partie A) ;
 - une recherche de l'écoulement du bitume pour 3 teneurs en bitume différentes.

⁷ Il est important de prendre en compte les mêmes matériaux que ceux qui seront utilisés lors de la fabrication en centrale d'enrobage.

⁸ Les essais sont réalisés, avec la composition en granulat déterminée auparavant, pour 3 teneurs en bitume différentes (exprimées en pourcentage en masse du mélange bitumineux). La différence entre 2 teneurs en bitume est voisine de 0,3 %.

5 éprouvettes sont fabriquées au moyen de la presse giratoire suivant la NBN EN 12697-31 (éventuellement au moyen du compacteur à impact suivant la NBN EN 12697-30).

4 éprouvettes sur les 5 sont retenues pour chaque teneur en bitume.

⁹ Ces essais sont réalisés avec la composition en granulat déterminée auparavant, pour 3 teneurs en bitume différentes (exprimées en pourcentage en masse du mélange bitumineux). La différence entre 2 teneurs en bitume est voisine de 0,3 %. 5 éprouvettes sont fabriquées au moyen de la presse giratoire suivant la NBN EN 12697-31 (éventuellement au moyen du compacteur à impact suivant le NBN EN 12697-30).

4 éprouvettes sur les 5 sont retenues pour chaque teneur en bitume.

Pour les SMA, un essai d'écoulement est réalisé pour les 3 teneurs en bitume différentes (méthode d'essai NBN EN 12697-18);

- une recherche de l'orniérage au simulateur de trafic.
A l'exception des AC-14bindT-x, tous les SMA et les AC destinés au revêtement de voirie correspondant à une classe de trafic B1, B2, B3, B4 ou B5, sont soumis, à un essai d'orniérage au simulateur de trafic (méthode d'essai NBN EN 12697-22).
Cet essai est réalisé à la teneur en liant de consigne.
- *Pour les EME*, la recherche expérimentale réalisée par le producteur comporte :
 - une recherche à la presse giratoire (méthode d'essai NBN EN 12697-31) pour les 3 teneurs en bitume différentes¹⁰;
 - une recherche de la sensibilité à l'eau (méthode d'essai NBN EN 12697-12 – partie A) pour les 3 teneurs en bitume différentes¹⁰;
 - une recherche de l'orniérage au simulateur de trafic (méthode d'essai NBN EN 126597-22) à la teneur en liant de consigne ;
 - une recherche de la rigidité (méthode d'essai NBN EN 12697-26, annexe A) à la teneur en liant de consigne ;
 - une recherche de la fatigue (méthode d'essai NBN EN 12697-24, annexe A) à la teneur en liant de consigne.

F.2.2.4.2.3 Si les résultats des essais pour la composition choisie ne satisfont pas aux exigences du § F.2.2.3, l'entrepreneur adapte sa composition et exécute les essais suivant le § F.2.2.4.2.2.

F.2.2.5 ENREGISTREMENT DES ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

F.2.2.5.1 Enregistrement

L'enregistrement des enrobés bitumineux ne décharge pas l'entrepreneur ni de sa responsabilité, ni de la bonne exécution du revêtement, ni de l'obligation d'obtenir les caractéristiques imposées lors du contrôle des travaux.

F.2.2.5.1.1 PROCEDURE D'ENREGISTREMENT

La Direction Gestion et Entretien des voiries¹¹ enregistre la composition de l'enrobé bitumineux.

L'enregistrement par l'administration des routes d'une autre région ou communauté belge sur base des prescriptions identiques à celles des § F.2.2.1, § F.2.2.2, F.2.2.3 et § F.2.2.4 permet l'enregistrement par la Direction Gestion et Entretien des voiries de l'AED sur simple

¹⁰ Ces essais sont réalisés avec la composition en granulat déterminée auparavant, pour 3 teneurs en bitume différentes (exprimées en pourcentage en masse du mélange bitumineux). La différence entre 2 teneurs en bitume est voisine de 0,3 %. 5 éprouvettes sont fabriquées au moyen de la presse giratoire suivant la NBN EN 12697-31 (éventuellement au moyen du compacteur à impact suivant le NBN EN 12697-30).

4 éprouvettes sur les 5 sont retenues pour chaque teneur en bitume.

¹¹ Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale – Bruxelles Mobilité - AED – Direction Gestion et Entretien des voiries – CCN – rue du Progrès 80 – bt1 – 1035 Bruxelles

transmission des documents authentifiés ainsi que de la note justificative et de la fiche technique.

Dans les autres cas, la procédure d'enregistrement d'un enrobé bitumineux comporte :

- la validation de l'étude préliminaire du mélange.
- l'appréciation du comportement in situ de l'enrobé.

F.2.2.5.1.1.1 Validation de l'étude préliminaire du mélange

Les objectifs et le contenu de l'étude préliminaire sont décrits au § F.2.2.4.1.

Une validation de l'étude préliminaire du mélange est exigée si le mélange n'est pas enregistré sur base des prescriptions identiques à celles des § F.2.2.1, § F.2.2.2, § F.2.2.3 et § F.2.2.4, par l'administration des routes d'une autre région ou communauté belge.

L'entrepreneur peut faire valider l'étude préliminaire du mélange de deux façons :

- soit en faisant certifier à ses frais la préétude par un organisme impartial de certification agréé par la Direction Gestion et Entretien des voiries ;
- soit en faisant déterminer à ses frais et à sa demande par un laboratoire externe accrédité ou reconnu imposé par la Direction Gestion et Entretien des voiries les caractéristiques de l'enrobé bitumineux reprises au § F.2.2.4.2.2.

La conformité de la préétude est ensuite vérifiée par la Direction Gestion et Entretien des voiries.

F.2.2.5.1.1.2 La procédure d'enregistrement comporte également une appréciation du comportement in situ de l'enrobé bitumineux (voir § F.2.2.5.1.4).

F.2.2.5.1.2 ATTRIBUTION DU CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

Sur base des résultats des essais effectués, la Direction Gestion et Entretien des voiries attribue un certificat d'enregistrement au mélange bitumineux testé (celui-ci est identifié de façon univoque par le numéro d'identification de la note justificative et celui de la fiche technique).

Le certificat d'enregistrement spécifie le domaine d'utilisation (classe de trafic).

La Direction Gestion et Entretien des voiries dispose pour l'enregistrement de 30 jours après réception de l'ensemble des documents complets, définitifs et validés reprenant les conclusions des différentes études, essais et recherches exigées ainsi que la note justificative et la fiche technique.

F.2.2.5.1.3 VALIDITE DE L'ENREGISTREMENT

La durée de validité d'un enregistrement est en principe de 5 ans à dater de sa délivrance. Toutefois dans le cas où l'enregistrement est accordé sur base de l'enregistrement attribué par une autre administration régionale ou communautaire belge, la durée de validité est limitée à celle accordée dans cette autre région.

Si une ou plusieurs autres matières premières sont employées pour la production ou si les caractéristiques d'une matière première sont modifiées, l'équivalence du nouveau mélange doit être démontrée. En fonction de la nature des modifications, il peut être nécessaire d'introduire une nouvelle demande d'enregistrement.

Si des modifications doivent être introduites dans la note justificative, comme le remplacement d'une matière première avec pour conséquence la nécessité de la vérification des caractéristiques volumétriques, la demande de prolongation doit être introduite au moins 3 mois avant l'expiration du délai de validité. Un mois suffit si seule la date de validité doit être adaptée sur l'enregistrement

F.2.2.5.1.4 RETRAIT DE L'ENREGISTREMENT D'UN MELANGE

L'enregistrement d'un enrobé bitumineux peut être retiré par la Direction Gestion et Entretien des voiries s'il s'avère par exemple que :

- l'étude n'a pas été correctement exécutée ;
- la recherche expérimentale n'a pas été correctement exécutée ;
- des difficultés apparaissent lors de la mise en œuvre dont l'origine se situe dans la composition du mélange et qui peuvent conduire à un résultat qui ne répond pas aux objectifs ;
- des dégradations précoces qui peuvent avoir un rapport avec la composition proposée apparaissent sur un ou plusieurs chantiers.

F.2.2.5.2 Note justificative et fiches techniques

La note justificative reprend la justification de la composition et les résultats de l'étude préliminaire. Chaque note justificative est identifiée par un numéro unique.

Les caractéristiques de l'enrobé bitumineux sont rassemblées dans une fiche technique qui est basée sur la note justificative.

Une fiche technique est un résumé de la note justificative. Elle est donc directement liée à cette note justificative. Son code est identique à celui de la note justificative correspondante et est suivie d'un numéro de version.

F.2.2.5.2.1 CONTENU D'UNE NOTE JUSTIFICATIVE D'UN ENROBE BITUMINEUX

La note justificative comprend au moins les renseignements suivants :

- le numéro d'identification de la note justificative (chaque note est identifiée par un numéro unique) ;
- le nom et l'adresse du fabricant des mélanges bitumineux ;
- le nom et l'emplacement de la centrale d'enrobage ;
- la dénomination du mélange bitumineux selon le document de référence applicable ;
- tous les documents de référence applicables (norme(s) européenne(s), version du cahier des charges-type en vigueur,...) ;
- le domaine d'application du mélange bitumineux (notamment classe de trafic) ;
- la composition du mélange de granulats à 0,1 % (pourcentage de fraction de gravillons, de fraction de(s) sable(s) et de fraction de filler, la teneur éventuelle en fibres,...) ;
- la teneur en liant de consigne (masse du liant par rapport à la masse de l'ensemble du mélange) ;
- la teneur en liant après extraction (à justifier si elle diffère de la teneur en liant de consigne) + indiquer la méthode d'extraction et le solvant utilisé ;
- la pénétration et le point de ramollissement A&B du liant extrait. Ces valeurs doivent être compatibles avec les valeurs données par le fournisseur de liant.
- matières premières :
 - pour toutes les matières premières : le pourcentage, le type de matériau et sa nature, l'origine, le fournisseur, la masse volumique réelle;
 - gravillons et sables : calibre et granularité ;
 - fillers¹² : porosité + composition et caractéristiques du mélange de filler ;
 - liants¹³ : $T_{R\&B}$, pen , composition et caractéristiques du mélange de liant ;
 - agrégats d'enrobés bitumineux: homogénéité, désignation de la taille des agrégats d'enrobés bitumineux (U, O/D), granularité, nature des gravillons, masse volumique réelle des granulats, pourcentage des constituants (bitume et fractions filler, sable et gravillons), type (routier ou modifié), masse volumique et pénétration du bitume ;
- la masse volumique réelle du mélange de filler;
- la granularité du mélange de sables ;
- la pénétration du mélange de bitume ;
- la composition de la fraction des granulats du mélange bitumineux ;
- la granularité du mélange bitumineux ;
- l'étude qui est à l'origine de la composition ;
- les caractéristiques de l'enrobé (suivant le § F.2.2.5.1.1.1 – les caractéristiques sont déterminées par un laboratoire externe certifié ou reconnu imposé par la Direction Gestion et Entretien des voiries si, à la fois, l'étude préliminaire n'est pas certifiée et le mélange n'est pas enregistré dans une autre administration régionale ou communautaire belge) :
 - pourcentage de vides de l'enrobé (pour tous les AC et les SMA quelque soit la classe de trafic) ;

¹² Pour le filler d'apport, filler de récupération, fines provenant des granulats de débris bitumineux, Trinidad et additifs.

¹³ Pour le bitume neuf, bitume provenant des granulats de débris bitumineux, bitume naturel et additifs.

- pourcentage de vides des granulats occupés par le liant (Marshall) :
 - pour les AC – base et AC - surf : pour les classes de trafic B6, B7, B8, B9, B10 et BF, ;
 - pour les AC-14bindT-x : pour toutes les classes de trafic ;
 - pour les SMA : pour toutes les classes de trafic ;
- sensibilité à l'eau (pour tous les types d'enrobés quelque soit la classe de trafic) ;
- pourcentage de vides de l'enrobé (presse giratoire) : pour tous les types d'enrobé quelque soit la classe de trafic ;
- ornierage (pour tous les types d'enrobés - sauf les AC-14bindT-x - pour les classes de trafic B1, B2, B3, B4 et B5) ;
- rigidité (pour les EME) ;
- fatigue (pour les EME) ;
- résultats de l'essai anneau et bille réalisé sur le mélange de liant et de filler (ou, le cas échéant le mélange de filler d'apport et de filler de récupération) ;
- la teneur en vides actifs des enrobés contenant des scories d'aciérie ;
- les résultats d'autres essais, éventuellement exécutés ;
- les intervalles de température pour granulats, liant, agrégats d'enrobés bitumineux et mélange bitumineux à respecter lors de la production ;
- les fourchettes de température préconisées pour la fabrication, l'épandage et le compactage de l'enrobé ;
- les caractéristiques de l'agent réjuvenant éventuellement proposé ;
- la description du processus de recyclage à la centrale.

Les pages de la note justificative sont numérotées de façon continue. Le code de la note justificative est repris sur chaque page.

En annexe à la note justificative :

- la copie du certificat de marquage CE pour le fabricant concerné ;
- l'étiquette CE du mélange concerné (obligatoire pour tous les produits soumis au marquage CE) ;
- les documents attestant d'une certification volontaire (le cas échéant) ;
- la composition du mélange, basée sur une étude réalisée suivant une méthode pertinente officiellement reconnue telle que PRADOWIN ou une autre méthode adéquate ;
- les fiches techniques des composants (gravillons, sables, filler, liant, additifs, ...). Ces fiches techniques datent de moins d'un an ;
- les rapports des essais réalisés dans le cadre de l'étude préliminaire (suivant le § F.2.2.4.2.2) certifiés le cas échéant par un organisme impartial de certification agréé par la Direction Gestion et Entretien des voiries ;
- les rapports des essais réalisés par un laboratoire externe certifié ou reconnu imposé par la Direction Gestion et Entretien des voiries (§ F.2.2.5.1.1.1) lorsque le mélange n'est pas enregistré par l'administration des routes d'une autre région ou communauté belge et que la préétude n'est pas certifiée par un organisme impartial de certification agréé par la Direction Gestion et Entretien des voiries.

F.2.2.5.2.2 CONTENU DE LA FICHE TECHNIQUE D'UN ENROBE BITUMINEUX

La fiche technique de l'enrobé bitumineux comprend au moins les renseignements suivants :

- le numéro d'identification de la note justificative sur laquelle la fiche technique est basée ;
- le numéro d'identification de la fiche technique ;
- le nom et l'adresse du fabricant des mélanges bitumineux ;
- le nom et l'emplacement de la centrale d'enrobage ;
- tous les documents de référence applicables (norme(s) européenne(s), version du cahier des charges-type en vigueur,...);
- la dénomination du mélange bitumineux selon le document de référence applicable ;
- le domaine d'application du mélange bitumineux (classe de trafic);
- la teneur en liant de consigne (masse de liant par rapport à la masse de l'ensemble du mélange) ;
- la composition du mélange (pourcentage de fraction de gravillons, fraction de sable, fraction de filler) ;
- les matières premières utilisées (le pourcentage ajouté, la sorte/la nature, le calibre, la marque de conformité) ;
- la granularité du mélange bitumineux ;
- les résultats des essais effectués sur l'enrobé bitumineux dans cadre de l'étude préliminaire (suivant le § F.2.2.4) et, le cas échéant de la validation de cette étude (suivant le § F.2.2.5.1.1.1).

F.2.2.5.2.3 CONTENU DE LA FICHE TECHNIQUE DES MATIERES PREMIERES

Les fiches techniques des matières premières utilisées dans la formulation comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- les valeurs déclarées sont le résultat moyen d'une série d'essais ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

F.2.2.5.2.4 INTRODUCTION DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

La note justificative, les annexes et les fiches techniques basées sur ce document sont introduites en 2 exemplaires auprès de la Direction Gestion et Entretien des voiries lors de la demande d'enregistrement.

Après attribution de l'enregistrement, le demandeur de l'enregistrement et la Direction Gestion et Entretien des voiries de l'AED sont en possession d'un exemplaire estampillé de ces documents.

Les fiches techniques des matières premières sont toujours introduites en deux exemplaires auprès de la Direction Gestion et Entretien des voiries.

F.2.2.5.2.5 VALIDITE DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

La note justificative reste valable aussi longtemps que l'enregistrement est valable.

La durée de validité de la fiche technique est communiquée sur la fiche technique, mais est en tout les cas limitée par la durée de validité de l'enregistrement.

En cas de modification d'un ou plusieurs composants ou en cas de modification des caractéristiques de ceux-ci, les dispositions du document de référence « Modifications admises au sein d'une même note justificative pour enrobés bitumineux » sont d'application. Une nouvelle note justificative et/ou une nouvelle fiche technique devront éventuellement être établies. En fonction de la nature des modifications, il peut être nécessaire d'établir et d'introduire une nouvelle demande d'enregistrement.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, le fabricant transmet immédiatement la nouvelle fiche technique au fonctionnaire dirigeant et à la Direction Gestion et Entretien des voiries.

F.2.2.6 FABRICATION DES ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

Les centrales d'enrobage sont à fonctionnement automatique depuis le dosage des matériaux jusqu'à la sortie des produits. Elles sont équipées d'un système d'enregistrement digital en continu des températures et du dosage des différents constituants, ainsi que de la température des mélanges.

La centrale est équipée d'un système d'alarme ou d'un mécanisme d'arrêt qui réagit automatiquement en cas de fausse manoeuvre ou de défectuosité survenant dans le processus de fabrication.

Les différents granulats, graves, liants, fillers d'apport et de récupération sont entreposés séparément de manière à éviter tout mélange et toute salissure. Les réservoirs à liant sont calorifugés avec maintien automatique à température par chauffage indirect.

Dans le cas de tambours sécheurs-enrobeurs, l'entreposage et le dosage sont réalisés de manière à limiter la ségrégation et empêcher le mélange des différents granulats.

Sont lisibles : la température du liant dans les réservoirs à liant, celle d'au moins une des fractions granulométriques entreposées dans les silos à chaud (centrales discontinues), celle des AEB et celle des mélanges bitumineux directement après le malaxage.

Lors du séchage, le débit d'apport des granulats ou le réglage du brûleur sont adaptés en continu à la teneur en eau des matériaux. Dans le cas d'une centrale discontinue, les granulats sont enrobés à une température comprise entre 145 et 200°C.

En cas de recyclage à chaud de granulats de débris bitumineux, l'ajout peut se faire par un des deux systèmes suivants :

- dans une centrale discontinue après préchauffage dans un tambour parallèle ;
- dans un tambour-sécheur muni d'une entrée pour matériaux recyclés, en dehors d'un contact direct avec la flamme sans préchauffage préalable.

Dans le cas d'utilisation de granulats de débris bitumineux non préchauffés, la température des granulats neufs n'excède pas 210°C.

L'inhibiteur éventuel est introduit dans le malaxeur en même temps que les granulats.

La température et la durée de malaxage sont adaptées de manière à obtenir un produit final homogène complètement enrobé et sec (teneur en eau inférieure à 0,5 % en masse). A la sortie de la centrale, la température du mélange est comprise entre 155 et 190°C si le liant est un bitume 35/50, 145 et 180°C si le liant est un bitume 50/70, entre 140 et 180°C s'il s'agit de bitume 70/100 et, pour les autres liants (bitumes polymère(s)), bitumes à indice de pénétration positifs, bitume durs), dans l'intervalle de température fixé par le fournisseur de bitume.

La température des agrégats d'enrobés doit être comprise entre 110°C et 160°C à la sortie du tambour-sècheur parallèle.

Les instruments de mesure et les balances de la centrale sont régulièrement étalonnés (au moins une fois par an).

Dans le cas de tambours sécheurs-enrobeurs, le débit du liant doit s'adapter automatiquement au débit des éléments minéraux mesuré en continu; la teneur en eau des granulats est mesurée régulièrement et le débit des éléments minéraux est adapté sur la base des résultats de mesure.

Le gasoil est interdit comme couche anticollante.

L'entreposage des enrobés bitumineux est réalisé, de manière à limiter la ségrégation, à maintenir une température uniforme et à éviter une oxydation excessive du liant.

FABRICATION DES ENROBES COLORES

Pour la fabrication des enrobés colorés :

- soit la centrale sera équipée d'un circuit d'alimentation en liant pigmentable, distinct de celui en bitume,
- soit le circuit d'alimentation est minutieusement nettoyé.

Les citernes à bitume éventuellement utilisées pour stocker le liant synthétique clair sont le cas échéant soigneusement rincées ainsi que toutes les conduites.

Le malaxeur est nettoyé en malaxant plusieurs gâchées d'agrégat secs (sans liant) et chauds avant la fabrication des enrobés colorés. Par la suite, la centrale sera exclusivement réservée pour le chantier. Si ce n'est pas le cas, la phase de nettoyage sera renouvelée avant tout redémarrage de la fabrication des enrobés colorés.

F.2.2.7 TRANSPORT DES ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

Les enrobés bitumineux sont transportés par camions à benne basculante ou équipés d'un dispositif permettant un déchargement régulier dans le finisseur ou via un dispositif tampon (alimentateur) assurant une alimentation régulière de celui-ci. L'emploi de gasoil, de sable ou de poussier comme couche anticollante est interdit. Seule la pulvérisation en couche très mince d'un produit anticollant approprié est autorisée.

Les parois de la benne doivent être isolées thermiquement. Les bâches de protection sont tendues avec dépassant par l'extérieur et maintenues par des tendeurs ou des boucles. Dans le cas d'enrobés colorés, les bâches utilisées seront soit neuves, soit débarrassées de toute trace de bitume par un nettoyage au jet d'eau chaude haute pression.

Le nombre de camions mis en service permet un approvisionnement régulier pour éviter tout arrêt de mise en oeuvre.

Aucune ségrégation ne peut être perceptible à l'arrivée sur chantier.

Si l'utilisation d'un dispositif tampon est exigé par le fonctionnaire dirigeant, cette prestation sera payée séparément.

F.2.2.8 EXECUTION DU REVETEMENT - MISE EN OEUVRE DES ENROBES BITUMINEUX COMPACTES**F.2.2.8.1** Enrobé enregistré utilisé pour la mise en œuvre du revêtement

Seuls des enrobés du type imposé par le cahier spécial des charges et enregistrés peuvent être utilisés.

Le mélange approuvé peut être utilisé durant toute la durée du chantier, même si la durée de validité de l'enregistrement expire durant l'exécution de ce chantier.

L'enrobé ne peut plus être utilisé si son enregistrement est retiré et ce même s'il a été approuvé pour un chantier déterminé.

L'utilisation d'un enrobé enregistré doit se faire en accord avec le tableau ci-dessous :

| Enregistrement pour la classe de trafic | A utiliser pour les classes de trafic | | | |
|---|---------------------------------------|-----|--------|---------------------------|
| | B1, B2 | B3 | B4, B5 | B6, B7, B8, B9, B10 et BF |
| B1, B2 | Oui | Oui | Oui | Non |
| B3 | Non | Oui | Oui | Non |
| B4 et B5 | Non | Non | Oui | Non |
| B6, B7, B8, B9, B10 et BF | Non | Non | Non | Oui |

F.2.2.8.2 Epaisseur de pose des différents types d'enrobés**F.2.2.8.2.1** EPAISSEUR DES COUCHES DE ROULEMENT

| Nom de la couche | Epaisseur nominale de la couche |
|------------------|---------------------------------|
| AC-14surf1-x | 50 mm |
| AC-10surf4-x | 40 mm |
| AC-6,3surf4-x | 30 mm |
| AC-6,3surf5-x | 25 mm |
| SMA-10 | 40 mm |
| SMA-6,3 | 30 mm |

F.2.2.8.2.2 EPAISSEUR DES COUCHES DE LIAISON

| Nom de la couche | Epaisseur nominale de la couche |
|------------------|---------------------------------|
| AC-20base3-x | 60, 70 ou 80 mm |
| AC-14base3-x | 40, 50 ou 60 mm |
| AC-14bindT-x | 50 mm |
| EME-B | 70 ou 80 ou 90 ou 100 ou 110 mm |

L'épaisseur à mettre en œuvre est précisée dans le dossier d'adjudication.

F.2.2.8.2.3 EPAISSEUR DES COUCHES DE PROFILAGE

| Nom de la couche | Epaisseur nominale de la couche |
|------------------|---------------------------------|
| AC-20base3-x | 60 à 80 mm |
| AC-14base3-x | 40 à 60 mm |
| AC-10base3-x | 30 à 50 mm |
| AC-6,3base3-x | 20 à 40 mm |
| AC-14bindT-x | 40 à 60 mm |

F.2.2.8.3 Conditions climatiques lors de la mise en oeuvre

La mise en oeuvre des couches de revêtement en enrobé bitumineux compacté est interdite lorsque la température de l'air est inférieure à :

- + 2°C pour les couches de liaison ou de profilage AC-20base3-x, AC-14base3-x et AC-14bindT-x et pour les couches de liaison en EME ;
- + 5°C pour les couches d'usure AC-14Surf1-x et AC-10Surf4-x et AC-6,3Surf4-x ;
- + 5°C pour les couches de liaison ou de profilage AC-10base3-x ;
- + 8°C pour les couches de liaison ou de profilage AC-6,3base3-x ;
- + 8°C pour les SMA.

Les températures sont lues au thermomètre jouxtant le pavillon de chantier.

En cas de pluie, l'entrepreneur doit interrompre la pose de l'enrobé sauf en cas de dérogation accordée par le fonctionnaire dirigeant.

L'entrepreneur adapte son organisation¹⁴ et son atelier de compactage aux conditions climatiques (vitesse du vent, température de l'air, température du support, ...) afin d'atteindre les performances prescrites notamment au § F.2.3 et au F.2.2.8.5.2.

F.2.2.8.4 Température des enrobés lors de la mise en oeuvre

Au début de l'épandage, les enrobés bitumineux ont une température comprise entre 150 et 180°C pour les enrobés bitumineux fabriqués avec des bitumes purs.

Au début du compactage, pour les enrobés fabriqués avec des bitumes purs, les enrobés bitumineux ont une température comprise entre 120 et 170°C (180°C pour les EME). En fonction du type de bitume utilisé, et en fonction de l'épaisseur de la couche, de la température de l'air, de celle du support et de la vitesse du vent, la température minimale de l'enrobé en début de compactage doit, le cas échéant être augmentée (notamment vitesse du vent élevée, enrobé posé en couche mince,...).

Dans le cas des autres liants, les températures de compactage mentionnées dans la note justificative sont respectées.

La température de l'enrobé au début de l'épandage est mesurée dans la trémie de la finisseuse et juste derrière la table de finition.

La température de l'enrobé au début du compactage est contrôlée juste avant le passage du rouleau, en des endroits correspondant approximativement au début et à la fin du déversement d'un camion.

Si l'écart est de plus de 20°C par rapport aux limites précitées, le revêtement est immédiatement démoli et reconstruit.

F.2.2.8.5 Travail préparatoire

F.2.2.8.5.1 PREPARATION DE LA SURFACE DE LA COUCHE SOUS-JACENTE

F.2.2.8.5.1.1 Règle applicable à tous les cas

L'entrepreneur prend les dispositions nécessaires pour assurer la bonne adhérence de l'enrobé sur le support et les couches d'enrobé entre elles.

Avant la pose d'une couche d'enrobés, la surface de la couche sous-jacente est nettoyée. Elle doit être exempte de poussières, d'eau stagnante ou ruisselante.

¹⁴ Il est possible de fixer un ordre de grandeur du temps disponible pour compacter l'enrobé bitumineux en fonction de la température de l'enrobé au début du compactage, de la vitesse du vent, de la température du support et de la température de l'air grâce au programme « Viatemps » du Centre de recherches routières (joint au rapport de recherche CR 42/06 « Evaluation de la température d'une couche d'enrobé bitumineux nouvellement posée »).

F.2.2.8.5.1.2 Cas de la pose d'enrobé sur une couche d'enrobé fraisée

Lorsque une ou plusieurs couches d'un revêtement bitumineux existant sont fraisées en vue de la réalisation d'un inlay, les dispositions prescrites au § L.5 concernant le fraisage et le nettoyage de surface fraisée sont d'application.

Si la surface fraisée et déjà nettoyée est ouverte au trafic avant pose de l'enrobé, un nettoyage complémentaire est exécuté avant pose de l'enrobé.

F.2.2.8.5.1.3 Cas de la pose d'enrobé sur un béton jeune non circulé

Dans de nombreux cas, une bonne adhérence est obtenue en appliquant les règles suivantes :

- le support en béton doit répondre aux exigences en matière de planéité ;
- la macrotecture du support en béton doit être importante.
La valeur MTD déterminée par l'essai à la tache de sable doit être comprise entre 0,5 et 2 ;
- si la valeur MTD est inférieure à 0,5, la surface du béton est grenillée ou sablée jusqu'à ce que la valeur MTD soit supérieure à 0,5 ;
- si la valeur MTD est supérieure à 0,5 mais inférieure à 1,0, la surface du béton est débarrassée de la laitance de ciment et du mortier soit par un brossage efficace à l'aide de brosses métalliques, soit par grenillage ou par sablage jusqu'à ce que les granulats soient apparents ;
- le support en béton est toujours nettoyé à l'eau sous haute pression puis séché avant mise en œuvre de la couche de collage.

F.2.2.8.5.2 COUCHE DE COLLAGE

L'application d'une couche de collage sur la couche précédente est prescrite sauf si la surface sur laquelle l'enrobé est posé est constituée d'un empièchement ou de béton maigre. Cette couche est obtenue par l'épandage mécanique et de manière uniforme d'une émulsion de liant. La couche de collage doit assurer l'adhérence entre les 2 couches successives. Ceci signifie notamment que, après rupture de l'émulsion, l'aspect en surface doit être uniformément noir (sauf en cas d'utilisation d'un finisseur à rampe intégrée).

L'entrepreneur choisit les matériaux et moyens qu'il utilise pour assurer l'adhérence.

Dans de nombreux cas, ceci est obtenu en appliquant une émulsion de type A1 (C60B1 avec vitesse de rupture appropriée) ou F2 (C67B1 avec vitesse de rupture appropriée) laissant 100 à 300 g/m² de bitume résiduel.

Une émulsion anti-adhérente du type C (C60B1 (AA) avec vitesse de rupture appropriée) peut également être utilisée.

En cas de support poreux ou fissuré, l'utilisation d'une émulsion de bitume polymère(s) (par exemple de type B1 (C60BP1 avec vitesse de rupture appropriée) ou de type D (C60BP1 (AA) avec vitesse de rupture appropriée) peuvent être nécessaire ainsi que l'application de quantités plus importantes.

En cas de support fraisé ou de support très rugueux, l'utilisation d'une émulsion plus visqueuse et à vitesse de rupture plus élevée est la plupart du temps nécessaire (par exemple émulsion de type F2, G2 ou H2 ou émulsion au latex).

Dans le cas d'un support en béton routier récemment mis en œuvre, le pH de l'émulsion utilisée pour réaliser la couche de collage doit être supérieur à 4,5 (émulsion de type A3).

En cas de pose d'un enrobé coloré, la couche de collage peut être réalisée à l'aide d'une émulsion de liant synthétique pigmentable.

Pour les RUMG, l'utilisation d'un finisseur à rampe intégré est obligatoire.

Toute circulation sur la couche recouverte d'émulsion est interdite, excepté celle des camions destinés à l'approvisionnement des finisseurs. L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions pour éviter que cette couche n'adhère aux pneus des camions ou ne soit souillée par ceux-ci.

Les prescriptions concernant le traitement des faces verticales des revêtements existants, des éléments linéaires, des accessoires, des rails et des bords verticaux des zones fraisées, qui sont en contact avec les enrobés bitumineux sont reprises dans les articles consacrés aux joints (§ F.2.2.8.8 et § F.2.2.8.9).

F.2.2.8.6 Epandage et précompactage

La mise en œuvre des enrobés bitumineux compactés n'est autorisée que sur une surface exempte d'eau stagnante ou ruisselante.

Les enrobés bitumineux compactés sont mis en œuvre au moyen de finisseurs comprenant les dispositifs nécessaires d'épandage, de répartition et de précompactage des produits enrobés sur une largeur au moins égale à celle d'une voie de circulation.

Ces machines sont équipées d'un système de commande automatique du dispositif de réglage de la surface des couches à poser. Ce système permet, en fonction des circonstances locales et des règles de l'art, d'assujettir le profil en long des deux bords de la bande en cours de pose soit à un repère extérieur indépendant des couches existantes, soit à un ski glissant sur la bande adjacente. La longueur de ce ski est de 13 m minimum sur les routes classées « autoroutes » et de 6 m minimum sur les routes d'une autre classification.

Si la pente transversale est commandée en cours de pose par un dispositif automatique et si la largeur d'épandage est inférieure ou égale à 4 m, il suffit qu'un seul des deux côtés soit assujetti.

Tout autre système de commande automatique doit recevoir l'approbation du fonctionnaire dirigeant avant utilisation.

La couche de roulement peut être posée à « vis calée » si la couche de liaison présente le profil imposé.

Pour la couche d'usure, la largeur et/ou le nombre de finisseurs sont tels qu'ils permettent l'exécution simultanée et parallèle de l'ensemble des bandes de roulement. Si cela s'avère impossible, par exemple pour des questions de mobilité, le cahier spécial des charges indique le nombre de bandes revêtues en une passe du finisseur. Un ou des joints longitudinaux de reprise sont alors réalisés suivant le § F.2.2.8.8. Ces joints de reprise sont situés en dehors des frayées et, si possible, au droit des futurs marquages longitudinaux.

L'enrobé est épandu et précompacté avec la porte latérale en position basse de manière à offrir un contrebutage de l'enrobé au droit du joint longitudinal et ainsi obtenir un enrobé suffisamment compacté en bordure du joint longitudinal.

Les accessoires du finisseur doivent être nettoyés régulièrement de façon notamment à ce que la porte la porte latérale puisse coulisser vers le haut et vers le bas en fonction des variations du support.

Les finisseurs sont alimentés en continu. Les longs arrêts du finisseur sont limités à des cas de force majeure. Si un arrêt ne peut être évité et s'il dure plus de 10 minutes, le finisseur doit avancer pour permettre le compactage des enrobés déjà posés et un joint transversal de reprise est confectionné suivant le § F.2.2.8.8.2.

Aux endroits particuliers, convenus de commun accord avec le fonctionnaire dirigeant avant le début de la pose de l'enrobé, tels qu'élargissements locaux, raccordements en sifflet et en patte d'oie, l'emploi d'un finisseur n'est pas obligatoire.

F.2.2.8.7 Compactage

Aussitôt après l'épandage et pour autant que les températures prescrites soient respectées, le mélange est compacté de manière uniforme au moyen de compacteurs.

L'atelier de compactage est conçu de façon à atteindre les performances prescrites au § F.2.3. Le compactage doit être totalement achevé avant que la température de l'enrobé ne descende en dessous de 100°C.

Pendant la mise en oeuvre des produits hydrocarbonés, deux rouleaux compacteurs au moins sont en permanence sur chantier, sauf si la quantité de produits hydrocarbonés à poser est inférieure à 2 000 m² par couche et par jour. L'entrepreneur dispose sur chantier d'au moins deux compacteurs par finisseur utilisé.

La masse linéaire statique d'au moins un cylindre du rouleau statique est supérieure à 25 kg/cm de génératrice. Pour le rouleau vibrant, la masse linéaire statique d'au moins un cylindre est supérieure à 20 kg/cm de génératrice.

Pendant le compactage, la ou les roues motrices de l'engin compacteur sont dirigées vers le finisseur.

Sur la couche de roulement, les dernières passes sont effectuées par un rouleau à jante lisse, jusqu'à effacement des traces de compactage.

Pour le compactage, les règles suivantes sont d'application :

- pour les bétons bitumineux AC-14Surf1-x, AC-base3-x, AC-10Surf4-x, AC-14bindT-x et les EME-B. : en cas d'utilisation d'un compacteur vibrant, la première et les deux dernières passes sont effectuées sans vibration ;
- pour le SMA : utilisation d'un rouleau lisse travaillant statiquement. Les rouleaux à pneus sont interdits.

Toute dégradation occasionnée à une couche d'enrobé fraîchement posée par un engin circulant sur le revêtement bitumineux est immédiatement réparée.

Dans le prix des couches de revêtements bitumineux est également compris la pose contre toutes taques diverses se trouvant dans la voirie.

La mise à hauteur et l'ajustement des taques font l'objet d'un poste séparé.

Pour le compactage des enrobés colorés, les cylindres doivent être nettoyés. Notamment, toute trace de rouille doit être enlevée.

F.2.2.8.8 Joint dans un revêtement en enrobés bitumineux compactés

F.2.2.8.8.1 JOINT D'EXECUTION SIMULTANEE

Pareil joint existe lorsque deux bandes adjacentes ont été compactées simultanément. La température de l'enrobé déjà posé doit être supérieure à 80 °C lors de la pose de la bande adjacente.

Les « joints d'exécution simultanée » sont décalés de 15 cm au moins d'une couche à l'autre.

L'exécution des « joints d'exécution simultanée » ne fait pas l'objet d'un poste séparé.

F.2.2.8.8.2 JOINT DE REPRISE

Pareil joint existe lorsque deux bandes adjacentes ou dans le prolongement l'une de l'autre n'ont pas été compactées simultanément et que la température de l'enrobé déjà posé est dès lors inférieure à 80°C. C'est le cas :

- lorsque les deux bandes de revêtement n'ont pas été posées lors de la même entreprise ou
- lorsque l'on n'utilise pas deux ou plusieurs finisseurs en parallèle pour poser les deux bandes de revêtement ou
- lorsque la distance entre les finisseurs en parallèle est trop importante.

Les joints de reprise transversaux sont décalés longitudinalement d'au moins 1 m d'une couche à l'autre; ils sont perpendiculaires à l'axe de la chaussée. Avant d'entamer la pose, l'enrobé en place est enlevé par sciage ou fraisage sur au moins 30 cm.

Les joints de reprise longitudinaux sont décalés transversalement d'au moins 15 cm d'une couche à l'autre ; ils doivent être nets, rectilignes et parallèles à l'axe de la chaussée. Ils

doivent être situés en dehors des frayées et, si possible, au droit des futurs marquages longitudinaux.

Si le profil longitudinal du bord de la bande posée en premier lieu a été abîmé ou déformé en cours ou après la pose, ce bord est découpé mécaniquement, avant la pose de la couche adjacente, sur une longueur au moins égale à la longueur dégradée et sur une largeur d'au moins 5 cm.

F.2.2.8.8.2.1 Joints de reprise dans les couches de base

La tranche du revêtement déjà existant est traitée au bitume ou à l'émulsion de bitume avant de poser la bande juxtaposée.

Le traitement des joints de reprise dans couche de base ne fait pas l'objet d'un poste séparé au mètre.

F.2.2.8.8.2.2 Joints de reprise dans la couche de roulement

Le cahier spécial des charges peut imposer la découpe (et l'évacuation) de l'enrobé déjà posé sur une largeur de 15 cm (enlèvement de l'enrobé moins bien compacté) avant que ne soit posé la « nouvelle bande d'enrobé ». Ceci fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

A. Cas des enrobés colorés

Dans le cas de revêtements en enrobés colorés, la teinte résultant du traitement des joints de reprise transversaux et longitudinaux doit être la même que celle des enrobés. Pour cela :

- la tranche du revêtement existant est traitée au liant synthétique pigmentable ou à l'émulsion claire ;
- le traitement en surface des joints de reprise consiste en un scellement, sur une largeur de 15 cm :
 - soit par une émulsion claire à raison d'au moins 200 g/m² de liant résiduel et recouverts, sur la même largeur, par 1,5 à 2 kg/m² de sable ou de gravillons concassés 2/4. Ce sable ou ces gravillons possèdent la même teinte que celle des enrobés ;
 - soit avec un coulis possédant la même teinte que celle des enrobés.

L'enduisage au liant, l'épandage des gravillons et la mise en œuvre du coulis se font à bords latéraux nets à l'aide d'un gabarit.

La longueur totale du joint est réduite autant que faire se peut.

B. Autres cas

Les joints de reprise longitudinaux et transversaux sont traités par application préalable d'une bande bitumineuse pour joint formée sur chantier par extrusion et mise en place au moyen d'une machine spécialement conçue à cet effet. Lorsque la longueur du joint est inférieure à 250 m, et pour les joints transversaux, l'utilisation d'une bande (autocollante) bitumineuse pour joint préformée en usine et collée sur chantier est autorisée.

La tranche de la bande de revêtement existante (contre laquelle la bande bitumineuse pour joint doit être placée) doit être verticale, nette, propre, exempte de poussière et sèche. Elle est enduite d'un primer d'accrochage approprié livré par le producteur de bande bitumineuse pour joint.

Après séchage de ce primer, la bande bitumineuse pour joint est extrudée à chaud contre la tranche de la couche de roulement existante. Le profil de la bande doit dépasser de +/- 7 mm en hauteur le niveau supérieur de cet ancien revêtement.

La bande bitumineuse est mise en œuvre à une distance de moins de 75 m devant la machine de pose de la couche de roulement. Dans tous les cas, les parties dégradées (par exemple par l'éventuel passage des roues du charroi de chantier) doivent être remplacées.

Après pose de la couche de roulement, la première passe du compacteur passe sur la bande bitumineuse pour joint.

Le traitement en surface des joints de reprise consiste en un scellement, sur une largeur de 15 cm, par une émulsion de bitume à raison d'au moins 200 g/m² de liant résiduel et recouverts, sur la même largeur, par 1,5 à 2 kg/m² de gravillons concassés 2/4. L'enduisage au liant et l'épandage des gravillons se fait à bords latéraux nets à l'aide d'un gabarit.

Le traitement des joints de reprise dans la couche de roulement fait l'objet d'un poste séparé au mètre :

- si les bandes de revêtement ne sont pas réalisées dans la même entreprise ;
- si les bandes de revêtement juxtaposées sont réalisées dans la même entreprise mais que les joints sont imposés par la géométrie de la surface à revêtir ou par des contraintes de mobilité.

A l'exception de ces dernières contraintes, la priorité est toujours donnée à la réalisation avec un finisseur large (absence de joint longitudinal) ou à la pose avec deux ou plusieurs finisseurs en parallèle travaillant simultanément à très courte distance l'un de l'autre (joint d'exécution simultanée).

F.2.2.8.9 Joint avec un revêtement d'un autre type ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail posé préalablement

F.2.2.8.9.1 JOINT ENTRE UNE COUCHE DE BASE EN ENROBE BITUMINEUX ET UN AUTRE REVETEMENT OU UN ELEMENT LINEAIRE OU UN ACCESSOIRE DE VOIRIE OU UN RAIL

Dans le cas de joints entre une couche de base d'un revêtement en enrobés bitumineux compactés et un revêtement d'un autre type (ou un élément linéaire, ou un accessoire de voirie ou un rail) déjà posé, le traitement du joint est réalisé en appliquant (avant mise en œuvre de la couche en enrobé bitumineux compacté) une émulsion de bitume sur la tranche verticale (nette et propre) du revêtement (ou élément linéaire) déjà existant. Si les documents du marché le précisent, le liant est non dilué. Le liant est de même nature que celui de l'enrobé mis en œuvre.

F.2.2.8.9.2 JOINT ENTRE UNE COUCHE DE ROULEMENT EN ENROBE BITUMINEUX NON COLORE ET UN AUTRE REVETEMENT OU UN ELEMENT LINEAIRE OU UN ACCESSOIRE DE VOIRIE OU UN RAIL

Le traitement du joint entre le revêtement (ou l'élément linéaire ou l'accessoire de voirie ou le rail) existant et la couche de roulement du revêtement bitumineux non coloré est réalisé, suivant les cas, avec l'une ou l'autre des 4 méthodes suivantes :

- traitement de type I : par sciage (après mise en œuvre de la couche de roulement en enrobé bitumineux), au droit de la jonction des 2 revêtements juxtaposés, d'une rainure d'une largeur de 10 mm de large et d'une profondeur de 20 mm. Cette rainure est remplie d'une masse de scellement de joint (voir § C.14.1) jusqu'à un niveau situé quelques mm sous la surface ;
- traitement de type II : pose (avant mise en œuvre de la couche de roulement en enrobé bitumineux compacté) d'une bande bitumineuse pour joint formée sur chantier par extrusion (voir § C.14.2.2) et mise en place au moyen d'une machine spécialement conçue à cet effet sur la tranche verticale du revêtement (ou élément linéaire) déjà existant .
- traitement de type III : pose (avant mise en oeuvre de la couche de roulement en enrobé bitumineux compacté) d'une bande (autocollante) bitumineuse pour joint préformée en usine (voir § C.14.2.1) et collée sur chantier sur la tranche verticale du revêtement (ou élément linéaire) déjà existant.
- traitement de type IV : application (avant mise en œuvre de la couche de roulement en enrobé bitumineux compacté) d'émulsion de bitume sur la tranche verticale (nette et propre) du revêtement (ou élément linéaire) déjà existant. Si les documents du marché le précisent, le liant est non dilué. Le bitume est de même nature que celui de l'enrobé mis en œuvre.

La ou les méthodes à appliquer suivant le type de matériau (revêtement ou élément linéaire ou accessoire de voirie ou rail) auquel l'enrobé compacté est juxtaposé sont renseignées aux § F.2.2.8.9.2.1 à F.2.2.8.9.2.8 ci-dessous.

Le cahier spécial des charges peut imposer la méthode à appliquer.

Dans le cas de traitement de type I, la rainure doit être sèche avant de couler la masse de scellement. Le remplissage à la masse de scellement ne peut être réalisé par temps de pluie.

Les prescriptions ci-dessous sont communes aux traitements de type II et de type III.

- L'épaisseur de la bande bitumineuse pour joint préformée en usine ou formée sur chantier est de 10 mm.
- La tranche du revêtement existant (contre laquelle la bande bitumineuse pour joint doit être placée) doit être verticale, nette, propre, exempte de poussière et sèche. Elle est enduite d'un primer d'accrochage livré par le producteur de bande bitumineuse pour joint.

- Après séchage de ce primer,
 - Cas d'une bande bitumineuse pour joint formée sur chantier par extrusion à chaud : la bande bitumineuse pour joint est extrudée à chaud contre la tranche du revêtement (ou de l'élément linéaire ou de l'accessoire de voirie) existant.
 - Cas d'une bande bitumineuse autocollante préformée en usine : la bande de joint est collée (application à froid en exerçant une légère pression) sur la tranche du revêtement (ou de l'élément linéaire ou de l'accessoire de voirie) existant.
- Sauf indication contraire ci-dessous, le profil de la bande doit dépasser en hauteur le niveau supérieur du revêtement ou élément déjà existant. Si l'enrobé n'est pas compacté jusqu'au niveau supérieur du revêtement (ou de l'élément) déjà posé, la partie dépassante de la bande bitumineuse pour joint est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle après compactage de l'enrobé.
- La bande bitumineuse est mise en œuvre à une distance de moins de 75 m devant la machine de pose de la couche de roulement. Sur les longueurs où la bande a été dégradée, par exemple par le passage des roues du charroi de chantier, elle est remplacée.
- Après pose de la couche de roulement, la première passe du compacteur passe sur la bande bitumineuse pour joint.

Les prestations en rapport avec le traitement des joints de la couche de roulement avec des revêtements de nature différentes sont spécifiées dans les documents du marché et font l'objet de postes séparés du métré.

F.2.2.8.9.2.1 Joint avec un revêtement en béton réalisé préalablement

Les joints transversaux entre revêtement en enrobés bitumineux compactés et revêtement en béton (chaussée, piste cyclable) déjà existant ou mis en œuvre préalablement au cours de la même entreprise sont traités par un traitement de type I¹⁵, II¹⁵ ou III¹⁶.

Pour les joints transversaux, dans le cas des traitements de type II ou III, afin de ne pas endommager le joint par le passage du finisseur, celui-ci est tout d'abord positionné sur la surface de la couche bitumineuse inférieure à recouvrir et avancé de quelques mètres afin de pouvoir mettre la bande de joint bitumineuse en œuvre. Après mise en œuvre de la bande bitumineuse pour joint, le finisseur est reculé pour pouvoir poser l'enrobé bitumineux à partir du joint.

Dans le cas d'utilisation de bandes bitumineuses pour joint, le profil de la bande dépasse de 7 mm par rapport au niveau supérieur du béton. Si l'enrobé n'est pas compacté jusqu'au niveau supérieur du revêtement en béton, la partie de la bande bitumineuse pour joint dépassant du béton après cylindrage est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle après compactage de l'enrobé.

¹⁵ Suivant les cas rencontrés pour les joints transversaux : revêtement posé sur l'entièreté de la largeur de la chaussée ou par 1/2 chaussée, présence de bordures en saillies ou non,...

¹⁶ Pour les longueurs inférieures à 250 m seulement.

F.2.2.8.9.2.2 Joint avec des éléments linéaires enterrés (filets d'eau, bordure ou caniveau enterré par exemple) en béton ou en acier posés préalablement

Si le joint n'est pas destiné à être emprunté par un trafic le traversant, le revêtement bitumineux recouvre le joint. Son niveau supérieur dépasse le niveau de l'élément linéaire enterré d'une hauteur comprise entre 7 mm au minimum et 20 mm au maximum. Cette règle vaut également pour les accès à des garages de maisons particulières.

Si le joint est destiné à être emprunté par un trafic le traversant (sauf accès à garage de maison particulière), la différence de niveau entre revêtement bitumineux et élément linéaire doit être inférieure à 5 mm. Le niveau du revêtement bitumineux est supérieur au niveau de l'élément linéaire.

Les joints entre revêtement en enrobés bitumineux compactés et éléments linéaires enterrés en béton ou en acier existants ou mis en œuvre préalablement au cours de la même entreprise sont traités par un traitement de type I¹⁷, II¹⁷ ou III¹⁸.

Dans le cas d'utilisation de bandes bitumineuses pour joint, le profil de la bande dépasse de 3 mm par rapport au niveau supérieur du béton. Si l'enrobé n'est pas compacté jusqu'au niveau supérieur de l'élément linéaire, la partie de la bande bitumineuse pour joint dépassant du béton après cylindrage est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle après compactage de l'enrobé.

Pour les joints transversaux, dans le cas des traitements de type II ou III, afin de ne pas endommager le joint par le passage du finisseur, celui-ci est tout d'abord positionné sur la surface de la couche bitumineuse inférieure à recouvrir et avancé de quelques mètres afin de pouvoir mettre la bande de joint bitumineuse en œuvre. Après mise en œuvre de la bande bitumineuse pour joint, le finisseur est reculé pour pouvoir poser l'enrobé bitumineux à partir du joint.

Dans le cas où un matelas antivibratile est posé entre un élément linéaire (en béton ou en acier) et l'asphalte coulé, le matelas antivibratile est arrêté 20 mm sous le niveau fini de la couche de roulement.

Un traitement de joint de type I (rainure, obtenue par sciage, d'une largeur égale à l'épaisseur du matelas) est réalisé entre la couche de roulement en enrobé bitumineux et élément linéaire. Une masse de scellement compatible avec le matériau constitutif du matelas antivibratile est mise en œuvre dans la rainure réalisée. Le niveau fini de la masse de scellement est légèrement inférieur au niveau du revêtement et légèrement supérieur au niveau fini de l'élément linéaire.

F.2.2.8.9.2.3 Joint avec des éléments linéaires en saillie (bordure en saillie par exemple) en béton mis en œuvre préalablement

Pour les joints entre revêtement en enrobés bitumineux compactés et éléments linéaires transversaux en saillie existants ou mis en œuvre préalablement au cours de la même entreprise, le cahier spécial des charges précise si les joints sont traités

¹⁷ Suivant les cas rencontrés pour les joints transversaux : revêtement posé sur l'entièreté de la largeur de la chaussée ou par ½ chaussée, présence de bordures en saillies ou non,...

¹⁸ Pour les longueurs inférieures à 250 m seulement.

- par un traitement de type IV, ou
- par un traitement de type II¹⁹ ou III²⁰, au choix de l'entrepreneur.

A défaut de prescriptions dans le cahier spécial des charges, le joint est traité par un traitement de type II ou III au choix de l'entrepreneur.

Dans le cas d'utilisation de bandes bitumineuses pour joint, le profil de la bande dépasse de 3 mm par rapport au niveau final du revêtement bitumineux. La partie de la bande bitumineuse pour joint dépassant éventuellement encore du revêtement bitumineux après compactage de l'enrobé, est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle.

Dans le cas où un matelas antivibratile est posé entre un élément linéaire (en béton ou en acier) et l'asphalte coulé, le matelas antivibratile est arrêté 20 mm sous le niveau fini de la couche de roulement. Un traitement de joint de type I (rainure, obtenue par sciage, d'une largeur égale à l'épaisseur du matelas) est réalisé entre la couche de roulement en enrobé bitumineux et élément linéaire. Une masse de scellement compatible avec le matériau constitutif du matelas antivibratile est mise en œuvre dans la rainure réalisée. La masse de scellement est lissée à un niveau légèrement supérieur au niveau du revêtement bitumineux.

F.2.2.8.9.2.4 Joint avec un pavage (revêtement ou filet d'eau) déjà réalisé

Suivant la netteté et la caractère rectiligne ou non du bord du pavage et des pavés, le traitement des joints est obtenu :

- soit, dans le cas de bords nets et rectilignes, par un traitement de type II¹⁹ ou III²⁰ ;
Dans le cas d'utilisation de bandes bitumineuses pour joint, le profil de la bande dépasse de 7 mm par rapport au niveau supérieur du pavage. Si l'enrobé n'est pas compacté jusqu'au niveau supérieure du revêtement (ou de l'élément déjà posé), la partie de la bande bitumineuse pour joint dépassant du pavage après cylindrage est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle après compactage de l'enrobé.
- soit, dans le cas de bords irréguliers, par un traitement de type IV.

F.2.2.8.9.2.5 Joint transversal avec des éléments préfabriqués déjà mis en œuvre pour réalisation de rampes de plateaux ou ralentisseurs de vitesse

Les joints transversaux entre éléments en béton préfabriqué déjà posés et revêtement en enrobés bitumineux compactés sont traités par un traitement de type I¹⁹, II¹⁹ ou III²⁰.

Dans le cas d'utilisation de bandes bitumineuses pour joint, le profil de la bande dépasse de 7 mm par rapport au niveau supérieur du béton. Si l'enrobé n'est pas compacté jusqu'au niveau supérieur de l'élément préfabriqué, la partie de la bande bitumineuse pour joint dépassant du béton après cylindrage est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle après compactage de l'enrobé.

¹⁹ Suivant les cas rencontrés pour les joints transversaux : revêtement posé sur l'entièreté de la largeur de la chaussée ou par ½ chaussée, présence de bordures en saillies ou non,...

²⁰ Pour les longueurs inférieures à 250 m seulement.

F.2.2.8.9.2.6 Joint avec un revêtement (ou filet d'eau) en asphalte coulé déjà réalisé

Les joints entre revêtement (ou filet d'eau) en asphalte coulé déjà réalisé et revêtement en enrobé bitumineux compactés sont traités par un traitement de type I²¹, II²¹ ou III²²¹⁸.

Dans le cas d'utilisation de bandes bitumineuses pour joint, le profil de la bande dépasse de 7 mm (pose de l'enrobé au-dessus de l'asphalte coulé et dépassement de 3 mm dans le cas du filet d'eau préexistant) par rapport au niveau supérieur de l'asphalte coulé. La partie de la bande bitumineuse pour joint dépassant de l'asphalte coulé après cylindrage est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle après compactage de l'enrobé.

F.2.2.8.9.2.7 Joint entre revêtement en enrobé bitumineux compacté et accessoires de chaussée

Le joint entre un revêtement en enrobés bitumineux compacté et des accessoires de chaussée tels que avaloirs, couvercles de chambre de visite,... est traité à l'aide d'une bande bitumineuse préformée autocollante à froid (traitement de type III).

La surface de l'accessoire est nettoyée et séchée puis traitée à l'aide d'un primer adéquat fourni par le fournisseur de bandes bitumineuses pour joint. Une fois le primer sec, la bande bitumineuse préformée pour joint est appliquée à froid en exerçant une légère pression.

L'enrobé bitumineux est mis en œuvre et compacté contre la bande bitumineuse pour joint.

Dans le cas d'utilisation de bandes bitumineuses pour joint, le profil de la bande dépasse de 3 mm par rapport au niveau supérieur de l'accessoire de chaussée. Si l'enrobé n'est pas compacté jusqu'au niveau supérieur de l'accessoire de chaussée, la partie de la bande bitumineuse pour joint dépassant de l'accessoire après cylindrage est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle après compactage de l'enrobé.

F.2.2.8.9.2.8 Joint avec un rail

Dans le cas d'un joint avec un rail, seuls les traitements de type I peuvent être utilisés. Pour cette application, la rainure possède des dimensions de 30 mm x 30 mm. Elle est obtenue par fraisage.

Le bord vertical du rail est débarrassé de toute trace de rouille et prétraité par application d'une couche de primer fourni par le fabricant de la masse de scellement. Ce primer assure l'adhérence de la masse sur le rail.

La masse de scellement doit avoir fait ses preuves pour ce type d'utilisation (adhérence au support, étanchéité, élasticité permettant de reprendre les déplacements verticaux et horizontaux du rail, résistance au cisaillement, non-adhérence au pneu,...). L'entrepreneur fournit une proposition justifiée par des tests ou des références d'utilisation montrant que la masse de scellement proposée convient à l'utilisation qui doit en être faite.

La masse de scellement est lissée au même niveau que celui du revêtement bitumineux.

²¹ Suivant les cas rencontrés pour les joints transversaux : revêtement posé sur l'entièreté de la largeur de la chaussée ou par ½ chaussée, présence de bordures en saillies ou non,...

²² Pour les longueurs inférieures à 250 m seulement.

F.2.2.8.9.3 JOINT ENTRE UNE COUCHE DE ROULEMENT EN ENROBE BITUMINEUX COLORE ET UN AUTRE REVETEMENT OU UN ELEMENT LINEAIRE OU UN ACCESSOIRE DE VOIRIE OU UN RAIL

Dans le cas d'un enrobé bitumineux compacté coloré, le traitement du joint entre le revêtement existant (ou l'élément linéaire, ou l'accessoire de voirie, ou le rail) et la couche de roulement du revêtement en enrobé bitumineux coloré compacté est de type I (voir § F.2.2.8.9.2.1).

Le cahier spécial des charges précise si la masse de scellement est « incolore » ou si elle doit avoir la même teinte (fabrication par ajout à une masse de scellement incolore d'une quantité appropriée de pigments de teinte appropriée ou épandage sur la masse de scellement d'un sable de même couleur que l'enrobé) que celle de l'enrobé coloré auquel il est juxtaposé.

F.2.2.8.10 Bords extérieurs des revêtements en enrobés bitumineux compactés à chaud

Les tranches des bords extérieurs non contrebutés du revêtement sont enduites en appliquant une émulsion ou un liant non dilué de même nature que celui de l'enrobé mis en œuvre.

Ces prestations sont spécifiées dans les documents du marché et font l'objet de postes séparés du métré.

F.2.2.8.11 Traitement de surface des couches de roulement

| Caractéristique | Type de couches de roulement | | | |
|--|------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-------|
| | AC-14surf1-x | | AC-10surf4-x AC-6,3surf4-x | SMA |
| Granularité | 4/6,3 | 6,3/10 ⁽¹⁾ | 4/6,3 | 2/4 |
| Taux d'épandage t_0 (kg/m ²) | 1,5 à 2 | 3,5 à 5 | 1,5 à 2 | 1 à 2 |

⁽¹⁾ Uniquement sur autoroutes.

Au cas où la masse volume γ des gravillons s'écarte de 2,65 à 2,75 t/m³, le taux d'épandage t_0 est corrigé comme suit :

$$t \text{ (en kg/m}^2\text{)} = t_0 \cdot (\gamma/2,70).$$

Les gravillons destinés au traitement de surface des couches de roulement et des couches de roulement provisoires sont préenrobés à l'aide de 0,5 à 1,5 % en masse de liant identique à celui de l'enrobé traité (sauf pour le SMA où les gravillons sont nus) ; ils sont épandus mécaniquement préalablement au cylindrage.

F.2.2.8.12 Mise en service

La circulation d'engins de chantier sur une couche d'enrobé bitumineux n'est autorisée que lorsque la couche est suffisamment refroidie.

Les couches d'enrobés ne peuvent être circulées par le trafic de chantier ou le trafic automobile avant que la température de surface moyenne (déterminée en au moins 3 points représentatifs du tronçon à ouvrir) soit inférieure à :

- 35°C pour des mélanges bitumineux avec bitume routier ;
- 40°C pour tous les autres types de mélange.

Les temps d'attente jusqu'à mise en service peuvent être calculés avec le rapport de recherche CR 42/06 du Centre de recherches routières « Evolution de la température d'une couche d'enrobé bitumineux nouvellement posée.

Lorsque deux couches bitumineuses sont posées l'une sur l'autre, le temps d'attente avant pose de la deuxième couche est supérieur à 24 heures.

F.2.3 Exigences sur le résultat (Spécifications)²³

F.2.3.1 EXIGENCES SUR LES CARACTERISTIQUES DE MASSE DE L'ENROBE MIS EN OEUVRE

Lorsque, en raison de la configuration des lieux, des dispositions figurant au cahier spécial des charges ou des instructions du fonctionnaire dirigeant, les moyens d'exécution définis au § F.2.2.8.6 (épandage et précompactage) ou au § F.2.2.8.7 (compactage) ne peuvent être mis en œuvre, les prescriptions relatives aux caractéristiques moyennes (épaisseur, pourcentages de vides et compacité relative) ne sont pas d'application. Les impositions sur les valeurs individuelles sont, elles, d'application.

F.2.3.1.1 Exigences concernant les caractéristiques dépendant de la formulation de la fabrication, du transport et de la mise en œuvre de l'enrobé

F.2.3.1.1.1 GRANULARITE

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative et la fiche technique) et le passant moyen sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac derrière la table du finisseur), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

| Ouverture des mailles (mm) | AC et EME | | | |
|----------------------------|-----------|------|------|-------|
| | 0/20 | 0/14 | 0/10 | 0/6,3 |
| 31,5 | 0 | | | |
| 20 | 5 | 0 | | |
| 14 | - | 5 | 0 | |
| 10 | - | - | 5 | 0 |
| 6,3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | - | - | - | 5 |
| 2 | 5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| 0,250 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 |
| 0,063 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

²³ Les spécifications sur les revêtements bitumineux posés en overlay ou en inlay sur des structures existantes sont reprises au § L.8.

| Ouverture des mailles (mm) | SMA | |
|----------------------------|------|-------|
| | 0/10 | 0/6,3 |
| 14 | 0 | |
| 10 | 5 | 0 |
| 6,3 | 5 | 5 |
| 4 | 5 | 5 |
| 2 | 3,5 | 3,5 |
| 0,500 | 3,5 | 3,5 |
| 0,063 | 1,5 | 1,5 |

Si le nombre d'échantillons est inférieur à 10, les valeurs 5 - 3,5 - 1,5 deviennent respectivement 6 - 4 - 2.

F.2.3.1.1.2 TENEUR EN LIANT

La teneur en liant est la teneur mesurée après récupération du liant en laboratoire suivant la norme suivant la norme NBN EN 12697-1 ou la norme NBN EN 12697-39.

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre la teneur en liant fixée pour la composition proposée (reprise dans la note justificative et la fiche technique) et les teneurs (mesurées sur échantillon en vrac prélevé derrière la table du finisseur) moyennes et individuelles en liant récupéré répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques (%) | |
|---|-----|
| Teneur moyenne en liant pour $n \geq 8$ | 0,2 |
| Teneur moyenne en liant pour $n < 8$ | 0,4 |
| Teneur individuelle en liant | 0,8 |

où n est le nombre d'échantillons prélevés.

F.2.3.1.1.3 POURCENTAGE DE VIDES

Pour chaque lot, et par type d'enrobé, le pourcentage de vides (mesuré sur échantillon prélevé par carottage suivant la norme NBN EN 12697-8) répond aux prescriptions suivantes :

| Pourcentage de vides (%) | Classes de trafic B1-B10 et BF | | | | Classes de trafic B1-B5 | |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|--|-------------------------|----------------------|
| | AC-14Surf1-x | AC-10Surf4-x AC-6,3Surf4-x | AC-6,3Surf5-x | AC-20base3-x AC-14base3-x AC-10base3-x AC-6,3base3-x AC-14bindT-x EME-B | SMA-C | SMA-D |
| V_m pour $n \geq 8$ | $2 \leq V_m \leq 5$ | $2 \leq V_m \leq 6$ | $2 \leq V_m \leq 7$ | $3 \leq V_m \leq 7$ | $3 \leq V_m \leq 7$ | $3 \leq V_m \leq 8$ |
| V_m pour $n < 8$ | $2 \leq V_m \leq 6$ | $2 \leq V_m \leq 7$ | $2 \leq V_m \leq 8$ | $3 \leq V_m \leq 8$ | $2 \leq V_m \leq 8$ | $2 \leq V_m \leq 9$ |
| V_i | $1 \leq V_i \leq 8$ | $1 \leq V_i \leq 9$ | $1 \leq V_i \leq 10$ | $1 \leq V_i \leq 10$ | $1 \leq V_i \leq 10$ | $1 \leq V_i \leq 11$ |

Où V_m = pourcentage de vides moyen d'un lot
 V_i = pourcentage de vides individuel d'une carotte.

Ces prescriptions ne sont pas d'application pour les couches d'enrobés posées en épaisseur variable sur supports discontinus (pavages dégradés, revêtements ornierés, revêtements en béton dégradés,...).

Pour les enrobés contenant des scories, il y a lieu de prendre en compte la teneur en vides actifs.

F.2.3.1.2 Exigences concernant les caractéristiques dépendant uniquement de la mise en œuvre de l'enrobé

F.2.3.1.2.1 EPAISSEUR

Toute couche de reprofilage est exclue de la mesure des épaisseurs.

Les valeurs moyennes et individuelles sont exprimées en mm et arrondies au mm le plus proche.

A. EPAISSEUR TOTALE DU REVETEMENT

Pour chaque lot, l'épaisseur totale individuelle et l'épaisseur totale moyenne du revêtement qui comporte au moins 2 couches posées en couche nominale satisfont aux exigences suivantes (suivant la norme NBN EN 12697-36):

| Classe de trafic | | B1-B5 | B6-B10 et BF |
|----------------------------|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Valeur moyenne exigée | $E_{mt,min}$ | $E_{t,nom}$ | $E_{t,nom}$ |
| Valeur individuelle exigée | $E_{it,min}$ | $0,95 \times E_{t,nom}$ | $0,90 \times E_{t,nom}$ |

Où $t_{,nom}$ = somme des épaisseurs nominales

mt,min = épaisseur totale moyenne minimale des couches posées

it,min = épaisseur totale individuelle minimale des couches posées de chacune des n carottes

B. EPAISSEUR ET REGULARITE D'UNE COUCHE

- Pour les couches posées en épaisseur nominale, les tolérances individuelles par rapport à l'épaisseur moyenne effective de la couche sont reprises dans le tableau ci-dessous :

| Position de la couche | Tolérances individuelles en MOINS | Tolérances individuelles en PLUS |
|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| Première couche de liaison posée sans couche de profilage | 10 mm | Illimité |
| Première couche de liaison posée sur une couche de profilage | 10 mm | 10 mm |
| Autres couches | 6 mm | 6 mm |

- L'épaisseur moyenne de la couche de roulement est au moins égale à l'épaisseur nominale E_{nom1} .

F.2.3.1.2.2 COMPACITE RELATIVE

Pour chaque couche d'enrobé, la compacité relative individuelle C_i d'une carotte (exprimée en %) répond aux prescriptions suivantes :

| | AC | SMA |
|-----------------------------|-----------|-----------|
| Classe de trafic B1-B5 | ≥ 98 | ≥ 97 |
| Classe de trafic B6-B7 | ≥ 97 | - |
| Classe de trafic B8-B10, BF | - | - |

Ces prescriptions ne sont pas d'application pour les enrobés posés en épaisseur variable sur supports discontinus (pavages dégradés, revêtements ornierés, revêtements en béton dégradés,...).

F.2.3.2 EXIGENCES SUR LES CARACTERISTIQUES DE SURFACE DU REVETEMENT EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTES A CHAUD

F.2.3.2.1 Planéité

Les irrégularités de surface sont inférieures aux valeurs suivantes :

- Autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales²⁴ :
 - ≤ 7 mm pour la première couche posée ;
 - ≤ 4 mm pour les autres couches ;
- Voiries de quartier et voiries interquartier²⁴ :
 - ≤ 7 mm pour la première couche posée ;
 - ≤ 5 mm pour les autres couches.

Les pistes cyclables sont considérées comme des voiries de quartier.

F.2.3.2.2 Planéité longitudinale à l'APL (Analyseur de profil en long)

F.2.3.2.2.1 SPECIFICATIONS

Les prescriptions concernent, par bloc de dépouillement, les coefficients de planéité (CP) pour chaque frayée calculés pour des bases de 40 m, 10 m et 2,5 m, à des vitesses imposées. Pour chaque hectomètre et pour chaque bande de circulation, les exigences sont les suivantes :

| Caractéristiques | Types de voirie | | |
|---------------------|-----------------|--|--|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier et voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ 35 | ≤ 40 | ≤ 45 |
| CP _{10 m} | ≤ 70 | ≤ 80 | ≤ 90 |
| CP _{40 m} | ≤ 140 | ≤ 160 | Pas d'application |

²⁴ Suivant classification des voiries par le Plan Régional de Développement (voir § B.1).

DISPOSITIONS PARTICULIERES

Les prescriptions relatives au CP_{10 m} ne sont pas d'application sur les routes où la vitesse autorisée est limitée à 50 km/h.

Les ronds-points de rayon intérieur inférieur à 20 m ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.

Les parties comportant un ou des plateau(x), ralentisseur(s) de vitesse ou chicane(s) ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.

F.2.3.2.3 Orniérage

Visuellement, l'orniérage se marque par un ou plusieurs creux, longitudinalement continus, à la surface du revêtement, creux localisés le plus souvent dans les frayées principales de la circulation.

Toute section hectométrique de chaque lot présente une ornière caractéristique < 6 mm à la réception provisoire et < à 8 mm à la réception définitive.

F.2.3.2.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS)

Les exigences suivantes sont d'application jusqu'à la réception définitive dans chaque frayée pour toute section hectométrique de chaque lot:

- mesure au SCRIM : SFCS $\geq 0,48$;
- pour les chantiers de longueur inférieure à 500 m, en cas de présence de giratoire(s) et/ou de ralentisseur(s), ..., dans les zones d'approche des ronds-points et des carrefours, toute section décamétrique doit présenter, jusqu'à réception définitive, une mesure au SCRIM : SFCS $\geq 0,58$.

F.2.3.2.5 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)

Dans les zones qui présentent des caractéristiques ne permettant pas de réaliser correctement un essai au SCRIM (tronçons de longueur inférieure à 100 m, piétonniers, pistes cyclables indépendantes, etc.), les mesures sont réalisées à l'aide du Grip Tester.

Durant la période de garantie, toute section hectométrique de chaque lot répond aux prescriptions suivantes dans chaque frayée:

| Caractéristique | |
|-----------------|------|
| LFCG | > 55 |

Dans le cas des giratoires, les prescriptions sont d'application pour toute section décamétrique.

F.2.3.2.6 Texture de surface

Des prescriptions relatives à la texture de surface peuvent être précisées aux documents du marché.

F.2.3.2.7 Couleur des enrobés bitumineux

Les documents du marché fixent la teinte des enrobés colorés par références à une gamme de teinte RAL.

Pour les enrobés de couleur rouge, suivant l'angle de vue et la luminosité, la couleur de l'enrobé correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3011, 3013, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

La teinte du revêtement doit être homogène sur l'ensemble du chantier, y compris au droit des joints de reprise au sein du revêtement en enrobé bitumineux coloré.

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue du contrôle. Celui-ci est effectué sur revêtement sec.

Ces exigences doivent être remplies à la réception provisoire et durant toute la période de garantie.

F.2.3.3 EXIGENCES SUR LE PROFIL DE LA SURFACE DU REVETEMENT

Pour un profil choisi aléatoirement, les tolérances en plus (écart au dessus du profil) ou en moins (écart en dessous du profil) sur les niveaux relevés sur chantier par rapport aux niveaux déduits des profils prévus dans les documents du marché sont de 1 cm.

Les tolérances en plus ou en moins en ce qui concerne la pente en travers est de :

- 0,3 % pour les autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales ;
- 0,6 % pour les voiries de quartier et voiries interquartier.

F.2.4 Vérifications**F.2.4.1** VERIFICATIONS A PRIORI ET DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

- Le contrôle de la conformité des matériaux est effectué aux lieux de production ou sur chantier.
 - Le fonctionnaire dirigeant vérifie le système d'attestation de conformité (les enrobés bitumineux relèvent du système 2⁺).
 - Le fonctionnaire dirigeant vérifie l'enregistrement et la note justificative des enrobés proposés.
 - Les documents attestant l'enregistrement, la note justificative et les fiches techniques des enrobés utilisés doivent être fournis par l'entrepreneur au fonctionnaire dirigeant au plus tard deux semaines ouvrables avant le début de la mise en œuvre du revêtement bitumineux.
-

- Pour les chantiers de plus de 1000 m² de revêtement, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant, avant le début de la mise en œuvre du revêtement bitumineux, une note précisant les mesures prises pour assurer la qualité de la mise en œuvre quant à :
 - la coordination de l'approvisionnement du ou des finisseur(s),
 - l'adéquation permanente de l'atelier de compactage,
 - l'exécution des travaux préparatoires.

Cette note doit être en possession du fonctionnaire dirigeant au plus tard deux semaines ouvrables avant le début de la mise en œuvre du revêtement bitumineux.

- Si le cahier spécial des charges le prévoit (notamment pour des raisons esthétiques ou techniques), l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant dans un délai fixé par le cahier spécial des charges un plan de pose reprenant l'implantation et le type (joint d'exécution simultanée, joint de reprise) des différents joints ainsi que l'implantation des zones où une mise en œuvre au finisseur s'avère impossible et le cas échéant, la chronologie de pose des différents types de revêtement (béton, pavages, enrobés compactés, asphalte coulé,...) et éléments linéaires.

F.2.4.2 CONTROLES DE LA MISE EN ŒUVRE ET DU RESULTAT

F.2.4.2.1 Les contrôles avant la mise en œuvre des enrobés bitumineux portent sur :

- la présence de la fiche technique des enrobés bitumineux à mettre en œuvre ;
- la bonne adéquation entre les fiches techniques, l'étude préliminaire et les enrobés prescrits ;
- le matériel de transport et de mise en œuvre (notamment nombre et conformité des finisseurs et compacteurs);
- les niveaux des repères de réglage ;
- l'épaisseur probable de la couche par mesure du niveau par rapport aux repères ou aux éléments linéaires ;
- le relevé des températures minimales nocturnes ;
- la régularité et la propreté du support de la couche bitumineuse ;
- l'absence d'eau de ruissellement ou stagnante sur le support ;
- l'application de la couche de collage sur le support (notamment aspect uniformément noir) ;
- les travaux préparatoires pour le traitement des joints (badigeonnage, mise en œuvre des bandes bitumineuses pour joints,...) ;
- les dispositions prévues pour assurer la coordination de l'approvisionnement du ou des finisseur(s), l'adéquation de l'atelier de compactage et l'exécution des travaux préparatoires (notamment le nombre et la conformité des finisseurs, compacteurs et camions) ;
-

F.2.4.2.2 Les contrôles en cours de mise en œuvre des enrobés bitumineux
portent sur :

- le matériel ;
- le relevé de la température sous abri ;
- le relevé de la vitesse du vent ;
- le relevé de la température du support ;
- la conformité de l'enrobé livré (vérification des bons de livraison et de leur correspondance avec la fiche technique des enrobés bitumineux) ;
- le fonctionnement correct des finisseurs (notamment absence de ligne longitudinale à la limite entre la table principale et les allonges du finisseur) et des compacteurs ;
- l'absence d'eau stagnante ou ruisselante sur la couche d'accrochage ;
- la pose des bandes bitumineuses pour joint (notamment distance par rapport à l'équipe de pose des enrobés, dépassement par rapport au niveau du revêtement ou élément existant) ;
- l'absence de circulation sur la couche d'accrochage à l'exception des camions approvisionnant les finisseurs sans rampe intégrée ;
- les températures des produits avant leur épandage, au début du compactage et à la fin du compactage (mesures de la température dans la trémie du finisseur, entre vis sans fin et poutre vibrante et en cours de compactage) ;
- vérification de la réalisation du compactage suivant les principes essentiels et le schéma de compactage ;
- l'organisation en cas d'arrêt du finisseur (déplacement éventuel de machines, réalisation éventuel d'un joint transversal) ;
- la température de l'enrobé à proximité du joint en cas de pose chaud sur chaud ;
- le temps s'écoulant entre l'épandage de l'enrobé et la première passe des compacteurs ;
- la durée du compactage et le nombre de passes ;
- les épaisseurs des couches en cours de compactage ;
- la planéité ;
- la pente transversale ;
- le prélèvement d'échantillons en vrac derrière la poutre vibrante de la finisseuse) pour vérification de la composition des enrobés;
- la compacité (sonde radioactive) ;
- ...

F.2.4.2.2.1 **CONTROLE DE LA CONFORMITE DE LA COMPOSITION DES ENROBES FOURNIS AVEC LA COMPOSITION DE L'ENROBE ENREGISTRE ET APPROUVE**

Seuls des mélanges enregistrés par la Direction Gestion et Entretien des voiries (AED) et convenant pour la classe de trafic adéquate peuvent être posés.

Le producteur d'enrobés tient les bons de livraison de tous les matériaux utilisés pour confectionner le mélange à la disposition du pouvoir adjudicateur à la centrale d'enrobage et ce jusqu'à la réception définitive.

Sur chantier, il est contrôlé que la composition livrée correspond bien à la composition de l'enrobé approuvé. Ce contrôle est effectué en comparant le code de l'enrobé livré (bon de livraison) avec le code de l'enrobé enregistré et approuvé par l'administration.

F.2.4.2.2.2 **CONTROLE DE LA GRANULARITE ET DE LA TENEUR EN LIANT DE L'ENROBE EPANDU**

Toute fourniture d'enrobés bitumineux est divisée en lots.

Un lot est défini par la fourniture journalière d'un même type d'enrobé en provenance d'une même centrale d'enrobage.

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons en vrac prélevés au sortir du finisseur (derrière la table vibrante) à raison de 1 échantillon par 100 t. Le prélèvement est réalisé suivant le mode opératoire NBN EN 12697-27.

Le nombre d'échantillons prélevés par lot ne peut être inférieur à 3.

Le transport des échantillons vers le laboratoire et les coûts de réalisation des essais sont à charge du pouvoir adjudicateur.

Les méthodes d'essais pour la détermination de la granularité et de la teneur en liant sont respectivement décrites dans les normes NBN EN 12697-2 et NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 (thermoanalyse).

Tout enrobé bitumineux non conforme est refusé.

F.2.4.2.2.3 **TEMPERATURE DES ENROBES**

La température de l'enrobé au début de l'épandage est mesurée dans la trémie de la finisseuse. La température au début du compactage est contrôlée juste avant le passage du rouleau, en des endroits correspondant approximativement au début et à la fin du déversement d'un camion.

Des contrôles supplémentaires sont effectués à chaque incident.

Méthode de mesure suivant la norme NBN EN 12697-13.

F.2.4.2.2.4 **PLANEITE**

Les contrôles sont effectués à la règle de 3 m immédiatement après compactage à raison de 10 par 1000 m², ainsi que en tous points où l'état de surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions. Les défauts de planéité hors tolérance sont corrigés.

Méthode de mesure suivant la norme NBN EN 13036-7

F.2.4.2.3 **Vérifications après l'exécution**

Les contrôles après mise en œuvre des enrobés bitumineux portent sur :

- le traitement des bords extérieurs non contrebutés ;
 - le traitement de joints par sciage (ou fraisage) et remplissage à la masse de scellement ;
 - le traitement superficiel des joints de reprise au sein du revêtement en enrobés bitumineux ;
 - la surveillance de la température du revêtement avant ouverture au trafic ;
-

- le forage de carottes pour la détermination des épaisseurs, de la compacité relative, des pourcentages de vides et de l'adhérence des couches entre elles;
- la détermination des caractéristiques de masse ;
- la détermination des caractéristiques de surface ;
- ...

F.2.4.2.3.1 CARACTERISTIQUES DE MASSE

Sauf dispositions contraires des documents du marché, sont exclues de l'échantillonnage :

- les zones au droit des joints,
- les zones localisées avant la pose du revêtement (accord préalable du fonctionnaire dirigeant requis), où la mise en oeuvre ne pouvait être faite que manuellement,
- les zones localisées avant la pose du revêtement (accord préalable du fonctionnaire dirigeant requis), où l'insuffisance de niveau de la fondation a nécessité une surépaisseur du revêtement.

La subdivision en lots et le nombre de mesures à effectuer sont déterminées comme suit :

Généralités

- Chantier de catégorie A : la surface du chantier est \geq à 5000 m²

La surface est subdivisée en une ou plusieurs sections.

- Toute section de surface \geq à 10 000 m² est divisée en un ou plusieurs lots de 10 000 m².
- Le reste de la division par 10 000 de la surface de la section constitue un lot distinct ou est ajouté au dernier lot suivant que sa valeur atteint ou non 5 000 m².
- Toute section de surface \geq à 5000 m² est considérée comme un lot.
- Une section de surface $<$ à 5 000 m² est considérée comme un lot de catégorie B.

Lorsque le fonctionnaire dirigeant constate que certaines parties du revêtement n'ont pas été exécutées conformément aux règles de l'art, il peut assimiler chacune de ces parties à un lot et le traiter comme tel.

Les caractéristiques d'un lot se définissent par rapport à des mesures exécutées en 10 points de la surface choisis aléatoirement.

- Chantier de catégorie B : la surface du chantier est $<$ à 5000 m²

La surface constitue un seul lot.

Les caractéristiques du lot se définissent par rapport à des mesures exécutées à raison d'un point par 1000 m² choisis aléatoirement.

Pour les chantiers de moins de 3000 m², les caractéristiques du lot se définissent par rapport à des mesures exécutées en 3 points de la surface, choisis aléatoirement.

Au droit des joints d'exécution simultanée et/ou de reprise

Les caractéristiques de chaque joint se définissent par rapport à des mesures exécutées :

- pour les joints transversaux, à raison d'un point par voie de circulation ; ces points sont choisis aléatoirement sur la longueur des joints ;
- pour les joints longitudinaux, à raison de 5 points par 1000 m linéaire exécutés.

F.2.4.2.3.1.1 Epaisseurs

Les épaisseurs sont mesurées sur carottes (méthode d'essai NBN EN 12697-36). Le nombre de carottes prélevées est conforme au nombre fixé au § F.2.4.2.3.1 ci-dessus.

F.2.4.2.3.1.2 Pourcentage de vides

Cette vérification (méthode d'essai NBN EN 12697-8) s'effectue sur les carottes prélevées pour la détermination de l'épaisseur.

F.2.4.2.3.1.3 Compacité relative

Les compacités relatives sont mesurées (méthode d'essai CME 54.08) sur des échantillons prélevés par carottage. Le nombre de carottes prélevées est conforme au nombre fixé au § F.2.4.2.3.1 ci-dessus.

F.2.4.2.3.2 CARACTERISTIQUES DE SURFACE

Le revêtement est subdivisé en une ou plusieurs sections, chaque section étant une zone homogène d'un seul tenant.

Chaque section est divisée en lots, chaque lot étant constitué d'une voie de circulation.

Un rond-point est toujours considéré comme une section.

F.2.4.2.3.2.1 Planéité

Les contrôles sont effectués à la règle de 3 m à raison de 10 par 1000 m², ainsi que en tous points où l'état de surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

La méthode d'essai est décrite à la norme NBN EN 13036-7.

F.2.4.2.3.2.2 Planéité de surface à l'APL (Analyseur de profil en long)

La vérification de la planéité longitudinale à l'APL ne doit être effectuée que si elle est prévue dans le cahier spécial des charges.

En vue d'intégrer les joints de début et de fin de travaux dans les mesures, le début d'un lot est fixé conventionnellement à la borne ou repère, hectométrique ou kilométrique, le plus proche, situé à 50 m minimum avant le joint.

De même, la fin d'un lot est fixée conventionnellement à la borne ou repère, hectométrique ou kilométrique, le plus proche, situé à 50 m minimum après le joint.

Les vérifications concernent, par bloc de dépouillement, les coefficients de planéité (CP) calculés pour des bases de 10 m et 2,5 m, à des vitesses de mesure imposées, c'est-à-dire :

- 72 km/h sur les autoroutes²⁵ et les voiries métropolitaines²⁵
- 54 km/h sur les voies principales²⁵
- 21,6 km/h sur les voiries de quartier et interquartier²⁵, sur les sous-couches, dans les ronds-points ou en cas d'impositions particulières des documents du marché.

En cas de prescriptions particulières relatives aux grandes longueurs d'ondes, prévues aux documents du marché, un coefficient de planéité calculé pour une base de 40 m, à une vitesse de mesure de 72 km/h, est imposé.

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue de l'essai.

La méthode d'essai est décrite au chapitre M – Méthodes d'essais (voir § F.2, point 7 des informations complémentaires).

F.2.4.2.3.2.3 Orniérage

L'examen visuel est réalisé sur une tranche de ± 20 cm de large, prélevée par sciage sur toute la longueur du profil en travers et sur toute l'épaisseur des revêtements bitumineux. Par examen visuel sur tranche, il est constaté pour quelles couches il y a eu refoulement latéral de matière.

L'entrepreneur est responsable de l'orniérage si une malfaçon est constatée, par procès-verbal, dans la fabrication ou la mise en oeuvre des enrobés bitumineux ou si les essais au simulateur de trafic réalisés sur carottes de 400 cm² extraites du revêtement donnent des valeurs supérieures à celles de l'étude.

La responsabilité de l'entrepreneur n'est pas engagée si l'orniérage est dû à un sous-dimensionnement du corps de la chaussée, sous-dimensionnement qui se traduit par une déformation rémanente de la fondation, ou si l'orniérage trouve son origine dans une couche non mise en oeuvre par l'entrepreneur.

F.2.4.2.3.2.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS)

Les mesures sont réalisées à l'aide du SCRIM, conformément à la spécification technique CEN/TS 15901-6, ou d'un appareillage similaire pour autant que la reproductibilité des mesures soit au minimum égale à celle du SCRIM et qu'une corrélation soit établie avec ce dernier.

Les prescriptions concernent, par lot, le coefficient de frottement transversal (SFCS) mesuré sur revêtement mouillé, à une température de référence de 20°C, et à la vitesse de 80 km/h sur les autoroutes²⁵ I, de 50 km/h pour les autres catégories de route et de 30 km/h dans les giratoires. L'essai ne peut être réalisé que si la température du revêtement est comprise entre 5 et 35°C.

²⁵ Suivant classification des voiries par le Plan Régional de Développement (voir § B.1).

Dans le cas où le revêtement comporte des salissures (terre, hydrocarbures, etc.), l'opération de nettoyage, en vue de l'essai, est assurée par l'adjudicataire. Elle est à charge de ce dernier à la réception provisoire et à charge du pouvoir adjudicateur à la réception définitive.

F.2.4.2.3.2.5 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)

Dans les zones qui présentent des caractéristiques ne permettant pas de réaliser correctement un essai au SCRIM (tronçons de longueur inférieure à 100 m, piétonniers, pistes cyclables indépendantes, etc.), les mesures sont réalisées à l'aide du Grip Tester conformément à la spécification technique CEN/TS 15901-7.

Les prescriptions concernent, par lot, le coefficient de frottement longitudinal fixe (LFCG) mesuré sur revêtement mouillé, à une température de référence de 20°C, et à la vitesse de 30 km/h. L'essai ne peut être réalisé que si la température du revêtement est comprise entre 5 et 35°C.

F.2.4.2.3.2.6 Couleur des enrobés bitumineux

Dans le cas où le revêtement comporte des salissures (terre, hydrocarbures, ...) l'opération de nettoyage en vue de l'essai est assurée par l'adjudicataire. Elle est à charge de ce dernier à la réception provisoire et à charge du pouvoir adjudicateur à la réception définitive.

Le contrôle est effectué sur revêtement sec.

Le nombre de mesures est conforme au nombre fixé au § F.2.4.2.3.1 ci-dessus.

Des mesures complémentaires peuvent en outre être réalisées partout où la couleur du revêtement semble s'écarter des prescriptions.

F.2.4.2.3.3 PROFIL DE LA SURFACE DU REVÊTEMENT

Les vérifications sont menées sur base de relevés topographiques.

F.2.5 Paiement

Pour les revêtements posés en épaisseur constante, les paiements sont effectués sur base de la surface réellement exécutée. Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Pour les revêtements posés en épaisseur variable, les paiements sont effectués à la tonne, sur base des bons de livraison.

Le coût du nettoyage et de la couche de collage sont compris dans le prix de la couche d'enrobé.

Le coût des traitements de joint dans les couches de liaison et de profilage est compris dans le prix de la couche.

Le coût du traitement des joints de reprise dans les couches de roulement est compris dans le prix de la couche sauf :

- si les bandes juxtaposées de revêtement bitumineux ne sont pas réalisées dans la même entreprise ;
- si les bandes de revêtement juxtaposées sont réalisées dans le même entreprise mais que les joints sont une conséquence de la géométrie de la surface à revêtir ou de contraintes de mobilité.

Dans ces cas, le paiement du traitement des joints est effectué sur base de la longueur de joint traité.

Si le cahier spécial des charges impose la découpe (et l'évacuation) de l'enrobé déjà posé (sur une largeur de 15 cm) avant que ne soit posée la bande d'enrobé suivante, cette découpe fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

L'exécution des « joints d'exécution simultanée » ne fait pas l'objet d'un poste séparé. Le paiement du traitement des joints entre une couche de roulement bitumineuse et les autres revêtements d'un autre type est effectué sur base de la longueur de joint traité.

Le paiement du traitement au liant de la tranche des bords non contrebutée est effectué sur base de la longueur de bord traité.

Dans le prix des couches de revêtement bitumineux est également compris la pose contre toutes taques diverses se trouvant dans la voirie. La mise à hauteur et l'ajustement des taques font l'objet d'un poste séparé.

F.3 **PAVAGES****F.3.1** **Pavages en pierres naturelles****F.3.1.1** **CLAUSES TECHNIQUES****F.3.1.1.1** **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- pavés en pierre naturelle : § C.22.2 ;
- sables : § C.2.2 ;
- ciment : § C.6 ;
- eau de gâchage : NBN EN 1008.

Le sable de concassage de débris § C.2.3.3 peut remplacer le sable naturel.

F.3.1.1.2 **Exécution****F.3.1.1.2.1** **TRAVAUX PREPARATOIRES**

Les pavés sont triés par sorte, type, hauteur et origine conformément au § C.22.2.

F.3.1.1.2.2 **FONDATIONS ET SOUS-FONDATIONS**

Les fondations et sous fondations répondent aux prescriptions du chapitre E. La fondation est dressée parallèlement à la surface du revêtement. Toute irrégularité de surface de la fondation supérieure à 1 cm est corrigée avec un matériau adéquat en veillant à respecter homogénéité du support. En alignement droit, sa pente transversale est au moins 2,5 %.

Afin d'éviter la stagnation d'eau dans l'épaisseur du pavement et du lit de pose, la fondation sera drainante si les joints entre les pavés sont ouverts. Si les joints entre les pavés sont fermés, la fondation peut être imperméable.

F.3.1.1.2.3 **CONTREBUTAGE**

Les éléments linéaires de contrebutage sont obligatoires. Ils font l'objet d'un poste distinct au mètre. Ils sont posés avant la réalisation des pavages. Si l'organisation nécessite une réalisation par phase, un contrebutage provisoire est placé à la limite des phases.

F.3.1.1.2.4 **LIT DE POSE**

Le lit de pose aura une épaisseur de 3 à 6 cm pour les pavés mosaïques en fonction de l'épaisseur des pavés, mais inférieure à la moitié de la hauteur des pavés.

Le lit de pose aura une épaisseur de 6 à 8 cm pour les autres types de pavés en fonction de l'épaisseur des pavés, mais inférieure à la moitié de la hauteur des pavés.

La couche de pose est constituée soit de sable, de sable-ciment, d'empierrement, de mortier ou de mortier amélioré. Les documents du marché précisent la nature de la couche de pose. La pose à plein bain de mortier est interdite en cas de trafic lourd.

F.3.1.1.2.4.1 Lit de pose en sable

Le sable répond aux prescriptions du § C.2.4.8.2.

F.3.1.1.2.4.2 Lit de pose en sable stabilisé

Le sable stabilisé est obtenu en mélangeant mécaniquement le ciment au sable de pose, conforme au § F.3.1.1.2.4.1 ci-dessus.

Le mélange se fait obligatoirement dans une centrale de malaxage.

L'entrepreneur détermine la composition du sable stabilisé, mais la teneur en eau du mélange est comprise entre 6 et 11 % de la masse sèche des constituants.

La mise en oeuvre est interdite lorsqu'un risque de gel existe pour les 24 heures suivant la mise en oeuvre, ou lorsque les précipitations sont telles qu'elles risquent de délayer le sable ciment.

F.3.1.1.2.4.3 Lit de pose en gravillon 2/8

Le gravillon 2/8 est conforme au § C.3.4.9.2.1.

F.3.1.1.2.4.4 Lit de pose au mortier

Le dosage du ciment est compris entre 300 et 350 kg par m³ de sable (identique au § F.3.1.1.2.4.1 ci-dessus) et est fixé dans les documents du marché.

Le mortier est fabriqué par malaxage mécanique et approvisionné au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

La quantité d'eau doit être la plus faible possible, compatible avec la maniabilité.

La mise en oeuvre par température diurne inférieure à 5°C est interdite.

La pose au mortier est interdite en cas de trafic lourd.

F.3.1.1.2.4.5 Lit de pose au mortier amélioré

Le mortier amélioré est un mortier de ciment auquel sont ajoutés des polymères (résines non réactives) afin d'améliorer l'adhérence du mortier durci. La teneur en polymères (matières sèches) doit être comprise entre 5 et 20 % de la teneur en ciment.

La teneur en ciment s'élève, sauf contre-indication du producteur de résine, à 450 kg/m³ minimum. La consistance du mortier est semi-liquide. Les exigences relatives à la résistance en compression et autres caractéristiques éventuelles sont mentionnées dans les documents du marché.

F.3.1.1.2.5 POSE DES PAVES

La chaussée doit présenter un bombage dont le rayon est compris entre 50 et 70 m ou une pente transversale minimale de 2,5 %.

F.3.1.1.2.5.1 Pavés posés en lignes (à joints alternés)

Les rangées de pavés sont disposées perpendiculairement à la chaussée. Les pavés sont choisis de manière à ce que, dans une ligne, les pavés à largeur maximum avec saillie de flanc ne viennent pas se juxtaposer avec ceux de la rangée suivante.

Les pavés sont placés au cordeau, avec décalage du tiers à la moitié de la longueur du pavé. Ceux-ci sont serrés en bout et en rives, de manière à réaliser des joints ne dépassant nulle part 10 mm.

Le pavage est établi à un niveau tel qu'après l'affermissement, il ne présente plus aucune déformation et se trouve à environ 10 mm au-dessus du niveau voulu.

F.3.1.1.2.5.2 Pavés mosaïques

Les appareillages sont les suivants :

- en rangées droites ;
- à joints alternés ;
- en arcs de cercles ou spires concentriques ;
- en queue de paon ou en coquille ;
- en éventail ;
- en écailles.

Les pavés sont posés suivant l'appareillage prescrit aux documents du marché. Ils aboutissent orthogonalement aux bordures, aux filets d'eau ou aux bandes de contrebutage.

Dans tous les cas, la pose est réalisée au cordeau pour vérifier l'alignement des modules. La largeur des joints est adaptée à la dimension des pavés et est comprise entre 5 et 15 mm.

F.3.1.1.2.6 JOINTOIEMENT

Suivant la nature de la couche de pose, on distingue le jointoiment au sable, au sable stabilisé, au mortier, au mortier amélioré, au coulis de mortier et au mortier bitumineux.

Un jointoiment rigide est interdit pour des pavés posés sur une couche de pose souple.

F.3.1.1.2.6.1 Joints en sable

Le sable répond aux prescriptions du § C.2.4.8.3.

Les sables homométriques (sable de dune par exemple) sont rigoureusement interdits.

Les pavés sont recouverts d'une couche de sable qui, par balayage énergétique conjoint à un arrosage suffisant, pénètre et remplit les joints à refus. Le sable restant en surface est éliminé au plus tard deux semaines après la pose.

Les pavés sont ensuite compactés au moyen d'une plaque vibrante en partant des bords de la chaussée. Tous les pavés qui éclatent lors du compactage sont immédiatement remplacés.

Ces opérations successives (épandage d'une couche de sable, arrosage, balayage à refus et compactage) sont répétées jusqu'à ce que les pavés soient totalement stables.

F.3.1.1.2.6.2 Joints en sable stabilisé

Le sable stabilisé mis en oeuvre a la même composition que celui du lit de pose.

Le compactage se fait en même temps que le remplissage des joints. Cette opération est poursuivie jusqu'à l'obtention d'un remplissage complet des joints et doit être terminée au plus tard deux heures après la préparation du mélange.

La surface du pavage est maintenue humide de façon à empêcher le dessèchement des joints en surface.

L'enlèvement du sable stabilisé excédentaire est effectué par brossage quand les joints sont suffisamment durcis.

F.3.1.1.2.6.3 Joints en mortier

Le mortier est conforme aux spécifications du mortier de pose (§ F.3.1.1.2.4.4), mais le dosage en ciment CEM II 32,5 doit être au minimum de 400 kg/m³ de sable sec. L'ajout d'additifs éventuels est autorisé.

Le remplissage des joints doit se faire par temps sec. Après soufflage, comme indiqué au § F.3.1.1.2.6.7, sur une profondeur de 4 cm, la surface du pavage est humidifiée et les joints sont remplis de mortier. Les joints peuvent être coulés.

Directement après leur mise en oeuvre, les joints sont protégés contre la dessiccation pendant 72 heures minimum.

L'enlèvement du mortier excédentaire se fait par brossage avec apport de sable gros après que le mortier soit suffisamment durci.

Toute circulation est interdite pendant les 10 premiers jours après la pose, sauf accord du fonctionnaire dirigeant.

F.3.1.1.2.6.4 Joints en mortier amélioré

Le mortier amélioré est un mortier de ciment auquel sont ajoutés des polymères (résines non réactives) afin d'améliorer l'adhérence du mortier durci. La teneur en polymères (matières sèches) doit être comprise entre 5 et 20 % de la teneur en ciment.

La teneur en ciment s'élève, sauf contre-indication du producteur de résine, à 450 kg/m³ minimum. La consistance du mortier est semi-liquide. Les exigences relatives à la résistance en compression et autres caractéristiques éventuelles sont mentionnées dans les documents du marché.

Le remplissage des joints doit se faire par temps sec. Après soufflage, comme indiqué au § F.3.1.1.2.6.7, sur une profondeur de 4 cm, la surface du pavage est humidifiée et les joints sont remplis de mortier. Les joints peuvent être coulés.

Directement après leur mise en oeuvre, les joints sont protégés contre la dessiccation pendant 72 heures minimum.

L'enlèvement du mortier excédentaire se fait par brossage avec apport de sable gros après que le mortier soit suffisamment durci.

Toute circulation est interdite pendant les 10 premiers jours après la pose, sauf accord du fonctionnaire dirigeant.

F.3.1.1.2.6.5 Joints en coulis de mortier

La granularité du sable est de 0/2 mm.

Le dosage en ciment est de minimum 400 kg par m³ de sable sec. Afin de pouvoir mettre en oeuvre le coulis avec une quantité d'eau faible (rapport eau sur ciment de 0,3 à 0,4 maximum), l'emploi de fluidifiant est requis.

Toute circulation est interdite pendant les 10 premiers jours après la pose, sauf aux accès riverains moyennant la mise en place de protections adéquates.

F.3.1.1.2.6.6 Joints au mortier bitumineux

Les joints sont scellés en deux phases, la seconde phase intervenant après rupture de l'émulsion et premier retrait du mélange.

Le mortier bitumineux est composé d'un volume de liant pour deux volumes de sable grossier ou de laitier granulé.

Le liant est soit une émulsion de bitume à rupture retardée, soit une émulsion à base de liants synthétiques pigmentables. Le liant peut être teinté dans la masse. Ces éléments doivent être spécifiés au cahier spécial des charges.

Le mortier est réalisé sur le pavage en mélangeant le sable ou le laitier par brossage dans l'émulsion.

F.3.1.1.2.6.7 Soufflage des joints

Le soufflage à l'air comprimé est obligatoire avant l'exécution des joints au coulis de mortier ou au mortier bitumineux.

Il précède d'au moins 20 m l'endroit où le jointolement est à exécuter.

L'entrepreneur prend toutes les dispositions souhaitées en vue d'éviter que le sable projeté lors du soufflage des joints n'incommode les usagers de la route et les riverains.

La profondeur du soufflage est de 25 mm minimum pour les pavés de dimensions inférieures à 10/16 ou 13/13 posés en mosaïque ou en ligne et de 40 mm pour les pavés oblongs de dimensions 10/16 ou 13/13 ou supérieures posés en ligne.

F.3.1.1.2.7 FILETS D'EAU

Si les filets d'eau sont réalisés en pavés, ceux-ci sont maçonnés sur la fondation sous-jacente.

Les joints entre les pavés adjacents de ce filet d'eau et les pavés adjacents des parkings ou chaussées, seront remplis lors de la pose avec du mortier de ciment. Le mortier de ciment excédentaire sera enlevé et les joints seront nettoyés de sorte que la surface supérieure du filet d'eau soit fermée et bien égale. Le mortier répond aux prescriptions de la norme NBN EN 998-2 et est du type M15. Aucune trace de mortier ne pourra être visible sur les pavés après exécution.

La couche de mortier, le rejointoyage avec du mortier de ciment et tous les travaux complémentaires pour ces filets d'eau sont compris dans le poste « supplément sur le revêtement en pavés pour la réalisation du profil des filets d'eau ».

F.3.1.1.2.8 COMPATIBILITE COUCHE DE POSE/TYPE DE JOINTS

Tableau synoptique : compatibilité couche de pose/type de joints

| Couche de pose | Joints |
|---------------------------|---|
| Sable Gravillon 2/8 | Sable Mortier bitumineux |
| Sable stabilisé | Sable stabilisé Coulis de mortier Mortier de ciment Mortier de ciment amélioré Mortier bitumineux |
| Mortier (amélioré ou non) | Mortier de ciment Mortier de ciment amélioré Mortier bitumineux |

F.3.1.2 VERIFICATIONS

F.3.1.2.1 Vérification à priori

La vérification de la conformité des matériaux est effectuée aux lieux de production ou sur le chantier.

F.3.1.2.2 Contrôles d'exécution

Ces contrôles portent sur :

- le matériel;

- l'exécution des travaux préparatoires;
- le respect des tolérances de niveau et de planéité de la fondation;
- le respect de l'épaisseur de la couche de pose et de sa granularité;
- la fourniture et réception des lots de pavés;
- la pose des pavés;
- le sablage, le compactage, le soufflage et le jointoiement;
- la protection des joints contre la dessiccation;
- le délai de mise en service du revêtement.

Les zones pour lesquelles une épaisseur excédentaire de la couche de pose est constatée sont démontées et recommencées.

F.3.1.2.3 Vérification à posteriori

Les contrôles portent sur :

- le profil en long et en travers;
- la planéité;
- la différence de hauteur entre les bords et la surface supérieure des têtes de pavés;
- l'homogénéité de la pose;
- la largeur des joints;
- la qualité du remplissage des joints.

F.3.1.2.3.1 PROFILS EN LONG ET EN TRAVERS

Le contrôle des profils en long et en travers est réalisé par levé topographique.

F.3.1.2.3.2 PLANEITE

La vérification de la planéité s'effectue à la règle de 3 m dans la longueur de la chaussée et mesurée sur le point le plus haut de la surface de roulement du pavé.

Toute partie du revêtement présentant des dénivellations de plus de 10 mm est démonté et remis à niveau.

Les surfaces où il y a stagnation d'eau en cas de pluie sont démontées et reconstruites.

F.3.1.2.3.3 CONTROLES VISUELS

L'homogénéité de la pose (respect de l'appareillage notamment), la largeur des joints et la qualité du remplissage sont contrôlés visuellement.

F.3.1.2.3.4 RESISTANCE A LA COMPRESSION DU SABLE STABILISE

Sur le chantier, à partir d'un échantillon aléatoire d'une production journalière donnée, (noté dans le Journal des Travaux), sont fabriquées six éprouvettes d'essai du type Proctor normal. Ces échantillons seront immédiatement transportés au laboratoire, où ils seront démoulés et conservés dans une chambre humide.

Après 7 jours, la résistance à la compression sera déterminée sur 3 éprouvettes. La résistance moyenne à la compression (des 3 essais) après 7 jours devra être au minimum de 3 MPa.

Au cas où la résistance à la compression est insuffisante, l'entrepreneur a droit à un contre-essai.

Comme contre-essai, la résistance à la compression sera déterminée sur base des 3 éprouvettes restantes, après 28 jours. La résistance moyenne à la compression doit être au minimum de 4,5 MPa.

La confection et la conservation des éprouvettes constituent une charge d'entreprise.

F.3.1.3 PAIEMENT

Le paiement des pavages s'effectue sur base de la surface exécutée.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils de voirie ne sont pas défalquées.

F.3.1.3.1 Réfections

Lorsque la résistance moyenne en compression du sable-ciment $R'_{b,m} < 3$ MPa et $R'_{b,m} > 2$ MPa, alors le sable stabilisé peut être accepté moyennant application de la réfaction calculée comme suit :

$$R_{R'_{b,m}} = P.S. \left(\frac{3 - R'_{b,m}}{1} \right)^2$$

où $R_{R'_{b,m}}$ est la réfaction exprimée en €
P est le prix unitaire du lit de pose en sable stabilisé, exprimé en €/m²
S est la surface du lit de pose en sable stabilisé, en m²
 $R'_{b,m}$ est la résistance moyenne en compression du sable-ciment, en MPa.

F.3.2 Pavages en pavés de béton

F.3.2.1 CLAUSES TECHNIQUES

F.3.2.1.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- pavés en béton : § C.22.3 ;
- sables : § C.2.2 ;
- ciment : § C.6 ;
- gravillons : § C.3.2.

Le sable de concassage de débris § C.2.3.3 peut remplacer le sable naturel.

F.3.2.1.2 Exécution**F.3.2.1.2.1** SOUS-FONDATEMENTS, FONDATIONS ET CONTREBUTAGE

Les sous-fondations et fondations répondent aux prescriptions du chapitre E et sont parallèles à la surface pavée.

En cas de fondations en empierrement, celles-ci sera à granularité continue type II liée ou pas au ciment.

La surface de la fondation doit être plane et présenter une structure fermée. Il est absolument nécessaire :

- d'éliminer les inégalités supérieures à 1 cm, mesurées à la règle de 3 m;
- de prévoir la pente nécessaire. Les pavages en voirie ont habituellement une pente minimale de 2,5 %. Pour les trottoirs, par contre, on veillera à limiter si possible la pente transversale à 1,5 % afin de ne pas gêner l'évolution des personnes à mobilité réduite et de garantir la praticabilité des trottoirs par mauvaises conditions climatiques.

La fondation doit être dressée parallèlement au revêtement fini, de manière à assurer la constance de l'épaisseur de la couche de pose. La fondation doit donc suivre les évolutions des profils en long et en travers décidés pour le revêtement. Des erreurs de niveaux ou de profilage de la fondation ne peuvent en aucun cas être résolus en variant l'épaisseur de la couche de pose.

En cas de fondation peu perméable en voirie (béton maigre ou empierrement stabilisé au ciment, par exemple), l'eau risque de s'accumuler dans la couche de pose. Un système de drainage adéquat sera placé au(x) point(s) bas du profil en travers pour assurer l'évacuation des eaux infiltrées.

En cas de revêtements perméables (pavés perméables, à ouvertures de drainage ou à joints larges), les sols en place, sous-fondation et fondation devront présenter une perméabilité supérieure à $5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Si le sol est insuffisamment perméable, un système de drainage devra être prévu en conséquence.

F.3.2.1.2.2 MATERIAUX POUR LA COUCHE DE POSE ET MISE EN OEUVRE

La couche de pose est composée :

- en trottoir : gravillon 2/8, conformément aux prescriptions du § C.3.4.9.2.1.
- en voirie :
 - soit d'un mélange contenant au moins 40 % de sable de concassage 0/2 et au plus 60 % de gravillons 2/8, conformément aux prescriptions du § C.2.4.8.2 et § C.3.4.9.2.1;
 - soit d'une grave 0/8 contenant au moins 40 % de passant à 2 mm, conformément aux prescriptions du § C.4.7.7;
 - soit de gravillon 2/8, conformément aux prescriptions du § C.3.4.9.2.1.

Si la couche de pose est mise en oeuvre sur une fondation en empierrement, la face supérieure de celle-ci doit être de structure bien fermée, ce qui peut être obtenu par la vibration d'un matériau fin et/ou par lavage.

La couche de pose a une épaisseur de 3 à 4 cm après compactage. La couche de pose n'est pas directement compactée, mais le compactage est obtenu lors de la vibration des pavés placés.

Pour la construction de routes à fortes pentes, du sable stabilisé sera utilisé. Dans ce cas, toute dessiccation du mélange doit être évitée ; les pavés doivent être vibrés immédiatement après la mise en place de la couche de pose, et en tout cas avant le début de la prise du mélange.

Le sable stabilisé doit être préparé comme décrit au § F.3.1.1.2.4.2. Toutes les opérations de mise en oeuvre doivent être réalisées endéans les trois heures qui suivent la fabrication du sable stabilisé et en tout cas avant la prise du mélange. La mise en oeuvre du sable-ciment est interdite lorsque la température de l'air, mesurée sous abri à 1,5 m du sol, est inférieure ou égale à 1°C à 8 h du matin ou à -3°C durant la nuit. Il est interdit au trafic lourd (+ de 3,5 t) de circuler sur les pavés avant 7 jours.

Pour la construction de dispositifs ralentisseurs surélevés, l'utilisation du sable stabilisé pour le lit de pose est proscrite.

En cas de revêtements perméables (pavés perméables, à ouvertures de drainage ou à joints larges), la couche de pose devra présenter une perméabilité supérieure à 5.10^{-5} m/s.

F.3.2.1.2.3 MISE EN PLACE DES PAVES EN BETON

Dans le cas particulier des revêtements perméables, les pavés utilisés devront être de l'un des types suivants :

- pavés perméables;
- pavés à ouvertures de drainage;
- pavés à joints élargis.

F.3.2.1.2.3.1 Appareillage de pose

L'appareillage est fixé aux documents du marché. A défaut, il est réalisé à joint en ligne brisée (en arêtes de poisson, à bâtons rompus ou en épis) pour les chaussées et à joints alternés pour les zones piétonnes.

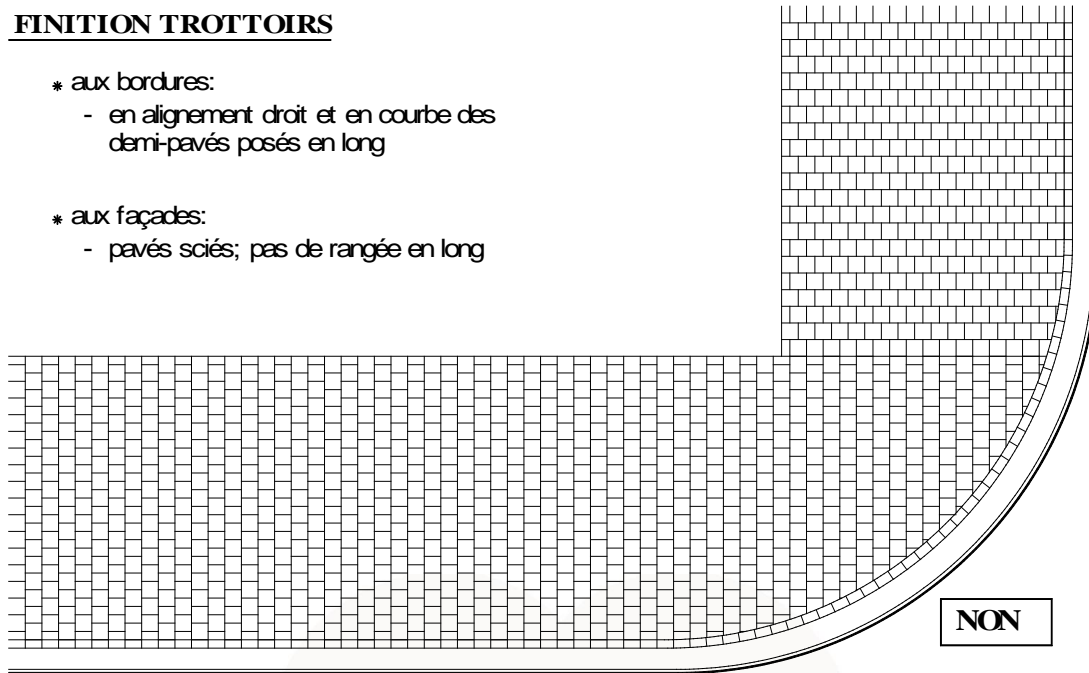
Remarque : Appareillage des pavés en béton 20 x 20 cm

Sauf spécifications contraires du fonctionnaire dirigeant, l'appareillage des pavés 20 x 20 cm posés en trottoir sera conforme aux schémas de principe suivants (alignement côté façade et côtés bordures et finitions autour des taques et bacs à arbres) :

FINITION TROTTOIRS

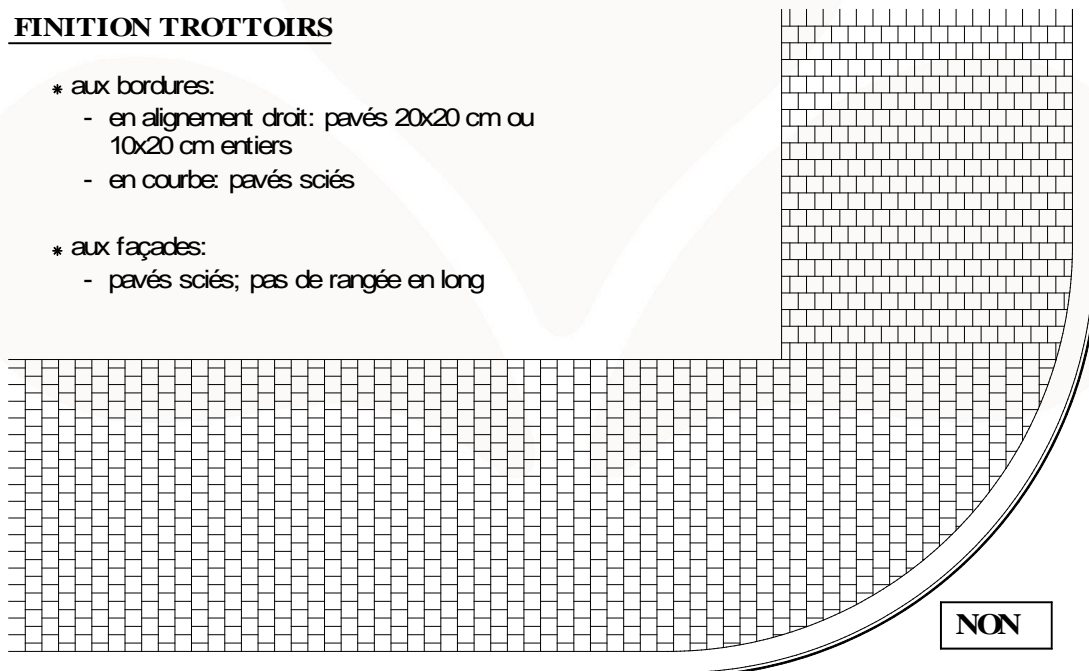
- * aux bordures:
 - en alignement droit et en courbe des demi-pavés posés en long

- * aux façades:
 - pavés sciés; pas de rangée en long

**FINITION TROTTOIRS**

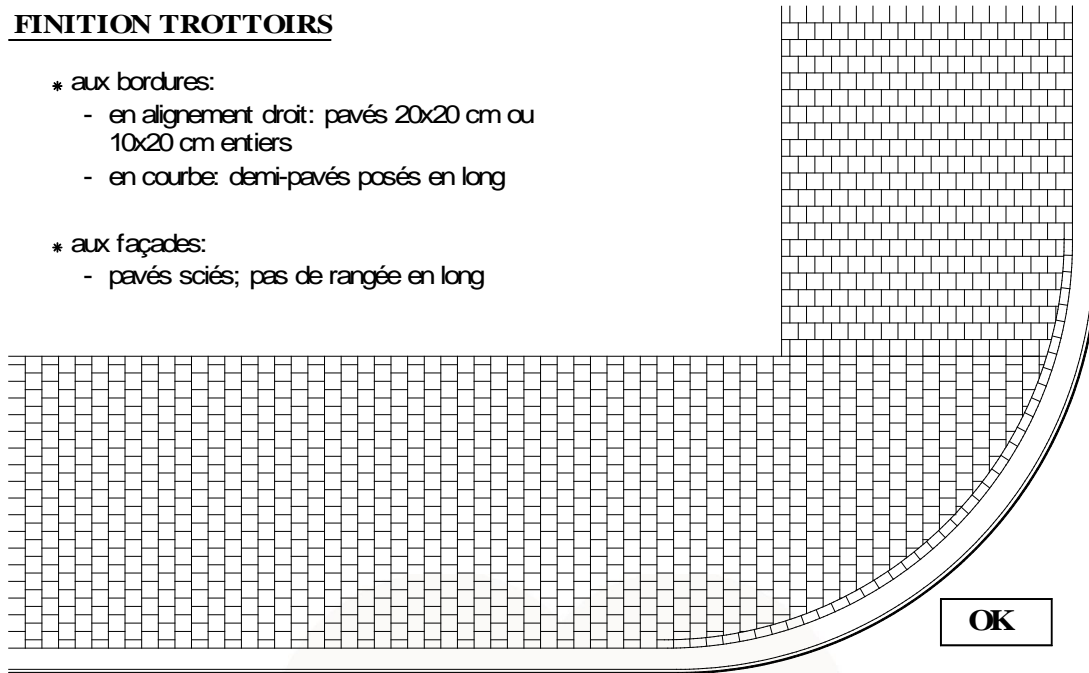
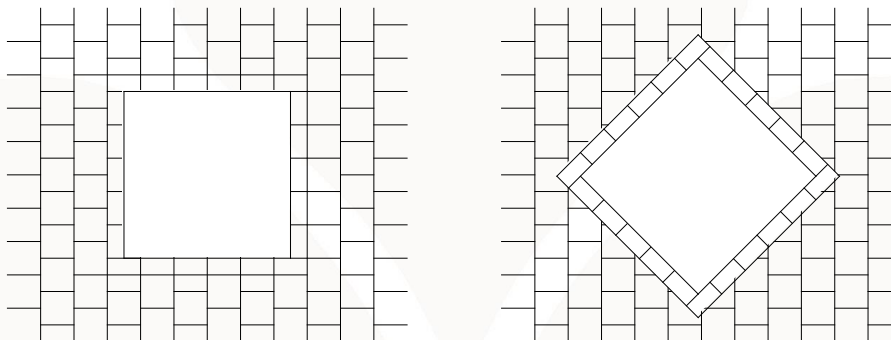
- * aux bordures:
 - en alignement droit: pavés 20x20 cm ou 10x20 cm entiers
 - en courbe: pavés sciés

- * aux façades:
 - pavés sciés; pas de rangée en long



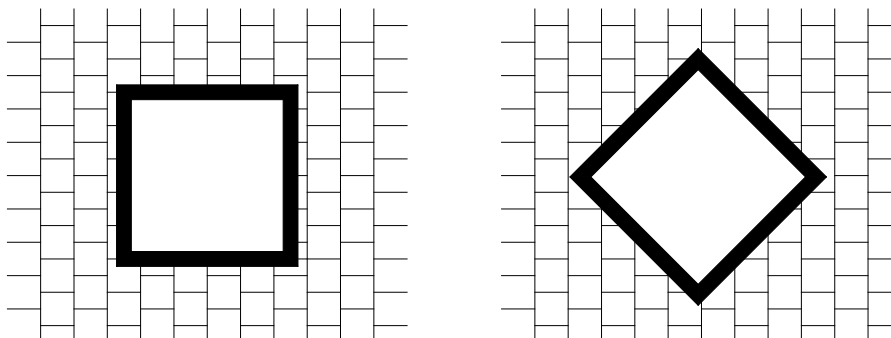
FINITION TROTTOIRS

- * aux bordures:
 - en alignement droit: pavés 20x20 cm ou 10x20 cm entiers
 - en courbe: demi-pavés posés en long
- * aux façades:
 - pavés sciés; pas de rangée en long

**FINITION AUTOUR DES TAQUES ET DES BACS A ARBRES**

Avec des demi-pavés posés en long sur le pourtour

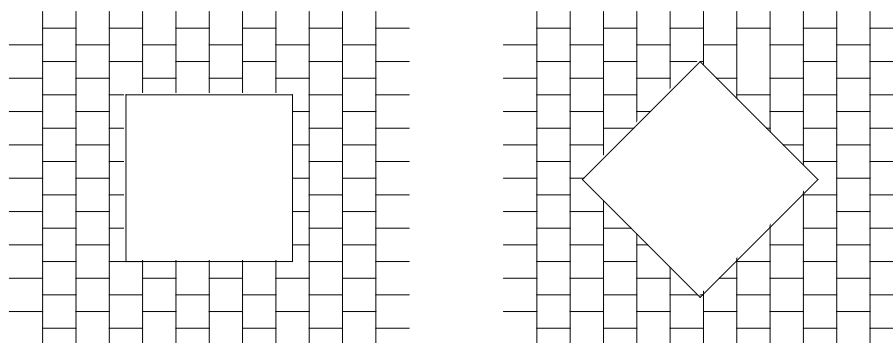
NON

FINITION AUTOUR DES TAQUES ET DES BACS A ARBRES

Pavés béton sciés sur le pourtour +
remplissage au béton de couleur
identique aux pavés

OK

FINITION AROUND DES TAQUES ET DES BACS A ARBRES



Pavés béton sciés sur le pourtour

OK

F.3.2.1.2.3.2 Pose des pavés en béton

Les pavés sont placés bord à bord de manière à obtenir des joints fermés inférieurs à 2 mm. La pose commence par les bords en disposant longitudinalement des pavés entiers et/ou des pièces spéciales.

Si certains appareils de pose à lignes directrices marquées sont utilisés, il est opportun de contrôler régulièrement l'alignement des pavés avec une ficelle pour pouvoir apporter les corrections nécessaires.

Pour éviter toute accumulation d'eau sur les rives, les pavés doivent être placés de telle façon que leur niveau dépasse celui des bordures (ou de filets d'eau) de 5 à 10 mm après le compactage.

Autour des points singuliers (chambres de visite, avaloirs, grilles,...) sont mis en oeuvre soit une rangée de pavés entiers, soit du micro-béton de haute qualité. Le long des éléments constituant les bords extérieurs des trottoirs (façades, murets, clôtures,...), du micro-béton est coulé et sa largeur ne dépasse pas 3 cm.

Composition du micro-béton (mise en oeuvre manuelle)

En kg de matériaux sec/m³

| Matériaux | Fractions granulométriques (mm) | Dosage (kg/m ³) | |
|--|------------------------------------|--------------------------------|-------|
| Concassés de porphyre ou grès | 2/8 | 1 050 | |
| | 4/7 | | 1 000 |
| Sable de rivière | 0/2 | 700 | |
| | 0/5 | | 750 |
| Ciment CEM I ou CEM III/A 42,5 LA | | 450 | |
| Eau totale (E/C < 0,45) avec plastifiant ou superplastifiant | | 200 | |
| Total : | | 2 400 | |

En cas de raccordement des revêtements en pavés de béton aux revêtements monolithes en béton ou en asphalte, le cahier spécial des charges spécifie, le cas échéant, une bordure

enterrée entre les deux revêtements, sur une fondation séparée en béton C16/20. Un joint souple est prévu entre la bordure et le revêtement monolithe.

Aux endroits où il est impossible de poser des pavés entiers, des demi pavés ou des pavés spéciaux, les pavés sont sciés à l'eau (et non clivés ou cassés).

Le sciage des pavés se fait de sorte qu'il y ait uniquement des bords droits. Des pavés avec des bords cassés sont refusés.

Les morceaux de pavés de dimension inférieure à un demi pavé sont refusés.

F.3.2.1.2.3.3 Serrage des pavés en béton et remplissage des joints

Avant d'entamer la vibration, la surface des pavés et la plaque vibrante doivent être nettoyées.

Après le remplissage des ouvertures éventuelles à l'aide du sable de remplissage (conforme au § C.2.4.8.3), les pavés sont serrés au moyen d'une plaque vibrante équipée d'une semelle en caoutchouc ou en résine. Les pavés sont ainsi vibrés dans la couche de pose, et les inégalités sont éliminées.

La vibration s'effectue toujours du bord vers le milieu du revêtement.

Après plusieurs passages de la plaque vibrante, les joints sont fermés au moyen de sable sec répandu par brossage à refus sur la surface du revêtement.

La planéité du revêtement est mesurée au moyen d'une règle de 3 m. Les inégalités de plus de 5 mm ne sont pas admises et doivent être éliminées en remplaçant les pavés.

La différence de hauteur entre deux pavés adjacents ne peut pas excéder 2 mm.

Les éventuels pavés endommagés sont immédiatement remplacés.

F.3.2.1.2.3.4 Mise en service

La circulation est permise sur les pavages immédiatement après la pose et le serrage, sauf lorsque la couche de pose est constituée de sable stabilisé. Dans ce cas, le trafic lourd est interdit pendant 10 jours sauf autorisation du fonctionnaire dirigeant et sauf aux accès riverains moyennant la mise en place de protections adéquates.

F.3.2.1.2.4 FILETS D'EAU

Si les filets d'eau seuls sont réalisés en pavés, ils sont maçonnés sur la fondation sous-jacente. L'appareillage des pavés pour les filets d'eau est indiqué sur les plans d'adjudication.

Les joints entre les pavés adjacents de ce filet d'eau et les pavés adjacents des parkings ou chaussées, seront remplis lors de la pose avec du mortier de ciment.

Le mortier de ciment débordant sera enlevé et les joints seront polis de sorte que la surface supérieure du filet d'eau soit fermée et bien égale. Le mortier répond aux prescriptions de la norme NBN EN 998-2 et est du type M15. Aucune trace de mortier ne pourra être visible sur les pavés après exécution.

La couche de mortier, le rejointoyage avec du mortier de ciment et tous les travaux complémentaires pour ces filets d'eau sont compris dans le poste " supplément sur le revêtement en pavés pour la réalisation du profil des filets d'eau ".

F.3.2.2 RESULTATS

F.3.2.2.1 Profil du revêtement

La tolérance en plus ou en moins sur les niveaux définis dans les documents du marché est de 1 cm.

F.3.2.2.2 Planéité du revêtement

Les irrégularités du revêtement, mesurées à la règle de 3 m, s'élèvent à 5 mm maximum.

F.3.2.2.3 Pente transversale du revêtement

La pente transversale est mentionnée dans les documents du marché. Si tel n'est pas le cas, la pente par défaut est de 2,5 % en voirie et de 1,5 % en trottoir.

Dans le cas particuliers des revêtements perméables, pour lesquels la volonté est de maximiser la quantité d'eau s'infiltrant dans la structure, la pente peut-être réduite à 0,5 %.

F.3.2.3 VERIFICATIONS

F.3.2.3.1 Contrôles d'exécution

Ces contrôles portent sur :

- le matériel;
- le dosage en ciment des produits utilisés;
- l'exécution des travaux préparatoires;
- le respect des tolérances de planéité de la fondation;
- le respect de l'épaisseur de la couche de pose et de sa granularité;
- la fourniture et la réception des lots de pavés;
- la pose des pavés;
- le damage, sablage et cylindrage.

F.3.2.3.2 Vérification à posteriori

F.3.2.3.2.1 PROFIL DU REVETEMENT

Ce contrôle s'effectue par levé topographique.

F.3.2.3.2.2 PLANEITE DU REVETEMENT

Les zones où les inégalités, mesurées avec une latte de 3 m, sont plus grandes que 5 mm sont démontées et remises à niveau. Des flaques d'eau ne peuvent se former. Toutes les poches retenant l'eau de pluie sont démontées et reconstruites.

F.3.2.4 PAIEMENT

Le paiement des pavages s'effectue sur base de la surface exécutée.
Les surfaces des trappillons ou autres appareils de voirie ne sont pas défalquées.

Dans les postes des pavés en béton, sont compris toutes les fournitures, la couche de pose, la pose, le sciage mécanique, tous les raccordements, la fondation en béton maigre autour des chambres de visite, le cylindrage ou la vibration, le rejointoyage au sable fin sec.

Sont également compris dans le prix de fourniture et pose des pavés : l'adaptation autour des taques, soupiraux, gargouilles, poteaux de toutes sortes, armoires électriques, etc..

La fourniture et la pose obligatoires de demi pavés et pavés en forme de mitre pour amorcer les appareils de pose sont une charge de l'entreprise.

F.3.3 Pavages en pavés de terre cuite

F.3.3.1 CLAUSES TECHNIQUES

F.3.3.1.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- pavés en terre cuite : § C.22.4.
Les dimensions, formes et couleurs sont précisées dans le cahier spécial des charges ;
- sables : § C.2.2 ;
- ciment : § C.6 ;
- gravillons : § C.3.2 ;
- géotextiles : § C.12.

Le sable de concassage de débris (voir § C.2.3.3) peut remplacer le sable naturel.

L'épaisseur des pavés est de minimum 10 cm pour les chaussées et 8 cm pour les trottoirs et zones de stationnement.

F.3.3.1.2 Exécution

F.3.3.1.2.1 SOUS FONDATIONS, FONDATIONS ET CONTREBUTAGE

Les prescriptions du § F.3.2.1.2.1 sont d'application.

F.3.3.1.2.2 MATERIAUX POUR LA COUCHE DE POSE ET MISE EN OEUVRE

Les prescriptions du § F.3.2.1.2.2 sont d'application.

F.3.3.1.2.3 MISE EN PLACE DES PAVES EN TERRE CUITE

F.3.3.1.2.3.1 Appareillage de pose

A défaut de prescriptions dans le cahier spécial des charges, les prescriptions suivantes sont d'application :

- trottoir : pavés posés à plat;
- zone de stationnement : en épi, pavés posés sur chant;
- chaussée : en épi, pavés posés sur chant.

F.3.3.1.2.3.2 Pose des pavés en terre cuite

Les pavés sont placés bord à bord de manière à obtenir des joints fermés inférieurs à 2 mm. La pose commence par les bords en disposant longitudinalement des pavés entiers et/ou des pièces spéciales.

Si certains appareils de pose à lignes directrices marquées sont utilisés, il est opportun de contrôler régulièrement l'alignement des pavés avec une ficelle pour pouvoir apporter les corrections nécessaires.

Pour éviter toute accumulation d'eau sur les rives, les pavés doivent être placés de telle façon que leur niveau dépasse celui des bordures (ou de filets d'eau) de 5 à 10 mm après le compactage.

Autour des points singuliers (chambres de visite, avaloirs, grilles,...) sont mis en oeuvre soit une rangée de pavés entiers, soit du micro-béton de haute qualité. Le long des éléments constituant les bords extérieurs des trottoirs (façades, murets, clôtures,...), du micro-béton est coulé et sa largeur ne dépasse pas 3 cm.

Composition du micro-béton (mise en oeuvre manuelle)

En kg de matériaux sec/m³

| Matériaux | Fractions granulométriques (mm) | Dosage (kg/m ³) | |
|--|------------------------------------|-----------------------------|-------|
| | | | |
| Concassés de porphyre ou grès | 2/8 | 1 050 | |
| | 4/7 | | 1 000 |
| Sable de rivière | 0/2 | 700 | |
| | 0/5 | | 750 |
| Ciment CEM I ou CEM III/A 42,5 LA | | 450 | |
| Eau totale (E/C < 0,45) avec plastifiant ou superplastifiant | | 200 | |
| Total : | | 2 400 | |

Aux endroits où il est impossible de poser des pavés entiers, des demi pavés ou des pavés spéciaux, les pavés sont sciés à l'eau (et non clivés ou cassés).

Le sciage des pavés se fait de sorte qu'il y ait uniquement des bords droits. Des pavés avec des bords cassés sont refusés.

Les morceaux de pavés de dimension inférieure à un demi pavé sont refusés.

Si possible, une pente de minimum 3 % doit être prévue pour évacuer les eaux.

F.3.3.1.2.3.3 Serrage des pavés en terre cuite

Avant d'entamer la vibration, la surface des pavés et la plaque vibrante doivent être nettoyées.

Après le remplissage des ouvertures éventuelles à l'aide du sable de remplissage (conforme au § C.2.4.8.3), les pavés sont serrés au moyen d'une plaque vibrante équipée d'une semelle en caoutchouc ou en résine. Les pavés sont ainsi vibrés dans la couche de pose, et les inégalités sont éliminées.

La vibration s'effectue toujours du bord vers le milieu du revêtement.

Après plusieurs passages de la plaque vibrante, les joints sont fermés au moyen de sable sec répandu par brosse à refus sur la surface du revêtement.

Les engins vibreurs doivent rester éloignés d'au moins 1 m des endroits où la pose doit encore se poursuivre.

Les pavés déjà placés sont à nouveau recouverts d'une couche de sable qui est broyée à sec dans les joints.

Les inégalités des pavés posés, mesurées à la latte de 3 m, ne peuvent pas être plus grandes que 5 mm. Des flaques d'eau ne peuvent pas se former.

Les affaissements et inégalités de plus de 5 mm doivent être éliminés en enlevant les pavés et en les remettant au bon niveau après profilage de la sous-couche.

F.3.3.1.2.3.4 Mise en service

La circulation est permise sur les pavages immédiatement après la pose et le serrage, sauf lorsque la couche de pose est constituée de sable stabilisé. Dans ce cas, le trafic lourd est interdit pendant 10 jours sauf autorisation du fonctionnaire dirigeant.

F.3.3.1.2.4 FILETS D'EAU

Les prescriptions du § F.3.2.1.2.4 sont d'application.

F.3.3.2 RESULTATS

F.3.3.2.1 Profil du revêtement

La tolérance en plus ou en moins sur les niveaux définis dans les documents du marché est de 1 cm.

F.3.3.2.2 Planéité du revêtement

Les irrégularités du revêtement, mesurées à la règle de 3 m, s'élèvent à 5 mm maximum.

F.3.3.2.3 Pente transversale du revêtement

La pente transversale est mentionnée dans les documents du marché. Si tel n'est pas le cas, la pente par défaut est de 3 % en voirie et de 1,5 % en trottoir.

F.3.3.3 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § F.3.2.3 sont d'application.

F.3.3.4 PAIEMENT

Les prescriptions du § F.3.2.4 sont d'application.

F.3.4 **Pavages perméables en pavés de béton****F.3.4.1** CLAUSES TECHNIQUES**F.3.4.1.1** Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- pavés perméables (en béton poreux, à joints élargis ou avec ouvertures de drainage): § C.22.3.2 ;
- sables : § C.2.4.8.4 ;
- gravillons : § C.3.4.9 ;
- ciment : § C.6.

F.3.4.1.2 Exécution**F.3.4.1.2.1** SOUS-FONDACTIONS, FONDATIONS ET CONTREBUTAGES

Les sous-fondations et fondations répondent aux prescriptions du chapitre E et sont parallèles à la surface pavée.

En cas de fondation en empierrement, celle-ci sera à granularité continue type II non liée.

La surface de la fondation doit être plane et présenter une structure fermée. Il est absolument nécessaire d'éliminer les inégalités supérieures à 1 cm, mesurées à la règle de 3 m.

La fondation doit être dressée parallèlement au revêtement fini, de manière à assurer la constance de l'épaisseur de la couche de pose. La fondation doit donc suivre les évolutions des profils en long et en travers décidés pour le revêtement. Des erreurs de niveaux ou de profilage de la fondation ne peuvent en aucun cas être résolus en variant l'épaisseur de la couche de pose.

Les sous-fondation et fondation existantes devront présenter une perméabilité supérieure à $5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s. Celle-ci est vérifiée par l'open-end test (sol en place), sur carotte (béton maigre

poreux) ou par l'essai au double anneau (autres fondations perméables). Ces essais sont à charge du maître d'ouvrage.

Si le sol est insuffisamment perméable, un système de drainage devra être prévu en conséquence. Ce système de drainage fait l'objet d'un poste spécifique au métré.

F.3.4.1.2.2 MATERIAUX POUR LA COUCHE DE POSE ET MISE EN OEUVRE

Outre les prescriptions du § F.3.2.1.2.2, la couche de pose doit répondre aux exigences du § C.2.4.8.4 ou § C.3.4.9.

La couche de pose est constituée :

- soit d'un sable de concassage 0/2 : § C.2.4.8.4.1;
- soit d'un gravillon 1/D avec $D \leq 6,3$ mm : § C.3.4.9.2.2.

F.3.4.1.2.3 MISE EN PLACE DES PAVES EN BETON

Les prescriptions du § F.3.2.1.2.3 sont complétées comme suit :

- Les documents du marché précisent le type de pavés à utiliser (pavés perméables, à ouvertures de drainages ou à joints élargis).
- La pente du pavage perméable est inférieure ou égale à 5 %, afin de garantir une infiltration maximale des eaux dans la structure.

F.3.4.2 RESULTATS

F.3.4.2.1 Profil du revêtement

La tolérance en plus ou en moins sur les niveaux définis dans les documents du marché est de 1 cm.

F.3.4.2.2 Planéité du revêtement

Les irrégularités du revêtement, mesurées à la règle de 3 m, s'élèvent à 5 mm maximum.

F.3.4.2.3 Pente transversale du revêtement

La pente transversale est mentionnée dans les documents du marché. Si tel n'est pas le cas, la pente par défaut est de 0,5 %.

F.3.4.3 VERIFICATIONS

F.3.4.3.1 Contrôles d'exécution

Ces contrôles portent sur :

- le matériel ;
 - l'exécution des travaux préparatoires ;
-

- la conformité des matériaux utilisés ;
- le respect des tolérances de planéité de la fondation ;
- le respect de l'épaisseur de la couche de pose et de sa granularité ;
- la fourniture et la réception des lots de pavés ;
- la pose des pavés ;
- le damage, sablage et cylindrage.

F.3.4.3.2 Vérifications a posteriori

F.3.4.3.2.1 PROFIL DU REVETEMENT

Ce contrôle s'effectue par levé topographique.

F.3.4.3.2.2 PLANEITE DU REVETEMENT

Ces vérifications s'effectuent à la règle de 3 m. Tout revêtement présentant des dénivellations de plus de 5 mm est démonté et remis à niveau.

F.3.4.3.2.3 PERMEABILITE DE LA SURFACE

La perméabilité de la surface est contrôlée par un essai au double anneau (voir mode opératoire au chapitre M – Méthodes d'essais). Une perméabilité minimale de $5,4.10^{-5}$ m/s doit être atteinte. Pour chaque lot, 3 mesures de contrôle sont effectuées.

F.3.4.4 PAIEMENT

Le paiement des pavages s'effectue sur base de la surface exécutée.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils de voirie ne sont pas défalquées.

Les zones où les inégalités, mesurées avec une latte de 3 m, sont plus grandes que 5 mm sont démontées et remises à niveau.

Dans les postes des pavés en béton, sont compris toutes les fournitures, la couche de pose, la pose, tous les raccordements, le sciage des pavés, le cylindrage ou la vibration, le rejointoyage. Les travaux liés au nivellement de toute fondation existante font l'objet d'un poste spécifique au mètre.

La fourniture et la pose obligatoires de demi pavés et pavés en forme de mitre pour amorcer les appareils de pose sont une charge de l'entreprise.

F.4 **DALLAGES****F.4.1** **Dallage en béton et en pierre reconstituée****F.4.1.1** **DESCRIPTION**

Un dallage est un revêtement formé par la juxtaposition de dalles en béton ou en pierre reconstituée.

Les raccords avec d'autres éléments ou revêtements se réalisent sans décrochage.

La découpe des dalles est effectuée mécaniquement.

F.4.1.2 **CLAUSES TECHNIQUES****F.4.1.2.1** **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

| <u>Dalles en béton</u> | | | <u>Dalles en pierre reconstituée</u> | |
|-------------------------------|----------|--|---|----------|
| - sable : | § C.2.2 | | - sable : | § C.2.2 |
| - ciment : | § C.6 | | - ciment : | § C.6 |
| - dalles en béton : | § C.27.1 | | - dalles en pierre reconstituée : | § C.27.5 |

Remarques générales pour toutes les sortes de dalles

Les dalles répondent aux normes NBN B 21-211 et NBN EN 1339. Les documents du marché mentionnent le type, les dimensions, la texture et la couleur des dalles.

Sauf prescriptions contraires dans le cahier spécial des charges, les dalles répondent aux catégories d'application IIa ou IIIa de la NBN B 21-211.

Les dalles répondent aux exigences de la classe 3 (marquage D) de la NBN EN 1339 en ce qui concerne la résistance au gel-dégel avec sels de déverglaçage.

Avant toute commande par l'entrepreneur, des échantillons des dalles à utiliser doivent être soumis au fonctionnaire dirigeant pour approbation et une surface d'essai doit être déposée sur place.

Après acceptation des échantillons, l'entrepreneur pourra passer à la commande définitive.

Sortes de dalles en béton

- a) **Dalles normalisées avec surface unie**
- b) **Dalles en béton avec couche superficielle spéciale**

Les dalles ont une couche superficielle spéciale de min. 1 cm d'épaisseur dont la couleur provient de l'usage uniquement de matériaux naturels, de sorte qu'un changement de couleur ultérieur est exclu. Cette couche superficielle subira après production un traitement de finition en vue d'accentuer les agrégats utilisés.

La composition granulométrique et le traitement de finition (surface grenillée, lavée ou obtenue par tout autre procédé), devront garantir une rugosité exceptionnelle des dalles.

F.4.1.2.2 Exécution

F.4.1.2.2.1 La couche de pose

La couche de pose est soit en empierrement non lié, soit du mortier, soit du sable stabilisé.

a) Couche de pose en empierrement non lié :

La couche de pose est constituée :

- soit du mélange contenant au moins 40 % de sable de concassage 0/2 et au plus 60 % de gravillons 2/8 ;
- soit d'une grave 0/8 contenant au moins 40 % de passant à 2 mm.

La couche de pose a une épaisseur de 2 à 3 cm.

Le sable 0/2 est conforme au § C.2.4.8.2.

Le gravillon 2/8 est conforme au § C.3.4.9.2.1.

La grave 0/8 est conforme au § C.4.4.7.

b) Couche de pose en mortier

Le mortier de ciment est de la catégorie M15 décrit à la NBN EN 998-2.

c) Couche de pose en sable stabilisé

Comme au § F.3.1.1.2.4.2.

F.4.1.2.2.2 Pose des dalles en béton

Type de pose A

Les dalles sont posées sur une couche de pose, en sable ou en sable stabilisé, placée sur la fondation.

Les dalles en béton seront posées avec des joints étroits de ± 2 mm de largeur lesquels seront remplis avec du sable fin. Après remplissage des joints, la surface sera encore brossée avec du sable.

Le sable fin est un sable 0/1 sec avec moins de 20 % d'éléments inférieurs à 63 microns.

Type de pose B

Les dalles sont posées à plein bain de mortier sur la fondation.

Dans ce cas, il sera prévu des joints au mortier d'une largeur de 5 à 6 mm.

Le coulis de ciment est composé en volume d'une partie de ciment pour 2 de sable.

Remarque

Lors de la pose des dalles, un joint de dilatation, d'une largeur de 10 à 15 mm, sera prévu tous les 20 m.

Ce joint est colmaté à l'aide d'une masse de scellement jusqu'à 1 cm en dessous de la surface.

F.4.1.3 VERIFICATIONS

Les vérifications s'effectuent en cours d'exécution et a posteriori à la règle de 3 m.

Tout revêtement présentant une dénivellation de plus de 5 mm est démonté et remis à niveau.

Les dalles qui débordent de plus de 2 mm de la surface par rapport à la surface plane seront démontées et reposées.

F.4.1.4 PAIEMENT

Le paiement des dallages s'effectue sur base de la surface exécutée du revêtement.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

En cas de contrebutage par des bordures ou des dalles posées sur champ, celles-ci sont reprises dans un poste séparé.

Sont également compris dans le prix de fourniture et pose des dalles : l'adaptation autour des taques, soupiraux, gargouilles, poteaux de toutes sortes, etc... ainsi que des éléments à incorporer dans le revêtement du trottoir, la réalisation des joints, la pose de la masse de scellement.

F.4.2 Dallage en pierre naturelle**F.4.2.1** DALLES EN ROCHE SEDIMENTAIRE**F.4.2.1.1** Clauses techniques**F.4.2.1.1.1** MATERIAU

La roche sédimentaire est conforme au § C.19.2.

Le cahier spécial des charges précise s'il s'agit de roche sédimentaire carbonatée à crinoïdes ou non.

F.4.2.1.1.2 PRODUITSDimensions

Les classes suivantes pour les écarts admissibles sont en vigueur (voir § 4.1.2.1 et § 4.1.2.2 de la NBN EN 1341) :

- dimensions dans le plan : P2 pour dimensions \leq 400 mm, P1 pour $>$ 400 mm et dalles clivées;
 - diagonale : D2 pour \leq 400 mm, D1 pour $>$ 400 mm;
 - épaisseur : T2.
-

Résistance en flexion et classes d'utilisation

La résistance en flexion est déterminée conformément à la méthode d'essai NBN EN 12372. Elle est déterminée en tenant compte du sens de découpe par rapport à la stratification.

En fonction de la charge de rupture calculée conformément à l'annexe B de la NBN EN 1341, la dalle appartient à une des classes d'utilisation suivantes :

| Charge de rupture (kN) | Classe d'utilisation | Usage |
|------------------------|----------------------|--|
| pas d'exigences | 0 | Décoration |
| > 0,75 | 1 | Dalles posées sur mortier, usage piétonnier uniquement |
| > 3,50 | 2 | Zones piétonnières et cyclables, jardins, balcons |
| > 6,00 | 3 | Accès occasionnel de véhicules automobiles, de véhicules légers et de motocyclettes, entrée de garages |
| > 9,00 | 4 | Zones de circulation piétonnières, places de marchés empruntées occasionnellement par les véhicules de livraison et de secours |
| > 14,00 | 5 | Zones de circulation piétonnière fréquemment empruntées par des poids lourds |
| > 25,00 | 6 | Routes et rues, station service |

Sauf prescriptions contraires dans les documents du marché, la classe d'utilisation 6 est d'application.

Le fournisseur donne, par format, la classe d'utilisation calculée.

Résistance à l'usure

La résistance à l'usure est déterminée conformément à la méthode d'essai de l'annexe C de la NBN EN 1341. Les valeurs individuelles ne sont pas inférieures à 24 mm.

Rugosité²⁶

La résistance au glissement est déterminée conformément à la méthode d'essai de l'annexe D de la NBN EN 1341. Les valeurs individuelles ne sont pas inférieures à 35 (valeur USRV).

F.4.2.1.1.3 EXECUTION

La pose des dalles se fait à plein bain de mortier amélioré, sur un lit de sable stabilisé soigneusement damé et nivelé. Le rejointoyage s'effectue sur toute la profondeur du joint, au mortier amélioré. La largeur des joints est de maximum 9 mm.

Sauf prescriptions contraires au cahier spécial des charges, les joints au mortier sont coulés. Le rejointoyage au moyen de coulis est proscrit.

²⁶ La norme NBN EN 1341 utilise à cet effet le terme « résistance au glissement ».

Le mortier amélioré est un mortier de ciment auquel sont ajoutés des polymères (résines non réactives) afin d'améliorer l'adhérence du mortier durci. La teneur en polymères (matières sèches) doit être comprise entre 5 et 20 % de la teneur en ciment.

La teneur en ciment s'élève, sauf contre-indication du producteur de résine, à 450 kg/m³ minimum. La consistance du mortier est semi-liquide.

Les exigences relatives à la résistance en compression et autres caractéristiques éventuelles sont mentionnées dans les documents du marché.

F.4.2.1.2 Vérification

Les vérifications s'effectuent en cours d'exécution et a posteriori à la règle de 3 m.

Tout revêtement présentant une dénivellation de plus de 5 mm est démonté et remis à niveau.

F.4.2.1.3 Paiement

Le paiement des dallages s'effectue sur base de la surface exécutée du revêtement.

Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

Le prix unitaire doit comprendre la fourniture, la pose, le mortier de pose et de rejointoyage, la découpe éventuelle des éléments pour taques, bouches à clefs, soupiraux, poteaux, etc. , le triage et le choix des éléments constitutifs, l'appareillage, les plans de pose, tous les moyens d'exécution, ainsi que tous les moyens de protection durant la pose compte tenu de la circulation piétonne.

F.4.3 Dallage gazon en béton ou en matériaux synthétiques

F.4.3.1 DESCRIPTION

Le dallage est formé par la juxtaposition de dalles gazon en béton ou en matériaux synthétiques.

Les raccords avec d'autres éléments ou revêtements se réalisent sans décrochage.

La découpe des dalles gazon est effectuée mécaniquement.

F.4.3.2 CLAUSES TECHNIQUES

F.4.3.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:

- sable 0/2 : § C.2.4.8.2.1 ;
 - gravillons 2/8: § C.3.4.9.2.1 ;
 - grave 0/8: § C.4.4.7 ;
 - dalles gazon en béton: § C.27.3 ;
 - dalles gazon en matériaux synthétiques : § C.27.4 ;
 - pierres de lave § C.38.
-

F.4.3.2.2 Exécution

Lorsque les dalles sont destinées à être engazonnées, elles sont remplies d'un mélange composé de 60 % de pierre de lave, de 30 % d'amendement organique (terreau) et de 10 % de terre arable.

Lorsque les dalles ne sont pas destinées à être engazonnées, elle sont remplies de gravillons 2/8.

Les dalles sont placées jointivement sur une couche de pose constitué comme suit :

- soit du mélange contenant au moins 40 % de sable de concassage 0/2 et au plus 60 % de gravillons 2/8 ;
- soit d'une grave 0/8 contenant au moins 40 % de passant à 2 mm.

Cette couche est dressée parallèlement à la surface du revêtement.

Les dalles sont placées bord à bord. Aux endroits où il est impossible de poser des dalles entières, des demi-dalles ou des dalles découpées sont placées, les dalles sont sciées (et non cassées). Les dalles avec bords cassés sont refusées.

De l'humus, de composition sablo-argileuse, est épandu par brossage à raison d'au moins 50 l/m² dans le creux de dalles à remplir, l'humus restant uniformément de 1,5 à 2 cm en dessous des saillies des dalles.

F.4.3.3 VERIFICATIONS

Les vérifications s'effectuent en cours d'exécution et a posteriori à la règle de 3 m. Tout revêtement présentant une dénivellation de plus de 5 mm est démonté et remis à niveau.

F.4.3.4 PAIEMENT

Le paiement des dallages s'effectue sur base de la surface exécutée du revêtement. Les surfaces des trappillons ou autres appareils ne sont pas défalquées.

F.5 **REVETEMENTS EN DOLOMIE****F.5.1** **Revêtement en dolomie non liée**

Le revêtement en dolomie non liée est uniquement autorisé pour les chemins réservés aux piétons (parcs et zones vertes) et dans les cas où la pente longitudinale ne dépasse pas 2 %.

F.5.1.1 **MATERIAUX**

La dolomie correspond aux prescriptions du § C.3.2.3..

Le calibre et la couleur principale (grisâtre ou jaunâtre) doivent être définis au préalable par le maître de l'ouvrage.

F.5.1.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

- Préalablement à la pose du revêtement, chaque irrégularité dans la couche de fondation, ou autre couche de support, est rectifiée pour assurer la planéité.
- Le revêtement en dolomie non liée est posé en une ou plusieurs couches, chacune ayant au max 10 cm d'épaisseur et est retenu entre éléments linéaires de contrebutage. Toutes les mesures sont prises pour assurer l'homogénéité du matériau.
- Le compactage est assuré par rouleau statique (éviter l'écrasement des grains).
- Un traitement de surface au chlorure de calcium peut être appliqué comme technique anti-poussière. Si le cahier spécial des charges le prévoit, il indiquera le taux et la forme du chlorure de calcium; lorsque ce traitement est prévu et non spécifié, par défaut, il sera en saumure à 30 % à raison de un litre par mètre carré.

F.5.1.3 **RESULTATS**

- L'épaisseur nominale de la couche est donnée dans les documents du marché. La tolérance en moins est de 15 % pour les épaisseurs individuelles. Sur l'épaisseur moyenne, aucune tolérance n'est admise.
- La tolérance en moins ou en plus sur les profils est de 1 cm.
- Les défauts de planéité (mesurée à la règle de 3 m) doivent être inférieurs à 1 cm.

F.5.1.4 **VERIFICATIONS**

- Contrôle sur la conformité de la dolomie au moyen du certificat de production et/ou du bon de livraison.
 - L'épaisseur de la couche est vérifiée par des mesures in situ à raison d'une mesure par section de 50 m².
 - Le profil de surface est vérifié par des mesures topographiques.
-

- La planéité de la surface est contrôlée à l'aide de la règle de 3 m.
- La portance n'est pas mesurée, étant donné que la circulation de véhicules est interdite.

F.5.1.5 PAIEMENT

Le revêtement en dolomie non liée est payé en m³ à l'état compacté.

F.5.2 Revêtement en dolomie traitée au ciment

Le traitement au ciment de la dolomie est obligatoire pour toutes surfaces circulables pour un trafic léger (passage de poids lourds interdit ou très exceptionnel).

F.5.2.1 MATERIAUX

- Dolomie 0/16 selon le § C.3.2.3.2. La couleur doit être définie au préalable par le maître de l'ouvrage.
- Ciment selon le § C.6.
- Eau de gâchage selon NBN EN 1008.

F.5.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

- Préalablement à la pose du revêtement, chaque irrégularité de la fondation est rectifiée et tout objet étranger (y compris les flaques d'eau) est éliminé.
 - La fondation est du type lié ou non lié à granularité continue et en épaisseur minimale de 20 cm.
 - La portance de la fondation est au moins 110 MPa en moyenne et au moins 80 MPa pour chaque valeur individuelle.
 - L'épaisseur du revêtement est spécifiée dans les documents du marché. Par défaut elle est de 10 cm.
 - La dolomie est traitée au ciment en centrale. On utilisera le ciment de haut fourneau CEM III/A 32,5 LA. Une étude préalable (essai Proctor modifié) indiquera la teneur en eau optimale et la densité maximale du mélange.
 - Pour assurer le maintien de la teneur en eau de fabrication, les mélanges seront transportés en camions bâchés. Ces mélanges seront immédiatement mis en œuvre au moyen d'une finisseuse.
 - Le compactage immédiat se passe à l'aide d'un compacteur vibrant jusqu'à refus. Le compactage est finalisé par un nombre important de passes au compacteur statique.
-

- La surface est protégée vis-à-vis de la pluie et de l'assèchement, immédiatement après la fin du compactage.
- Toute circulation est interdite pendant 7 jours.

F.5.2.3 RESULTATS

- La teneur en eau de la dolomie-ciment à la mise en œuvre est égale à sa valeur optimale (W_{Opt}) ± 1 %.
- L'épaisseur nominale de la couche est donnée dans les documents du marché. La tolérance en moins est de 10 % pour les épaisseurs individuelles. Sur l'épaisseur moyenne, aucune tolérance n'est admise.
- La tolérance en moins ou en plus sur les profils est de 1 cm. Le profil en travers dépasse l'élément linéaire de contrebutage de 1 cm et présente une pente de 2 %.
- Les défauts de planéité (mesurée à la règle de 3 m) doivent être inférieurs à 1 cm.
- La portance de la couche de revêtement doit être ≥ 110 MPa.
- La densité (masse volumique sèche) du matériau compacté doit être au moins égale à 98 % de la densité maximale du Proctor modifié.
- La résistance à la compression à 90 jours mesurée sur des éprouvettes fabriquées dans les 2 heures après malaxage, doit être ≥ 20 MPa en moyenne.
- La résistance à la compression mesurée sur des carottes prélevées in situ à 90 jours, est supérieure ou égale à 15 MPa pour les valeurs individuelles et est supérieure ou égale à 17 MPa pour la valeur moyenne.

F.5.2.4 VERIFICATIONS

- Contrôle sur la conformité de la dolomie au moyen du certificat de production et/ou du bon de livraison.
 - Détermination des caractéristiques de compactage par un essai Proctor modifié sur des mélanges dolomie-ciment-eau à raison de 14 % de ciment par rapport à la masse sèche de la dolomie.
 - Lors de la mise en œuvre, on prendra un échantillon du mélange en quantité suffisante pour pouvoir déterminer la teneur en eau et fabriquer 6 éprouvettes Proctor du type sable-ciment, compactées dans les 2 heures après malaxage selon l'essai Proctor modifié. Trois de ces éprouvettes sont soumises à des essais pour la détermination de la résistance à la compression après 90 jours à 20°C. Les trois autres sont destinées à des contre-essais.
-

- L'épaisseur du revêtement, la densité obtenue et la résistance à la compression in situ sont mesurées sur des carottes, prélevées après au moins 90 jours et à raison de 1 carotte par section de 500 m² avec un minimum de 3 éprouvettes en total.
- Le profil de surface est vérifié par des mesures topographiques.
- La planéité de la surface est contrôlée à l'aide de la règle de 3 m.
- La portance de la fondation et du revêtement est mesurée à l'aide de l'essai à la plaque de 200 cm². L'essai sur le revêtement est exécuté dans un délai de 72 heures qui suit la période de 7 jours pendant laquelle tout trafic est interdit. Le nombre d'essais est de 1 par 500 m² avec un minimum de 3 essais au total.

F.5.2.5 PAIEMENT

Le revêtement en dolomie lié au ciment est payé par m³ à l'état compacté.

La réfaction pour manque de résistance à la compression mesurée sur carottes est calculée d'après les formules suivantes (seule la valeur la plus pénalisante est retenue) :

Pour une résistance individuelle insuffisante :

$$R_{wi} = P \times S' \times \left(\frac{15 - W_i}{5} \right)^2$$

Pour une résistance moyenne insuffisante :

$$R_{wm} = P \times S \times \left(\frac{17 - W_m}{5} \right)^2$$

dans lesquelles :

| | |
|-----------------|--|
| R _{wi} | la réfaction pour une résistance individuelle insuffisante |
| P | le prix unitaire du revêtement en EUR/m ² |
| S' | la surface de la section en m ² |
| W _i | la résistance à la compression individuelle en MPa |
| R _{wm} | la réfaction pour une résistance moyenne insuffisante |
| S | la surface (totale) en m ² |
| W _m | la résistance à la compression moyenne en MPa |

F.6 **REVETEMENTS EN ASPHALTE COULE ROUTIER**

F.6.1 **Description**

Les revêtements en asphalte coulé sont obtenus par la mise en oeuvre sans compactage d'enrobés bitumineux à squelette de filler composés de pierres, de sable, de filler, de liant bitumineux et d'éventuels additifs.

Par extension, les asphaltes coulés composés de pierres, de sables, de filler, de liant synthétique et d'éventuels additifs sont également traités dans ce chapitre.

Les asphaltes coulés routiers peuvent être utilisés pour la couche de roulement et éventuellement pour la couche de liaison supérieure.

La notation suivante est utilisée : MA-T-x

avec :

- T = le calibre des granulats (4 = 0/4, 6,3 = 0/6,3 et 10 = 0/10) ;
- x = type de liant
 - x = 1 : bitume routier 20/30 ou 35/50 ou 50/70 ;
 - x = 2 : bitume polymère ;
 - x = 7 : bitume à indice de pénétration positif ;
 - x = 8 : bitume dur 10/20 ou 15/25 ;
 - x = 9 : bitume additionné de bitume naturel (Untate, ...) ;
 - x = 10 : liant pigmentable ;
 - x = 11 : bitume avec additif (à décrire dans le cahier spécial des charges).

Sauf prescription contraire au cahier spécial des charges ou au plan ou accord du fonctionnaire dirigeant, la pente transversale des chaussées et zones d'immobilisation est de 2 %.

F.6.2 **Clauses techniques**

F.6.2.1 **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant, à savoir :

- sables pour mélanges bitumineux : § C.2.4.9;
 - sables pour traitements de surface : sable de quartz tamisé, lavé et séché, normalisé M31 ou M32 (sable de sablage) ;
 - gravillons pour revêtements bitumineux : § C.3.4.6;
 - gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7 ;
 - filler pour mélanges bitumineux : § C.8.1.
Le filler est un filler de type Ib;
 - pigments pour mélanges bitumineux: § C.18
 - bitumes routiers 20/30, 35/50 ou 50/70: § C.9.1;
 - bitumes durs 10/20 et 15/25 : § C.9.6 ;
 - bitumes polymères : § C.9.2;
 - bitumes à indice de pénétration positif : § C.9.3;
-

- asphaltes naturels : § C.9.11.2;
- liants pigmentables : § C.9.9;
- additifs pour liant : § C.9.11;
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2;
- émulsion à base de liant synthétique clair : § C.9.8;
- vernis d'adhérence: § C.9.12;
- bande bitumineuse pour joint préformée: § C.14.2.1;
- bande bitumineuse pour joint extrudée sur chantier: § C.14.2.2;
- masse de scellement à base de liant synthétique clair ;
- produits de scellement coulés : § C.14.1;
- voile de verre : § C.40.3.2.1;
- asphalte coulé pour réparation de fissures : § C.47.

Dans le cas où leur utilisation est imposée, les bitumes avec additifs doivent être décrits au cahier spécial des charges.

Le primer d'accrochage de bandes bitumineuses pour joint est le produit recommandé par le fabricant de bandes.

F.6.2.2 DENOMINATION ET COMPOSITION-TYPE DES DIFFERENTS TYPES D'ASPHALTE COULE ROUTIER POUR REVETEMENT

La teneur en liant est la masse du liant par rapport à la masse de l'ensemble du mélange (liant compris).

Si la masse volumique des composants s'écarte des valeurs :

- 2,65 à 2,75 Mg/m³ pour les agrégats (gravillon, sable ou filler) ;
- 1,00 à 1,06 Mg/m³ pour les bitumes,

les compositions sont corrigées de manière à maintenir le même rapport volumique.

Par ailleurs, lorsque la masse volumique du mélange de granulats (gravillons, sables et fillers) s'écarte de 2,65 Mg/m³, la teneur minimum en liant doit être corrigée en la multipliant par le facteur $\alpha = 2,65 / \rho_d$ où ρ_d est la masse volumique réelle du mélange des granulats exprimée en Mg/m³.

Lorsqu'il y a lieu d'améliorer l'adhésivité liants-granulats, il est fait usage d'un filler du type additivé (Ka_{20} , Ka_{10} ou $Ka_{déclaré}$) suivant appréciation du fabricant.

L'utilisation d'agrégats d'enrobé bitumineux est interdite dans l'asphalte coulé.

Les asphaltes coulés routiers pour revêtement sont conformes à la norme NBN EN 13108-6. Ils répondent aux prescriptions suivantes :

| Asphalte coulé | MA-10-x | MA-6,3-x | MA-4-x |
|---|---------------------|----------------------------------|---------------------|
| Granularité | 0/10 | 0/6,3 | 0/4 |
| Enveloppe de granularité | | | |
| Tamis 14 mm | 100 | | - |
| Tamis 10 mm | 90 - 100 | 100 | - |
| Tamis 6,3 mm | 70 - 90 | 90 - 100 | 100 |
| Tamis 4 mm | - | - | 90 - 100 |
| Tamis 2 mm | 50 - 65 | 50 - 65 | 50 - 65 |
| Tamis 0,5 mm | 35 - 50 | 35 - 50 | 35 - 50 |
| Tamis 0,063 mm | 20 - 28 | 22 - 30 | 24 - 32 |
| Teneur corrigée ⁽¹⁾ en liant minimale (par rapport au total du mélange) | B _{min6,5} | B _{min7,0} | B _{min7,5} |
| Type de bitume | X ⁽²⁾ | | |
| Epaisseur nominale en mm | 30 ou 35 ou 40 | 20 ⁽³⁾ ou 25 ou 30 | 20 ⁽³⁾ |

⁽¹⁾ Voir remarque en F.2.2.2.

⁽²⁾ x = 1 : bitume routier 20/30, 35/50 ou 50/70
x = 2 : bitume polymère
x = 3 : bitume avec asphalte naturel
x = 7 : bitume à indice de pénétration positif
x = 8 : bitume dur 10/20, 15/25
x = 9 : bitume routier 20/30, 35/50 ou 50/70 additionné de bitume naturel
x = 10 : liant pigmentable
x = 11 : bitume avec additif (à décrire dans le cahier spécial des charges).

⁽³⁾ Uniquement utilisé en trottoir.

ASPHALTE COULE COLORE

Le cahier spécial des charges fixe la teinte de l'asphalte coulé coloré par référence d'une gamme de teinte RAL.

Le cahier spécial des charges précise si la coloration est obtenue dans la masse de l'asphalte coulé et/ou par le traitement de la surface. Dans ce dernier cas, le traitement de surface sera réalisé avec du sable de couleur si le revêtement est destiné à une circulation exclusivement piétonne ou avec des gravillons de couleur si le revêtement est destiné à la circulation de véhicules.

F.6.2.3 CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES DES DIFFERENTS TYPES D'ASPHALTE COULE ROUTIER POUR REVETEMENT

F.6.2.3.1 Prescriptions sur les caractéristiques et performances des asphaltes coulés pour circulation de véhicules automobiles

Les caractéristiques et performances des asphaltes coulés routiers pour circulation de véhicules satisfont aux prescriptions du tableau ci-dessous.

| Paramètre | | | Classe de trafic | | | | |
|--|-----|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
| Pourcentage de vides (%) | max | Catégorie | $V_{\max 3,0}$ | $V_{\max 3,0}$ | $V_{\max 3,0}$ | $V_{\max 3,0}$ | $V_{\max 3,0}$ |
| Indentation | max | Catégorie | $I_{\max 7,0}$ | $I_{\max 7,0}$ | $I_{\max 7,0}$ | $I_{\max 7,0}$ | $I_{\max 7,0}$ |
| Essai de fissuration (retrait contrarié) | | Prescription | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ |
| Orniérage | max | Catégorie | P_5 | $P_{7,5}$ | P_{10} | P_{NR} | P_{NR} |

Dans ce tableau P_{NR} correspond à la catégorie pour laquelle aucune exigence n'est imposée pour la caractéristique et la classe de trafic concernée

F.6.2.3.2 Prescriptions sur les caractéristiques et performances des asphaltes coulés pour circulation exclusivement piétonne et/ou cycliste

Les caractéristiques et performances des asphaltes coulés pour circulation exclusivement piétonne et/ou cycliste satisfont aux prescriptions du tableau ci-dessous :

| Paramètre | | | MA-6,3-x et MA-10-x | MA-4-x |
|--|------|--------------|----------------------------|----------------------------|
| Pourcentage de vides (%) | max. | Catégorie | $V_{\max 3,0}$ | $V_{\max 3,0}$ |
| Indentation | max | Catégorie | $I_{\max 7,0}$ | $I_{\max 8,0}$ |
| Essai de fissuration (retrait contrarié) | | Prescription | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ | $\leq -25^{\circ}\text{C}$ |
| Orniérage | max. | Catégorie | P_{NR} | P_{NR} |

F.6.2.3.3 Prescriptions complémentaires en cas de pose sur une surface en forte pente

Dans le cas où l'asphalte coulé est posé sur une ou des surfaces présentant une pente transversale ou longitudinale supérieure à 6 %, le mélange doit satisfaire aux exigences suivantes concernant le fluage lors de la mise en œuvre de l'asphalte coulé (voir chapitre M - Méthodes d'essais – l'essai est réalisé sans membrane d'étanchéité et avec la composition d'asphalte coulé à tester) sur une pente égale à la pente maximale rencontrée pour le chantier considéré :

- l'épaisseur moyenne de l'asphalte coulé au point bas ne dépasse pas 110 % de l'épaisseur moyenne de référence ;
- l'épaisseur moyenne de l'asphalte coulé au point haut n'est pas inférieure à 90 % de l'épaisseur moyenne de référence ;
- en aucun point l'épaisseur (valeur individuelle) ne peut s'écarter de plus de 30 % de l'épaisseur moyenne de référence.

F.6.2.4 ETUDE DU MELANGE

F.6.2.4.1 Etude préliminaire du mélange

L'entrepreneur détermine la composition du mélange.

L'étude préliminaire comporte une étude théorique et une recherche expérimentale en laboratoire. Le but est de choisir – sur base de l'expérience du producteur et des résultats de la

recherche en laboratoire – un mélange optimal qui satisfait à toutes les caractéristiques du § F.6.2.3.1 ou du § F.6.2.3.2 (suivant l'application). L'entrepreneur motive son choix d'une teneur en bitume optimale et (le cas échéant) de la teneur en polymère pour offrir la meilleure garantie pour la qualité du mélange et sa durée de vie.

Pour établir la composition de son mélange, l'entrepreneur tient compte notamment des faits suivants :

- les caractéristiques des matériaux doivent être en accord avec les dispositions concernées (voir § F.6.2.1)
- les caractéristiques de fabrication, de transport et de mise en œuvre doivent être conformes avec les spécifications des § F.6.2.6, § F.6.2.7 et § F.6.2.8 ;
- les proportions du mélange doivent respecter les prescriptions reprises en § F.6.2.2 ;
- le mélange doit satisfaire à toutes les caractéristiques du § F.6.2.3.1 ou du § F.6.2.3.2 suivant l'application.

L'entrepreneur doit justifier chacune de ses compositions dans une note justificative. Son contenu est décrit au § F.6.2.5.2.

La vérification à la teneur en liant de consigne est réalisée soit par le fabricant dans ses installations soit dans un laboratoire accrédité. Cette vérification comprend les essais suivants.

- le pourcentage de vides (méthode d'essais NBN EN 12697-8) ;
- l'indentation (méthode d'essai NBN EN 12697-20) ;
- la résistance à la fissuration (retrait contrarié) (méthode d'essai CME 58.11) ;
- la résistance à l'orniérage si une spécification est prescrite pour la classe de trafic concernée (voir § F.6.2.5).

Les différentes caractéristiques sont mesurées sur le nombre d'éprouvettes prévu par la méthode d'essai. Si rien n'est prévu, les mesures sont faites sur 3 éprouvettes et chaque résultat est constitué de la moyenne des 3 essais. Les résultats satisfont aux exigences des § F.6.2.3.1 ou § F.6.2.3.2 suivant les cas.

F.6.2.4.2 Etude expérimentale complémentaire en cas de pose sur une surface en forte pente

Dans le cas où l'asphalte coulé est posé sur des surfaces présentant une pente transversale ou longitudinale supérieure à 6 %, le fluage subi dans le cas de la pente maximale rencontrée sur le chantier concerné par le cahier spécial des charges doit être vérifié (voir chapitre M - Méthodes d'essais – l'essai est réalisé sans membrane d'étanchéité et avec la composition d'asphalte coulé à tester); l'essai est réalisé avec la pente maximale rencontrée sur le chantier par un laboratoire externe approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

Le résultat satisfait aux exigences du § F.6.2.3.3.

F.6.2.5 ENREGISTREMENT DES ASPHALTES COULES ROUTIERS POUR REVETEMENT, NOTE JUSTIFICATIVE ET FICHE TECHNIQUE

F.6.2.5.1 Enregistrement

L'enregistrement des asphaltes coulés ne décharge pas l'entrepreneur ni de sa responsabilité, ni de la bonne exécution du revêtement ni de l'obligation d'obtenir les caractéristiques imposées lors du contrôle des travaux.

F.6.2.5.1.1 PROCEDURE D'ENREGISTREMENT

La Direction Gestion et Entretien des voiries²⁷ procède à l'enregistrement de toutes les compositions d'asphalte coulé routier pour revêtement.

L'enregistrement par l'administration des routes d'une autre région ou communauté belge permet l'enregistrement par la Direction Gestion et Entretien des voiries sur simple transmission des documents authentifiés ainsi que de la note justificative et de la fiche technique.

Dans les autres cas, la procédure d'enregistrement d'un asphalte coulé comporte :

- la validation de l'étude préliminaire du mélange ;
- une appréciation du comportement in situ de l'asphalte coulé.

F.6.2.5.1.1.1 Validation de l'étude préliminaire du mélange²⁸

Les objectifs et le contenu de l'étude préliminaire sont décrits au § F.6.2.4.1.

Une validation de l'étude préliminaire est exigée si le mélange n'est pas enregistré sur base de prescriptions identiques à celles du § F.6.2.1, § F.6.2.2, § F.6.2.3 et § F.6.2.4 par l'administration des routes d'une autre région ou communauté belge.

L'entrepreneur peut faire valider l'étude préliminaire du mélange de deux façons :

- soit en faisant certifier à ses frais la préétude par un organisme impartial de certification agréé par la Direction Gestion et Entretien des voiries ;
- soit en faisant déterminer à ses frais et à sa demande, par un laboratoire externe certifié imposé par la Direction Gestion et Entretien des voiries²⁴, les caractéristiques de l'asphalte coulé reprises au § F.6.2.4.1.

La conformité de la préétude est ensuite vérifiée par la Direction Gestion et Entretien des voiries.

²⁷ Ministère de la Région de Bruxelles Capitale – Bruxelles Mobilité AED – Direction Gestion et Entretien des voiries – CCN - rue du progrès, 80 bte 1 – B-1035 Bruxelles.

²⁸ L'enregistrement ne tient pas compte des caractéristiques de fluage en cas de pose sur une surface en forte pente. Le cas échéant, cette caractéristique sera communiquée sur un document joint au certificat d'enregistrement et à la note justificative avant mise en œuvre de l'asphalte coulé (voir § F.6.4.1).

F.6.2.5.1.1.2 Appréciation du comportement in situ de l'asphalte coulé

Voir § F.6.2.5.1.4.

F.6.2.5.1.2 ATTRIBUTION DU CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

Sur base des résultats des essais effectués, la Direction Gestion et Entretien des voiries attribue un certificat d'enregistrement à l'asphalte coulé testé (celui-ci est identifié de façon univoque par le numéro d'identification de la note justificative et celui de la fiche technique).

Le certificat d'enregistrement spécifie le domaine d'utilisation (classe de trafic).

La Direction Gestion et Entretien des voiries dispose pour l'enregistrement de 30 jours après réception de l'ensemble des documents complets, définitifs et validés reprenant les conclusions des différentes études, essais et recherches exigées ci-dessus ainsi que la note justificative et la fiche technique.

F.6.2.5.1.3 VALIDITE DE L'ENREGISTREMENT

La durée de validité d'un enregistrement est de 5 ans à dater de sa délivrance.

Toutefois dans le cas où l'enregistrement est accordé sur base de l'enregistrement attribué par une autre administration régionale ou communautaire belge, la durée de validité est limitée à celle accordée dans cette autre région.

Chaque fois que l'entrepreneur modifie la composition du mélange (notamment s'il utilise d'autres matières premières), il introduit une nouvelle demande d'enregistrement.

F.6.2.5.1.4 RETRAIT DE L'ENREGISTREMENT D'UN MELANGE

L'enregistrement d'un asphalte coulé peut être retiré par la Direction Gestion et Entretien des voiries s'il s'avère par exemple que :

- l'étude théorique n'a pas été correctement exécutée ;
- la recherche expérimentale en laboratoire n'a pas été correctement exécutée ;
- des difficultés apparaissent lors de la mise en œuvre dont l'origine se situe dans la composition du mélange et qui peuvent conduire à un résultat qui ne répond pas aux objectifs ;
- des dégradations précoces qui peuvent avoir un rapport avec la composition proposée apparaissent sur un ou plusieurs chantiers.

F.6.2.5.2 Note justificative et fiches techniques

Dans la note justificative, la composition est étayée par les résultats de l'étude préliminaire. Chaque note justificative est identifiée par un numéro unique.

Les caractéristiques de l'asphalte coulé sont rassemblées dans une fiche technique qui est basée sur la note justificative.

La fiche technique est un résumé de la note justificative. Elle est donc directement liée à cette note justificative. Son code est identique à celui de la note justificative correspondante et est suivie d'un numéro de version.

F.6.2.5.2.1 CONTENU DE LA NOTE JUSTIFICATIVE D'UN ASPHALTE COULE

La note justificative comprend au moins les renseignements suivants :

- le numéro d'identification de la note justificative (chaque note est identifiée par un numéro unique) ;
- le nom et l'emplacement du fabricant des mélanges bitumineux ;
- le nom et l'emplacement de la centrale d'enrobage ;
- tous les documents de référence applicables (norme(s) européenne(s), version du cahier des charge-type en vigueur, ...) ;
- la dénomination de l'asphalte coulé selon le document de référence applicable ;
- le domaine d'application de l'asphalte coulé (notamment classe de trafic) ;
- la composition du mélange de granulats à 0,1 % (pourcentage de fraction de gravillons, de fraction de(s) sable(s) et de fraction de filler) ;
- la teneur en liant de consigne (masse du liant par rapport à la masse de l'ensemble du mélange) ;
- la teneur en liant après extraction (à justifier si elle diffère de la teneur en liant de consigne) ainsi que la méthode d'extraction et le solvant utilisé ;
- les teneurs de consigne en additifs (masse de l'additif par rapport à la masse de l'ensemble des granulats secs et par rapport à l'ensemble du mélange) ;
- la pénétration, le point de ramollissement A&B, la température Fraass du liant extrait. Ces valeurs doivent être compatibles avec les valeurs données par le fournisseur de liant ;
- matières premières :
 - pour toutes les matières premières : le pourcentage dans le mélange, le type de matériau et sa nature, l'origine, le fournisseur, la masse volumique ;
 - gravillons et sables : calibre et granularité ;
 - fillers : porosité, composition et caractéristiques du mélange de filler ;
 - liants : $T_{A\&B}$, pénétration, température Fraass ;
 - polymère : type, spectre IR ;
- la composition de la fraction des agrégats du mélange bitumineux ;
- la granularité de l'asphalte coulé ;
- l'étude préliminaire qui est à l'origine de la composition ;
- les résultats de l'étude expérimentale complète (valeurs déterminées par le producteur ou par un laboratoire externe accrédité ou reconnu si l'asphalte coulé jouit d'un enregistrement dans une autre région ou communauté belge ou si la préétude a été certifiée par un organisme impartial ; valeurs déterminées par un laboratoire externe imposé par la Direction Gestion et Entretien des voiries dans le cas contraire) :
 - le pourcentage de vides ;
 - l'indentation ;
 - la résistance à la fissuration.
- les résultats de l'essai au simulateur de trafic (valeurs reprises dans le certificat d'enregistrement dans une autre région ou communauté belge si l'asphalte coulé jouit d'un enregistrement dans une autre région ou communauté belge ; valeurs obtenues par

- un laboratoire externe imposé par la Direction Gestion et Entretien des voiries dans le cas contraire) si celui-ci est prescrit pour la classe de trafic concernée,
- les instructions pour la fabrication et notamment les fourchettes de température préconisées pour la fabrication,
 - les fourchettes de température préconisées pour le transport et la mise en oeuvre de l'asphalte coulé.

Les pages de la note justificative sont numérotées de façon continue. Le code de la note justificative est repris sur chaque page.

En annexe à la note justificative :

- la copie du certificat de marquage CE pour le fabricant concerné.
- l'étiquette CE de l'asphalte coulé concerné ;
- les fiches techniques des composants (gravillons, sables, filler, liant, additifs, ...). Ces fiches techniques datent de moins d'un an ;
- les rapports d'essais exécutés (pourcentage de vides, indentation, résistance à la fissuration, simulateur de trafic si prescrit) ;
- les documents attestant d'une certification volontaire (le cas échéant).

F.6.2.5.2.2 CONTENU DE LA FICHE TECHNIQUE D'UN ASPHALTE COULE

La fiche technique de l'asphalte coulé comprend au moins les renseignements suivants :

- le numéro d'identification de la note justificative sur lequel la fiche technique est basé ;
- le numéro d'identification de la fiche technique ;
- le nom et l'adresse du fabricant de l'asphalte coulé ;
- le nom et l'emplacement de la centrale d'enrobage ;
- tous les documents de référence applicables (norme(s) européenne(s), version du cahier des charge-type en vigueur, cahier spécial des charges,...) ;
- la dénomination de l'asphalte coulé selon le document de référence applicable.
- la composition du mélange (pourcentage de fraction de gravillons, fraction de sable, fraction de filler) ;
- la teneur en liant de consigne (masse du liant par rapport à la masse de l'ensemble du mélange) ;
- la teneur en additif (masse du polymère et/ou de la cire,... par rapport à la masse de l'ensemble du mélange) ;
- les matières premières utilisées (le pourcentage ajouté, la sorte/la nature, le calibre, la marque de conformité) ;
- la granularité de l'asphalte coulé ;
- les résultats des essais effectués sur l'asphalte coulé dans le cadre de l'étude préliminaire (suivant le § F.6.2.4) et, le cas échéant, de la validation de cette étude suivant le § F.6.2.5.1.1.1.

F.6.2.5.2.3 CONTENU DE LA FICHE TECHNIQUE DES MATIERES PREMIERES

Les fiches techniques des matières premières utilisées dans la formulation comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- les valeurs déclarées sont le résultat moyen d'une série d'essais ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, le fabricant transmet immédiatement la nouvelle fiche technique.

F.6.2.5.2.4 INTRODUCTION DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

La note justificative, les annexes et les fiches techniques basées sur ce document sont introduites en 2 exemplaires auprès de la Direction Gestion et Entretien des voiries lors de la demande d'enregistrement.

Après attribution de l'enregistrement, le demandeur de l'enregistrement et la Direction Gestion et Entretien des voiries sont en possession d'un exemplaire estampillé de ces documents.

Les fiches techniques des matières premières sont toujours introduites en deux exemplaires auprès de la Direction Gestion et Entretien des voiries.

F.6.2.5.2.5 VALIDITE DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

La durée de validité de la note justificative est la même que celle de l'enregistrement.

La durée de validité de la fiche technique est communiquée sur la fiche technique, mais est en tout les cas limitée par la durée de validité de l'enregistrement.

Chaque fois que l'entrepreneur modifie la composition du mélange (notamment s'il utilise d'autres matières premières), il rédige et introduit une nouvelle note justificative et une nouvelle fiche technique.

F.6.2.6 FABRICATION

L'asphalte coulé est fabriqué dans des centrales d'enrobage discontinues adaptées.

Les centrales d'enrobage sont à fonctionnement automatique depuis le dosage des matériaux jusqu'à la sortie des produits. Elles sont équipées d'un système d'enregistrement digital en continu des températures et du dosage des différents constituants, ainsi que de la température des mélanges.

La centrale est équipée d'un système d'alarme ou d'un mécanisme d'arrêt qui réagit automatiquement en cas de fausse manoeuvre ou de défectuosité survenant dans le processus de fabrication.

Les différents granulats, liants, fillers d'apport et de récupération sont entreposés séparément de manière à éviter tout mélange et toute salissure. Les réservoirs à liant sont calorifugés avec maintien automatique à température par chauffage indirect.

Sont lisibles : la température du liant dans les réservoirs à liant, celle d'au moins une des fractions granulométriques entreposées à chaud dans les trémies et celle des asphaltes coulés directement après le malaxage.

Lors du séchage, le débit d'apport des granulats ou le réglage du brûleur sont adaptés en continu à la teneur en eau des matériaux.

La température et la durée de malaxage sont adaptées de manière à obtenir un produit final homogène complètement enrobé et sec (teneur en eau inférieure à 0,5 % en masse).

Lorsqu'un bitume routier est utilisé, les températures du mélange mesurées doivent être inférieures aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous. Cette température maximale s'applique à tous les points de la centrale d'enrobage.

| Grade du bitume pur | Température maximale en °C |
|---------------------|----------------------------|
| 20/30 | 250 |
| 35/50 | 240 |
| 50/70 | 230 |

Pour les autres types de liants, ainsi que pour les asphaltes coulés « basse température » elle est inférieure à la température maximale fixée par le fabricant. Il convient de respecter les prescriptions du fournisseur en ce qui concerne les températures maximales autorisées. Les températures doivent alors être documentées et déclarées.

Les instruments de mesure et les bascules de la centrale sont régulièrement étalonnés (au moins une fois par an).

Immédiatement après la production, l'asphalte coulé est transféré dans un malaxeur calorifugé en vue du transport.

F.6.2.7 TRANSPORT

L'asphalte coulé est transporté jusqu'au chantier dans des malaxeurs calorifugés et chauffés qui permettent l'obtention d'un mélange homogène. Le mélange est malaxé à une température comprise dans les fourchettes reprises dans la note justificative. La thermostatisation du malaxeur est effective quelque soit le niveau de mélange dans le pétrin. Le malaxeur est équipé d'un dispositif d'enregistrement en continu de la température de l'asphalte coulé. Les dispositions sont prises pour éviter l'encrassement de la sonde.

Dans le cas des malaxeurs horizontaux, le système de mesure de la température est calibré.

Un thermomètre étalonné permet de contrôler le bon fonctionnement du système de mesure de la température.

F.6.2.8 EXECUTION DU REVETEMENT - MISE EN OEUVRE DES ASPHALTES COULES ROUTIERS POUR REVETEMENT

F.6.2.8.1 Asphaltes coulés enregistrés utilisés pour la mise en œuvre du revêtement.

Seuls des asphaltes coulés routiers du type imposé par le cahier spécial des charges et enregistrés peuvent être utilisés.

En outre, dans les cas où l'asphalte coulé est posé sur une surface en forte pente (pente supérieure à 6 %), seul un asphalte coulé qui a subi avec succès les vérifications reprises au § F.6.2.3.3 peut être utilisé.

Le mélange approuvé peut être utilisé durant toute la durée du chantier, même si la durée de validité de l'enregistrement expire durant l'exécution de ce chantier.

L'asphalte coulé ne peut plus être utilisé si son enregistrement est retiré et ce même s'il a été approuvé pour un chantier déterminé.

L'utilisation d'un asphalte coulé enregistré doit se faire en accord avec le tableau ci-dessous.

| Enregistrement pour la classe de trafic | A utiliser pour les classes de trafic | | | |
|---|---------------------------------------|-----|--------|----------------------------|
| | B1, B2 | B3 | B4, B5 | B6, B7, B 8, B9, B10 et BF |
| B1, B2 | Oui | Oui | Oui | Non |
| B3 | Non | Oui | Oui | Non |
| B4, B5 | Non | Non | Oui | Non |
| B6, B7, B 8, B9, B10 et BF | Non | Non | Non | Oui |

F.6.2.8.2 Epaisseur de pose des différents types d'asphalte coule routier

| Nom du mélange | Epaisseur nominale de la couche |
|----------------|---------------------------------|
| MA 10 | 30 ou 35 ou 40 mm |
| MA 6,3 | 20 ou 25 ou 30 mm |
| MA 4 | 20 mm |

L'épaisseur de pose est précisée dans les documents du marché.

F.6.2.8.3 Conditions climatiques lors de la mise en oeuvre

La mise en œuvre des asphaltes coulés n'est autorisée que

- à une température ambiante supérieure à + 3°C ;
- sur une surface exempte d'humidité, de givre et de verglas.

L'application de l'asphalte doit être interrompue en cas de pluie.

La température est mesurée à 25 cm de la surface de travail à un endroit abrité du rayonnement solaire.

L'entrepreneur adapte l'organisation de ses équipes aux conditions climatiques (vitesse du vent, température de l'air, température du support, ...) afin d'atteindre les performances prescrites notamment au § F.6.3.

F.6.2.8.4 Température des asphaltes coulés lors de la mise en oeuvre

En cours de mise en œuvre, les asphaltes coulés ont une température inférieure à 230°C pour les asphaltes coulés fabriqués avec des bitumes routiers.

Dans le cas des autres liants, les températures de mise en œuvre mentionnées dans la note justificative sont respectées.

La température de l'asphalte coulé est mesurée, juste avant épandage, dans la brouette ou à la sortie du dumper. Elle est mesurée conformément à la norme NBN EN 12697-13, sous réserve de l'utilisation d'une sonde d'une longueur appropriée.

F.6.2.8.5 Travail préparatoire

F.6.2.8.5.1 PREPARATION DU SUPPORT

F.6.2.8.5.1.1 Règle applicable à tous les cas

L'entrepreneur vérifie, avant d'entamer la mise en œuvre de la couche de collage et de l'asphalte coulé que le support permet bien d'obtenir le résultat attendu. Sont ainsi notamment vérifiés les éléments suivants :

- l'épaisseur disponible pour la pose de l'asphalte coulé ;
- la planéité du support : les défauts de planéité du support ne peuvent être supérieurs à :
 - règle de 3 m : 6 mm en plus ou en moins ;
 - règle de 0,2 m : 3 mm en plus ou en moins ;
- le profil et la pente du support ;
- la texture de surface du support : $0,25 < MTD \leq 2$ (méthode d'essai suivant la norme NBN EN 13036-1 – méthode de la tache de sable) – l'essai est réalisé avec des billes de verre ;
- le séchage suffisant du béton de support ;
- le caractère vertical, net et rectiligne des découpes des revêtements existants jouxtant le revêtement en asphalte coulé à réaliser.

Le cas échéant, l'entrepreneur informe le fonctionnaire dirigeant des corrections nécessaires pour rendre le support conforme.

Le support doit être propre. Il convient de le débarrasser, entre autres, de toutes traces de boue, poussières, taches d'huile ou de mazout (nettoyage au détergent puis à l'eau), produit de cure ou autres matières étrangères.

Tous les fers à béton et tuyaux métalliques doivent être recouverts à environ 30 mm sous le niveau supérieur du béton. Le béton est réparé avec un produit conçu pour ce type d'utilisation. L'entrepreneur justifie le choix de ce produit par des tests ou des références d'utilisation montrant que le produit correspond à l'utilisation qui doit en être faite.

Avant la pose d'une couche d'asphalte coulé, la surface de la couche sous-jacente est exempte d'eau stagnante ou ruisselante. Le support ne peut être ni mouillé, ni givré, ni verglacé. Le support doit être rendu sec après la pluie. Au besoin, il est séché au chalumeau. On vérifiera notamment, dans le cas d'un support en béton, que celui-ci ne change pas de couleur au passage de la flamme du chalumeau ou de l'air chaud.

Les coûts du nettoyage, du séchage et de la préparation du support sont compris dans le prix de la première couche posée du revêtement en asphalte coulé.

F.6.2.8.5.1.2 Cas de la pose d'un asphalte coulé sur une couche d'enrobé ou d'asphalte coulé fraisée

Lorsque une ou plusieurs couches d'un revêtement bitumineux existant sont fraisées en vue de la réalisation d'un inlay, les dispositions prescrites au § L.5.2. concernant l'état du support après fraisage sont d'application. La surface fraisée doit être nettoyée en deux étapes conformément aux prescriptions du § L.5.1.3.

Le nettoyage fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

F.6.2.8.5.2 LIAISON AVEC LE SUPPORT

Le cahier spécial des charges précise si la pose doit être faite en adhérence, en indépendance ou en semi-adhérence.

- Cas d'une pose en adhérence sur support en béton

L'entrepreneur doit assurer l'adhérence de l'asphalte coulé sur le support en béton.

Une couche de collage est appliquée sur le support en béton. Cette couche de collage est obtenue par l'épandage d'un vernis. L'entrepreneur choisit le type et la quantité de vernis qu'il met en œuvre de façon à assurer l'adhérence. Ceci signifie notamment que la quantité de vernis appliquée est telle que, après évaporation du solvant du vernis, la surface est uniformément noire et brillante.

Dans des conditions normales, cette couche est obtenue par l'épandage uniforme d'un vernis bitumineux laissant, en général, 150 g/m² de liant résiduel.

L'épandage est réalisé par pulvérisation ou à la raclette. Dans les deux cas, il est immédiatement suivi d'un passage de rouleau à peau de mouton.

Les zones délavées par la pluie doivent être retraitées.

Il est indispensable que tous les composants volatils du vernis soient éliminés avant la mise en œuvre de l'asphalte coulé. Le vernis doit être sec au toucher (pas d'adhésion) avant pose de l'asphalte coulé.

Toute circulation sur la couche recouverte de vernis est interdite, excepté celle des camions destinés à l'approvisionnement en asphalte coulé.

La couche de collage fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

- Cas d'une pose en adhérence sur support bitumineux

L'entrepreneur doit assurer l'adhérence de l'asphalte coulé sur le support bitumineux.

Lorsqu'une couche de collage est mise en œuvre dans ce but, elle est obtenue par l'épandage mécanique et uniforme d'une émulsion de liant.

L'entrepreneur choisit le type (viscosité, vitesse de rupture, ...) et la quantité d'émulsion qu'il met en œuvre de façon à assurer l'adhérence.

Ceci signifie notamment que, après rupture de l'émulsion, l'aspect en surface doit être uniformément noir (après rupture) dans le cas d'une émulsion de bitume.

Dans des conditions normales, cette couche est obtenue par l'épandage uniforme d'une émulsion bitumineuse ou de vernis bitumineux laissant en général, 0 (si le support bitumineux est neuf et riche en bitume) et 150 (si le support a déjà été soumis à la circulation) g/m² de liant résiduel.

Les surépaisseurs et l'épandage d'une deuxième couche sont à proscrire. Les accumulations dans les creux sont prohibées. La finition est assurée à la brosse à poils souples.

L'asphalte coulé est mise en œuvre après rupture totale de l'émulsion.

Il est indispensable que l'eau initialement comprise dans l'émulsion soit éliminée avant la mise en œuvre de l'asphalte coulé. Le liant doit être sec au toucher (pas d'adhésion) avant pose de l'asphalte coulé.

Dans le cas d'un asphalte coulé coloré, l'émulsion utilisée peut être de type émulsion de liant synthétique clair.

Les zones délavées par la pluie doivent être retraitées.

Toute circulation sur la couche recouverte d'émulsion est interdite, excepté (après séchage complet) celle des camions destinés à l'approvisionnement en asphalte coulé.

La couche de collage fait l'objet d'une poste séparé au mètre.

- Cas d'une pose en indépendance²⁹

Dans le cas où l'asphalte coulé doit être posée en indépendance par rapport au support en béton, un papier Kraft de minimum 45 g/m², un voile de verre de minimum 70 g/m² ou un papier « entre-deux sans fil » (constitué de deux papiers liés entre eux par une couche de bitume : poids total = environ 140 g/m²) est interposé entre le support et l'asphalte coulé.

²⁹ Souvent utilisé en cas de pose sur fondation en béton, en trottoir ou en piétonnier.

Les matériaux utilisés devront avoir été stockés à l'abri et seront exempts de trace d'humidité. Les lés seront déroulés parallèlement à l'axe de la voirie en prenant soin de ne pas former de plis et de ne pas provoquer de déchirures.

Les recouvrements latéraux auront au moins 0,10 m.

Les écrans mouillés ou déchirés sont systématiquement éliminés et remplacés en évitant toute discontinuité de la couche d'indépendance.

Une couche de collage appropriée n'est posée que le long des bords de la surface à revêtir et ce sur une largeur de 20 cm.

Toute circulation est interdite sur le matériau utilisé pour former écran.

Le matériau posé pour assurer l'indépendance fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

- Cas d'une pose en semi-adhérence

Dans le cas où l'asphalte coulé doit être posé en semi-adhérence par rapport au support, une grille de verre, une grille en polyester ou un voile de verre perforé est interposé entre le support et l'asphalte coulé.

Les matériaux utilisés devront avoir été stockés à l'abri et seront exempts de trace d'humidité. Les lés seront déroulés parallèlement à l'axe de la voirie en prenant soin de ne pas former de plis et de ne pas les déchirer.

Les recouvrements latéraux seront de l'ordre de 0,10 m.

Il y a lieu d'éviter les chevauchements trop importants qui pourront nuire à l'indépendance partielle. Le recouvrement transversal est de 0,5 m au maximum.

Toute circulation est interdite sur les grilles ou voiles perforés.

Le matériau posé pour assurer la semi-adhérence fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

F.6.2.8.6 Epandage et réglage de l'asphalte coulé

Après versage sur le support, l'asphalte coulé est directement épandu et réglé à l'épaisseur souhaitée.

Les équipes de pose sont constamment alimentées en asphalte coulé et en gravillons ou sable destinés au traitement de surface et les travaux préparatoires sont toujours réalisés suffisamment à l'avance afin de permettre la réalisation sans temps d'arrêt des travaux de pose de l'asphalte coulé.

L'application de l'asphalte coulé peut être faite manuellement ou mécaniquement.

- Mise en œuvre manuelle

La mise en œuvre manuelle est exécutée par une équipe comprenant au moins un applicateur et un verseur.

L'asphalte coulé est transporté dans des seaux, des brouettes et/ou des dumpers, du malaxeur de transport au lieu d'application.

Le profil est obtenu par la mise en place de règles métalliques qui servent de butées et permettent de dresser l'asphalte à la cote voulue.

L'asphalte coulé est mis en œuvre à la main à l'aide de raclettes (planches munies d'un manche) et de palettes (ou taloches en bois). L'asphalte coulé mis en œuvre à la main est toujours taloché (serrage à la palette) afin d'éviter le bullage et d'assurer un fini de qualité à la surface du revêtement mis en œuvre.

Dans le cas d'asphalte coloré, tout l'outillage servant à la mise en œuvre doit être neuf ou réservé à un coloris unique.

L'approvisionnement de l'asphalte du malaxeur de transport au lieu d'application entraîne un refroidissement du matériau en fonction de la distance, des moyens de transports à l'intérieur du chantier et des conditions climatiques. La chute de température ainsi observée devra être compensée dans le malaxeur afin que le matériau présente au moment de l'application, une température supérieure ou égale à la température minimale d'application telle qu'elle est définie pour le type d'asphalte utilisé sans toutefois dépasser la température maximale autorisée (décantation entraînant un aspect de surface très lisse en cas de dépassement de la température maximale).

- Mise en œuvre au finisseur

Lorsque le support le permet, l'asphalte peut être appliqué avec un finisseur (poutre de répartition ou finisseur spécial pour asphalte coulé) capable de le répartir sans produire de ségrégation en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixés.

Le nombre de malaxeurs sera prévu en quantité suffisante pour assurer un approvisionnement continu du finisseur, en tenant compte également de la capacité et de l'éloignement de la centrale de fabrication.

Avant l'approvisionnement du finisseur, chaque malaxeur fera l'objet d'un contrôle de température sur prise d'échantillon. La température constatée ne devra pas présenter un écart supérieur à + 10°C par rapport à la température optimale d'application définie pour le chantier.

F.6.2.8.7 Traitement de surface des couches de roulement en asphalte coulé

Le traitement de surface a pour but d'atteindre la rugosité nécessaire et le coefficient de frottement transversal imposé.

Les équipes de pose sont constamment alimentées en gravillons ou sable destinés au traitement de surface de façon à ce que le sable ou les gravillons puissent être épandus et enfoncés dans l'asphalte encore chaud juste après le réglage de l'asphalte coulé de façon à être bien scellés dans celui-ci.

Le traitement de surface fait l'objet d'un poste séparé au métré.

F.6.2.8.7.1 CAS DES REVETEMENTS POUR CIRCULATION EXCLUSIVEMENT PIETONNE ET/OU CYCLISTE

Le cahier spécial des charges prescrit si la couche supérieure des revêtements en asphalte coulé doit être traité en surface. Dans l'affirmative, ce traitement de surface consiste en l'épandage de sable de quartz à raison de minimum 2 kg/m². Le sable est épandu et enfoncé (par brossage) dans l'asphalte coulé encore chaud juste après le réglage de l'asphalte coulé.

L'excédent de sable est enlevé par brossage et aspiration après refroidissement de l'asphalte coulé.

Dans le cas d'asphalte coulé coloré le sable est choisi en fonction de la teinte à obtenir.

F.6.2.8.7.2 CAS DES REVETEMENTS POUR CIRCULATION DE VEHICULES AUTOMOBILES

Le traitement de surface des couches de roulement et des couches de roulement provisoires de chaussées en asphalte coulé consiste en l'épandage de minimum 6 kg/m² de gravillons pour traitement de surface (calibre 2/4 ou 4/6,3). Les gravillons destinés au traitement de surface sont préenrobés à l'aide de $1 \pm 0,3$ % en masse de liant identique à celui de l'asphalte coulé à traiter. Dans le cas d'asphaltes coulés colorés, les gravillons de couleur sont préenrobés avec le même liant synthétique pigmentable que celui qui est utilisé pour fabriquer l'asphalte coulé coloré.

Les gravillons sont épandus et enfoncés dans l'asphalte coulé juste après le réglage de l'asphalte coulé. L'enclassement des gravillons est obtenu au moyen d'un rouleau statique léger manuel de minimum 50 kg et d'une largeur d'environ 50 cm. Les gravillons doivent couvrir 100 % de la surface.

Le gravillonnage et son enclassement dans l'asphalte coulé doivent être réalisés lorsque l'asphalte coulé est encore suffisamment chaud pour que les gravillons adhèrent à l'asphalte coulé.

Le passage du rouleau ne peut entraîner de déformation de l'asphalte coulé.

Les gravillons restent scellés durablement dans l'asphalte coulé. Dans ce but, leur adhésivité avec le liant utilisé, leur propreté et la température de l'asphalte au moment où ils sont épandus et enfoncés en surface du revêtement sont particulièrement étudiées.

L'entrepreneur procède régulièrement (notamment avant mise en circulation) à l'évacuation des pierres en excès par brossage et aspiration.

F.6.2.8.8 Joint de reprise dans un revêtement en asphalte coulé

A la fin de chaque journée de travail et/ou de chaque tronçon ou encore lorsque le revêtement doit être réalisé par demi chaussée (voir une fraction encore inférieure) pour des questions de mobilité ou encore lorsque la largeur des bandes à réaliser est supérieure à 3 m, l'asphalte coulé est arrêté par un « coffrage » métallique réalisé au moyen de règles métalliques d'une hauteur égale à l'épaisseur d'asphalte coulé à poser.

Pareil joint existe également lorsque les deux bandes de revêtement n'ont pas été posées lors de la même entreprise.

Les joints de reprise transversaux sont décalés longitudinalement d'au moins 0,30 m d'une couche à l'autre; ils sont nets, rectilignes et perpendiculaires à l'axe de la chaussée.

Les joints de reprise longitudinaux sont décalés transversalement d'au moins 0,15 m d'une couche à l'autre. Ils doivent être nets, rectilignes et parallèles à l'axe de la chaussée. Ils doivent être situés en dehors des frayées et, si possible, au droit des futurs marquages longitudinaux.

Si le bord de la bande d'asphalte coulé posée en premier lieu a été abîmé ou déformé en cours ou après la pose, ce bord est découpé mécaniquement, avant la pose de la couche adjacente, sur une longueur au moins égale à la longueur dégradée et sur une largeur d'au moins 5 cm.

Les joints de reprise sont étanches.

Les méthodes de traitement des joints de reprise dans une couche d'asphalte coulé sont les suivantes :

- A. Réchauffement (avant pose de la bande suivante) au chalumeau de la tranche de la bande en asphalte coulé déjà mise en œuvre.
- B. Application préalable d'une bande bitumineuse pour joint.
- C. Mise en œuvre d'une masse de scellement dans une rainure créée au droit du joint.
- D. Réchauffement de l'asphalte coulé mis en œuvre de part et d'autre du joint (après pose de la deuxième bande d'asphalte coulé).
- E. Mise en œuvre d'un asphalte coulé de type « asphalte coulé pour réparation de fissure » dans une rainure d'une largeur de 25 mm.

Le § F.6.2.8.8.2 indique les types de traitement qui peuvent être utilisés pour les différentes applications (couche de roulement ou couche de liaison, asphalte coulé coloré ou asphalte noir, circulation de véhicules automobiles ou circulation exclusivement réservée à la circulation de piétons et de cyclistes).

F.6.2.8.8.1 PRESCRIPTIONS SUR LES METHODES DE TRAITEMENT DES JOINTS DE REPRISE

Les prescriptions qui s'appliquent aux 5 méthodes de traitement mentionnées ci-dessous sont les suivantes :

- A. Réchauffement (avant pose de la bande suivante) au chalumeau de la tranche de la bande en asphalte coulé déjà mise en œuvre

La tranche du revêtement en asphalte coulé déjà mis en œuvre est réchauffée au chalumeau et ainsi quelque peu fluidifiée de façon à obtenir une fusion complète avec la surface d'asphalte coulé encore à mettre en œuvre. Les joints de reprise sont « repressés » et lissés manuellement à la palette (talochage).

Un traitement de surface du même type que celui appliqué sur les revêtements juxtaposés est mis en œuvre sur le joint.

B. Application préalable d'une bande bitumineuse pour joint

Les joints de reprise sont traités par application préalable d'une bande bitumineuse pour joint formée sur chantier par extrusion et mise en place à chaud contre la tranche de la couche de roulement existante au moyen d'une machine spécialement conçue à cet effet.

Lorsque la longueur du joint est inférieure à 250 m, et pour les joints transversaux, l'utilisation d'une bande (autocollante) bitumineuse pour joint préformée en usine et collée sur chantier est autorisée. Ce type de bande est appliqué à froid sur la tranche de la couche de roulement existante et collée en exerçant une légère pression.

Les prescriptions suivantes sont communes au traitement par bande extrudée sur chantier et au traitement par bande préformée en usine :

- la tranche du revêtement existant (contre lequel la bande bitumineuse pour joint doit être placée) doit être verticale, cohérente, nette, propre, exempte de poussière et sèche. Elle est enduite d'un primer d'accrochage fourni par le fabricant des bandes bitumineuses mises en œuvre ;
- après séchage de ce primer et suivant le type de bande bitumineuse pour joint utilisée, la bande bitumineuse pour joint est extrudée à chaud ou collée (application à froid en exerçant une légère pression) sur la tranche du revêtement existant ;
- l'épaisseur de la bande bitumineuse est de 10 mm ;
- le niveau supérieur de la bande bitumineuse pour joint dépasse de 3 mm le niveau supérieur du futur revêtement en asphalte coulé à mettre en œuvre. Après mise en œuvre de l'asphalte coulé, la partie dépassante de la bande bitumineuse pour joint est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle ;
- lors du traitement des joints longitudinaux, la bande bitumineuse est mise en œuvre à une distance de moins de 50 m en avance par rapport à la pose de l'asphalte coulé. Dans tous les cas, les parties dégradées par l'éventuel passage des roues du charroi de chantier doivent être remplacées.

C. Mise en œuvre d'une masse de scellement dans une rainure créée au droit du joint

Les joints de reprise sont traités par mise en œuvre d'une masse de scellement (voir § C.14.1) dans une rainure d'une largeur de 10 mm au minimum.

Cette rainure de 10 mm de large est obtenue par l'une des deux méthodes suivantes :

- soit une languette de 10 mm de large est posée contre la tranche de l'asphalte coulé déjà posé et refroidi avant pose de l'asphalte coulé sur la surface contiguë. Après refroidissement de l'asphalte coulé posé en deuxième lieu, cette languette est retirée ou brûlée;
- soit la rainure de 10 mm de large est obtenue par fraisage au droit du joint après que le retrait se soit produit. Cette rainure est soigneusement nettoyée par soufflage à la lance thermique. Les décombres provenant du fraisage sont immédiatement évacués hors du domaine public.

La masse de scellement est mise en œuvre dans la rainure :

- après retrait complet de l'asphalte coulé constituant le revêtement ;
- après nettoyage à la lance thermique et séchage de la rainure ;

La rainure est remplie par un produit de scellement à l'aide d'un appareil verseur et ce sans occlusion d'air.

En cas de pluie, les opérations sont arrêtées et ne sont reprises qu'après nettoyage et séchage de la gorge.

La face supérieure du produit de scellement mis en place se trouve entre 3 et 5 mm sous le niveau supérieur du revêtement.

Dès que la surface du scellement ne colle plus au toucher, la circulation peut être rétablie.

D. Réchauffement de l'asphalte coulé mis en œuvre de part et d'autre du joint (après pose de la deuxième bande d'asphalte coulé)

Après refroidissement de l'asphalte coulé, la zone située de part et d'autre du joint (sur une largeur totale de +/- 20 cm) est réchauffée à l'aide d'une rampe infrarouge réalisant un chauffage indirect sans flamme. Cette rampe chauffante reste en place pendant quelques minutes et est ensuite déplacée progressivement en fonction de l'avancement du traitement. Le réchauffement doit se faire sur toute l'épaisseur du revêtement en asphalte coulé sans toutefois brûler la surface.

Ensuite le revêtement est retaloché à la taloche en bois afin d'obtenir un profil uni de l'ensemble (partie courante et joint).

Après déplacement de l'appareil de chauffe, l'asphalte coulé est énergiquement décohesionné, remélangé, serré et lissé à la palette (talochage) sur la bande de +/- 20 cm et sur toute l'épaisseur avec pour objectif de reconstituer un mélange homogène d'asphalte coulé après l'opération.

Après réglage de l'asphalte coulé, un traitement de surface identique à celui qui a été appliqué sur le reste du revêtement (par exemple épandage de sable de quartz de couleur à raison de minimum 2 kg/m²) est, le cas échéant appliqué sur la zone retravaillée.

Le cas échéant, l'excédent de sable est éliminé par brossage après refroidissement.

E. Mise en œuvre d'un asphalte coulé de type « asphalte coulé pour réparation de fissure » dans une rainure d'une largeur de 25 mm

Les joints de reprise sont traités en mettant un asphalte coulé de type « asphalte coulé pour réparation » (suivant le § L.4.1.2.2.3.1) en œuvre dans une rainure d'une largeur de 25 mm au minimum. Cette rainure de 25 mm de large est obtenue par l'une des deux méthodes suivantes :

- soit une languette de 25 mm de large est posée contre la tranche de l'asphalte coulé déjà posé et refroidi avant pose de l'asphalte coulé sur la surface contiguë. Après refroidissement de l'asphalte coulé posé en deuxième lieu, cette languette est retirée ou brûlée (suivant le matériau constitutif);
- soit la rainure de 25 mm de large est obtenue par fraisage au droit du joint après que le retrait se soit produit. Cette rainure est soigneusement nettoyée par soufflage à la lance thermique.

L'asphalte coulé de type « asphalte coulé pour réparation de fissure » est mis en œuvre dans la rainure :

- après retrait complet de l'asphalte coulé constituant le revêtement ;
- après nettoyage de la rainure ;
- après application d'une couche de collage dans le fond de la rainure ;
Une couche de collage de type émulsion de bitume est badigeonnée sur le fond de la rainure. L'asphalte coulé ne peut être mise en œuvre avant rupture totale de l'émulsion et évaporation complète de l'eau contenue initialement dans l'émulsion (liant sec au toucher) ;
- après réchauffage des tranches des revêtements en asphalte coulé déjà réalisés .
Les bords de la rainure (tranches des revêtements en asphalte coulé réalisés) sont réchauffés au chalumeau. Ces bords sont ainsi quelque peu fluidifiés de façon à obtenir une fusion complète avec l'asphalte coulé de type « réparation de fissure » coulé dans la rainure. L'asphalte coulé est « serré » manuellement et lissé à la palette (talochage).

Pour le cas des revêtements en asphalte coulé coloré, l'asphalte coulé de type « réparation de fissure » utilisé pour le remplissage de la rainure est de la même teinte que l'asphalte coulé utilisée pour le reste du revêtement et subit le même traitement de surface que celui appliqué sur le reste du revêtement.

F.6.2.8.8.2 METHODE DE TRAITEMENT DES JOINTS DE REPRISE A UTILISER

Une ou plusieurs des méthodes de traitement décrites au § F.6.2.8.8.1 peuvent être utilisées en fonction du type d'application.

F.6.2.8.8.2.1 Joints de reprise dans une couche de liaison

Le traitement des joints de reprise dans une couche de liaison se fait par réchauffement (avant pose de la bande suivante) au chalumeau de la tranche de la bande en asphalte coulé déjà mise en œuvre et repressage et lissage à la palette (talochage).

Le traitement des joints de reprise dans une couche de liaison ne fait pas l'objet d'un poste séparé au métré.

F.6.2.8.8.2.2 Joints de reprise dans une couche de roulement

Le traitement d'un joint de reprise dans la couche de roulement en asphalte coulé ne fait pas l'objet d'un poste séparé au métré sauf dans le cas d'un joint avec un revêtement en asphalte coulé préexistant à l'entreprise.

F.6.2.8.8.2.1 CAS DES ASPHALTES COULES NON COLORES (« ASPHALTE COULE NOIR »)

F.6.2.8.8.2.1.1 Revêtement pour circulation de véhicules automobiles

Les joints de reprise longitudinaux et transversaux dans les revêtements en asphalte coulé non coloré (« asphalte coulé noir ») pour circulation de véhicules automobiles sont traités :

- soit par application préalable d'une bande bitumineuse pour joint ;
- soit par mise en œuvre d'une masse de scellement dans une rainure créée au droit du joint ;
- soit par réchauffement de l'asphalte coulé mis en œuvre de part et d'autre du joint ;
- soit par mise en œuvre d'un asphalte coulé de type « asphalte coulé pour réparation de fissures » dans une rainure d'une largeur de 25 mm.

Le cahier spécial des charges spécifie laquelle de ces méthodes doit être appliquée.

En l'absence de prescription dans le cahier spécial des charges, le choix est laissé à l'entrepreneur en fonction des circonstances et en vue de garantir la durabilité de l'asphalte coulé et du traitement étanche du joint.

Les prescriptions d'application pour ces 4 méthodes sont reprises au § F.6.2.8.8.1.

F.6.2.8.8.2.1.2 Revêtement exclusivement réservé à la circulation de piétons et/ou cyclistes

Dans le cas d'un revêtement en asphalte coulé non coloré (asphalte coulé noir) exclusivement réservé à la circulation piétonne *et/ou cyclistes*, le joint de reprise dans la couche de roulement est réalisé :

- soit par réchauffement (avant pose de la deuxième bande) au chalumeau de la tranche de la bande en asphalte coulé déjà mise en œuvre ;
- soit par application préalable d'une bande bitumineuse pour joint ;
- soit par mise en œuvre d'un asphalte coulé de type « asphalte coulé pour réparation de fissure » dans une rainure ;
- soit par réchauffement de l'asphalte coulé mis en œuvre de part et d'autre du joint (après pose de la deuxième bande d'asphalte coulé).

Le cahier spécial des charges spécifie laquelle de ces 4 méthodes doit être mise en œuvre. En l'absence de prescription dans le cahier spécial des charges, le choix est laissé à l'appréciation de l'entrepreneur en fonction des circonstances et en vue de garantir la durabilité de l'asphalte coulé et du traitement étanche du joint.

Les prescriptions d'application pour ces 4 méthodes sont reprises au § F.6.2.8.8.1.

F.6.2.8.8.2.2 CAS DES ASPHALTES COULES COLORES

Dans le cas de revêtements en asphalte coulé coloré, la teinte et la texture résultant du traitement des joints de reprise transversaux et longitudinaux doit être la même que celle du revêtement en asphalte coulé coloré.

La longueur de joint est réduite autant que faire se peut.

F.6.2.8.8.2.2.1 Revêtement pour circulation de véhicules automobile

Dans le cas d'un revêtement en asphalte coulé coloré pour circulation de véhicules automobile, le joint de reprise dans la couche de roulement est réalisé :

- soit par la mise en œuvre d'un asphalte coulé de type réparation de fissure ;
- soit par réchauffement de l'asphalte coulé mis en œuvre de part et d'autre du joint.

Le cahier spécial des charges spécifie laquelle de ces 2 méthodes doit être appliquée.

En l'absence de prescription dans le cahier spécial des charges, le choix est laissé à l'appréciation de l'entrepreneur en fonction de circonstances et en vue de garantir la durabilité de l'asphalte coulé et du traitement étanche du joint.

Les prescriptions d'application pour ces 2 méthodes sont reprises au § F.6.2.8.8.1

F.6.2.8.8.2.2.2 Revêtement exclusivement réservé à la circulation de piétons et/ou cyclistes

Dans le cas d'un revêtement en asphalte coulé coloré exclusivement réservé à la circulation de piétons et/ou cyclistes, le joint de reprise dans la couche de roulement est réalisé :

- soit par réchauffement de l'asphalte coulé situé de part et d'autre du joint après pose de la deuxième bande d'asphalte coulé ;
- soit par réchauffement au chalumeau de la tranche de la bande d'asphalte coulé déjà mise en œuvre (avant pose de la deuxième bande) et repressage et lissage à la palette (talochage).

Le cahier spécial des charges spécifie laquelle de ces 2 méthodes doit être mise en œuvre. En l'absence de prescription dans le cahier spécial des charges, le choix est laissé à l'appréciation de l'entrepreneur en fonction des circonstances en vue de garantir la durabilité de l'asphalte coulé et du traitement étanche du joint.

Les prescriptions d'application pour ces 2 méthodes sont reprises au § F.6.2.8.8.1.

F.6.2.8.9 Joint avec un revêtement d'un autre type, ou un élément (élément linéaire³⁰, accessoire de voirie ou rail) posé préalablement

Les joints avec un revêtement d'un autre type, avec un élément linéaire, avec un accessoire de voirie ou un rail posé préalablement sont étanches.

F.6.2.8.9.1 TRAITEMENT DU JOINT AU NIVEAU D'UNE COUCHE DE LIAISON EN ASPHALTE COULÉ

Dans le cas de joints entre un revêtement en asphalte coulé et un revêtement d'un autre type (ou un élément linéaire, accessoire de voirie ou rail) déjà posé, le traitement du joint avec la couche de liaison en asphalte coulé est réalisé en appliquant (avant mise en œuvre de la couche de liaison en asphalte coulé) :

³⁰ La notion d'éléments linéaires est ici prise au sens large. Elle englobe notamment les éléments linéaires en béton préfabriqués ou coulés en place, et les éléments linéaires métalliques tels que des profilés ou plats métalliques.

- cas d'un revêtement en enrobé bitumineux compacté : application d'une émulsion de bitume sur la tranche verticale (nette et propre) du revêtement (ou élément linéaire) déjà existant. Si les documents du marché le précisent, le liant est non dilué ; dans le cas où une émulsion est appliquée, la rupture de celle-ci doit être totale et l'eau doit avoir totalement disparue avant mise en œuvre de l'asphalte coulé (liant sec au toucher) ;
- cas d'un revêtement ou d'un élément linéaire en béton ou en pavés : application d'un vernis bitumineux sur la tranche verticale (nette et propre) du revêtement (ou élément linéaire) déjà existant. Tous les solvants du vernis doivent être totalement évaporés avant mise en œuvre de l'asphalte coulé (vernis sec au toucher) ;
- cas d'un élément métallique (avaloir, couvercle de chambre de visite, rail, profilé métallique, ...) : application d'un vernis bitumineux sur les bords verticaux nettoyés de l'élément métallique. Tous les solvants du vernis doivent être totalement évaporés avant mise en œuvre de l'asphalte coulé (vernis sec au toucher).

Les prestations en rapport avec le traitement des joints entre une couche de liaison en asphalte coulé et des revêtements (ou un élément linéaire, accessoire de voirie ou rail) de nature différente ne font pas l'objet de postes séparés au mètre.

F.6.2.8.9.2 TRAITEMENT DU JOINT AU NIVEAU D'UNE COUCHE DE ROULEMENT EN ASPHALTE COULÉ

Les prestations en rapport avec le traitement des joints entre une couche de roulement en asphalte coulé et des revêtements de nature différentes (ou un élément linéaire, accessoire de voirie ou rail) sont spécifiées dans les documents du marché et font l'objet de postes séparés du mètre.

F.6.2.8.9.2.1 Cas des revêtements en asphalte coulé non colorés

Le traitement du joint entre le revêtement existant (ou l'élément linéaire, ou l'accessoire de voirie, ou le rail) et la couche de roulement du revêtement en asphalte coulé non coloré est réalisé, suivant les cas, avec l'une ou l'autre des 5 méthodes suivantes :

- traitement de type I : par sciage (après mise en œuvre de la couche de roulement en asphalte coulé) au joint des 2 revêtements juxtaposés (ou au joint entre asphalte coulé et élément linéaire enterré, accessoire de voirie ou rail) d'une rainure d'une largeur de 10 mm de large et d'une profondeur de 20 mm.
La rainure est alors nettoyée à la brosse métallique mécanique, à l'air sous haute pression ou par aspiration. La rainure doit être parfaitement propre et dépoussiérée.
La rainure est remplie d'une masse de scellement de joint (voir § C.14.1.1) coulée à chaud jusqu'à un niveau situé entre 3 et 5 mm sous la surface du revêtement.
Dans le cas d'un joint avec un rail la largeur de la rainure est de 30 mm et la profondeur de la rainure est de 30 mm.
- traitement de type II : pose (avant mise en œuvre de la couche supérieure en asphalte coulé) d'une bande bitumineuse pour joint formée sur chantier par extrusion (voir § C.14.2.2) et mise en place sur la tranche verticale du revêtement (ou élément linéaire ou accessoire de voirie) déjà existant au moyen d'une machine spécialement conçue à cet effet ;

- traitement de type III : pose (avant mise en oeuvre de la couche de roulement en asphalte coulé) d'une bande (autocollante) bitumineuse pour joint préformée en usine (voir § C.14.2.1) et collée sur chantier sur la tranche verticale du revêtement (ou élément linéaire ou accessoire de voirie) déjà existant ;
- traitement de type IV : pose d'une languette de 10 mm (30 mm dans le cas d'un rail) de large contre la tranche du revêtement (ou élément linéaire ou accessoire de voirie ou rail) déjà mis en œuvre avant mise en œuvre de l'asphalte coulé. Après refroidissement de l'asphalte coulé cette languette est retirée ou brûlée (suivant le type de matériau utilisé), la rainure ainsi ménagée est nettoyée et une masse de scellement de joint (voir § C.14.1.1) est coulée à chaud jusqu'à un niveau situé entre 3 et 5 mm sous la surface du revêtement.
Dans le cas d'un joint avec un rail, la languette (et donc la rainure) possède une largeur de 30 mm et une hauteur égale à l'épaisseur de la couche de roulement en asphalte coulé ;
- traitement de type V : application (avant mise en œuvre de l'asphalte coulé) sur les tranches de pavés d'un vernis bitumineux.
Le traitement de type V est exclusivement réservé au cas du joint avec un revêtement en pavés dont les arêtes ne sont pas rectilignes.

Le cahier spécial des charges peut imposer le type de traitement. A défaut, le choix du traitement est laissé à l'appréciation de l'entrepreneur en tenant compte des éléments suivants :

- les traitements de types I et II ne sont pas applicables dans tous les cas de joints transversaux ;
- le traitement de type I ne peut pas être appliqué dans le cas d'une pose d'un revêtement en asphalte coulé contre un élément linéaire en saillie ;
- dans le cas d'un joint avec un revêtement en pavés dont les arêtes ne sont pas rectilignes, seul le traitement de type V peut être appliqué.
- dans le cas d'un joint avec un rail, seuls les traitements de type I et IV peuvent être utilisés. Le bord vertical du rail est débarrassé de toute trace de rouille et prétraité par application d'une couche de primer fourni par le fabricant de la masse de scellement. Ce primer assure l'adhérence de la masse sur le rail. La masse de scellement doit avoir fait ses preuves pour ce type d'utilisation (adhérence au support, étanchéité, élasticité permettant de reprendre les déplacements verticaux et horizontales du rail, résistance au cisaillement, non adhérence aux pneus, ...). L'entrepreneur fournit une proposition justifiée par des tests ou des références d'utilisation montrant que la masse de scellement proposée convient à l'utilisation qui doit en être faite ;
- dans le cas où un matelas antivibratile est posé entre un élément linéaire (en béton ou en acier) et l'asphalte coulé, le matelas antivibratile est arrêté à 20 mm sous le niveau supérieur de l'asphalte coulé. Un traitement de joint de type IV (rainure réservée par pose d'une languette) est réalisé entre asphalte coulé et élément linéaire. Une masse de scellement compatible avec le matériau constitutif du matelas antivibratile est mise en œuvre dans la rainure réalisée ;
- dans le cas de traitement de type I ou de type IV, la rainure doit être sèche avant de couler la masse de scellement. Le remplissage à la masse de scellement ne peut être réalisé par temps de pluie.

Les prescriptions ci-dessous sont communes au traitement de type II et de type III.

- la tranche du revêtement existant (ou élément linéaire ou accessoire de voirie) contre laquelle la bande bitumineuse pour joint doit être placée doit être verticale, cohérente, nette, propre, exempte de poussière et sèche. Elle est enduite d'un primer d'accrochage livré par le producteur de bande bitumineuse pour joint ;
- après séchage de ce primer :
 - cas d'une bande bitumineuse pour joint formée sur chantier par extrusion à chaud : la bande bitumineuse pour joint est extrudée à chaud contre la tranche du revêtement existant ;
 - cas d'une bande bitumineuse autocollante préformée en usine : la bande de joint est collée (application à froid en exerçant une légère pression) sur la tranche du revêtement existant ;
- le niveau supérieur de la bande bitumineuse pour joint dépasse de 3 mm le niveau supérieur du futur revêtement en asphalte coulé à mettre en oeuvre. Après mise en œuvre de l'asphalte coulé, la partie dépassante de la bande bitumineuse pour joint est chauffée au chalumeau et écrasée avec une spatule ou une truelle ;
- la bande bitumineuse est mise en œuvre à une distance de maximum 50 m devant l'équipe de pose de la couche de roulement. Sur les longueurs où la bande a été dégradée, par exemple par le passage des roues du charroi de chantier, elle est remplacée.

F.6.2.8.9.2.2 Cas des revêtements en asphalte coulé colorés

Dans le cas d'un asphalte coulé coloré, le traitement du joint entre le revêtement existant (ou l'élément linéaire, ou l'accessoire de voirie, ou le rail) et la couche de roulement du revêtement en asphalte coulé coloré est de type I ou de type IV (voir § F.2.6.8.9.2.1).

- Revêtement exclusivement réservé à la circulation de piétons et/ou de cyclistes

La masse de scellement (§ C.14.1) est une masse de scellement fabriquée à base de liant de synthèse pigmentable (§ C.9.9). Elle est traitée en surface avec le même sable de couleur que celui utilisé pour traiter le reste du revêtement en asphalte coulé coloré. La masse de scellement est recouverte par le sable sur toute la surface visible de façon à ce que la couleur du remplissage du joint soit la même que la couleur de l'asphalte coulé coloré auquel il est juxtaposé.

- Revêtement pour circulation de véhicules automobiles

Pour les teintes claires, il est fait usage d'une masse de scellement (§ C.14.1) incolore fabriquée à base de liant de synthèse pigmentable (suivant le § C.9.9). Cette masse est traitée en surface avec un sable de même couleur que les gravillons utilisés pour traiter la surface du revêtement en asphalte coulé.

Pour les teintes foncées, la masse de scellement doit avoir la même teinte (fabrication au coup par coup par ajout de pigments de teinte appropriée et en quantité appropriée dans le fondoir) que celle de l'asphalte coulé coloré auquel il est juxtaposé.

F.6.2.8.10 Mise en service

La circulation d'engin de chantier sur un asphalte coulé n'est autorisée que lorsque la couche est suffisamment refroidie.

Les couches d'asphalte coulé ne peuvent être circulées par le trafic de chantier ou autre trafic avant que la température de surface en tout point soit inférieure à :

- +35°C pour des asphaltes coulés avec bitume routier ;
- +40°C pour tous les autres types de mélange.

F.6.3 Exigences sur le résultat (spécifications)**F.6.3.1** EXIGENCES SUR LES CARACTERISTIQUES DE MASSE DU REVETEMENT EN ASPHALTE COULE ROUTIER**F.6.3.1.1** Granularité

- Divergences sur les résultats individuels

Pour chaque échantillon prélevé, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative) et le passant individuel sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac lors de l'épandage), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé | | |
|----------------------------|----------------|-------|---------|
| | 0/10 | 0/6,3 | 0/4 |
| 20 | 0 | - | - |
| 14 | 2 | 0 | - |
| 10 | -8/+5 | 2 | 0 |
| 6,3 | 8 | -8/+5 | 2 |
| 4 | - | 8 | -8 / +5 |
| 2 | 8 | 8 | 8 |
| 0,500 | 8 | 8 | 8 |
| 0,063 | 4 | 4 | 4 |

- Divergences sur la moyenne

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative) et le passant moyen (moyenne des passants individuels) sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac lors de l'épandage), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

- *Divergences sur la moyenne de 3 à 9 résultats d'essais :*

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé | | |
|----------------------------|----------------|-------|-------|
| | 0/10 | 0/6,3 | 0/4 |
| 20 | 0 | - | - |
| 14 | 2 | 0 | - |
| 10 | -6/+5 | 2 | 0 |
| 6,3 | 6 | -6/+5 | 2 |
| 4 | - | 6 | -6/+5 |
| 2 | 6 | 6 | 6 |
| 0,500 | 5 | 5 | 5 |
| 0,063 | 4 | 4 | 4 |

- *Divergences sur la moyenne de 10 résultats d'essai ou plus :*

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte coulé | | |
|----------------------------|----------------|-------|-----|
| | 0/10 | 0/6,3 | 0/4 |
| 20 | 0 | - | - |
| 14 | 2 | 0 | - |
| 10 | 4 | 2 | 0 |
| 6,3 | 4 | 4 | 2 |
| 4 | - | 4 | 4 |
| 2 | 3 | 3 | 3 |
| 0,500 | 3 | 3 | 3 |
| 0,063 | 2 | 2 | 2 |

F.6.3.1.2 Teneur en liant

La teneur en liant est la teneur mesurée après extraction du liant en (méthode d'essai NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39).

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre la teneur en liant fixée pour la composition proposée (reprise dans la note justificative et la fiche technique) et les teneurs mesurées (sur échantillons en vrac prélevés lors de l'épandage) moyennes et individuelles en liant récupéré répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques (%) | Ecart maximal admis en plus ou en moins (en %) |
|------------------------------|--|
| Teneur moyenne en liant | 0,25 |
| Teneur individuelle en liant | 0,5 |

F.6.3.1.3 Indentation

L'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre l'indentation individuelle mesurée sur les échantillons prélevés sur chantier (résultats individuels) et l'indentation mesurée lors de la préétude (reprise dans la note justificative et la fiche technique) est de 2 mm.

F.6.3.1.4 Épaisseur et régularité du revêtement

Les épaisseurs sont déterminées suivant le norme NBN EN 12697-36.

Le contrôle porte sur l'épaisseur de l'ensemble des couches posées en épaisseur nominale.

Les valeurs moyennes et individuelles sont exprimées en mm et arrondies au mm le plus proche.

- Les tolérances individuelles par rapport à l'épaisseur nominale sont reprises dans le tableau ci-dessous :

| Tolérances individuelles en MOINS | Tolérances individuelles en PLUS |
|---|--|
| 15 % de l'épaisseur nominale | 15 % de l'épaisseur nominale |

- L'épaisseur moyenne de l'asphalte coulé (toutes couches confondues) est au moins égale à l'épaisseur nominale.

F.6.3.2 EXIGENCES SUR LES CARACTERISTIQUES DE SURFACE DU REVETEMENT EN ASPHALTE COULE ROUTIER**F.6.3.2.1** Profil de la surface

Pour un profil choisi aléatoirement, les tolérances en moins (écart en dessous du profil) ou en plus (écart au dessus du profil) sur les niveaux relevés sur chantier par rapport aux niveaux déduits des profils repris dans les documents du marché sont de 1 cm.

F.6.3.2.2 Planéité

Les irrégularités de surface sont inférieures aux valeurs suivantes :

- autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales³¹ : 4 mm ;
- voiries de quartier et voiries interquartier²⁸ : 5 mm ;
- trottoirs et piétonniers : 7 mm.

De plus, aucune formation de flaque n'est tolérée.

Les pistes cyclables sont considérées comme des voiries de quartier.

Les conditions de vérification sont précisées au § F.6.4.2.2.4 et au § F.6.4.2.3.2.2

F.6.3.2.3 Planéité longitudinale à l'APL (analyseur de profil en long)

Les spécifications reprises au § F.2.3.2.2.1 sont d'application.

Les conditions de vérification sont précisées au § F.2.4.2.2.2.

³¹ Suivant classification des voiries par le Plan Régional de Développement (voir § B.1)

F.6.3.2.4 Orniérage

Toute section hectométrique de chaque lot présente une ornière maximale < à 6 mm à la réception provisoire et < à 8 mm à la réception définitive.

Les conditions de vérification sont précisées au § F.6.4.2.3.2.4.

F.6.3.2.5 Coefficient de frottement transversal (SFCS)

Les spécifications reprises au § F.2.3.2.4 sont d'application.

Les conditions de vérification sont précisées au § F.2.4.2.3.2.4.

F.6.3.2.6 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)

Les spécifications reprises au § F.2.3.2.5 sont d'application.

Les conditions de vérification sont précisées au § F.2.4.2.3.2.5.

F.6.3.2.7 Texture de surface

Des prescriptions relatives à la texture de surface peuvent être précisées aux documents du marché.

F.6.3.2.8 Couleur des revêtements en asphalte coulé coloré

Les documents du marché fixent la teinte des asphaltes coulés colorés par référence à une gamme de teinte RAL.

Pour les asphaltes coulés de couleur rouge, suivant l'angle de vue et la luminosité, la couleur de l'asphalte coulé correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3011, 3013, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

La teinte du revêtement doit être homogène sur l'ensemble du chantier, y compris au droit des joints de reprise au sein du revêtement en asphalte coulé coloré.

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue. Celui-ci est effectué sur revêtement sec.

Ces exigences doivent être remplies à la réception provisoire et durant toute la période de garantie.

F.6.4 **Vérifications****F.6.4.1** **VERIFICATIONS A PRIORI ET DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR**

- Le contrôle de la conformité des matériaux est effectué aux lieux de production ou sur chantier.

- Documents à fournir :

- les documents attestant l'enregistrement, la note justificative et les fiches techniques des asphaltes coulés utilisés doivent être fournis par l'entrepreneur au fonctionnaire dirigeant au plus tard quinze jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre du revêtement en asphalte coulé.

Le fonctionnaire dirigeant vérifie l'enregistrement, la note justificative et la fiche technique des asphaltes coulés proposés ;

- dans le cas où l'asphalte coulé doit être posé sur des surfaces dont la pente est supérieure à 6 %, l'entrepreneur soumet à l'accord du fonctionnaire dirigeant en même temps que la note justificative les résultats de l'essai de fluage (voir § F.6.2.5) exécuté par un laboratoire externe approuvé par le fonctionnaire dirigeant, pour la pente maximale rencontrée, de l'asphalte coulé qu'il utilisera sur les tronçons concernés ;

- pour les chantiers de plus de 1000 m² de revêtement, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant, avant le début de la mise en œuvre du revêtement en asphalte coulé, une note précisant les mesures prises pour assurer la qualité de la mise en œuvre quant à :

- la coordination de l'approvisionnement des équipes de pose en asphalte coulé et en sables ou gravillons pour traitement de surface ;
- l'adéquation permanente des équipes de pose ;
- l'exécution des travaux préparatoires.

Cette note doit être en possession du fonctionnaire dirigeant au plus tard quinze jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre du revêtement en asphalte coulé.

- si le cahier spécial des charges le prévoit (notamment pour des raisons esthétiques ou techniques), l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant dans un délai fixé au CSC un plan de pose reprenant l'implantation et le type des différents joints ainsi que, le cas échéant, la chronologie de pose des différents types de revêtement (béton, pavages, enrobés compactés, asphalte coulé,...) et éléments linéaires. Le nombre de joints est toujours réduit au strict minimum.

F.6.4.2 **CONTROLES DE LA MISE EN ŒUVRE ET DU RESULTAT****F.6.4.2.1** **Contrôles avant la pose de l'asphalte coulé**

Les contrôles portent sur :

- la présence de la fiche technique des asphaltes coulés à mettre en œuvre ;
- la bonne adéquation entre les fiches techniques, l'étude préliminaire et l'asphalte coulé prescrit ;

- le système d'attestation de conformité (les asphaltes coulés relèvement du système 2⁺) ;
- le matériel et l'outillage ;
- le nombre et la conformité des poutres de répartitions ou des finisseurs éventuels ;
- les niveaux des repères de réglage ;
- l'épaisseur probable de la (ou des) couche(s) par mesure du niveau par rapport aux repères ou aux filets d'eau ;
- les dispositions prévues pour assurer la coordination de l'approvisionnement des équipes de pose, l'adéquation de ces équipes (nombre d'hommes et matériel à disposition) et l'exécution des travaux préparatoires ;
- le relevé des températures minimales nocturnes ;
- la régularité, la propreté et l'état du support de la couche d'asphalte coulé;
- l'absence d'humidité, de givre ou de verglas sur le support ;
- l'application de la couche de collage éventuelle sur le support (notamment aspect uniformément noir) ;
- les travaux préparatoires pour le traitement des joints au sein du revêtement en asphalte coulé (suivant les cas : sciage, fraisage, nettoyage, séchage, badigeonnage de la tranche du revêtement existant, mise en œuvre des bandes bitumineuses pour joints, pose de languettes, ...)
- les travaux préparatoires pour le traitement des joints entre un revêtement en asphalte coulé et un revêtement d'un autre type (ou un élément linéaire, accessoire de voirie ou rail) déjà posé (suivant les cas : sciage, fraisage, nettoyage, séchage, badigeonnage de la tranche du revêtement existant, mise en œuvre des bandes bitumineuses pour joints, pose de languettes, ...).

F.6.4.2.2 Contrôles en cours de pose des asphaltes coulés

Les contrôles portent sur :

- la conformité de l'asphalte coulé livré (vérification des bons de livraison et de leur correspondance avec la fiche technique des asphaltes coulés mis en œuvre) ;
 - le matériel (malaxeur, dumper, poutre de répartition et finisseur éventuel) ;
 - le relevé de la température sous abri ;
 - le relevé de la température du support ;
 - la vitesse du vent ;
 - l'évaporation totale des solvants du vernis (vernis sec au toucher) ;
 - la rupture totale de l'émulsion et l'évaporation totale de l'eau (liant sec au toucher) ;
 - l'absence d'humidité, de givre et de verglas sur la couche d'accrochage ;
 - l'absence de circulation sur la couche d'accrochage à l'exception des dumpers ou pétrin approvisionnant l'asphalte coulé ;
 - l'absence totale de circulation sur les écrans utilisés pour la pose en indépendance ou en semi-adhérence (papier Kraft, ...);
 - la composition de l'asphalte coulé (prélèvement d'échantillons en vrac à la sortie du dumper ou dans la brouette) ;
 - le calibrage de la température de l'asphalte coulé dans le malaxeur (cas des malaxeurs à axe horizontal) ;
 - les températures des produits avant leur épandage (mesures de la température dans la brouette ou à la sortie du dumper ou du pétrin – dans le cas d'une pose avec poutre de répartition ou par finisseur) ;
 - le fonctionnement correct des poutres de répartition ou des finisseurs éventuels ;
-

- les épaisseurs des couches en cours d'épandage et de réglage ;
- le traitement des joints ;
- le traitement de surface des couches de roulement ;
- la planéité.

F.6.4.2.2.1 CONTROLE DE LA CONFORMITE DE LA COMPOSITION DES ASPHALTES COULES FOURNIS AVEC LA COMPOSITION DE L'ASPHALTE COULE ENREGISTRE ET APPROUVE

Seuls des mélanges enregistrés par la Direction Gestion et Entretien des voiries et convenant pour la classe de trafic adéquate peuvent être posés.

Le producteur d'asphalte coulé tient les bons de livraison de tous les matériaux utilisés pour confectionner le mélange à la disposition du pouvoir adjudicateur à la centrale d'enrobage et ce jusqu'à la réception définitive.

Sur chantier, il est contrôlé que la composition livrée correspond bien à la composition de l'asphalte coulé approuvé. Ce contrôle est effectué en comparant le code de l'asphalte coulé livré (bon de livraison) avec le code de l'asphalte coulé enregistré par la Direction Gestion et Entretien des voiries et approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

F.6.4.2.2.2 CONTROLE DE LA GRANULARITE ET DE LA TENEUR EN LIANT DE L'ASPHALTE COULE EPANDU

Toute fourniture d'asphalte coulé est divisée en lots.

Un lot est défini par la fourniture journalière d'un même type d'asphalte coulé en provenance d'une même centrale d'enrobage.

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons en vrac prélevés selon le matériel de mise en œuvre utilisé, dans la brouette, à la sortie du dumper ou à la sortie du pétrin à raison de 1 échantillon par 20 Mg. Le prélèvement est réalisé dans des rapiers en aluminium d'un contenu d'au moins $\frac{1}{4}$ de litre. Ces rapiers sont placés à un endroit où toute contamination du contenu est exclue. Une fois l'asphalte coulé refroidi, ces rapiers sont fermés avec un couvercle.

Le nombre d'échantillons prélevés par lot ne peut être inférieur à 3.

Le transport des échantillons vers le laboratoire et les coûts de réalisation des essais sont à charge du pouvoir adjudicateur.

Les méthodes d'essais pour la détermination de la granularité et de la teneur en liant sont décrites au chapitre M – Méthodes d'essais.

Tout asphalte coulé non conforme est refusé.

F.6.4.2.2.3 TEMPERATURE DES ASPHALTES COULES MIS EN OEUVRE

La température de l'asphalte coulé est mesurée, juste avant épandage, dans la brouette ou à la sortie du dumper.

La température est mesurée conformément à la norme NBN EN 12697-13, sous réserve de l'utilisation d'une sonde d'une longueur appropriée.

F.6.4.2.2.4 PLANEITE

Les contrôles sont effectués à la règle de 3 mètres immédiatement après refroidissement de l'asphalte coulé à raison de 10 par 1000 m², ainsi que en tous points où l'état de surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

La méthode de mesure est décrite au chapitre M – Méthodes d'essais.

F.6.4.2.3 Vérifications à posteriori

F.6.4.2.3.1 CARACTERISTIQUES DE MASSE

F.6.4.2.3.1.1 Epaisseurs

La subdivision de la surface d'asphalte coulé et le nombre de mesures à effectuer sont déterminées comme suit :

Chaque surface totale d'asphalte coulé d'au moins 1500 m² est divisée en section. Chaque division possède une surface de 1000 m². Le restant de la division est joint à la surface contiguë de 1000 m² si sa surface est de moins de 500 m². Dans le cas contraire, elle est considérée comme une surface à part entière. Chaque surface totale de moins de 1500 m² est considérée comme une section.

Chaque section est divisée en trois lots aussi grands que possible (donc pas plus grands que 500 m²).

Afin de déterminer l'épaisseur de l'asphalte coulé, il est prélevé dans chaque lot à un endroit déterminé aléatoirement, en dehors des joints et fissures, une carotte de 100 cm². Trois carottes au minimum sont prélevées sur chaque chantier. Les trous créés par le prélèvement de ces carottes sont remplis d'asphalte coulé de même composition directement après leur extraction.

L'épaisseur individuelle de l'asphalte coulé dans un lot est donnée par l'épaisseur de l'asphalte coulé mesuré sur la carotte prélevée dans ce lot.

L'épaisseur moyenne de l'asphalte coulé dans une section est obtenue en calculant la moyenne des épaisseurs individuelles du revêtement dans les lots de cette section.

F.6.4.2.3.1.2 Indentation

L'indentation est mesurée suivant la NBN EN 12697-20 sur des échantillons prélevés en vrac sur chantier.

La subdivision en lots est effectuée suivant les prescriptions du § F.6.4.2.2.2.

F.6.4.2.3.2 CARACTERISTIQUES DE SURFACE

Le revêtement est subdivisé en une ou plusieurs sections, chaque section étant une zone homogène d'un seul tenant.

Chaque section est divisée en lots, chaque lot étant constitué d'une voie de circulation.

Un rond-point est toujours considéré comme une section.

F.6.4.2.3.2.1 Profil de la surface

Le contrôle est réalisé par relevé topographique.

F.6.4.2.3.2.2 Planéité

Le contrôle est réalisé à la règle de 3 m.

La méthode d'essai est décrite dans la norme NBN EN 13036-7.

Les contrôles sont effectués à raison de 10 par 1000 m², ainsi que en tous points où l'état de surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

F.6.4.2.3.2.3 Planéité de surface à l'APL (analyseur de profil en long)

La vérification de la planéité longitudinale à l'APL ne doit être effectuée que si elle est prévue dans le cahier spécial des charges.

Les dispositions prévues au § F.2.4.2.3.2.2 sont d'application.

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue de l'essai.

La méthode d'essai est décrite au chapitre M – Méthodes d'essais.

F.6.4.2.3.2.4 Orniérage

Visuellement, l'orniérage se marque par un ou plusieurs creux, longitudinalement continus, à la surface du revêtement, creux localisés la plupart du temps dans les frayées principales de la circulation.

L'orniérage se mesure :

- soit ponctuellement à l'aide d'une règle d'une longueur au moins égale à la largeur d'une demi-bande de circulation,
- soit, de manière systématique, à l'aide du TUS, du RUTMETER, de l'ARAN ou du transversoprofilographe.

Lorsque les spécifications reprises au § F.6.3.2.4 ne sont pas respectées, un examen visuel est réalisé afin de déterminer les causes de l'orniérage sur une tranche de +/- 20 cm de large,

prélevée par sciage sur toute la longueur du profil en travers et sur toute l'épaisseur des revêtements en asphalte coulé. Par examen visuel, il est constaté pour quelles couches (asphalte coulé, support, fondation, ...) il y a eu refoulement latéral de matière.

F.6.4.2.3.2.5 Coefficient de frottement transversal (SFCS)

La méthode d'essai est décrite au § F.2.4.2.3.2.4 .

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue de l'essai.

F.6.4.2.3.2.6 Coefficient de frottement longitudinal (LFCG)

Les conditions de vérifications sont précisées au § F.2.4.2.3.2.5.

F.6.4.2.3.2.7 Couleur des asphaltes coulés

La couleur des asphaltes coulés n'est vérifiée qu'au niveau de la surface finie du revêtement.

F.6.5 **Paiement**

Les couches de revêtement en asphalte coulé sont payées à la surface mise en œuvre (m²) en fonction du type d'asphalte coulé (MA-10-x – MA-6,3-x – MA-4-x) et de l'épaisseur (mm) pour les couches de roulement et les couches de liaison supérieures.

Les coûts du nettoyage, du séchage et de la préparation du support sont compris dans le prix de la couche du revêtement en asphalte coulé posée en premier lieu sauf en cas de fraisage.

La couche de collage, les écrans pour pose en indépendance ou en semi-adhérence et le traitement de surface font l'objet d'un poste séparé au mètre.

Le traitement des joints de reprise dans les couches de liaison en asphalte coulé ne font pas l'objet d'un poste séparé au mètre.

Le traitement des joints de reprise dans la couche de roulement en asphalte coulé ne font pas l'objet d'un poste séparé au mètre sauf dans le cas d'un joint avec un revêtement en asphalte coulé préexistant à l'entreprise.

Les prestations en rapport avec le traitement des joints entre une couche de liaison en asphalte coulé et des revêtements (ou un élément linéaire, accessoire de voirie ou rail) de nature différente ne font pas l'objet de postes séparés au mètre.

Le traitement des joints d'une couche de roulement en asphalte coulé avec un revêtement d'un autre type ou un élément (élément linéaire, accessoire de voirie, rail, ...) posé préalablement fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

Le traitement de surface des couches de roulement en asphalte coulé fait l'objet d'un poste séparé au mètre.

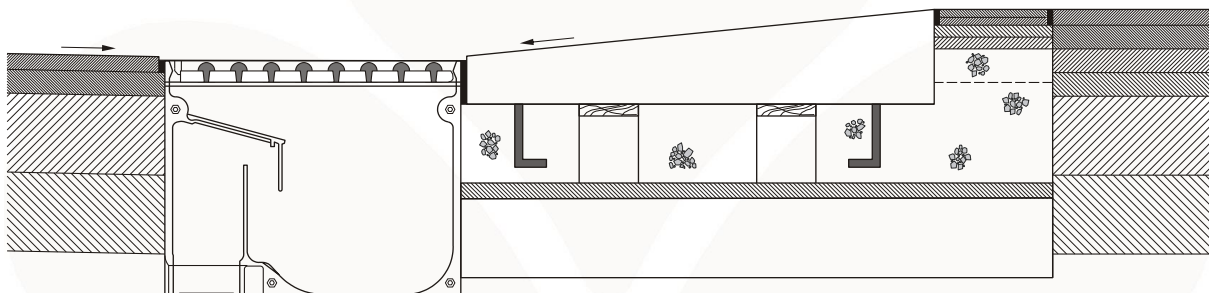
F.7 **REJETEMENTS EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON****F.7.1** **Réalisation de rampes de plateaux et de ralentisseurs de vitesse en éléments préfabriqués en béton****F.7.1.1** **DESCRIPTION**

Les rampes de plateaux et ralentisseurs sont réalisés à l'aide d'éléments en béton préfabriqué pourvus sur la face inférieure d'armatures dépassantes. Un béton autonivellant est coulé ou pompé sous les éléments après mise en place des éléments sur des cales. Ce béton joue à la fois le rôle de fondation et de couche de pose.

Cette méthode assure une stabilité durable des éléments préfabriqués grâce aux deux faits suivants :

- le béton autonivellant épouse parfaitement la forme de la face inférieure des éléments ;
- le béton scelle les armatures dépassant sous les éléments.

Les dispositions optimales doivent cependant être recherchées dans chaque cas particulier pour gérer au mieux les discontinuités introduites au niveau du revêtement et de la fondation du fait de l'utilisation pour la réalisation du plateau ou ralentisseur d'un autre matériau que celui utilisé pour le reste de la voirie.

**F.7.1.2** **DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ADJUDICATAIRE****F.7.1.2.1** **Note de calcul**

Une note de calcul démontrant que les armatures et les éléments eux-mêmes sont dimensionnés pour éviter toute dégradation lors des manutentions, des stockages temporaires et lors de la pose est fournie par l'adjudicataire au fonctionnaire dirigeant au moins 15 jours ouvrables avant commande des éléments préfabriqués

F.7.1.2.2 **Plan de pose**

Un plan de pose est dressé avec pour objectif :

- de limiter autant que possible :
 - la surface de resserage en béton coloré (de même teinte que les éléments) et/ou ,
 - le nombre de pièces spéciales ;
- d'éviter l'utilisation de trop petits éléments ;
- de préciser la méthode utilisée pour raccorder l'ouvrage à la voirie existante ;

- de préciser la méthode utilisée pour assurer, après réalisation du plateau ou ralentisseur, l'évacuation des eaux de ruissellement.

Ce plan de pose est dressé et fourni par l'entrepreneur au fonctionnaire dirigeant pour accord au plus tard 15 jours ouvrables avant commande des éléments préfabriqués.

F.7.1.3 CLAUSES TECHNIQUES

F.7.1.3.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- éléments préfabriqués en béton pour rampes de plateaux ou ralentisseurs de vitesse : § C.49 ;
- produits de scellement coulés : § C.14.1 ;
- membrane plastique : § C.11 ;
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2.
L'émulsion est de type A1 (C60B1 pour couche de collage) dans le cas d'une sous-fondation en empierrement ou de type A3 (C60B1 pour couche de collage sur béton jeune) dans le cas d'une sous-fondation en béton maigre jeune.

Le béton autonivellant de scellement répond aux prescriptions du chapitre E le concernant :

- fondation en béton autonivellant pour éléments préfabriqués : § E.4.7.

F.7.1.3.2 Exécution

F.7.1.3.2.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

Les revêtements existants ou déjà réalisés dans le cadre de la même entreprise sont découpés précisément à l'aplomb des extrémités des rampes.

Les terrassements répondent aux prescriptions du chapitre D. Les terrassements sont finalisés manuellement si nécessaire.

F.7.1.3.2.2 FONDATION EN BETON MAIGRE

La fondation en béton maigre répond aux prescriptions du chapitre E.

Les tolérances sur la planéité sont décrites au § E.4.4.2.3. Les défauts de planéité mesurés à la règle de 0,3 m sont toutefois limités à 6 mm.

Les diverses limites de la fondation en béton maigre se situent dans le même plan vertical que les limites du béton autonivellant de scellement.

F.7.1.3.2.3 COUCHE D'IMPERMEABILISATION

Une couche d'imperméabilisation visant à empêcher qu'une partie de l'eau contenue dans le béton autonivellant de scellement ne s'infilte dans la fondation en béton maigre est mise en œuvre sur le béton maigre.

Cette couche d'imperméabilisation est décrite au § E.4.7.2.6.1.

F.7.1.3.2.4 MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS PREFABRIQUES

Toutes les dispositions sont prises pour éviter les dégradations (fissuration, épaufrage des arêtes, ...) et souillures lors des opérations de manutention.

L'espace laissé entre les éléments préfabriqués en béton et la couche d'imperméabilisation mise en œuvre sur la fondation en béton maigre possède une hauteur de minimum 20 cm.

Des éléments de calage (blocs, cales, ...) sont posés sur le dispositif imperméable prévu au § F.7.1.3.2.3 mis en œuvre sur la fondation en béton maigre.

Le dispositif de « calage » doit permettre :

- la pose « en attente » des éléments préfabriqués (munis de leurs armatures dépassantes) à l'endroit où ils doivent être scellés ;
- de supporter temporairement, mais de façon stable, les éléments préfabriqués du dispositif surélevé pendant la mise en œuvre du béton autonivellant ;
- d'effectuer correctement le réglage en plan et en altimétrie des différents éléments du dispositif surélevé.

Toutes les dispositions sont prises de façon à éviter que les cales ne constituent des points durs après mise en service en cas de retrait significatif du béton. Par exemple, dans le cas où le calage est réalisé avec des blocs en béton, les cales situées juste en dessous des éléments préfabriqués sont en bois tendre sur toute la surface de calage.

La largeur des joints entre éléments préfabriqués est de 10 mm (tolérance 2 mm en plus et en moins). La différence de niveau entre éléments préfabriqués ne dépasse pas 3 mm.

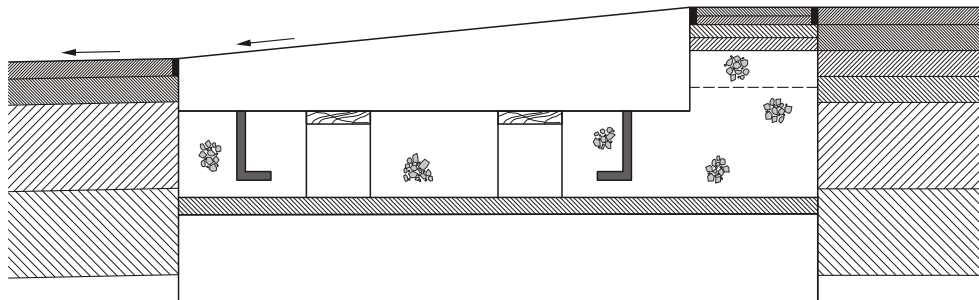
Les armatures ne peuvent en aucun cas reposer sur la fondation en béton maigre.

Une protection (par exemple feuille PE) est placée sur la face supérieure des éléments préfabriqués de façon à éviter toute salissure et toute dégradation de ces éléments pendant la mise en œuvre du béton et des revêtements juxtaposés.

Les coffrages réalisés sont parfaitement étanches et remontent jusqu'au niveau bas de la surface de roulement des éléments préfabriqués.

Les diverses limites de la fondation en béton autonivellant se situent dans le même plan vertical que les limites de la fondation en béton maigre et celles des rampes en éléments préfabriqués lorsque cela est réalisable. A défaut, lorsque le revêtement est de type bitumineux, le joint entre béton autonivellant de scellement et fondation d'un autre type est

marqué dans le revêtement par un joint imperméabilisé par le placement préalable d'une bande bitumineuse pour joint.



Le béton autonivellant de scellement est pompé ou coulé sur la couche d'imperméabilisation de la fondation en béton maigre. Le béton remplit totalement l'espace compris entre cette couche imperméable et la face inférieure des éléments préfabriqués. Tous les vides doivent être remplis. Le béton autonivellant remonte dans les joints jusqu'à un niveau situé 3 cm (tolérance ± 1 cm) sous le niveau fini des éléments préfabriqués au point bas de la rampe.

Les joints sont nettoyés à l'air comprimé après mise en œuvre et durcissement du béton autonivellant. Ils sont ensuite resserrés, directement après ce nettoyage, avec un produit de scellement coulé. Une couche d'apprêt (primer) est appliquée sur le béton si cette application est incluse dans la description du système du fabricant. Le produit de scellement descend jusqu'au fond du joint (jusqu'au niveau supérieur du béton autonivellant). En partie supérieure du joint, le remplissage doit être arrêté à ± 4 mm sous le niveau de la surface de roulement.

La couleur du scellement du joint est la même que celle de la surface des éléments préfabriqués.

La surface de roulement est nettoyée après travaux.

F.7.1.3.2.5 MISE EN SERVICE

Les prescriptions pour la mise en service du revêtement en éléments préfabriqués sont reprises au § E.4.7.2.7.

F.7.1.4 PAIEMENT

Les rampes de plateau et de ralentisseurs de vitesse en béton préfabriqués sont payés sur base de la largeur mise en œuvre (M) en fonction de la longueur des éléments.

Le coût des ancrages, du scellement des joints et de la pose sur cales est compris dans le prix.

Les coûts de la fondation en béton maigre, de la couche de protection de la sous-fondation et du béton autonivellant de scellement sont compris dans d'autres postes au mètre.

CHAPITRE G - DRAINAGE ET EGOUTTAGE

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

G.0 PRESCRIPTIONS COMMUNES

G.1 DRAINAGE

G.1.1 Description

G.1.2 Clauses techniques

G.1.2.1 Matériaux

G.1.2.2 Exécution

G.1.2.2.1 Drainage de type 1

G.1.2.2.2 Drainage de type 2

G.1.2.2.3 Drainage de type 3

G.1.2.2.4 Drainage de type 4

G.1.3 Vérifications

G.1.4 Paiement

G.2 EGOUTS ET EVACUATION D'EAU POSES EN TRANCHEES OUVERTES

G.2.1 Description

G.2.2 Pose des tuyaux

G.2.2.1 Description

G.2.2.2 Clauses techniques

G.2.2.2.1 Matériaux

G.2.2.2.2 Exécution

G.2.2.3 Vérifications

G.2.2.3.1 Caractéristiques géométriques

G.2.2.3.2 Contrôle visuel des ouvrages

G.2.2.3.3 Etanchéité des canalisations

G.2.3 Appui, enrobage et remblai

G.2.3.1 Description

G.2.3.2 Clauses techniques

G.2.3.3 Paiement

G.3 BRANCHEMENTS ET RACCORDEMENTS AU RESEAU D'EGOUT

G.3.1 Description

G.3.2 Clauses techniques

G.3.2.1 Matériaux

G.3.2.2 Exécution

G.3.2.2.1 Prescriptions communes

G.3.2.2.2 Branchements publics d'avaloirs, de caniveaux, de chambres d'appareil

G.3.2.2.3 Branchements privatifs d'immeubles

G.3.3 Résultats et vérifications

G.3.4 Paiement

G.4 FORAGE ET FONÇAGE DE TUYAUX

G.4.1 Définitions

G.4.2 Fonçage

G.4.2.1 Description

G.4.2.2 Clauses techniques

G.4.2.2.1 Matériaux

G.4.2.2.2 Exécution

G.4.2.3 Spécifications

G.4.2.3.1 Tolérances verticales par rapport au tracé

G.4.2.3.2 Tolérances horizontales par rapport au tracé

G.4.2.4 Vérifications

G.4.2.5 Paiement

G.4.2.5.1 Mesurage

G.4.2.5.2 Réfections pour manquement

G.4.3 Forage dirigé

G.4.3.1 Description

G.4.3.2 Clauses techniques

G.4.3.2.1 Matériaux

G.4.3.2.2 Exécution

G.4.3.3 Vérifications

G.4.3.3.1 Vue en plan

G.4.3.3.2 Etanchéité

G.4.4 Paiement

G.4.4.1 Mesurage

G.4.4.2 Réfections pour manquement

G.5 CHAMBRES DE VISITE ET REGARDS D'INSPECTION

G.5.1 Description

G.5.2 Clauses techniques

G.5.2.1 Matériaux

G.5.2.2 Exécution

G.5.3 Vérifications

G.5.3.1 Examen visuel

G.5.3.2 Ballotement du couvercle

G.5.3.3 Etanchéité

G.5.4 Paiement

G.5.4.1 Chambres de visite et regards d'inspection (hors branchement)

G.5.4.2 Regards d'inspection sur branchement

G.6 AVALOIRS

G.6.1 Description

G.6.2 Clauses techniques

G.6.2.1 Matériaux

G.6.2.2 Exécution

G.6.3 Paiement

G.7 CANIVEAUX**G.7.1 Description****G.7.2 Clauses techniques**

G.7.2.1 Matériaux

G.7.2.2 Exécution

G.7.3 Vérifications**G.7.4 Paiement****G.8 REPARATION ET RENOVATION DE CANALISATIONS****G.8.1 Description****G.8.2 Chemisage continu polymérisé en place (relining ou Tuyau durci sur site après placement (TDSP))**

G.8.2.1 Description

G.8.2.2 Clauses techniques

G.8.2.2.1 Matériaux

G.8.2.2.2 Exécution

G.8.2.2.2.1 Confection de la chemise

G.8.2.2.2.2 Introduction de la chemise dans la canalisation existante

G.8.2.2.2.3 Traitement des raccords

G.8.2.3 Spécifications

G.8.2.3.1 Prescriptions particulières

G.8.2.3.2 Valeurs à déclarer

G.8.2.4 Vérifications

G.8.2.5 Paiement

G.8.3 Chemisage partiel polymérisé en place (manchette)

G.8.3.1 Description

G.8.3.2 Clauses techniques

G.8.3.2.1 Matériaux

G.8.3.2.2 Exécution

G.8.3.2.2.1 Confection de la manchette

G.8.3.2.2.2 Installation de la manchette dans la canalisation existante

G.8.3.2.2.3 Traitements des raccords

G.8.3.3 Spécifications

G.8.3.4 Vérifications

G.8.3.5 Paiement

G.8.4 Coques et cunettes en polyester renforcé de fibres de verre (PRV)

G.8.4.1 Description

G.8.4.2 Clauses techniques

G.8.4.2.1 Matériaux

G.8.4.2.2 Exécution

G.8.4.2.2.1 Installation des coques/cunettes

G.8.4.2.2.2 Traitements des raccords

G.8.4.3 Spécifications

G.8.4.4 Vérifications

G.8.4.5 Paiement

- G.8.5 Tubage avec espace annulaire au moyen de tuyaux continus ou courts**
 - G.8.5.1 Description
 - G.8.5.2 Clauses techniques
 - G.8.5.2.1 Matériaux
 - G.8.5.2.2 Exécution
 - G.8.5.3 Spécifications
 - G.8.5.4 Vérifications
 - G.8.5.5 Paiement
 - G.8.6 Tubage par enroulement hélicoïdal en PVC rigide**
 - G.8.6.1 Description
 - G.8.6.2 Clauses techniques
 - G.8.6.2.1 Matériaux
 - G.8.6.2.2 Exécution
 - G.8.6.3 Spécifications
 - G.8.6.4 Vérifications
 - G.8.6.5 Paiement
 - G.8.7 Panneaux préfabriqués en grès (dalles céramiques)**
 - G.8.7.1 Description
 - G.8.7.2 Clauses techniques
 - G.8.7.2.1 Matériaux
 - G.8.7.2.2 Exécution
 - G.8.7.2.2.1 Travaux préliminaires
 - G.8.7.2.2.2 Réalisation sans coffrage
 - G.8.7.2.2.3 Réalisation avec coffrage
 - G.8.7.3 Spécifications
 - G.8.7.4 Vérifications
 - G.8.7.4.1 Adhérence des plaques
 - G.8.7.4.2 Adhérence de la résine d'époxy sur les flancs des plaques
 - G.8.7.4.3 Planéité de surface
 - G.8.7.5 Paiement
 - G.8.8 Rénovation par projection de matériaux hydrauliques (gunitage)**
 - G.8.8.1 Description
 - G.8.8.2 Clauses techniques
 - G.8.8.2.1 Matériaux
 - G.8.8.2.2 Exécution
 - G.8.8.3 Spécifications
 - G.8.8.4 Vérifications
 - G.8.8.4.1 Essais de réception technique préalable
 - G.8.8.4.2 Contrôles en cours d'exécution
 - G.8.8.5 Paiement
 - G.8.9 Réparation ou rénovation au moyen d'un mortier**
 - G.8.9.1 Description
 - G.8.9.2 Clauses techniques
 - G.8.9.2.1 Matériaux
 - G.8.9.2.2 Exécution
 - G.8.9.2.2.1 Support
 - G.8.9.2.2.2 Mise en place du mortier de réparation
 - G.8.9.3 Spécifications
 - G.8.9.4 Vérifications
 - G.8.9.4.1 Essais de réception technique préalable
 - G.8.9.4.2 Contrôles en cours d'exécution
 - G.8.9.5 Paiement
-

G.8.10 Injections ponctuelles d'étanchement

- G.8.10.1 Description
- G.8.10.2 Clauses techniques
 - G.8.10.2.1 Matériaux
 - G.8.10.2.2 Exécution
 - G.8.10.2.2.1 Cas des conduites non visitables
 - G.8.10.2.2.2 Cas des conduites visitables
- G.8.10.3 Spécifications
- G.8.10.4 Vérifications
 - G.8.10.4.1 Essai préliminaire à l'injection
 - G.8.10.4.2 Contrôles pendant les travaux
- G.8.10.5 Paiement

G.8.11 Protection contre la corrosion au moyen de résine époxy armée de fibres

- G.8.11.1 Description
- G.8.11.2 Clauses techniques
 - G.8.11.2.1 Matériaux
 - G.8.11.2.2 Exécution
- G.8.11.3 Spécifications
- G.8.11.4 Vérifications
- G.8.11.5 Paiement

G.8.12 Techniques destructives

- G.8.12.1 Description
- G.8.12.2 Clauses techniques
 - G.8.12.2.1 Matériaux
 - G.8.12.2.2 Exécution
- G.8.12.3 Spécifications
- G.8.12.4 Vérifications
- G.8.12.5 Paiement

G.8.13 Réparations ponctuelles**G.8.14 Tubage sans espace annulaire au moyen de tuyaux PEHD continus pré- déformés (« close-fit lining »)**

- G.8.14.1 Description
- G.8.14.2 Clauses techniques
 - G.8.14.2.1 Matériaux
 - G.8.14.2.2 Exécution
- G.8.14.3 Spécifications
- G.8.14.4 Vérifications
- G.8.14.5 Paiement

G.8.15 Injections pour stabilisation du sol et/ou comblement de cavités

- G.8.15.1 Description
- G.8.15.2 Clauses techniques
 - G.8.15.2.1 Matériaux
 - G.8.15.2.2 Exécution
 - G.8.15.2.2.1 Injections de coulis de ciment depuis la surface
 - G.8.15.2.2.2 Injections au travers des parois de l'égout
- G.8.15.3 Spécifications
- G.8.15.4 Vérifications
- G.8.15.5 Paiement

G.9 EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES**G.9.1 Description****G.9.2 Clauses techniques**

G.9.2.1 Travaux préliminaires

G.9.2.2 Exécution

G.9.3 Spécifications**G.9.4 Paiement****G.10 CURAGE****G.10.1 Description****G.10.2 Nettoyage hydromécanique**

G.10.2.1 Description

G.10.2.2 Spécifications

G.10.2.3 Paiement

G.10.3 Hydrocurage à haute pression

G.10.3.1 Description

G.10.3.2 Spécifications

G.10.3.3 Paiement

G.11 TUYAUX HORS SERVICE

G.0 PRESCRIPTIONS COMMUNES

Domaine d'application : Le présent chapitre s'applique aux réseaux d'évacuation et d'assainissement fonctionnant principalement à écoulement libre, allant du point où l'effluent quitte le bâtiment ou le réseau pluvial, ou pénètre dans un avaloir de chaussée, jusqu'au point où il est déversé dans une station de traitement ou dans le milieu récepteur.

Si la confection des joints étanches en caoutchouc ne fait pas l'objet de postes spéciaux au cahier spécial des charges, elle est comprise dans le prix unitaire de ces éléments.

Tous les terrassements font l'objet de postes spécifiques au mètre.

Les normes de la série NBN EN 752 et la norme NBN EN 476 sont d'application.

Les pertuis coulés en place sont développés au § I.1.

Le choix des longueurs des tuyaux utilisés sera fait de manière à minimiser l'utilisation de pièces spéciales d'assemblage.

G.1 **DRAINAGE**

G.1.1 **Description**

Le drainage est réalisé selon l'un des quatre types suivants :

- type 1 : des tuyaux perforés ou rainurés, entourés de matériaux filtrants et drainants ;
- type 2 : des tuyaux perforés ou rainurés enrobés de matériaux filtrants ;
- type 3 : un géocomposite drainant ;
- type 4 : des tuyaux rainurés en polypropylène dur, sans enrobage de matériaux filtrants.

G.1.2 **Clauses techniques**

G.1.2.1 **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sable pour drainage : § C.2.4.1 ;
- matériau drainant : § C.3.2 : gravillons naturels roulés ou concassés de dimensions comprises entre 8 et 32 mm ;
- géotextile: § C.12 (tableau C.12.2.c) ;
- tuyaux drainants : § C.25.1 : la nature et le diamètre sont définis par les documents du marché ;
- matériaux filtrants : § C. 25.2 ;
- géocomposites drainants : § C.37 ;
- garniture d'étanchéité pour joints de canalisation : § C.24.

G.1.2.2 **EXECUTION**

G.1.2.2.1 **Drainage de type 1**

Dans la mesure du possible, les drains sont construits d'aval en amont.

La tranchée de drainage est exécutée suivant une section trapézoïdale aux dimensions suivantes :

- hauteur totale : $DI + 30$ cm, avec un minimum de 40 cm ;
- largeur à la base : $DI + 20$ cm, avec un minimum de 30 cm.

DI étant le diamètre intérieur du tuyau.

Les parois de la tranchée sont tapissées d'un géotextile d'une largeur telle que le recouvrement supérieur de l'enveloppe du drain soit d'au moins 20 cm. La continuité entre deux nappes est assurée par simple recouvrement de 40 cm.

Les tuyaux sont posés dans l'axe de la tranchée. Ils sont assemblés par emboîtement ou à l'aide de manchons. Les extrémités amont sont pourvues d'un bouchon. Sauf prescription contraire aux documents du marché, les tuyaux de drainage sont raccordés dans les chambres de visite.

La section drainante de la tranchée est comblée par le matériau drainant qui est recouvert par le géotextile.

G.1.2.2.2 Drainage de type 2

Ce drainage est réalisé au moyen d'un engin assurant en une seule passe les déblais, la pose du drain à la profondeur indiquée aux documents du marché, et les remblais.

G.1.2.2.3 Drainage de type 3

Les tranchées sont réalisées sur la largeur juste suffisante pour l'installation du géocomposite et précisée dans les documents du marché. Si les moyens de mise en oeuvre ne permettent pas la réalisation d'une telle tranchée, une surlargeur d'au moins 10 cm est réalisée pour permettre le compactage des remblais.

Sauf prescription contraire, le côté le plus perméable des géocomposites est orienté vers la structure routière. Les accessoires sont installés conformément aux indications du fabricant et de façon à assurer la continuité et l'étanchéité des filtres et membranes imperméables.

Les géocomposites installés dans une tranchée avec surlargeur sont maintenus en position verticale contre la paroi côté route par des supports ou par un dispositif spécial de l'engin, en cas d'installation mécanique ou semi-mécanique. Sauf prescription contraire, les remblais sont réalisés avec les matériaux de déblais, à l'exclusion de tout élément de calibre supérieur à 40 mm. Le compactage des remblais se fait à la dame mécanique ou à l'aide d'un dispositif spécialement conçu pour ce travail (roue vibrante, ...).

Pour les géocomposites installés dans une tranchée sans surlargeur, le compactage s'effectue de part et d'autre de la tranchée, complété, le cas échéant, par celui des remblais au-dessus du géocomposite.

Les géocomposites utilisés au niveau de et juxtaposés à la sous-fondation ou à la fondation, sont posés contre la paroi verticale du coffre et maintenus en place jusqu'au remblayage, par des supports qui ne les endommagent pas. Le compactage des 20 cm de la sous-fondation ou de la fondation longeant directement les géocomposites, se fait à la dame mécanique ou à l'aide d'un dispositif spécialement conçu pour ce travail.

G.1.2.2.4 Drainage de type 4

Système de drainage composé d'un ensemble de tuyaux en polypropylène et accessoires en polyéthylène ou polypropylène (raccords, coudes, embranchements, etc.), assemblés par des raccords mécaniques sans bague d'étanchéité. Les tuyaux sont équipés sur leur face inférieure et sur toute leur longueur d'un canal intérieur dont le sommet est pourvu de perforations de drainage. Les dimensions de ces perforations sont suffisantes ($\geq 44 \text{ cm}^2/\text{m}$ – dimension nominale de 10 x 60 mm) pour éviter le colmatage du tuyau même en l'absence de tout filtre.

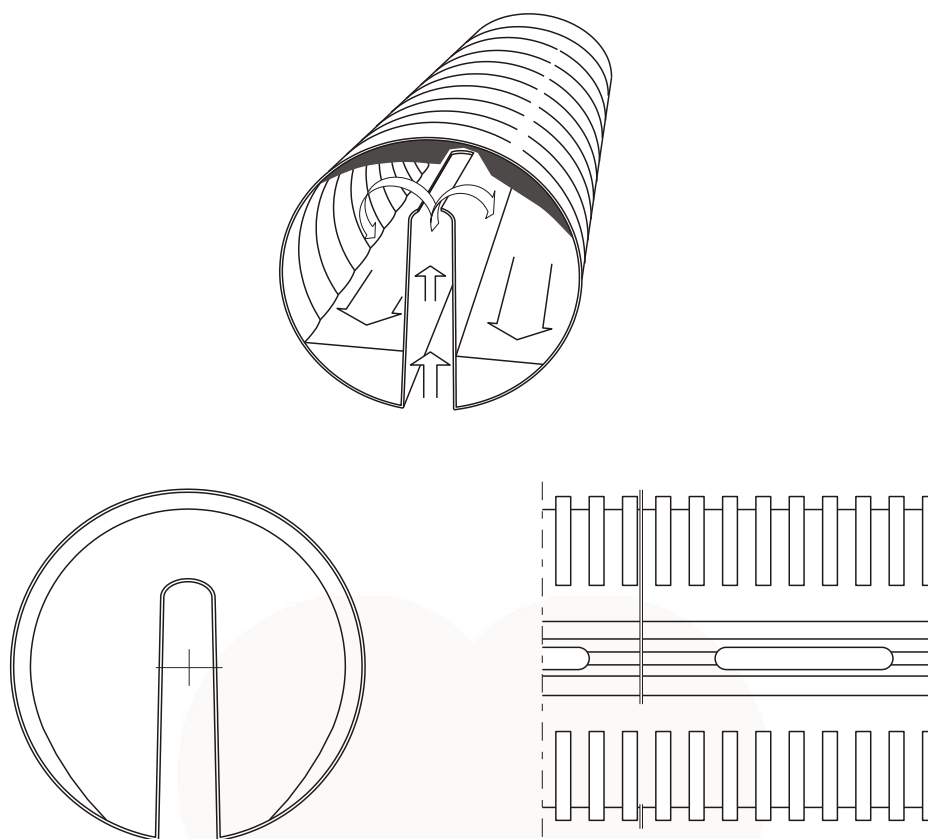


Figure G.1.2.a - Drainage de type 4

Les tuyaux drainants sont placés au niveau le plus bas de la zone à drainer, et selon une pente continue d'au moins 5 mm par m (0,5 %) afin d'assurer une vitesse suffisante de l'eau évacuée.

Les tuyaux drainants sont placés dans une tranchée dont le fond est stable, résistant, régulier et dont le profil en long est conforme à la pente requise, sur une couche d'environ 100 mm de gravillons de granularité 4/8, classe F, ayant une faible teneur en matières fines (classe $f_{0,5}$). Etant donné la forme particulière de la section du tuyau et le fait qu'il n'est pas pourvu de petites ouvertures régulièrement réparties sur tout son pourtour et sur toute sa longueur, il faut les placer avec l'ouverture centrale vers le bas, sur les supports fournis à cet effet, à placer tous les 4 mètres. Ces supports contribuent également à la raideur du tuyau.

De même, il est impératif d'utiliser les manchons, raccords en T ou en Y fournis par le fabricant afin que l'emboîtement assure la continuité de la forme de la section, sans entrée d'eau autre que par les ouvertures prévues au sommet du canal inférieur.

Avant de raccorder chaque tronçon de tuyau (que ce soit un élément entier ou un élément coupé) au suivant via un manchon, un raccord T ou un raccord Y, il y a lieu de placer à chaque extrémité de chaque tronçon un bouchon pour le canal inférieur, afin d'empêcher toute fuite d'eau à ces endroits vers l'extérieur du tuyau. De même, le système de drainage doit être fermé par un bouchon à l'extrémité amont de chaque branche du système.

Pendant les travaux d'installation, le système ne peut pas être soumis à des sollicitations non prévues.

Les tuyaux doivent être entourés de matériaux drainants permettant une percolation rapide de l'eau vers les tuyaux. Ils consistent en granulats de classe granulaire 4/16 ayant une faible teneur en matières fines (classe $f_{0,5}$). Les dimensions des plus gros granulats ne peuvent excéder 20 mm.

Le niveau du remblai au dessus du tuyau doit être déterminé en fonction de la charge que peut accepter ce dernier.

G.1.3 **Vérifications**

Les profils, niveaux et alignements sont vérifiés en continu. La portance des remblais des tranchées est vérifiée au pénétromètre dynamique.

Pour les remblais des géocomposites installés dans une tranchée avec surlargeur, la pénétration moyenne répond aux critères du § D.6.3.2.2.3.

Les remblais des géocomposites utilisés au niveau de et juxtaposés à la sous-fondation ou à la fondation répondent aux prescriptions des § E.3 et § E.4 pour ces couches.

G.1.4 **Paiement**

Le paiement des drains (tuyau, matériau drainant, géotextile) s'effectue sur base de la longueur exécutée, selon le type de drainage, y compris les matériaux drainants.

G.2 **EGOUTS ET EVACUATION D'EAU - POSES EN TRANCHEES OUVERTES**

G.2.1 **Description**

Canalisations gravitaires constituées de tuyaux circulaires, ovoïdes et/ou elliptiques, d'éléments de pertuis rectangulaires préfabriqués en béton armé, assemblés par des joints étanches.

G.2.2 **Pose des tuyaux**

G.2.2.1 **DESCRIPTION**

La mise en œuvre des canalisations d'égouttage et des collecteurs est conforme à la norme NBN EN 1610 et aux prescriptions ci-après, complétant et modifiant certains points de la norme.

G.2.2.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

G.2.2.2.1 **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions des § C.23 et § C.24 et des documents du marché qui précisent:

- la nature du matériau ;
- les dimensions nominales des tuyaux ;
- le type des tuyaux ;
- la classe de résistance.

G.2.2.2.2 **Exécution**

Les tuyaux sont placés en ligne droite entre les chambres de visite et respectent les pentes et/ou les niveaux prescrits.

Sauf dérogation accordée par le fonctionnaire dirigeant, les tuyaux sont posés d'aval en amont, les emboîtements femelles étant dirigés vers l'amont.

Chaque tuyau est serré contre le précédent au moyen d'un appareil exerçant une force axiale sur le tuyau, sans qu'aucun contact métallique ne soit exercé directement sur le tuyau. Les tuyaux reposent sur toute la longueur de leur corps.

G.2.2.3 **VERIFICATIONS**

G.2.2.3.1 **Caractéristiques géométriques**

Les profils, niveaux et alignements sont vérifiés en continu.

G.2.2.3.2 Contrôle visuel des ouvrages

L'entrepreneur effectue le curage des canalisations à contrôler. Le contrôle visuel des canalisations non visitables s'effectue par caméra mobile introduite à l'intérieur de la conduite, avec retransmission instantanée sur écran vidéo et enregistrement des observations (localisation, identification, nature,...) afin de vérifier l'étanchéité, les pentes, les joints, l'absence de fissures et autres défauts.

Ce contrôle visuel est exécuté conformément au § G.9. Le contrôle visuel des ouvrages peut être complété d'essais locaux d'étanchéité des joints chaque fois que l'état d'un joint laisse supposer que l'étanchéité de celui-ci n'est pas assurée.

G.2.2.3.3 Etanchéité des canalisations

Les essais d'étanchéité (à l'air ou à l'eau) sont réalisés conformément à la norme NBN EN 1610 sur des tronçons reliant deux chambres de visite successives, la chambre d'extrémité amont étant comprise dans l'essai.

L'entrepreneur fournit les systèmes d'étanchéité destinés à isoler le tronçon soumis à essai. Il fournit le matériel de mesure et les moyens de mise sous pression.

Les documents du marché fixent la méthodologie de l'essai (à l'eau ou à l'air), le nombre d'essais. Sauf prescription contraire, les essais sont effectués après la réalisation des raccordements. Le fonctionnaire dirigeant désigne les tronçons à contrôler.

En cas de résultat d'essai non conforme, l'entrepreneur procède à ses frais à la réparation des défauts constatés.

G.2.3 Appui, enrobage et remblai

G.2.3.1 DESCRIPTION

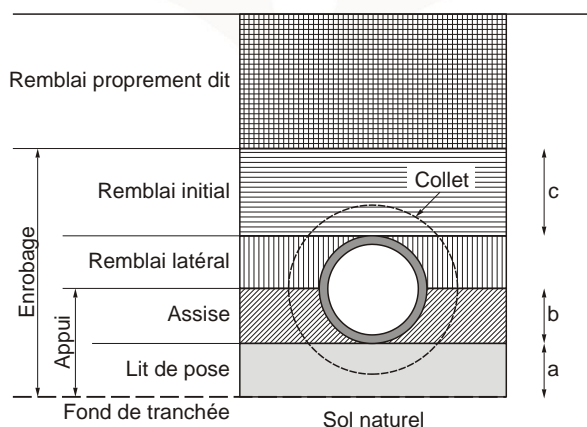


Figure G.2.3.a - Définition de l'appui et de l'enrobage (NBN EN 1610)

Appui : Partie de l'ouvrage qui soutient le tuyau entre le fond de la tranchée et le remblai latéral ou le remblai initial. L'appui est constitué par le lit de pose et l'assise.

Remblai initial : Couche de matériau de remblai située juste au dessus de la génératrice supérieure du tuyau.

Remblai latéral : Matériau entre l'appui et le remblai initial.

Enrobage : Remblai situé autour du tuyau et comprenant l'appui, le remblai latéral et le remblai initial.

Remblai proprement dit : Remblai entre le dessus de l'enrobage et la surface du sol, le sommet du remblai indéfini, ou, le cas échéant, la base du corps de chaussée ou du ballast de chemin de fer.

Les largeurs minimales de tranchée sont définies conformément à la norme NBN EN 1610 (tableaux D.6.4.a et D.6.4.b du § D.6.4).

G.2.3.2 CLAUSES TECHNIQUES

L'appui, l'enrobage et le remblai sont exécutés conformément au § D.6.4.

Les documents du marché précisent le type d'appui, la valeur de c et la valeur de b ou de k, où k désigne le rapport de l'épaisseur b de l'assise et du diamètre extérieur OD du tuyau (sans collet), en millimètres.

L'épaisseur minimale a et les matériaux constitutifs du lit de pose sont fixés dans les documents du marché.

L'enrobage est effectué par couches uniformes d'une épaisseur maximale de 15 cm avant compactage. Celui-ci s'effectue au moyen d'engins manuels ou mécaniques légers ne provoquant ni déplacement latéral, ni dégradation de la canalisation.

A défaut $a = c = 20$ cm.

Les espaces libres après enlèvement des blindages sont comblés au moyen du matériau prescrit pour l'enrobage de la canalisation. Des précautions sont prises pour éviter les éboulements susceptibles de contaminer les matériaux d'enrobage.

G.2.3.3 PAIEMENT

Le diamètre, la classe et la nature des tuyaux, le type d'enrobage ainsi que le type de pose constituent les paramètres de base dont chaque ensemble correspond à un poste séparé du mètre. Ces postes sont subdivisés en tranches de profondeur d'un mètre.

Le prix unitaire comprend :

- les terrassements de déblais et remblais au moyen de terres, jugées réutilisables, provenant du déblai ;
 - l'enrobage : appui en béton C 16/20, remblai latéral et remblai initial en sable ciment;
 - la pose et la fourniture des canalisations ;
 - les fournitures et autres sujétions.
-

Le prix unitaire ne comprend pas les éléments suivants, qui font l'objet de postes séparés du métré :

- le supplément éventuel pour la réalisation des remblais latéral et initial dans un autre matériau que le sable ciment ;
- le matériau d'apport éventuel ;
- l'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites, l'analyse de ces terres et, dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement ;
- le raccordement de la canalisation au réseau existant ;
- les démolitions et réfections de voirie ou de trottoir, y compris leurs fondations ;
- le contrôle visuel par caméra et le curage préalable imposés par le pouvoir adjudicateur,
- les essais d'étanchéité;
- le supplément éventuel pour le remplacement de sols impropres à constituer le fond de fouille si le fonctionnaire dirigeant les juge insuffisamment portant ;
- lorsque le terrain n'est pas réputé rocheux, l'extraction d'éléments rocheux ou de massifs de maçonnerie ou de béton faisant partie d'éléments d'au moins 0,5 m³ est rémunérée par un supplément s'appliquant au volume effectif du rocher ou massif désagrégé.

.

G.3 BRANCHEMENTS ET RACCORDEMENTS AU RESEAU D'EGOUT

G.3.1 Description

Un raccordement désigne le point de jonction d'une canalisation avec une autre canalisation, ou un regard de visite ou une chambre d'inspection.

Un branchement est une canalisation et un raccordement en général enterré, destiné à véhiculer les eaux usées et/ou les eaux de surfaces depuis l'origine jusqu'à l'égout public ou au collecteur.

Ce paragraphe concerne comprend les branchements publics (d'avaloirs, de caniveaux, de chambres d'appareil) et les branchements privatifs d'immeubles sur la canalisation principale effectués au moyen de canalisations continues ou soudées et de pièces spéciales, d'un diamètre minimal de 150 mm.

G.3.2 Clauses techniques

G.3.2.1 MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions des § C.23 et § C.24. Les documents du marché précisent :

- la nature, la classe de résistance et le diamètre nominal des tuyaux ;
- la nature du matériau d'enrobage.

G.3.2.2 EXECUTION

G.3.2.2.1 Prescriptions communes

Les branchements sont exécutés suivant le tracé rectiligne le plus court et une pente minimale de 2 %, sauf si certains obstacles locaux ne le permettent pas. Ils ne présentent ni contre-pente, ni tronçons horizontaux, ni siphons.

Le matériau d'enrobage des canalisations répond aux prescriptions du § G.2.3.2. Il est damé et calé contre les parois des fouilles. Son épaisseur minimale est de 10 cm sur tout le pourtour de la canalisation.

Tout raccordement sur une canalisation principale s'effectue au moyen d'une pièce de piquage scellée dans une ouverture aménagée lors de la fabrication du tuyau ou réalisée sur place par forage sans détériorer le tuyau. Elle est fixée à l'égout au moyen d'un joint souple étanche et elle sera pénétrante dans l'égout avec une saillie maximum de 5 cm.

Sauf prescription contraire, le raccordement à la canalisation principale se réalise dans le tiers supérieur de ce tuyau. Les documents du marché précisent le type et la localisation de la pièce de piquage.

L'axe du branchement et l'axe de la canalisation principale forment, en plan, un angle, mesuré en suivant le sens de l'écoulement, qui ne peut être inférieur à 90°.

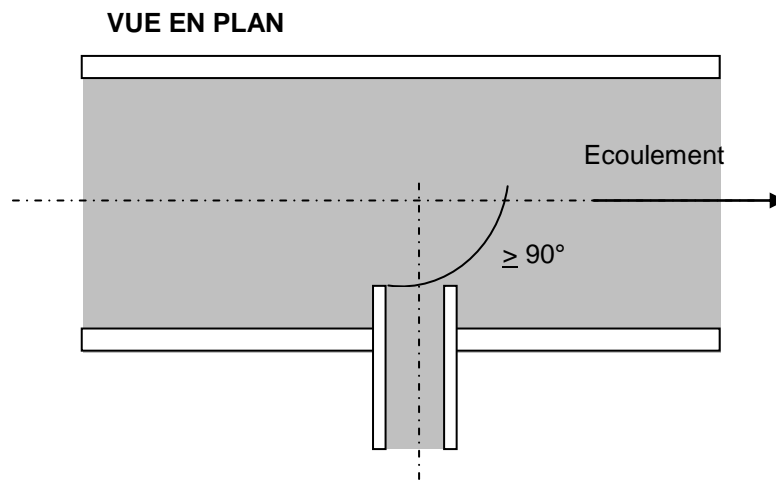


Figure G.3.2.a - Raccordements au réseau d'égout

Le type de raccord est soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

G.3.2.2.2 Branchements publics d'avaloirs, de caniveaux, de chambres d'appareil

Les raccordements s'effectuent au moyen de pièces spéciales étanches. Les avaloirs, les caniveaux et chambres d'appareils sont, sauf prescription contraire au cahier spécial des charges ou impossibilité technique approuvée par le fonctionnaire dirigeant, raccordés dans les chambres de visite au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation principale.

G.3.2.2.3 Branchements privés d'immeubles

L'établissement de branchements à l'ensemble constitué par les égouts communaux et à ceux dont HYDROBRU est propriétaire est assuré exclusivement par HYDROBRU qui en garantit la gestion et la pérennité.

Ces branchements s'effectuent conformément aux figures G.3.2.b et G.3.2.c. Sauf prescription contraire, aucun branchement privé n'est exécuté à l'intérieur d'une chambre de visite. La distance minimale entre deux raccordements successifs est de 1 m.

Les branchements sont exécutés jusqu'aux limites fixées sur place par le fonctionnaire dirigeant (limite du domaine public, intérieur des immeubles ...). Lorsque la profondeur de l'égout le permet, ils sont exécutés avec une pente minimale de 2 %. Pour les maisons sans cave, le fonctionnaire dirigeant fixe le niveau des raccordements; la hauteur minimale de couverture est de 1,30 m.

Lorsque le branchement s'effectue jusqu'à l'intérieur de l'immeuble, le dernier tuyau traverse le mur de cave ou la fondation et s'arrête à une distance minimale de 15 cm à l'intérieur du bâtiment. Au droit de la façade, une pièce spéciale destinée à recevoir les eaux de toiture peut être prévue.

Si le branchement passe sous la fondation du bâtiment, le trou autour du tuyau est obturé par du béton C 25/30 sur la largeur de l'assise du mur. Si le placement des tuyaux est à réaliser en partie par l'intérieur de l'immeuble, l'entrepreneur prévient l'habitant au moins 48 h avant d'entamer le raccordement.

L'extrémité amont des branchements en attente est obturée par un bouchon étanche et est repérée au moyen d'un profilé métallique descendant jusqu'au tuyau et dépassant le sol de 30 cm.

Dans le cas de branchements sur canalisation non visitable, un tuyau de regard, de section circulaire ou carrée, peut être placé à la limite de propriété, en domaine public sur un raccord T (90°) ou une chambre de regard pour autant que la présence des installations des impétrants le permette. Sur le tuyau de regard est fixé un dispositif de fermeture de type « Trottoir ».

Les documents du marché précisent la nature et la section du tuyau de regard ainsi que le type d'élément sur lequel il est placé.

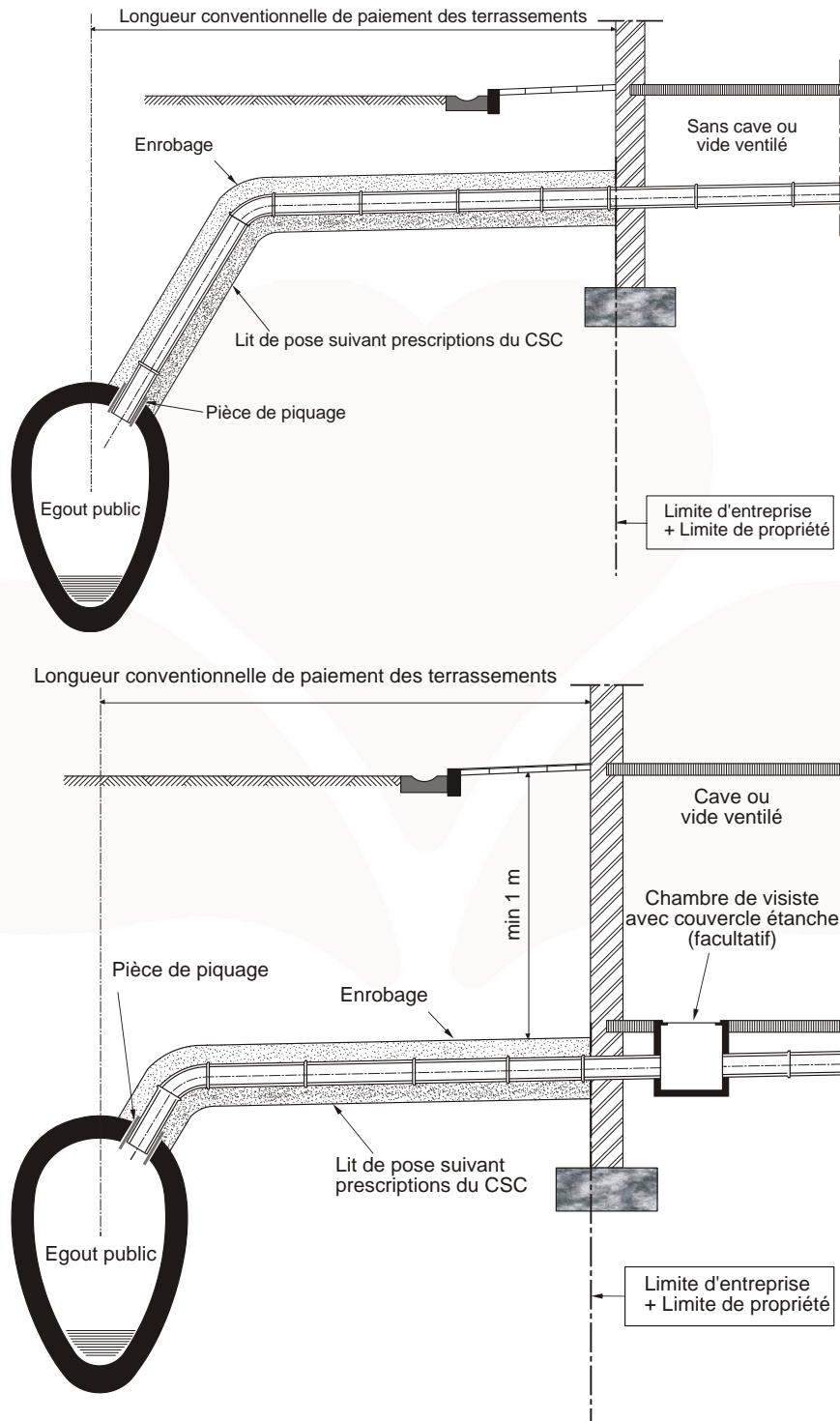


Figure G.3.2.b - Branchement privatif sur égout visitable

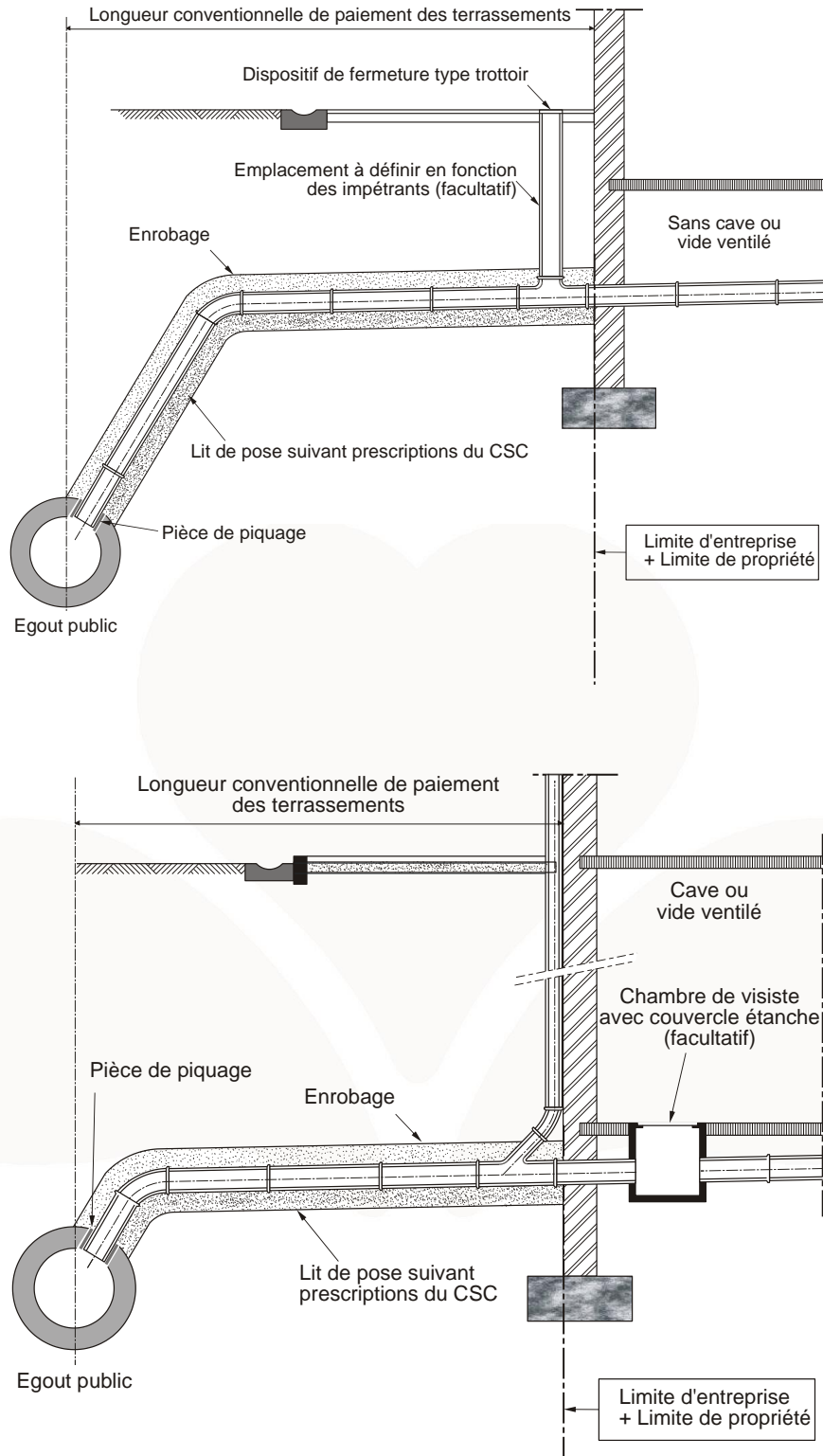


Figure G.3.2.c - Branchement privé sur égout non visitable

G.3.3 Résultats et vérifications

Le branchement satisfait aux mêmes prescriptions que la canalisation principale.

G.3.4 Paiement

Le paiement s'effectue sur base et des longueurs de tranchées mesurées horizontalement en surface, décomposées comme suit :

- un tronçon droit entre l'avaloir ou la limite de propriété et l'axe du coude ;
- un tronçon droit entre l'axe du coude et l'axe de l'égout.

Les largeurs minimales de tranchée sont définies conformément à la norme NBN EN 1610 (voir tableaux D.6.4.a et D.6.4.b du § D.6.4).

Le diamètre, la classe et la nature des tuyaux ainsi que le type de pose constituent les paramètres de base dont chaque ensemble correspond à un poste séparé du métré. Ces postes sont subdivisés en tranches de profondeur d'un mètre.

Chaque profondeur $h_{i,moy}$ à prendre en considération correspond à la valeur **moyenne**, pour le tronçon droit considéré, de la hauteur entre le terrain naturel ou le fond de coffre, et le fond de la tranchée.

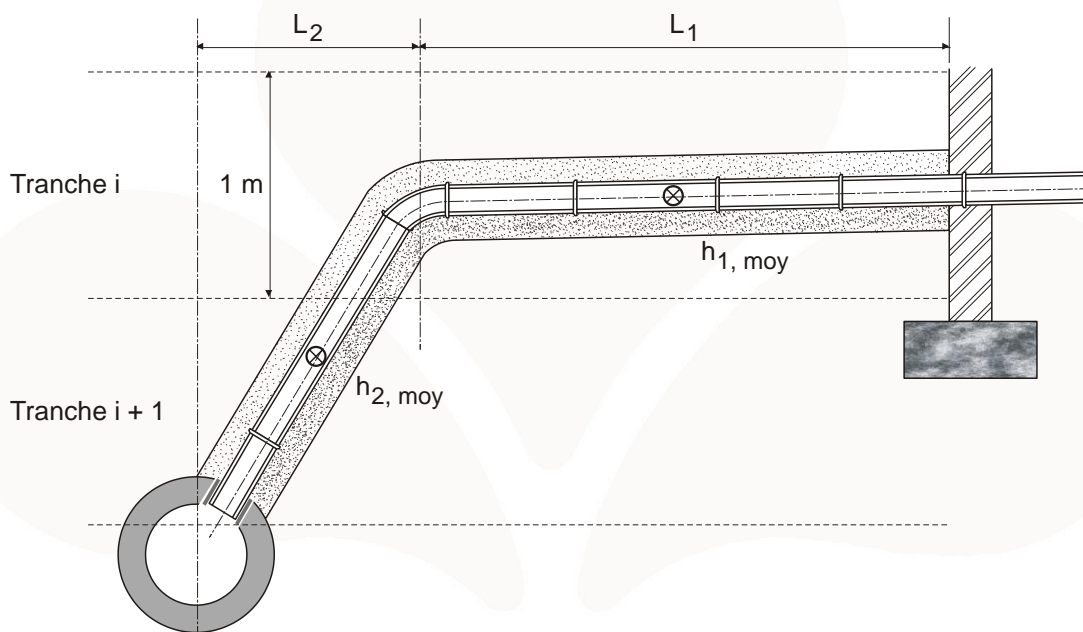


Figure G.3.4.a - Principe de décomposition en tranches pour le paiement des branchements

Le prix unitaire comprend :

- les terrassements de déblais et remblais au moyen de terres jugées réutilisables provenant des déblais ;
- l'enrobage en sable ciment;
- la pose et la fourniture des canalisations ;
- les fournitures et autres sujétions.

Le prix unitaire ne comprend pas les éléments suivants, qui font l'objet de postes séparés du métré :

- les pièces spéciales sont comptées comme si c'était un mètre de tuyau de même diamètre. Le choix des longueurs des tuyaux utilisés sera fait de manière à minimiser l'utilisation de pièces spéciales d'assemblage.
 - le matériau d'apport éventuel ;
 - l'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites ainsi que l'analyse de ces terres font l'objet de postes spécifiques au métré. Dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au métré.
 - le supplément éventuel pour la réalisation de l'enrobage dans un autre matériau que le sable ciment ;
 - les traversées et réfections de murs ou passage sous leurs fondations, payées en régie (ou somme à justifier) ;
 - les fouilles et démolitions à l'intérieur d'un bâtiment ou d'un ouvrage et l'évacuation des déchets, le remblai et les réparations éventuelles ;
 - le percement et le raccordement du branchement à la canalisation principale ou à une chambre de visite ;
 - le raccordement du tuyau à l'installation située en partie privative ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris le repérage en surface ;
 - le tuyau de regard ou la chambre éventuel(le) à la limite de propriété ;
 - les démolitions et réfections de voirie ou de trottoir, y compris leurs fondations ;
 - le contrôle visuel par caméra et le curage préalable imposés par le pouvoir adjudicateur ;
 - les essais d'étanchéité ;
 - le supplément éventuel pour le remplacement de sols impropres à constituer le fond de fouille si le fonctionnaire dirigeant les juge insuffisamment portant ;
 - lorsque le terrain n'est pas réputé rocheux, l'extraction d'éléments rocheux ou de massifs de maçonnerie ou de béton faisant partie d'éléments d'au moins 0,5 m³ est rémunérée par un supplément s'appliquant au volume effectif du rocher ou massif désagrégé.
-

G.4 FORAGE ET FONCAGE DE TUYAUX

G.4.1 Définitions

Fonçage

Le fonçage consiste à la mise en œuvre de tuyaux poussés par un dispositif mécanique adéquat avec évacuation des déblais à l'avancement.

On distingue :

- les procédés en bouclier fermé, complètement automatisés, pilotés au départ d'un poste de commande externe et permettant le contrôle des paramètres (effort de poussée, tolérances, ...) appelés « tunnelling » ou « micro-tunnelling » ;
- les procédés en bouclier ouvert semi-automatiques avec opérateur en front de taille ;
- les forages « à la tarière ».

Forage dirigé

Le forage dirigé consiste à la mise en œuvre d'une canalisation, assemblée en surface, par traction dans un tunnel préalablement exécuté par forage hydraulique.

G.4.2 Fonçage

Les documents du marché précisent la technique d'exécution et le diamètre minimum. A défaut, le choix de la technique de fonçage est laissé à l'entrepreneur.

G.4.2.1 DESCRIPTION

Le fonçage comporte :

- les terrassements pour l'exécution des puits de travail et de récupération jusqu'à la profondeur nécessaire, y compris les blindages nécessaires, le maintien à sec du fond de la fouille, le stockage et/ou le chargement des déblais, y compris le remblaiement ;
- l'évacuation hors des limites de l'entreprise des terres non polluées ;
- l'installation des dispositifs d'appui et de poussée, les stations intermédiaires éventuelles et le démontage de ces dispositifs après achèvement des travaux ;
- la fourniture, la mise en œuvre des tuyaux en terrain meuble, l'assemblage des joints et le chargement des matériaux excavés ;
- l'injection éventuelle d'un produit lubrifiant pour réduire la friction entre les tuyaux et le terrain ;
- la démolition des constructions en avant du front de travail et l'excavation des matériaux restants ;
- la remise en état du site à l'issue des travaux ;
- toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution.

Dans le cas de pollution des terres, l'évacuation et la mise en décharge y compris les éventuelles taxes de déversage et/ou le traitement des matériaux excédentaires font l'objet de postes spécifiques au métré.

Les documents du marché fournissent les essais géotechniques et précisent si le fonçage est exécuté dans la nappe aquifère.

G.4.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.4.2.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- tuyaux en béton armé : § C.23.2 ;
- tuyaux en béton armé avec âme tôle : § C. 23.3 ;
- tuyaux en grès : § C. 23.4 ;
- tuyaux en grès enrobés de béton : § C. 23.2 et § C. 23.4 ;
- tuyaux en acier : § C. 23.7 ;
- tuyaux en matériaux synthétiques simples ou enrobés de béton : § C. 23.5 ;
- joints, anneaux et bagues d'étanchéité : § C.24.

Les tuyaux sont sans collet et peuvent être pourvus de trous destinés à l'injection de produit lubrifiant. Pour les fonçages en courbe, des tuyaux avec faces d'extrémité obliques sont admis.

Les documents du marché précisent la nature des tuyaux, le type de joint, la classe de résistance, les dimensions et la forme de la section d'écoulement. Ils peuvent prévoir un anneau de répartition de poussée.

G.4.2.2.2 Exécution

En fonction de l'étude géotechnique et des zones d'emprises réservées pour les puits, l'entrepreneur soumet à l'approbation, 30 jours calendrier avant le début des travaux, une description complète de ses moyens d'exécution y compris :

- l'emplacement et les dimensions des puits de travail et de récupération ;
- la poussée admissible sur les tuyaux ;
- les caractéristiques pour la station principale, les stations intermédiaires et le guidage ;
- le procédé d'injection entre le terrain et la canalisation ;
- la façon de raccorder les conduits et regards de visite sur les tuyaux foncés ;
- les détails d'exécution des joints ;
- la description de l'injection du produit lubrifiant ;
- la classe de résistance des tuyaux ;
- la note de calcul démontrant la faisabilité du fonçage ;
- la description de la méthode de blindage, ainsi que la note de calcul des différents puits.

Dans le cas d'un fonçage sous air comprimé, l'entrepreneur décrit en plus :

- le nombre et le type de compresseurs ;
- l'installation de filtres à air ;
- le système de réglage pour le maintien de la pression ;
- le sas (au moins 2 portes).

Si les moyens d'exécution proposés par l'entrepreneur nécessitent une section plus grande que prévue, une autre classe de résistance, un autre matériau et/ou un autre type de joint, ces

modifications sont soumises à l'accord du fonctionnaire dirigeant et réalisées sans supplément de prix.

La trousse coupante est conçue de manière à empêcher tout éboulement ou venue d'eau. Elle est réglable à l'aide d'un système de guidage.

Les joints sont tels qu'ils résistent aux différentes sollicitations d'exécution et d'exploitation.

En cas de nécessité, les tuyaux sont pourvus d'ouvertures pour l'injection afin de lubrifier l'espace compris entre le sol et la paroi extérieure des tuyaux à l'aide d'un fluide thixotropique ou équivalent, afin de réduire le frottement entre le tuyau et le sol et de limiter la force du fonçage.

Après le fonçage, il convient de procéder à la stabilisation des conduites dans le terrain par l'injection du vide annulaire et le remplissage des cavités restantes avec du mortier.

A la fin du fonçage, les trous d'injection sont bouchonnés et obturés par un matériau à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant de manière à assurer l'étanchéité de l'ensemble.

Dans le cas d'un fonçage sous air comprimé, l'entrepreneur assure l'étanchéité à l'endroit où le tuyau de fonçage pénètre dans le blindage. Il amorce le fonçage sous air comprimé et conçoit le puits de travail en conséquence. En cas de risque d'éboulement ou de venue d'eau, la surpression est maintenue de façon continue. Des compresseurs de réserve ainsi qu'un groupe électrogène sont disponibles sur le chantier. Le réglage de la pression se fait en dehors de la chambre de travail.

G.4.2.3 SPECIFICATIONS

Sauf stipulation contraire des documents du marché, les tolérances suivantes sont d'application.

G.4.2.3.1 Tolérances verticales par rapport au tracé

Il est fait une distinction entre les ouvrages :

- dont le profil en long est d'importance primordiale pour le bon fonctionnement de l'ouvrage (égouttage) ou pour le maintien d'un gabarit sur toute la longueur de l'ouvrage (tunnel de guidage). Dans ce cas :
 - les déviations sont admises jusqu'à une valeur limite de 5 % du diamètre intérieur, une réfaction de prix est appliquée pour chacune des longueurs où l'écart par rapport à l'axe théorique du fonçage est supérieur à 5 % du diamètre intérieur du tuyau. De plus, pour les conduites gravitaires, toutes les contre-pentes sont éliminées avec un béton de remplissage à résistance égale contre les agressions chimiques et mécaniques. Après durcissement du béton de remplissage, les extrémités sont parachevées avec un béton à base de ciment HSR ;
 - les ouvrages dont les fonctions technique et hydraulique ne sont plus garanties sont refusés. Ils sont remis en conformité par et aux frais de l'entrepreneur ;

- dont le profil en long n'est pas d'importance primordiale pour l'ouvrage. Dans ce cas :
 - les déviations sont admises jusqu'à une valeur limite de 30 % du diamètre intérieur ;
 - une réfaction de prix est appliquée pour chacune des longueurs où l'écart par rapport à l'axe théorique du fonçage est supérieur à 30% du diamètre intérieur du tuyau ;
 - les ouvrages dont la fonction technique n'est plus garantie sont refusés. Ils sont remis en conformité par et aux frais de l'entrepreneur.

G.4.2.3.2 Tolérances horizontales par rapport au tracé

Il est fait distinction entre les ouvrages :

- dont les points d'arrivée et de départ sont d'importance primordiale pour la fonction de l'ouvrage. Dans ce cas, la tolérance horizontale maximale est de 50 % du diamètre intérieur du fonçage du tuyau. Dans le cas d'écarts plus importants, une réfaction de prix est appliquée ;
- dont le tracé n'est pas d'importance primordiale pour la fonction de l'ouvrage. Dans ce cas, les documents du marché fixent la tolérance au cas par cas.

G.4.2.4 VERIFICATIONS

Après exécution des puits de départ et avant le démarrage du fonçage, les alignements et le niveau du dispositif de forage sont contrôlés par le fonctionnaire dirigeant.

Les profils, niveaux et alignements et paramètres de fonçage sont vérifiés en continu et inscrits journallement au journal des travaux. Toute anomalie susceptible d'entraîner un problème d'exécution est signalée au fonctionnaire dirigeant et les mesures à prendre sont définies d'un commun accord.

Les vérifications suivantes sont à effectuer par l'entrepreneur. Elles sont communiquées au fonctionnaire dirigeant :

- les vérifications portant sur le rabattement de la nappe ;
- les vérifications portant sur les tassements ;
- le relevé du tracé et des niveaux de fonçage, effectué avec une précision minimale de 10 mm dans un système d'axes indépendant du mur de pression de fonçage et des tuyaux. Les résultats de la vérification sont représentés sur une vue en plan et un profil en long ;
- les relevés automatiques et continus des pressions de fonçage des vérins principaux et des vérins de la station intermédiaire de fonçage, traduits sur un graphique (temps - pression de fonçage).

Ces prestations constituent une charge d'entreprise.

G.4.2.5 PAIEMENT**G.4.2.5.1** Mesurage

Le paiement du fonçage des tuyaux s'effectue sur base de la longueur totale des tuyaux foncés. Le paiement des puits de travail et de récupération ainsi que le paiement de l'installation de fonçage s'effectuent à prix global.

Les documents du marché prévoient, le cas échéant, les postes suivants :

- démolition de maçonneries ;
- démolition de béton non armé et d'éléments rocheux ;
- démolition de béton armé et de pièces métalliques ;
- arrêt de fonçage en régie ;
- extraction de débris infranchissables, en régie.

Sont inclus dans les prix :

- le colmatage des cavités éventuelles au front d'exploitation ;
- la mise en place de stations intermédiaires de poussée ;
- l'injection éventuelle de produits lubrifiants ;
- l'injection, à la fin du fonçage, de matériaux de remplissage de l'espace autour de la canalisation.

G.4.2.5.2 Réfections pour manquement

Dans le cas d'un tracé réalisé avec un écart vertical supérieur à la tolérance, il est fait application des formules de réfaction suivantes :

- Si $Nr > 0,05 \cdot Di$ pour les profils en long d'une importance primordiale :

$$Rn = p \cdot l \cdot \frac{Nr - (Di \cdot 0,05)}{Di} \cdot 2$$

- Si $Nr > 0,3 \cdot Di$ pour les profils en long d'une importance non primordiale :

$$Rn = p \cdot l \cdot \frac{Nr - (Di \cdot 0,3)}{Di} \cdot 2$$

Dans le cas d'un tracé réalisé avec un écart horizontal supérieur à la tolérance, il est fait application de la formule de réfaction suivante :

- Si $Nr > 0,5 \cdot Di$ pour les tracés d'importance primordiale :

$$Rn = p \cdot l \cdot \frac{Nr - (Di \cdot 0,5)}{2 \cdot Di}$$

- où
- Rn = réfaction pour manquement (€) ;
 - p = prix unitaire du tuyau (€/m) ;
 - l = longueur du tronçon droit concerné (m) ;
 - Nr = écart moyen du tronçon (mm) ;
 - Di = diamètre intérieur du tuyau (mm).

G.4.3 **Forage dirigé**

G.4.3.1 **DESCRIPTION**

Le forage dirigé comprend :

- les terrassements des puits de départ et de réception jusqu'à la profondeur nécessaire, y compris le stockage des déblais, le maintien à sec du fond de fouille et l'installation, la mise en service, le démontage et l'enlèvement des matériels ;
- la livraison, l'assemblage et la pose des tuyaux ;
- la fourniture de boues thixotropiques ;
- les travaux dépendant directement des travaux précités pour autant qu'ils ne soient pas prévus explicitement dans un autre poste du métré récapitulatif comme :
 - les injections permettant d'éviter les cavités entre le sol et la conduite ;
 - les injections de produit lubrifiant permettant de réduire les efforts de frottement entre le sol et la canalisation pendant l'exécution.

G.4.3.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

G.4.3.2.1 **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- tuyaux en matériaux synthétiques : § C.23.5 ;
- tuyaux en fonte ductile : § C.23.6.

Les documents du marché précisent la nature et les dimensions des tuyaux, la classe de résistance et le type de joint.

G.4.3.2.2 **Exécution**

En fonction de l'étude géotechnique et des zones d'emprises réservées pour les puits, l'entrepreneur joint à son offre une description complète de ses moyens d'exécution y compris :

- les notes de calculs de la conduite dans les conditions intermédiaires (pose sur appuis provisoires avant mise en œuvre, pendant la mise en œuvre) et définitives (en fonction notamment de la profondeur et du rayon de courbure) ;
- le mode d'exécution proprement dit avec description complète de la tête de forage, son accouplement au tube d'alimentation, la présence éventuelle d'un système de rinçage, les caractéristiques de la boue thixotropique permettant de stabiliser la section forée, le rinçage de cette section, son alésage et la méthode de traction de la conduite ;
- le descriptif de l'installation de chantier ;
- la destination du mélange constitué des déblais et de la boue thixotropique ;
- le raccordement de la conduite aux tronçons adjacents exécutés en fouille ouverte.

L'assemblage des tuyaux en PE est exécuté par soudure au miroir conformément aux prescriptions du § C.23.5. Il est soumis à un test d'étanchéité à la pression de 0,6 MPa avant mise en œuvre.

Le forage répond aux principes suivants :

- la tête de forage est conduite dans le sol par une double action de rotation et de poussée ;
- le fluide de forage composé d'un mélange d'eau et de boue thixotropique est amené à la tête de forage par la ligne d'alimentation accouplée à la tête ;
- le fluide de forage est injecté à haute pression dans le sol par la tête de forage de manière à réaliser un conduit stable ;
- un système de commande approprié permet d'orienter la tête de forage dans la direction souhaitée ;
- la tête de forage est équipée d'une sonde émettrice transmettant en surface les données relatives à sa position en plan et en profil en long ;
- une fois le forage exécuté, le tunnel ainsi créé est alésé au diamètre souhaité ;
- la canalisation pré-assemblée est accouplée à l'aléreur et tirée dans le tunnel ;
- l'aléreur a un diamètre adapté à la canalisation à mettre en œuvre.

Les paramètres (pression sur la tête de forage, effort de traction sur la conduite, avancement de la ligne) sont enregistrés pendant l'exécution de manière continue et automatique. Ils font l'objet d'un rapport à destination du fonctionnaire dirigeant.

G.4.3.3 VERIFICATIONS

Les vérifications et contrôles suivants sont réalisés :

- contrôle de la vue en plan (coordonnées X-Y) ;
- étanchéité de la conduite.

G.4.3.3.1 Vue en plan

Le contrôle des coordonnées est effectué au moyen de mesures topographiques. La tolérance par rapport aux coordonnées théoriques X-Y est de 1 mètre maximum, sauf dispositions contraires des documents du marché.

G.4.3.3.2 Etanchéité

La pression de contrôle est de 0,6 MPa.

G.4.4 Paiement

G.4.4.1 MESURAGE

La mise en œuvre des puits de forage et de réception, le forage de la tête (tir « pilote ») et la mise en œuvre de la canalisation par traction font l'objet de postes spécifiques au métré récapitulatif, y compris l'évacuation.

Seule la longueur effective de forage est prise en compte et payée au mètre.

L'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites ainsi que l'analyse de ces terres font l'objet de postes spécifiques au métré. Dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres,

l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au mètre.

G.4.4.2 REFACTIONS POUR MANQUEMENT

En cas d'écart du tracé supérieur à la tolérance admise et pour autant que la canalisation réponde aux autres prescriptions, la mise en conformité est acceptée sauf dispositions contraires des documents du marché.

Les prestations de mise en conformité sont exécutées par et aux frais de l'entrepreneur et comprennent les prestations relatives aux raccordements concernés par les imprécisions d'exécution.



G.5 **CHAMBRES DE VISITE ET REGARDS D'INSPECTION**

G.5.1 **Description**

Réalisation d'accès aux canalisations par assemblage en place d'éléments préfabriqués ou d'éléments de tuyaux.

Les regards d'inspection sur les branchements privatifs sont préconisés dans le cas de raccordement sur un égout non visitable, et en l'absence d'un regard d'inspection situé en partie privative.

Les trappillons sont des cadres avec couvercle, destinés au recouvrement des regards et chambres de visite.

Les documents du marché définissent le type de trappillon et ses caractéristiques.

G.5.2 **Clauses techniques**

G.5.2.1 **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- trappillons : § C.28.2 ;
- échelles et échelons : § C.29.1 et § C.29.2 ;
- chambres de visite préfabriquées : § C.35.

Le béton de fondation C 16/20 est conforme au § I.2.

G.5.2.2 **EXECUTION**

L'élément de base (ou culot) repose sur une fondation en béton C 16/20 d'une épaisseur de 15 cm.

Les éléments de la chambre sont exécutés en alignement vertical et respectent l'étanchéité prescrite.

Le trappillon n'empiète pas sur le filet d'eau ou la bordure. Le cadre du trappillon est contrebuté ou ancré et épouse le profil du revêtement.

Les documents du marché précisent le type de regard d'inspection et le mode d'exécution.

G.5.3 **Vérifications**

G.5.3.1 **EXAMEN VISUEL**

Le contrôle visuel des chambres de visite et regards d'inspection est exécuté conformément au § G.9.

G.5.3.2 BALLOTTEMENT DU COUVERCLE

S'il y a ballottage du couvercle dans son châssis, l'entrepreneur remplace l'ensemble du châssis et du couvercle.

G.5.3.3 ETANCHEITE

Pour les ovoïdes 80/120 et pour les égouts dont le diamètre des tuyaux est égal ou supérieur à 1 m, un essai d'étanchéité sera réalisé sur une chambre sur cinq exécutées ou par fraction restante de cinq. Le fonctionnaire dirigeant désigne les chambres à contrôler.

L'entrepreneur fournit le système de tampons étanches destinés à obturer les canalisations aboutissant dans la chambre. Le niveau de remplissage au début de l'essai est celui du trappillon.

Après une période de 24 h, le niveau de l'eau est ramené à son niveau supérieur. Dès ce moment, l'abaissement du niveau dans les 4 h qui suivent est inférieur à 1 % de la hauteur.

Si les résultats de l'essai sont non conformes, l'entrepreneur procède à ses frais à la réparation des fuites et à un nouvel essai de contrôle.

G.5.4 Paiement

G.5.4.1 CHAMBRES DE VISITE ET REGARDS D'INSPECTION (HORS BRANCHEMENT)

La fourniture et pose de chambres de visite préfabriquées en béton armé sont payées en fonction du diamètre de la conduite principale qui vient s'y raccorder, en fonction de la profondeur.

Le prix comprend :

- les déblais ;
 - le béton de propreté ;
 - l'appui en béton C 16/20 ;
 - le remblai initial et latéral en sable ciment (jusqu'à 10 cm au-dessus de l'extrado de la conduite principale) ;
 - les embases adaptées au diamètre de la conduite principale qui vient se raccorder aux chambres de visites ;
 - les fûts en béton armé ;
 - le remblai en terre saine ;
 - la dalle réductrice éventuelle ;
 - le cadre.
-

Les éléments suivants font l'objet de postes spécifiques au mètre :

- l'évacuation vers un lieu de stockage temporaire hors des limites de l'entreprise des terres non réutilisées à l'intérieur de ces limites, l'analyse de ces terres et, dans le cas où cette analyse révèle une pollution des terres, l'évacuation, la mise en décharge, y compris les éventuelles taxes de versage et/ou le traitement;
- les dispositifs de fermeture ;
- les trappillons ;
- les échelles ;
- les échelons ;
- le revêtement spécial éventuel du fond de chambre ;
- le supplément éventuel pour des chambres de visite d'angle ;
- le supplément éventuel pour des chambres de visite de chute ;
- le supplément éventuel pour le remplacement de sols impropres à constituer le fond de fouille si le fonctionnaire dirigeant les juge insuffisamment portant ;
- lorsque le terrain n'est pas réputé rocheux, l'extraction d'éléments rocheux ou de massifs de maçonnerie ou de béton faisant partie d'éléments d'au moins 0,5 m³ est rémunérée par un supplément s'appliquant au volume effectif du rocher ou massif désagrégé.

Les essais d'étanchéité sont payés à la pièce.

G.5.4.2 REGARDS D'INSPECTION SUR BRANCHEMENT

Les regards d'inspection sur branchement sont payés à la pièce, toutes sujétions comprises.

Des postes spécifiques, tenant compte de la profondeur et du type de regard sont prévus au mètre.

Les essais d'étanchéité sont payés à la pièce.

G.6 **AVALOIRS****G.6.1** **Description**

Ouvrages destinés à assurer la récolte des eaux de pluie et leur évacuation vers la canalisation tout en servant de réceptacle aux boues et détritrus.

Les documents du marché définissent le type d'avaloir et ses caractéristiques.

La grille présente le même profil que le filet d'eau.

G.6.2 **Clauses techniques****G.6.2.1** **MATERIAUX**

Les avaloirs répondent aux prescriptions du § C.28.1.

Le béton de fondation C 16/20 est conforme au § I.2.

Les fourrures de joints de dilatation sont conformes aux § C.15.

Les produits de scellement sont conformes au § C.14.

G.6.2.2 **EXECUTION**

Les avaloirs sont posés sur une fondation en béton C 16/20 d'une épaisseur minimale de 10 cm et débordant d'au moins 10 cm sur le périmètre du puisard.

Ils sont posés à un niveau tel que la face supérieure de la grille soit 0,5 cm plus basse que le filet d'eau qui y aboutit. Les grilles articulées se ferment dans le sens du trafic.

Des joints de dilatation souples sont posés entre l'avaloir et les éléments linéaires.

S'il y a ballottage entre le châssis, la cuve ou la grille, l'entrepreneur y remédie.

G.6.3 **Paiement**

Le paiement des avaloirs s'effectue à la pièce, y compris terrassements et fondations et toutes sujétions comprises.

G.7 **CANIVEAUX****G.7.1** **Description**

Ouvrages destinés à assurer la récolte et l'évacuation des eaux de ruissellement.

G.7.2 **Clauses techniques****G.7.2.1** **MATERIAUX**

Les caniveaux préfabriqués en béton, en béton polyester ou en béton armé de fibres répondent aux prescriptions du § C.36.

Le béton de fondation est conforme au § I.2.

Les produits de scellement sont conformes au § C.14.

G.7.2.2 **EXECUTION**

Le caniveau est posé sur une fondation en béton maigre C 16/20 de 10 cm d'épaisseur minimum.

G.7.3 **Vérification**

Le profil du caniveau s'intègre dans celui des revêtements situés de part et d'autre.

Les éléments sont posés suivant un tracé continu. La tolérance est de 1 cm par rapport au tracé.

Les éléments hors tolérances d'alignement ou présentant une contre-pente sont démontés et reposés.

Les joints ne perturbent pas l'écoulement des eaux.

G.7.4 **Paiement**

Le paiement des caniveaux s'effectue sur base de la longueur des éléments posés, mesurée dans l'axe, toutes sujétions comprises.

Les coupe-odeurs et bacs à sable sont comptés séparément et font l'objet de postes spécifiques du métré.

G.8 REPARATION ET RENOVATION DE CANALISATIONS

G.8.1 Description

Remise en état et/ou étanchéisation structurante ou non de canalisations d'égouts, visitables ou non, réalisée à partir des chambres et/ou regards de visite, d'un puits d'intervention ou d'ouvertures ponctuelles sur la canalisation et sans ouverture de tranchées, ayant pour but de restaurer ou d'améliorer les performances d'un réseau d'évacuation et d'assainissement existant. Dans le cas de rectification de défauts localisés, on parle de « réparation ». Dans le cas de mesures concernant la totalité ou une importante portion d'un tronçon, on parle de « rénovation ».

Les différentes techniques de réparation et/ou rénovation (réhabilitation) des égouts peuvent entraîner des améliorations tant au niveau de la résistance structurelle, de l'étanchéité qu'au niveau hydraulique sans oublier l'effet anticorrosion et/ou anti-abrasion.

Certains systèmes permettent également de reprendre des sollicitations exercées sur les tuyaux.

La rénovation de canalisations nécessite au préalable un examen de celles-ci par examen visuel ou endoscopique (§ G.9) précédé d'un éventuel curage (§ G.10).

Les techniques de réparation et de rénovation sont :

- le chemisage continu polymérisé en place (relining) – § G.8.2 ;
- le chemisage partiel polymérisé en place – § G.8.3 ;
- les coques et cunettes en polyester armé de fibres de verre – § G.8.4 ;
- le tubage avec espace annulaire au moyen de tuyaux continus ou courts - § G.8.5 ;
- tubage par enroulement hélicoïdal en PVC rigide – § G.8.6 ;
- les panneaux préfabriqués en grès (dalles céramiques) – § G.8.7 ;
- la rénovation par projection de matériaux hydrauliques (gunitage) – § G.8.8 ;
- la rénovation au moyen d'un mortier de réparation – § G.8.9 ;
- les injections ponctuelles d'étanchement – § G.8.10 ;
- la protection contre la corrosion au moyen de résine époxy armée de fibres – § G.8.11 ;
- les techniques destructives – § G.8.12 ;
- les réparations ponctuelles – § G.8.13 ;
- le tubage sans espace annulaire au moyen de tuyaux PEHD continus pré déformés (Close-Fit Lining) – § G.8.14 ;
- les injections pour comblement de cavités – § G.8.15.

Préalablement à l'exécution des travaux, et selon les impératifs techniques des procédés mis en oeuvre, les effluents devront éventuellement être détournés, pompés ou retenus de manière à assurer le maintien à sec des zones de travail ainsi que leur propreté pendant toute la durée des travaux. Il pourrait également s'avérer nécessaire de procéder à une dérivation des écoulements provenant de branchements privés ou d'avaloirs.

Il sera éventuellement procédé à un curage des parties d'égout concernées, conformément au § G.10, les raccordements pénétrants seront arasés, les saillies inscrites dans le gabarit à traiter seront décapées et les retombées de débris évacuées.

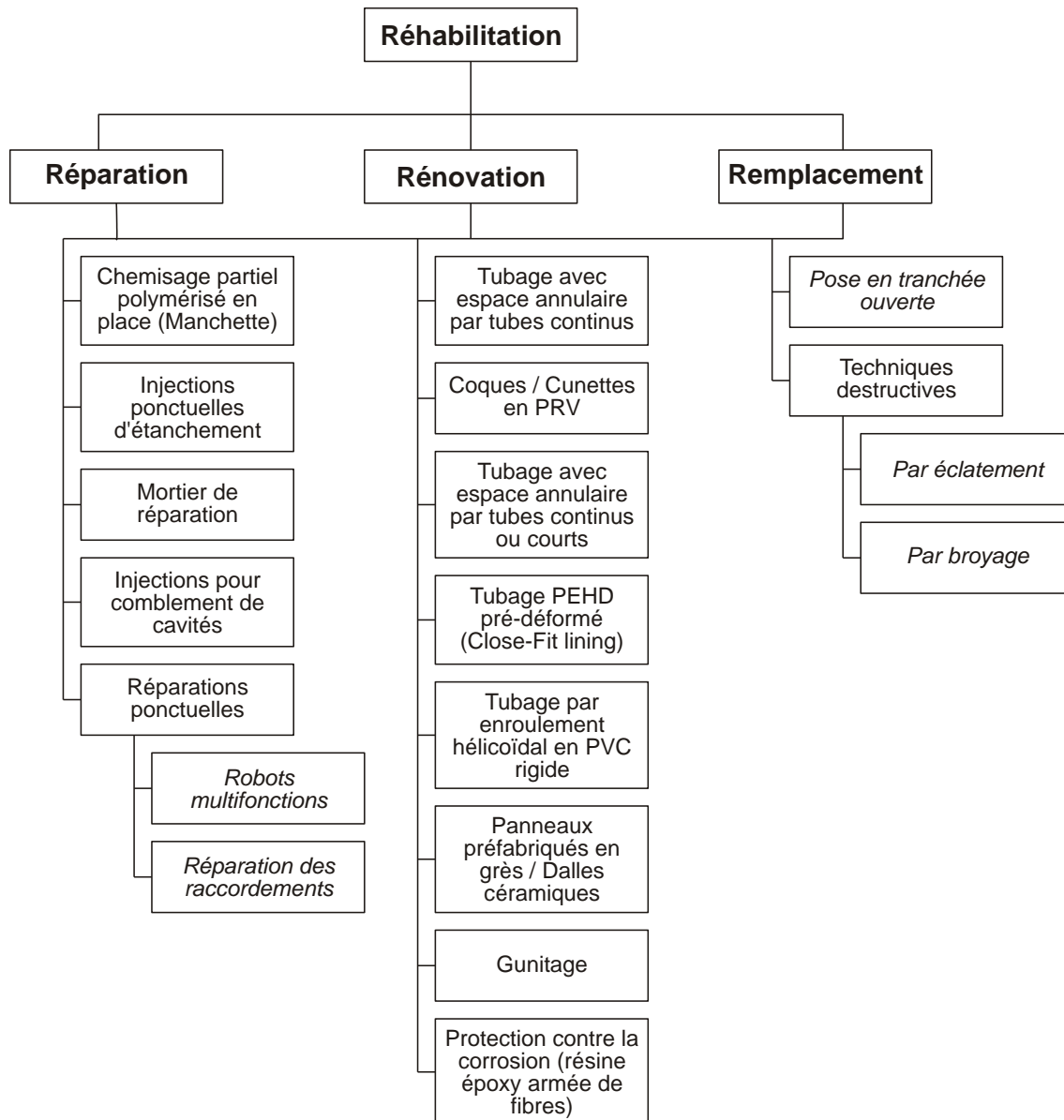


Figure G.8.1.a - Techniques de réparation et de rénovation

Tous les travaux préparatoires (dérivation pompage ou retenue des effluents, et curage) font l'objet de postes séparés au métré.

G.8.2 **Chemisage continu polymérisé en place (relining ou TDSP¹)**

G.8.2.1 DESCRIPTION

La chemise est un tube flexible constitué d'un matériau absorbant (matrice fibreuse) imprégné de résine liquide thermo- ou photodurcissable et tout autre revêtement et/ou renfort.

La chemise souple imprégnée de résine est introduite par traction ou par inversion à l'eau ou à l'air dans la canalisation à rénover.

¹ **TDSP** : Tuyau Durci sur Site après Placement

Une fois introduite dans la canalisation à rénover, le durcissement de la chemise s'effectue par polymérisation de la résine par accroissement de température (à l'eau ou vapeur chaude) ou sous rayonnement ultraviolet.

G.8.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.2.2.1 Matériaux

Les matériaux utilisés sont soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Il s'agit de :

- résine synthétique (liant) : thermo- ou photodurcissable (époxy, polyester, vinylester, etc.) ;
- matériel de support (armature, matière absorbante) (fibre de verre ou polyester, tissé ou non tissé avec ou sans renfort) ;
- chemise ;
- membrane intérieure (PVC, PEBD, PEMD, PU, etc.)² ;
- preliner (PVC, PEBD, PEMD, etc.).

Les matériaux répondent aux prescriptions suivantes :

Résine

La résine est thermo- ou photodurcissable et contient les agents polymérisant et tout autre élément de remplissage, agent d'étalement et additif.

Les résines utilisées dans la fabrication de la chemise sont des résines polyester insaturées, vinylester ou époxydes conformes à la norme NBN EN 13566-4.

Les résines polyester liquide ont un indice d'acidité inférieur ou égal à 24 suivant la norme NBN EN ISO 2114 et une valeur hydroxyde inférieure à 30 suivant la norme NBN EN ISO 2554.

Matériau absorbant

Le matériau absorbant et/ou renfort est composé d'un tube constitué entièrement de fibres de polyester et/ou de fibres de polyéthylène terephthalate.

Le matériau absorbant est composé d'une ou plusieurs couches rattachées l'une à l'autre et formant un feutre. Dans le cas où plusieurs couches sont rattachées, les joints longitudinaux d'assemblage de ces couches ne peuvent se superposer, et sont décalés régulièrement afin d'éviter un épaissement ponctuel excessif de la chemise finie.

Tous les constituants du matériau absorbant sont compatibles avec la résine à utiliser.

² PVC polychlorure de vinyle
PEBD polyéthylène basse densité
PEMD polyéthylène moyenne densité
PU polyuréthane

Revêtement intérieur

La chemise est pourvue d'un revêtement intérieur constitué d'une membrane imperméable (en PVC, PEBD, PEMD, PU etc.) soudée au matériau absorbant.

Cette membrane est compatible avec la résine et n'engendre donc aucun effet contraire sur cette dernière.

Le revêtement intérieur a une épaisseur minimale de 0,6 mm.

Le revêtement intérieur adhère au composite.

Préliner

Le préliner est un film synthétique protecteur étanche qui est introduit dans la canalisation avant la chemise et dans lequel la chemise est inversée, empêchant ainsi l'eau résiduelle ou d'infiltration d'entrer en contact avec la chemise. Le préliner a une longueur au moins égale à la longueur de la chemise à inverser. Après son introduction, le préliner ne peut présenter ni trous ni déchirures.

Composite

Le composite est la partie de la chemise constitué de résine liquide thermodurcissable et tout autre revêtement et/ou renfort.

G.8.2.2.2 Exécution

G.8.2.2.2.1 CONFECTION DE LA CHEMISE

La chemise est fabriquée dans une longueur bien spécifiée pour qu'elle couvre au moins entièrement la longueur de la canalisation à traiter et, dans un diamètre bien spécifié pour qu'elle prenne place étroitement contre la paroi de la canalisation existante lors de l'inversion. Sont mentionnés sur la chemise : le diamètre nominal, l'épaisseur et le code du fabricant pour son identification.

Epaisseur

Dans le cas d'un chemisage structurant, l'épaisseur de la chemise est calculée par l'entrepreneur et est fonction de l'intégralité des charges supportées par l'ancienne canalisation et de la présence de la nappe phréatique. La chemise est conçue pour une longévité minimale de 50 ans. Les documents du marché précisent les sollicitations mécaniques et hydrauliques auxquelles la chemise doit résister afin de permettre à l'entrepreneur de calculer l'épaisseur de la chemise.

Dans le cas d'un chemisage non structurant, la détermination de l'épaisseur de la chemise fait l'objet d'un calcul suivant la méthode WRC³ type II rénovation, soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

³ Sewerage Rehabilitation Manual, third edition, Water Research Centre (WRC), 1994.

Dans le cas d'un chemisage structurant circulaire, la détermination de l'épaisseur de la chemise fait l'objet d'un calcul suivant la méthode allemande ATV.M127-2^{4 5}, la méthode française AGHTM⁶ ou toute autre méthode reconnue que l'adjudicataire sera tenu d'expliquer et de soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Pour les chemisages non circulaires, la détermination de l'épaisseur de la chemise est effectuée par la méthode aux éléments finis ou suivant une méthode reconnue et soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

L'épaisseur de la chemise est déterminée par l'entrepreneur de telle sorte que l'épaisseur minimale calculée du composite soit respectée en tenant compte notamment de toute élongation longitudinale et périphérique de la chemise lors de son installation. Des diminutions locales d'épaisseur dues à des irrégularités dans la canalisation existante sont cependant admises si elles n'influencent pas négativement les conditions fonctionnelles du nouveau tuyau (chemise).

Imprégnation

Lorsque la chemise est confectionnée à l'aide de résine polyester ou vinylester, elle est imprégnée en usine. Dans le cas de résine époxy, l'imprégnation peut se faire sur site.

La résine doit avoir une viscosité et thixotropie telles que le matériau absorbant en soit complètement imprégné et que durant l'emplacement et le durcissement de la chemise aucune fluctuation ou migration de résine n'apparaisse.

L'injection de la résine dans le matériel de support est exécutée jusqu'à l'obtention d'une chemise entièrement imprégnée de résine. Le volume de la résine employée pour l'imprégnation ne peut pas être plus petit que le volume des pores (vides) du matériau absorbant lorsque celui-ci est comprimé à son épaisseur nominale.

Cette imprégnation sera saturée sous vide entre 0,5 et 0,8 bar. Elle passe ensuite sous les rouleaux d'une calandreuse. La quantité de résine doit suffire au remplissage de chaque cavité du matériau absorbant. Une quantité supplémentaire sera prévue afin de subvenir à d'éventuelles modifications de volume provoquées par la polymérisation. Cette opération est exécutée selon les recommandations du fabricant de résine.

G.8.2.2.2 INTRODUCTION DE LA CHEMISE DANS LA CANALISATION EXISTANTE

La chemise pré-imprégnée est transportée en respectant les températures prescrites afin d'éviter une altération de la qualité du produit.

Lorsque la température est supérieure à 20°C et/ou que l'imprégnation a eu lieu plus de 24 heures avant l'inversion, l'enveloppe imprégnée est conservée et transportée à pied d'œuvre par camion frigorifique dans un délai conforme aux prescriptions du fabricant.

⁴ ATV : Allgemeine Technische Vorschriften.

⁵ ATV-M 127-2 : « *Statische Berechnung zur Sanierung von Abwasserkanälen und –Leitungen mit Lining- und Montageverfahren* »; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Januar 2000.

⁶ AGHTM : Association Générale des Hygiénistes et Techniciens municipaux. Actuellement, l'appellation l'AGHTM est remplacée par l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement).

La mise en place de la chemise s'effectue en introduisant la chemise souple imprégnée de résine par traction, ou par inversion.

Le gonflage à l'eau ou à l'air sous pression assure le contact avec la canalisation existante.

Installation

L'entrepreneur joint à son offre un document spécifiant la méthode d'installation décrivant :

- la préparation de la canalisation existante (nécessité de nettoyage, mise hors service du tronçon à réparer avec dérivation ou stockage des effluents) ;
- le conditionnement de la chemise lors du transport ;
- le matériel de chauffe (boiler et autres installations) ;
- la méthode d'introduction du préliner et de la chemise ;
- le principe de durcissement (polymérisation à l'eau chaude, à la vapeur ou sous rayonnement UV) ;
- l'étanchéisation entre la chemise et les chambres de visite ou ouvrages d'art ;
- la réouverture des raccordements ;
- la méthode de comblement des espaces libres subsistant éventuellement entre la canalisation et le chemisage ; tout vide > 10 mm entre la structure existante et la paroi extérieure de la chemise doit faire l'objet d'une injection ;
- la méthode de suppression des plis subsistant éventuellement sur la surface interne du chemisage ;
- le système de maintien de la chemise dans les cheminées de visite intermédiaires ;
- les valeurs à déclarer spécifiées au § G.8.2.3.2.

Dans les 30 jours calendrier suivant l'exécution, l'entrepreneur fournit la liste des rapports remis après l'exécution de la chemise (par exemple le registre des températures au moyen de thermocouples).

L'entrepreneur tient compte des exigences de qualité suivantes lors de l'introduction de la chemise :

- maintenir une pression intérieure suffisante dans la chemise afin d'éviter toute déformation provenant de la pression provoquée par la nappe phréatique ou par des infiltrations aux joints ;
- respecter les règles nécessaires pour éviter que les infiltrations d'eau chargée dans le tuyau existant ne corrodent la chemise lors de son introduction ;
- respecter les conditions d'installation ;
- rendre les jonctions étanches entre la chemise et les chambres de visite (puits d'entrée, puits intermédiaires et le puits terminal) ;
- inversion des chemises si possible d'amont en aval dans la canalisation préparée ;
- le chemisage épouse parfaitement la paroi de la canalisation existante.

Dans le cas de fortes infiltrations d'eau dans la canalisation, un préliner est recommandé dans le cas d'utilisation de résines époxydes ; un préliner est obligatoire dans tous les cas où des résines polyester ou vinylester sont utilisées.

G.8.2.2.3 TRAITEMENTS DES RACCORDEMENTS

Préalablement au chemisage d'un tronçon, l'entrepreneur repère dans la canalisation existante les raccords sur cette dernière.

Après la réouverture des raccords, l'entrepreneur procède si nécessaire au curage et à l'étanchéisation de ces derniers.

Les raccords sont étanchéisés sur une longueur minimum de 10 à 15 cm au moyen de pièces spéciales (« chapeaux ») compatibles avec la résine utilisée. Ces pièces font l'objet d'un poste spécifique au métré.

Sauf prescriptions contraires des documents du marché, les raccords sont réouverts depuis l'intérieur, manuellement dans les canalisations visitables ou au moyen de robots dans les canalisations non visitables.

G.8.2.3 SPECIFICATIONS

G.8.2.3.1 Prescriptions particulières

La chemise durcie aura les caractéristiques mécaniques conformes à la norme NBN EN 13566-4.

Mise à longueur

La chemise est découpée et ouverte à ses extrémités dans les cheminées de départ et de fin.

Les surfaces coupées de la chemise dans les cheminées de visite de départ et de fin sont parfaitement lisses et ne présentent aucune barbe ou bavure.

Polymérisation à l'eau chaude ou à la vapeur

Des mesures de température sont effectuées entre la chemise et la canalisation existante pendant le durcissement de la chemise.

Au minimum deux mesures sont effectuées au départ et à l'arrivée de la chemise.

En cas d'emploi de résine polyester ou vinylester, le gradient de température en cas d'échauffement et de refroidissement est inférieur ou égal à 1°C/min.

Sauf dans le cas de résines époxydes, l'eau de polymérisation doit être traitée sur charbon actif.

Des échantillons doivent être prélevés avant et après traitement et le lâché des eaux ne peut être effectué tant que la teneur en styrène est supérieure à 1 mg/l et que la température de ces eaux est supérieure à 40°C.

Les tableaux reprenant les mesures de température sont fournis au fonctionnaire dirigeant directement après la réalisation du chemisage.

Polymérisation sous rayonnement U.V.

La puissance électrique délivrée à la source et la vitesse d'avancement de celle-ci sont enregistrées.

Les tableaux reprenant la puissance électrique et la vitesse d'avancement sont fournis au fonctionnaire dirigeant directement après la réalisation du chemisage.

Plis

Les plis engendrant des excroissances supérieures à 1 cm sont éliminés par et aux frais de l'entrepreneur.

Étanchéité des cheminées de visite

L'étanchéité entre le chemisage et les cheminées de visite est assurée.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que la canalisation existante au droit des parois des cheminées peut également être érodée suivant la génératrice inférieure et donc présenter une section qui n'est pas parfaitement circulaire.

L'étanchéisation peut être réalisée par un joint en bentonite (résistant aux eaux usées) ou par injection de résine polyuréthane entre l'ancienne canalisation et le chemisage.

Cheminées de visite intermédiaires

Dans toutes les cheminées de visite intermédiaires, la chemise est maintenue supérieurement par un demi capot circulaire de la longueur de la cheminée de visite et d'un diamètre égal au diamètre intérieur de la canalisation existante de manière à conserver dans les cheminées des conditions identiques à celles de la canalisation.

Démolition de cheminées de visite

Les cheminées de visite endommagées ou démontées du fait de la technique utilisée sont réparées ou reconstruites par et aux frais de l'entrepreneur suivant un procédé approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

G.8.2.3.2 Valeurs à déclarer

Les différentes valeurs et caractéristiques du chemisage à déclarer, et soumises à l'approbation du fonctionnaire dirigeant sont :

- la rigidité spécifique annulaire initiale, S_0 ;
 - le coefficient de fluage à 50 ans en condition sèche, $(\alpha_{x,dry})$;
 - la contrainte ultime en traction longitudinale, σ_1 ;
 - l'allongement ultime, ε_1 ;
 - le module d'élasticité à court terme, E_0 ;
 - la résistance à la flexion, σ_{fM} (≥ 25 MPa) ;
 - la déformation en flexion ε_{fM} ($\geq 0,75\%$) ;
 - le module d'élasticité à long terme, E_{50} ;
 - le facteur de fluage, F_{50} ($\geq 0,2$).
-

G.8.2.4 VERIFICATIONS

- Contrôle de la température des eaux de polymérisation.
- Contrôle de la teneur en styrène des eaux de polymérisation (sauf résines époxy).
- Inspection visuelle ou endoscopie partielle ou totale de l'égout rénové, effectuée conformément au § G.9.
- Contrôle de la présence éventuelle de vides entre l'ancienne structure et la paroi extérieure de la chemise mise en place, suivant une méthode soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.
- Contrôle de l'étanchéité à 0,5 bar.
- Contrôle des caractéristiques déclarées.

G.8.2.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.3 **Chemisage partiel polymérisé en place (manchette)****G.8.3.1** DESCRIPTION

Une manchette imprégnée de résine est appliquée au droit d'un défaut ponctuel (fissures, infiltration, ...) au moyen d'un manchon gonflable.

Une fois introduite dans la canalisation à rénover, le durcissement de la manchette s'effectue par polymérisation de la résine.

G.8.3.2 CLAUSES TECHNIQUES**G.8.3.2.1** Matériaux

Les matériaux utilisés sont agréés par le fonctionnaire dirigeant. Il s'agit de :

- résine synthétique (liant) : thermo- ou photodurcissable (époxy, polyuréthane, ...) ;
- matériel de support (armature, matière absorbante) / fibre de verre ou polyester, tissé ou non tissé ;
- feuille de protection pour le manchon gonflable.

Les matériaux sont conformes aux prescriptions du § G.8.2.2.1.

G.8.3.2.2 Exécution**G.8.3.2.2.1** CONFECTION DE LA MANCHETTEType de manchette

Le type de manchette utilisé est proposé par l'entrepreneur et approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

Les documents du marché précisent les sollicitations mécaniques et hydrauliques auxquelles la manchette doit résister afin de permettre à l'entrepreneur de calculer l'épaisseur de la manchette.

Dans le cas où le matériel de support est constitué de plusieurs couches de feutre, les joints de ces couches ne peuvent en aucun cas se superposer.

Imprégnation

L'imprégnation de la résine dans le matériel de support est exécutée jusqu'à l'obtention d'une chemise entièrement imprégnée de résine : le volume de la résine employée pour l'imprégnation ne peut être plus petit que le volume des pores dans le matériel de support.

G.8.3.2.2 INSTALLATION DE LA MANCHETTE DANS LA CANALISATION EXISTANTE

Le support est imprégné de résine puis placé sur le manchon gonflable.

Le manchon est poussé au droit du défaut. Il est ensuite gonflé d'air ou d'eau de manière à épouser la forme de la canalisation à rénover. Il est laissé en place le temps suffisant pour permettre à la manchette d'adhérer à la paroi.

Le gonflage à l'eau ou à l'air assure le contact avec la canalisation existante.

L'entrepreneur joint à son offre un document spécifiant la méthode d'installation, y compris :

- la préparation de la conduite existante (nécessité de nettoyage, mise hors service éventuelle du tronçon à réparer avec dérivation ou stockage des effluents) ;
- la méthode d'introduction.

Les documents du marché précisent si l'écoulement des effluents doit être maintenu pendant l'exécution des travaux.

G.8.3.2.3 TRAITEMENTS DES RACCORDEMENTS

Sauf spécification contraires des documents du marché, les raccordements sont réouverts depuis l'intérieur, manuellement dans les canalisations visitables ou au moyen de robot dans les canalisations non visitables.

G.8.3.3 SPECIFICATIONS

Les prescriptions du § G.8.2.3.1 sont d'application.

G.8.3.4 VERIFICATIONS

- Inspection visuelle ou endoscopie partielle ou totale de l'égout rénové, effectuée conformément au § G.9.
 - Contrôle de l'étanchéité à 0,5 bar.
-

G.8.3.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.4 Coques et cunettes en polyester renforcé de fibres de verre (PRV)

G.8.4.1 DESCRIPTION

Introduction d'éléments autoportants coques/cunettes en polyester renforcé de fibres de verre, préfabriqués en usine suivant les dimensions et la forme de l'égout existant.

L'espace entre la canalisation existante et l'ouvrage neuf est rempli par injection de mortier de remplissage (coulis).

On distingue :

- les cunettes en PRV pour les réparations partielles de l'égout, par exemple dans le cas de cunettes usées ou corrodées ;
- les coques en PRV pour la réparation totale de l'égout qui peuvent être de forme ronde, ovoïde ou autres.

La technique s'applique pour des canalisations gravitaires et visitables.

G.8.4.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.4.2.1 Matériaux

Les matériaux utilisés sont soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Les coques et cunettes sont conformes aux normes NBN EN ISO 1172 et NBN T 41-012.

La résine polyester est de type isophtalique résistant à la corrosion. La résine est armée de fibres de verre conforme aux normes NBN suivantes :

- NBN EN ISO 1186 ;
- NBN ISO 1887 et 1888 ;
- NBN ISO 1889 et 1890 ;
- NBN EN ISO 2078 ;
- NBN EN 3374 ;
- NBN S22-008 ;
- NBN ISO 2559 ;
- NBN ISO 2113 ;
- NBN EN ISO 3344 ;
- NBN ISO 3341

La partie extérieure des tuyaux est traitée à l'aide d'un agent inerte (gros sable) servant à la fois de protection pendant les manipulations et d'accrochage pour le mortier de remplissage (grout).

Les coques et cunettes répondent aux prescriptions suivantes.

Résine

La résine polyester est de type isophtalique résistant à la corrosion (type B) et est armée de fibres de verre conformes aux normes citées ci-dessus.

Coques et cunettes

La fabrication des tuyaux en PRV (polyester renforcé de fibres de verre) est conforme aux spécifications de la note d'information et de guidance n°4-34-02 publiée par le WRC en avril 1986 (spécifications WIS/CEN) "specification for glassfibre reinforced plastics (GRP) sewer linings".

La paroi des tuyaux est constituée comme suit :

- la partie extérieure des tuyaux est traitée à l'aide d'un agent inerte (sable gros) servant à la fois de protection pendant les manipulations et d'accrochage pour le mortier de remplissage (surface rugueuse) ;
- le corps des tuyaux est constitué d'une paroi renforcée de fibres de verre ;
- la partie intérieure des tuyaux est revêtue d'une couche riche en résine et lisse formant une barrière à la pénétration d'eau.

Pour la détermination des caractéristiques mécaniques du matériau, on peut prendre en compte une déformation maximale (« Strain ») de 0,5% (suivant WRC 1994 volume III, pages 21 et 22, Mechanical Properties).

Les spécifications pour les coques et cunettes sont :

- Résistance à la traction à long terme S : ≥ 25 MPa (testé sur la section active) ;
- Résistance à la traction à court terme : ≥ 80 MPa (testé sur la section active) ;
- Résistance à la flexion à long terme : ≥ 40 MPa ;
- Résistance à la flexion à court terme : ≥ 95 MPa ;
- Module d'élasticité à long terme E_L : ≥ 2.500 MPa ;
- Module d'élasticité à court terme E_s : $\geq 8\ 000$ MPa ;
- Facteur de fluage : $\leq 3,5$.

Les coques résistent au minimum aux charges ponctuelles générées par la poussée verticale que subiront les éléments suite aux opérations de remplissage avec le grout.

G.8.4.2.2 Exécution

G.8.4.2.2.1 INSTALLATION DES COQUES/CUNETTES

Les coques/cunettes sont introduites une à une à partir du puits de travail. Elles sont munies d'emboîtements mâle/femelle ou tenon-mortaise dans le cas de coques. Le raccord est placé dans le sens de l'écoulement.

Les cunettes sont mises en place, positionnées et assemblées. La cunette réalisée doit être étanche, de profil continu et sans décalage.

L'emboîtement est pourvu d'un système assurant l'étanchéité, composé d'un caoutchouc mou avec structure cellulaire ouverte, de mortier polyuréthane, de résines synthétiques époxy ou de laminage PRV ou de joints pré-collés sur le bout mâle de la coque, à l'aide d'une masse de colmatage époxy.

Outre l'emboîtement, les cunettes sont fixées à la paroi du tuyau à rénover au moyen d'ancrages. Ceux-ci sont composés de chevilles en acier inoxydable aux dimensions appropriées, scellées chimiquement à l'aide de résine époxyde.

A partir des chambres de visite, l'ouverture entre la coque/cunette et le tuyau à rénover est comblée au moyen d'un coulis de ciment.

Ensuite, tout l'espace compris entre l'égout à rénover et la coque/cunette est rempli au moyen d'un mortier pompable, de grande fluidité et à retrait compensé. L'injection du mortier se fait de manière gravitaire ou sous très légère pression. Lors de l'opération de grouting, l'entrepreneur veillera à effectuer le remplissage de manière à éviter tout mouvement ou déformation des coques ou cunettes. Le mode opératoire du remplissage sera soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Ce mortier est composé de ciment additionné de matière pouzzolanique, de sable et éventuellement d'agents stabilisateurs et fluidifiants.

Les documents du marché précisent :

- la classe du mortier ;
- la technique de réouverture des raccordements particuliers.

G.8.4.2.2 TRAITEMENTS DES RACCORDEMENTS

Les raccordements sont traités soit :

- par l'extérieur : une fouille est réalisée à la hauteur du raccordement. Ce dernier alors est déconnecté. Ensuite, une ouverture suffisamment grande est réalisée dans le tuyau à rénover de manière à permettre ultérieurement le placement d'une selle de branchement ;
- par l'intérieur, suivant un plan de détail fourni dans les documents du marché.

G.8.4.3 SPECIFICATIONS

Dimensions

Les dimensions des éléments (longueur, largeur, épaisseur, rayon de courbure, ...) sont déterminées dans les documents du marché en fonction du résultat souhaité, structurant ou non, des disponibilités pratiques pour leur introduction et des capacités hydrauliques souhaitées de l'ouvrage rénové.

On veillera à ce que :

- les coques/cunettes soient de forme similaire à l'ouvrage existant ;
 - la longueur des éléments soit adaptée aux dimensions des puits d'introduction ;
 - l'épaisseur des coques/cunettes soit au minimum 8 mm (sablage non compris) ;
 - la face extérieure des éléments soit couverte d'un sable, granulométrie 1 à 3 mm ;
-

- les coques/cunettes soient munies d'origine d'emboîtements mâle/femelle ou tenon-mortaise.

Dans tous les cas, la détermination de l'épaisseur des éléments fait l'objet d'un calcul WRC⁷ soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Coulis de ciment

La résistance à la compression du coulis de ciment (à 28 jours, $T^{\circ} \geq 5^{\circ}C$) est ≥ 12 MPa.

Pression extérieure

Les coques/cunettes devront résister au minimum :

- aux charges ponctuelles générées par la poussée verticale que subiront les éléments suite aux opérations d'injection :
 - pression uniforme du mortier injecté : ≥ 35 kPa ;
 - pression maximum en fin d'injection : 50 kPa ;
- aux charges de roulage et de sol (sauf dans le cas des cunettes) : calcul suivant la méthode WRC type I rénovation, en appliquant un facteur de sécurité ≥ 2 ;
- à la pression exercée par la nappe phréatique (sauf dans le cas des cunettes): calcul suivant la méthode WRC type II rénovation.

Flottabilité

Les éléments de la cunette sont fixés au moyen de fixations mécaniques en acier inoxydable ; les éléments de coques au moyen de coins. Tous les éléments doivent résister aux charges ponctuelles générées par la poussée verticale que subiront les éléments suite aux opérations d'injection. Les fixations seront suffisamment résistantes et placées de manière à éviter toute déformation et tout déboîtement des joints (cf. WRC SRM 1994 VOL III, page 29).

Caractéristiques à long terme

Les caractéristiques à long terme (50 ans) du matériau sont estimées de la manière suivante :

- le produit ne peut donner lieu à une absorption d'eau conduisant à la dissolution de certains composants. La perte en poids après immersion de 3 000 h à 75°C sera de 2 % maximum ;
- le produit ne peut donner lieu à un développement microbologique.

Résistance aux attaques chimiques

Le produit présente des garanties de résistance aux éléments chimiques suivants :

- effluents domestiques et industriels ;
- solvants organiques ;
- pH 1 à 9 (température maximum 35°C en continu) ;
- corrosion sous l'influence combinée de charges appliquées et d'un environnement acide.

⁷ Sewerage Rehabilitation Manual, third edition, Water Research Centre (WRC), 1994.

Une note technique justifiant le choix de la résine polyester utilisée et précisant la résistance à la corrosion de la résine polyester en fonction du milieu existant, est remise au fonctionnaire dirigeant avant exécution.

Résistance à l'abrasion

La perte de poids relative du matériau ne dépasse pas 0,4 % testé suivant la méthode WRC « Abrasive Wheel Test » - Materials group report n°011 ou présente un indice d'abrasion maximum I de 1,2 (suivant le test de la CNR [Compagnie Nationale du Rhône]).

Couche protectrice

La couche protectrice intérieure riche en polyester est présente, conforme à la norme WAA No4-34-02-ISSN 0267-0305.

L'épaisseur minimum de la couche est de 1,5 mm.

G.8.4.4 VERIFICATIONS

- Inspection visuelle ou endoscopie partielle ou totale de l'égout rénové, effectuée conformément au § G.9.
- Contrôle de la présence éventuelle de vides entre l'ancienne structure et la paroi extérieure de la coque/cunette mise en place, suivant une méthode soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant ;
- Contrôle de la résistance à la compression du coulis de ciment par rapport aux prescriptions des documents du marché.

G.8.4.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.5 **Tubage avec espace annulaire au moyen de tuyaux continus ou courts**

G.8.5.1 DESCRIPTION

Il s'agit soit de l'introduction de tuyaux (ou éléments courts de tuyaux) à assemblage étanche, par poussage ou traction, soit de la traction d'un tube long (une seule pièce) préfabriqué en usine ou sur site.

L'espace entre la canalisation existante et le nouveau tuyau est généralement rempli par injection d'un coulis de ciment (grout).

La technique s'applique en canalisations gravitaires ou sous pression, visitables et non visitables.

G.8.5.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.5.2.1 Matériaux

Les matériaux utilisés sont le plus souvent les matières plastiques : polyéthylène haute densité (PEHD), polychlorure de vinyl (PVC), polyester renforcé de fibres de verre (PRV), ...

Ils sont conformes aux prescriptions du § C.23.5.

Le cahier spécial des charges fixe la classe de résistance du coulis, conformément au tableau G.8.5.a ci-dessous.

Tableau G.8.5.a - Classes et exigences minimales pour les coulis de ciment

| Classe | Résistance à la compression à 28 jours suivant NBN EN 1015-11 | Retrait et gonflement à 28 jours (20°C-90 % HR ⁽²⁾) suivant NBN EN 480-3 |
|------------|---|--|
| I | > 1 MPa | Max. 1,5 % |
| II | > 9 MPa | Max. 1,5 % |
| III | > 12 MPa | Max. 1,5 % |
| IV | > 25 MPa | Max. 1,5 % |
| V | Autres ⁽¹⁾ | / |

⁽¹⁾ Résistance précisée dans les documents du marché.

⁽²⁾ HR : humidité relative.

Classe I : Coulis de ciment uniquement destiné à obturer les vides et cavités éventuelles entre la nouvelle construction et l'égout existant.

Classe II, III et IV : Coulis de ciment destiné à obturer les vides et cavités éventuelles entre la nouvelle construction et l'égout existant, mais qui intervient dans la stabilité de la nouvelle structure.

Classe V : Tous les autres coulis de ciment.

G.8.5.2.2 Exécution

Mise en œuvre

- Mise hors service du tronçon à réhabiliter avec dérivation ou stockage des effluents.
- Ouverture simultanée d'au minimum deux regards de visite.
- Mise en adéquation des lieux et des fosses de travail en fonction du procédé retenu : aire de stockage des éléments, placement du treuil de traction, fosses de dimension adaptée pour l'introduction et l'assemblage des tuyaux (éventuellement soudure), ...
- Ouverture de fouilles au droit des défauts ponctuels excessifs (ovalisation, effondrement, déboîtements importants, réductions de sections, ...).

Injection de coulis de ciment

A partir des chambres de visite et par les tubulures préparées à cet effet, tout l'espace compris entre l'égout à rénover et le nouveau tuyau est rempli au moyen d'un coulis de ciment pompable, de grande fluidité et à retrait compensé.

L'injection du coulis se fait de manière gravitaire ou sous très légère pression afin d'éviter tout mouvement ou déformation de la nouvelle canalisation placée.

La tubulure d'aération, généralement placée au plus haut du côté amont, permet de contrôler le degré de remplissage.

Le cahier spécial des charges précise la classe du coulis de ciment.

Finitions

Après durcissement du coulis de ciment, les tubulures d'injection et d'aération sont retirées et les extrémités sont parachevées avec un béton à base de ciment HSR. Les chambres de visite sont remises en leur état original et la cunette d'écoulement est adaptée au nouveau fil d'eau.

Traitement des raccordements

Les raccordements sont traités soit :

- par l'extérieur : une fouille est réalisée à la hauteur du raccordement. Ce dernier est alors déconnecté. Ensuite, une ouverture suffisamment grande est réalisée dans le tuyau à rénover de manière à permettre ultérieurement le placement d'une selle de branchement ;
- par l'intérieur, soit au moyen d'un robot, soit manuellement dans les cas accessibles.

G.8.5.3 SPECIFICATIONS

Calculs

Dans tous les cas, le choix du profilé (rapport largeur/épaisseur) fait l'objet d'une note de calcul (AGHTM ou ATV M 127-2) soumise pour approbation au fonctionnaire dirigeant.

G.8.5.4 VERIFICATIONS

- Inspection visuelle partielle ou totale de l'égout rénové.
- Contrôle de l'étanchéité à 0,5 bar (en l'absence de branchements particuliers).
- Contrôle de la résistance à la compression du coulis de ciment par rapport aux prescriptions du cahier spécial des charges.

G.8.5.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.6 **Tubage par enroulement hélicoïdal en PVC rigide**

G.8.6.1 DESCRIPTION

Introduction d'un tuyau fabriqué mécaniquement sur site par l'enroulement hélicoïdal d'un profilé spécial en PVC assemblé par clipsage dans la canalisation à rénover, à partir d'un puits de regard.

Deux systèmes sont possibles :

- diamètre fixe : Dans ce cas, le diamètre du nouveau tuyau est fixé à l'avance. Ce diamètre est toujours plus petit que celui du tuyau existant (généralement, de l'ordre de 10 %). L'espace entre la canalisation existante et le nouveau tuyau est rempli par injection d'un coulis de ciment (grout) ;

- diamètre adapté à celui de la structure existante (Close-Fit) : Dans ce cas, le profilé en PVC est pressé contre la paroi du tuyau existant durant la phase de fabrication du nouveau tuyau par enroulement.

Plusieurs types de profilés sont disponibles qui permettent de couvrir la plupart des diamètres des canalisations à réhabiliter (de 200 mm à 2 500 mm).

G.8.6.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.6.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions suivantes :

- le profilé est formé d'un PVC rigide (conforme à la norme DIN 8061), sans plastifiant ni matière de remplissage, seulement les produits nécessaires (stabilisateurs, pigments,...) au bon fonctionnement du processus de fabrication sont ajoutés ;
- le choix du profilé est déterminé en fonction du résultat souhaité, structurant ou non, du tuyau à rénover et de l'espace que l'on peut laisser entre l'ancien et le nouveau tuyau. Ce choix détermine également le diamètre extérieur d_e du tuyau hélicoïdal fabriqué.

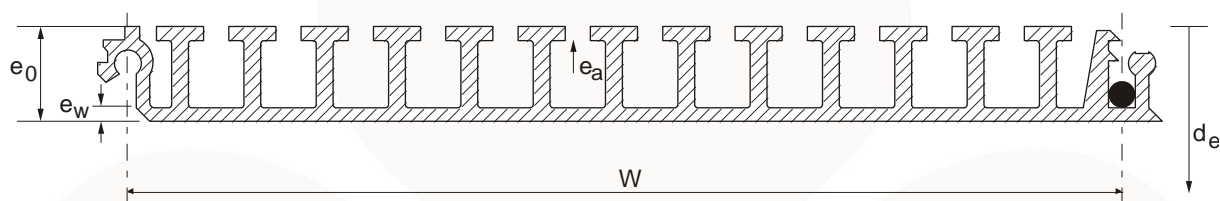


Figure G.8.6.a - Exemple de section transversale d'un profilé PVC pour enroulement hélicoïdal

Tableau G.8.6.a - Caractéristiques des profils PVC pour enroulement hélicoïdal

| Caractéristique | Symbole | Unité | Prescription |
|----------------------|---------|-----------------|----------------------------------|
| Épaisseur totale | e_o | mm | Valeur déclarée ($\geq 4,5$ mm) |
| Épaisseur étanchéité | e_w | mm | Valeur déclarée ($\geq 1,5$ mm) |
| Axe neutre | e_a | mm | Valeur déclarée |
| Largeur | w | mm | Valeur déclarée |
| Surface spécifique | A_w | mm ² | Valeur déclarée |
| Moment d'inertie | I_w | mm ³ | Valeur déclarée |

Caractéristiques mécaniques

- Densité : 1,42 +/- 0,05 g/cm³ (NBN EN ISO 1183-3) ;
- Module d'élasticité : $\geq 2\ 000$ MPa (NBN EN ISO 527-2) ;
- Résistance à la traction : ≥ 35 MPa (NBN EN ISO 527-1) ;
- Impact : ≥ 10 kJ/m² (NBN EN ISO 179-1) ;
- Résistance aux U.V. : le profilé n'est pas sensible à la lumière du jour pendant la durée des travaux préalables à son utilisation.

Le PVC est lisse à l'intérieur et renforcé à l'extérieur par des raidisseurs en formes de T. Ces éléments en T donnent une rigidité importante au tuyau. Pendant le travail, les bandes de PVC s'emboîtent les unes dans les autres et les joints assurent une parfaite étanchéité.

Résistance aux attaques chimiques

Il est tenu compte des eaux domestiques et industrielles. En dehors d'exigences particulières, le tuyau résiste aux eaux usées circulant dans le réseau ayant un pH variant de 1 à 9 avec une température maximum de 35°C (suivant ISO/TR 10358).

G.8.6.2.2 Exécution

Enroulement hélicoïdal

- Le profilé est placé dans la machine et le bon fonctionnement de l'appareil est testé.
- La machine est ensuite placée à la hauteur de la canalisation (dans la chambre d'inspection) et l'enroulement commence. Un opérateur spécialisé contrôle en permanence l'opération.
- L'enroulement se fait en continu, de chambre d'inspection à chambre d'inspection. Si nécessaire (déviations angulaires importantes, tassements différentiels,...), des chambres d'inspection complémentaires sont réalisées.
- Dans le cas de la présence d'un vide annulaire, les ouvertures entre l'ancien et le nouveau tuyau sont fermées provisoirement aux deux extrémités (normalement dans les chambres de visite) de chaque section rénovée, par injection de mousse polyuréthane, en veillant à placer les tubulures nécessaires pour l'injection du coulis de ciment et pour les événements.

Injection de coulis

A partir des chambres et/ou regards de visite et par les tubulures préparées à cet effet, tout l'espace compris entre l'égout à rénover et le nouveau tuyau est rempli au moyen d'un coulis de ciment, de grande fluidité et à retrait compensé.

L'injection du coulis se fait de manière gravitaire ou sous très légère pression afin d'éviter tout mouvement ou déformations de la nouvelle canalisation placée.

L'évent, généralement placé au plus haut du côté amont, permet de contrôler le degré de remplissage.

Les documents du marché précisent la classe du coulis.

Finitions

Après durcissement du coulis de ciment, les tubulures d'injection et les événements sont retirées et les extrémités sont parachevées avec un béton à base de ciment HSR. Les chambres de visite sont remises en leur état original et leur cunette d'écoulement est adaptée au nouveau fil d'eau.

Traitement des raccordements

Les raccordements sont traités soit :

- par l'extérieur : une fouille est réalisée à la hauteur du raccordement. Ce dernier alors est déconnecté. Ensuite, une ouverture suffisamment grande est réalisée dans le tuyau à rénover de manière à permettre ultérieurement le placement d'une selle de branchement ou pièce de piquage ;
- par l'intérieur, soit au moyen d'un robot fraiseur, soit manuellement dans les cas accessibles.

G.8.6.3 SPECIFICATIONS

Dans tous les cas, le choix du profilé (rapport largeur/épaisseur) fait l'objet d'une note de calcul (AGHTM ou ATV M-127) soumise pour approbation au fonctionnaire dirigeant.

G.8.6.4 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § G.8.5.4 sont d'application.

G.8.6.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.7 **Panneaux préfabriqués en grès (dalles céramiques)**

G.8.7.1 DESCRIPTION

Rénovation ou réparation de tout ou partie d'une section de canalisation par mise en place d'éléments préfabriqués en grès.

Les éléments céramiques sont composés de dalles assemblées en usine au moyen de résine d'époxy (joints primaires). Sur chantier, les joints entre les plaques sont remplis d'une résine d'époxy similaire (joint secondaire).

Une résine à base de polyuréthane est utilisée pour la confection des joints de dilatation.

L'espace éventuel entre la canalisation existante et l'ouvrage en grès est rempli, si nécessaire, par un coulis de ciment ou du béton pompable.

Le système convient également pour la rénovation des chambres de visites.

Domaines d'application

Réseaux visitables et accessibles.

Convient pour la rénovation de cunettes et de radiers.

Nature de l'effluent : eaux usées – pluviales – industrielles.

G.8.7.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.7.2.1 Matériaux

Dalles

Les dalles céramiques utilisées satisfont à la norme NBN EN 14411.

Les dalles sont munies de nervures sur la face arrière de manière à obtenir une bonne adhérence mécanique avec le support.

Elles répondent aux prescriptions suivantes :

- contrainte de flexion et de traction : ≥ 25 MPa (NBN EN ISO 10545-4) ;
- résistance à l'abrasion en profondeur : < 300 mm³ de matière enlevée selon NBN EN ISO 10545-6 ;
- résistance au choc thermique : pas de dégâts après 10 chocs sur 5 échantillons (NBN EN ISO 10545-9) ;
- dureté selon Mohs : ≥ 7 (NBN EN 101) ;
- stabilité chimique aux produits chimiques ménagers, aux produits de nettoyage, aux acides et aux bases, à l'exception du fluorure d'hydrogène et de ses composés. Résistant aux acides biogènes d'H₂SO₄ (ph $\leq 0,5$ ou une solution à 7 % d'H₂SO₄. Les tests se font selon EN ISO 10545-13, c.-à-d. pas de dégâts lors des tests avec des solutions aqueuses de :
 - produits ménagers d'entretien : solution de chlorure d'ammonium à 100 g/l ;
 - sels de piscine : solution d'hypochlorite de sodium à 20 mg/l ;
 - d'esprit de sel à 3 % (volume) et 18 % (volume) ;
 - d'acide citrique à 100 g/l ;
 - d'hydroxyde de potassium à 30 g/l et 100 g/l ;
 - d'acide lactique à 5 % (volume)
- essai d'adhérence : ≥ 55 MPa⁸ selon la norme NBN EN ISO 10545-4 ;
- résistance à l'usure : profondeur d'érosion $< 0,5$ mm après 100 000 cycles de charge (selon la norme NBN EN 295-3).

Résines

Les joints primaires sont réalisés en usine au moyen d'une résine époxy. Les joints secondaires sont réalisés au moyen d'une résine époxy similaire à celle utilisée pour le joint primaire.

Les joints de dilatation nécessitent l'emploi d'une résine de type polyuréthane à deux composants.

⁸ Comme valeur moyenne d'un essai de flexion sur 10 échantillons. Les échantillons se composent de 2 dalles avec joint longitudinal intermédiaire. L'essai est effectué selon EN ISO 10545-4. Les deux points de contact sont positionnés entre deux nervures de façon à ce que la charge appliquée agisse au centre de l'échantillon et à hauteur du joint. Cette charge est transmise par un ruban d'acier plat de 4 mm d'épaisseur qui dépasse de 2 mm aux deux côtés du joint. Entre ce ruban et l'échantillon, un ruban de caoutchouc de 4 mm d'épaisseur est prévu. La vitesse de charge est de 0,5 kN/s.

Les résines répondent aux prescriptions suivantes :

- résistance à la traction : ≥ 20 MPa (NBN EN ISO 527-1 et -2) ;
- résistance à la flexion : ≥ 50 MPa⁹ (NBN EN ISO 10545-4) ;
- module de flexion E : $\geq 4\,500$ MPa (NBN EN 14411) ;
- stabilité chimique : conformément à la norme la norme NBN EN 295-3¹⁰ ;
- dureté Shore D : 88 +/- 5 selon la norme NBN EN ISO 868 ;
- coefficient de dilatation thermique : entre 60 et 80 10^{-6} 1/K selon ISO 11359-2.

Mortier

On utilise un mortier de ciment ayant de bonnes propriétés anticorrosion, à haute thixotropie, modifié aux produits synthétiques, et avec un retrait faible conforme aux prescriptions des documents du marché.

Le ciment utilisé est de type HSR conformément à la norme NBN B12-108.

Le mortier de pose répond aux prescriptions complémentaires suivantes :

- granulométrie : ≤ 1 mm ;
- consistance : adéquate au pompage ;
- hautement alcalin : pH $\geq 12,5$;
- adhérence¹¹ : sur 5 échantillons l'adhérence mesurée lors de l'essai de traction doit être en moyenne > 2 N/mm².
- la résistance à la traction du mortier doit répondre au moins à la valeur de EN 12004 type C1 et « haut niveau d'adhérence lors de l'essai de traction » (≥ 1 N/mm²), caractéristique optionnelle 1 D et ceci selon la procédure d'essai de la norme NBN EN 1348.

G.8.7.2.2 Exécution

G.8.7.2.2.1 TRAVAUX PRELIMINAIRES

La technique nécessite la mise hors service de l'ouvrage.

Avant exécution, les égouts sont nettoyés ou curés si nécessaire.

⁹ Comme valeur moyenne de 10 éprouvettes de résine époxy. L'essai est effectué selon EN ISO 10545-4. Les éprouvettes sont posées et chargées via des bandelettes rondes de 20 mm de diamètre et des plaquettes en caoutchouc de 2 mm d'épaisseur. L'écart entre les points de contact est de 80 mm. Les éprouvettes ont une section de 30 x 30 mm et une longueur de 100 mm. La vitesse de charge est de 0,5 kN/s. Avant l'essai, les éprouvettes doivent être gardés 2 heures au minimum à la température ambiante du local.

¹⁰ La stabilité chimique est garantie pour les produits chimiques que l'on rencontre généralement dans les canalisations. Un essai est effectué sur 10 échantillons à l'aide d'acide sulfurique à pH 0 et de soude caustique à pH 14, conformément à la EN 295-3. La modification de volume admissible est de 2 %.

¹¹ Des segments carrés, découpés de plaques (50 mm x 50 mm), collés à l'aide de mortier d'adhérence sur un support en béton d'âge supérieur à 28 jours. Le test est effectué sur une surface de béton sablée, mise sous eau pendant 20 heures. On applique tout d'abord 12 mm de mortier sur le béton. Ensuite, 2x8 mm sur la face arrière de la plaquette de test ; une première couche étant appliquée à plat dans le sens des nervures, une seconde couche étant appliquée transversalement par rapport à ces nervures. . Ensuite, la plaquette de test est appliquée dans le mortier, frais sur frais avec un mouvement de glissement et chargée à 600 N/m² pendant 1 minute selon la procédure d'essai de la norme NBN EN 1348 § 8,2. L'échantillon est conservé à 20°C et à une humidité relative de 95 % durant 28 jours.

Les arrivées d'eau sont étanchées à l'aide de mortier d'arrêt à prise rapide, les fissures de surface et les trous importants sont colmatés.

Les raccords trop pénétrants ou endommagés sont découpés, fraisés ou réparés, les racines pénétrantes sont coupées.

Si nécessaire, la paroi est reprofilée avant application.

G.8.7.2.2.2 REALISATION SANS COFFRAGE

Les éléments céramiques à assembler sont introduits via un puits de travail ou par une chambre de visite.

Les éléments sont assemblés l'un à l'autre à l'aide de résine époxy. La largeur des joints est comprise entre 6 et 10 mm.

Un mortier d'adhérence est appliqué à la fois sur la paroi de l'égout ou du collecteur et sur la face arrière des éléments céramiques. Les éléments sont appliqués avec frottement sur le mortier de pose, frais sur frais.

Après un temps d'attente conforme aux prescriptions du fournisseur des produits utilisés ou, à défaut, après un temps d'au moins 24 heures, les joints secondaires entre les plaques sont rejointoyés à l'aide d'une résine époxy.

Les documents du marché peuvent imposer l'exécution de joints de dilatation. La distance entre deux joints de dilatation est comprise entre 8 et 10 m. Les joints de dilatation ont une largeur de $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ et une profondeur de $15 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. On injecte d'abord comme couche de fond un primer. Après un temps minimum de 60 minutes (idéalement 120 minutes), les joints sont rejointoyés à l'aide d'une résine de polyuréthane par application au pistolet d'injection.

G.8.7.2.2.3 REALISATION AVEC COFFRAGE

Dans le cas où un coffrage est réalisé, l'espace entre les plaques céramiques et la paroi de la canalisation existante est comblé au moyen d'un coulis. Dans le cas d'une rénovation structurante, l'espace est garni d'armatures (voir gunitage).

Le coulis est introduit par voie gravitaire ou sous une légère pression. Il faut veiller à éviter tout mouvement des dalles assemblées lors de l'injection.

La pose des dalles céramiques est identique à celle décrite au § G.8.7.2.2.2.

G.8.7.3 SPECIFICATIONS

Les dalles céramiques ne sont pas structurantes en soi. Les caractéristiques structurantes ou non sont fonction de la sous-structure.

Les dimensions des éléments sont déterminées en fonction du résultat souhaité et des conditions d'accessibilité des tronçons à rénover.

On veillera en particulier à ce que :

- les éléments préfabriqués ne soient pas endommagés à la réception ;
- l'épaisseur des carrelages de grès soit au minimum de 15 mm ;
- les éléments préfabriqués ne contiennent que du grès et de la résine époxy ;
- la face de pose des dalles soit striée.

G.8.7.4 VERIFICATIONS

G.8.7.4.1 Adhérence des plaques

La résistance à la traction est déterminée in situ, après pose, sur des carottes forées sans remaniement jusqu'au sein de la construction originale. Les carottes sont laissées en place. Elles sont sollicitées en traction en présence de l'entrepreneur au moins 28 jours après la pose des plaques céramiques. Les échantillons ont un diamètre d'au moins 70 mm mesuré sur une plaque. Le test d'adhérence est exécuté en collant des têtes de traction. Temporairement les têtes sont tenues en place jusqu'au durcissement de la colle. La force d'adhérence est montée linéairement et continuellement avec un déroulement de 100 N/s jusque la rupture. La force de traction doit être exercée perpendiculairement sur la tête de traction.

Appréciation : la force de traction ne peut pas être supérieure à la résistance à la traction du matériau de la construction originale :

- si la rupture se situe dans le support ancien, le test est considéré comme concluant ;
- si la rupture est mixte (partiellement dans le support ancien et dans le mortier d'adhérence et mortier de profilage = faille de cohésion), le test est considéré comme concluant ;
- si la rupture se situe uniquement dans le mortier d'adhérence ou dans le mortier de profilage mais avec une force de traction supérieure ou égale à 1,0 MPa, le test est considéré comme concluant ;
- si la rupture se situe uniquement dans le mortier d'adhérence avec une force de traction inférieure à 1,0 MPa, le test n'est pas concluant.

Nombre de mesures pour le test d'adhérence : 3 mesures par :

- ouvrage de plus de 200 m² ;
- 10 regards d'inspection ;
- 200 m² de surface de plaques ;
- 500 m linéaire de canalisation.

G.8.7.4.2 Adhérence de la résine d'époxy sur les flancs des plaques

Essais effectués selon la norme NBN EN ISO 10545-4.

L'échantillon se compose de deux dalles avec joint longitudinal intermédiaire.

G. 8.7.4.3 Planéité de surface

Lors du test de planéité de surface, les différences entre les plaques céramiques ne peuvent pas dépasser 5 mm.

G.8.7.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.8 Rénovation par projection de matériaux hydrauliques (gunitage)**G.8.8.1** DESCRIPTION

Rénovation au moyen d'un béton de gunitage à base de liant hydraulique. Le béton peut être appliqué sur du béton ou des briques.

Le béton gunité est un mélange de liants, d'agréments, d'eau et éventuellement d'additifs, d'adjuvants et de fibres, transporté dans une conduite résistant à la pression et projeté sur le support par une lance; la force de projection assure le compactage.

On distingue le gunitage :

- par voie sèche : technique par laquelle les composants solides sont au préalable mélangés, puis transportés secs par air comprimé jusqu'à la lance, où de l'eau est ajoutée au mélange, qui est alors projeté de manière continue sur le support. Les composants solides peuvent être prémouillés ;
- par voie humide : technique par laquelle le mélange homogène des composants solides et de l'eau est pompé jusqu'à la lance, où des adjuvants ou additifs liquides sont ajoutés, et ensuite projetés par air comprimé de manière continue sur le support.

G.8.8.2 CLAUSES TECHNIQUES**G.8.8.2.1** Matériaux

Le béton gunité et ses constituants répondent aux prescriptions du guide d'agrément UBAtc n° G0019 « Bétons de gunitage » :

- § 4.1.1.7 « Exigences sur les matières premières » pour le béton ;
- § 4.1 pour les exigences du béton de base ;
- annexe 2 pour les armatures conventionnelles ;
- § 6.10.3 pour l'identification du produit appliqué.

En outre, les documents du marché précisent :

- l'épaisseur à donner à la couche de béton ;
- la catégorie du béton ;
- la classe d'exposition ;
- la classe de résistance du béton ;
- le cas échéant, le diamètre maximal des granulats D_{max} ;
- le cas échéant, la nature et le type des fibres utilisées (y compris la quantité par m^3), ou le type d'armatures conventionnelles (quantité et diamètre).

Ces notions sont explicitées au § 3 du guide d'agrément UBAtc n° G0019.

Les fibres en fonte pour béton gunité sont conformes au § C.28.4.

G.8.8.2.2 Exécution

La mise en œuvre du produit est réalisée suivant le § 5 du guide d'agrément UBAtc n° G0019, tenant compte du caractère confiné des zones de travail, et la présence d'agents agressifs.

G.8.8.3 SPECIFICATIONS

En particulier, les conditions à respecter sont les suivantes, en ce qui concerne la préparation du support :

- la température est supérieure ou égale à 5°C ;
- bouchage préalable des entrées d'eau à l'aide d'un mortier à prise rapide ;
- toutes les parties non stables sont détachées et évacuées ;
- nettoyage de la paroi avec de l'eau sous pression (≥ 300 bar) ;
- dans le cas d'une réparation locale, le support est bouchardé ;
- bouchage des fissures à l'aide d'un mortier à prise rapide ou par injection ;
- remplissage des défauts les plus importants à l'aide d'un mortier de ragréage ;
- pose d'une couche d'accrochage pour les supports critiques (adhérence $< 1,5$ MPa). L'adhérence est déterminée par un essai de traction ;
- en cas de support en maçonnerie, les joints sont comblés.

En cas de travaux de gunitage avec armatures, l'enrobage doit être au minimum de 20 mm. Sauf indication contraire des documents du marché, le lissage des parois n'est pas prévu.

G.8.8.4 VERIFICATIONS

G.8.8.4.1 Essais de réception technique préalable

Les modalités de réception technique préalables sont décrites dans les documents du marché.

G.8.8.4.2 Contrôles en cours d'exécution

Trois mesures de l'épaisseur de la couche et une mesure d'adhérence sont réalisées par tronçons d'environ 200 m².

- Contrôle visuel : la surface est exempte de trous et les fissures présentes ont une ouverture maximale selon la norme NBN B14-210.
- Epaisseur de la couche : le contrôle de l'épaisseur de la couche est réalisé par le prélèvement de carottes de diamètre 50 mm dans la surface traitée. L'épaisseur moyenne de 3 mesures est supérieure ou égale à l'épaisseur minimale exigée. Chaque mesure d'épaisseur individuelle ne peut présenter une déviation de plus de 5 mm par rapport à l'épaisseur minimale exigée. Dans le cas où ces conditions ne sont pas remplies, l'entrepreneur poursuit, à ses frais les travaux de gunitage jusqu'à ce que l'épaisseur exigée soit atteinte (contrôle à l'aide d'un nouveau prélèvement de minimum 3 carottes par tronçon de 200 m²). L'épaisseur du béton gunité est définie à la figure G.8.8.a.

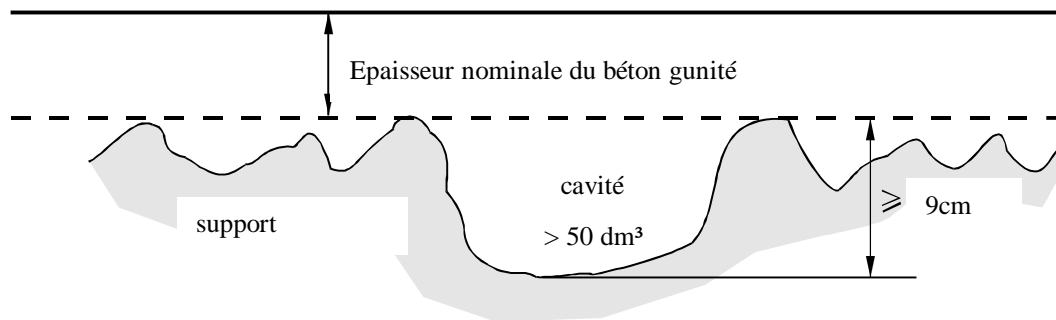


Figure G.8.8.a

Toutes les cavités sont à remplir préalablement de béton gunité. Par cavité, on entend tout volume individuel supérieur à 50 dm^3 et ayant une profondeur égale ou supérieure à 9 cm.

- Adhérence : le contrôle est effectué conformément à la norme NBN EN 1542. L'essai est réalisé après un temps de durcissement d'au moins 28 jours à une température supérieure à 5°C . Les valeurs individuelles sont supérieures à 1,5 MPa. Ces spécifications ne sont pas d'application lorsque les ruptures sont de type "cohésives dans le support". Le contrôle de l'adhérence n'est pas d'application pour les rénovations structurantes (c'est-à-dire pour lesquelles on ne tient pas compte dans les calculs de stabilité de la contribution du matériau en place).

G.8.8.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.9 Réparation ou rénovation au moyen d'un mortier

G.8.9.1 DESCRIPTION

Réparation ou rénovation au moyen d'un mortier appliqué par projection ou à la main. Le mortier peut être appliqué sur du béton, des briques ou une surface métallique.

Le mortier utilisé est à base de ciment auquel sont ajoutés :

- soit des polymères ;
- soit d'autres produits tels que adjuvants, fibres, ... ;
- soit les deux de manière à en améliorer les caractéristiques.

Le produit peut se présenter sous deux formes différentes :

- deux composants : un liquide (polymère) et un solide (ciment et sable) ;
- un composant solide à mélanger à de l'eau.

En rénovation, on distingue les opérations de ragréage et de surfacage. L'épaisseur d'une couche de surfacage peut varier de 2 à 8 mm.

Dans le cas d'utilisation d'armatures, l'entrepreneur fait approuver par le pouvoir adjudicateur la note de calcul des armatures avant le début des travaux.

G.8.9.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.9.2.1 Matériaux

On distingue 2 catégories de mortier :

- catégorie I : mortier destiné au ragréage de défauts ou dégradations superficielles, en vue de restituer l'aspect géométrique ou esthétique de la structure ;
- catégorie II : même domaine d'emploi que la catégorie I mais pour des réparations structurelles. Le ragréage vise alors à restituer ou à améliorer la portance de l'élément considéré.

Les exigences sont les suivantes :

Tableau G.8.9.a - Exigences pour les mortiers de réparation

| Caractéristique | Mortier à prise rapide | Mortier de ragréage | Mortier d'égalisation |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Résistance en compression à 1 jour (MPa) (NBN EN 1015-11) | minimum 20 | - | - |
| Résistance en compression à 28 jours (MPa) (NBN EN 1015-11) | minimum 40 | minimum 40 | minimum 40 |
| Résistance en flexion à 28 jours (MPa) (NBN EN 1015-11) | minimum 8 | minimum 8 | minimum 8 |
| Adhérence (MPa) (NBN EN 1542) | minimum 1,5 | minimum 2 (sur béton) minimum 1,5 (sur briques et acier) | minimum 1,5 |
| Diamètre maximal D_{max} des granulats (mm) (NBN EN 933-1) | maximum 1/3 de l'épaisseur à réparer | maximum 1/3 de l'épaisseur à réparer | maximum 1/2 de l'épaisseur à réparer |

En outre, les documents du marché précisent :

- l'épaisseur de la couche de mortier ;
- le type de mortier ;
- la classe d'environnement (selon les normes NBN EN 206 et NBN B 15-001) ;
- le cas échéant, le diamètre maximal des granulats D_{max} [le D_{max} est donné par l'ouverture de tamis pour lequel le refus maximum est de 2 % ($D_{max} \leq 2$ mm), 5 % (D_{max} de 4 mm) ou 10 % ($D_{max} \leq 8$ mm)].

En ce qui concerne les applications sur support en béton, les exigences sont conformes au guide d'agrément UBAtc n° G0007 "Mortiers de réparation à base de liants hydrauliques", à l'exception éventuelle de la classe d'environnement.

G.8.9.2.2 Exécution**G.8.9.2.2.1** SUPPORT

Les conditions à respecter en ce qui concerne la préparation du support sont conformes à celles du § G.8.8.2.2.

G.8.9.2.2.2 MISE EN PLACE DU MORTIER DE REPARATION

La surface à traiter est préalablement humidifiée jusqu'à saturation.

Le mortier de réparation est appliqué par couches comprises entre 5 et 40 mm. Dans le cas où des nouvelles armatures sont placées, le mortier est ajouté en deux couches jusqu'à l'obtention d'une épaisseur totale de 40 mm.

G.8.9.3 SPECIFICATIONS

Epaisseurs à appliquer :

- application sans armature :
 - minimum 5 mm par opération ;
 - maximum 40 mm par opération ;
 - localement jusque 100 mm pour une surface $< 0,1 \text{ m}^2$;
- application avec armatures : couvrir les armatures avec une couche de minimum 20 mm.

Sauf prescriptions contraires des documents du marché, le polissage des parois n'est pas prévu.

G.8.9.4 VERIFICATIONS**G.8.9.4.1** Essais de réception technique préalable

Les modalités de réception technique préalables sont décrites dans les documents du marché.

G.8.9.4.2 Contrôle en cours d'exécution

Les prescriptions du § G.8.8.4.2 sont d'application.

G.8.9.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.10 **Injections ponctuelles d'étanchement****G.8.10.1** DESCRIPTION

L'étanchement par injection de résines traite localement la défaillance des joints et des fissures circulaires. Cette technique permet de contrôler avant et après injection l'étanchéité

de chaque joint. La réparation n'est pas structurante, mais elle permet de reconstituer l'étanchéité du réseau.

G.8.10.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.10.2.1 Matériaux

Deux résines sont fréquemment utilisées : une résine acrylique à deux composants (avec catalyseur) et une résine polyuréthane aquaréactive à un composant.

Les produits répondent aux critères de performances associés à sa catégorie d'utilisation et ses caractéristiques d'applicabilité du guide d'agrément n° G0010 « Coulis d'injection »¹² de l'UBAAtc.

Les fiches techniques reprenant les caractéristiques des produits mis en œuvre sont fournies avant le démarrage du chantier et sont soumises à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Les caractéristiques techniques de ces produits sont compatibles avec les matériaux constitutifs des tuyaux et/ou des joints.

G.8.10.2.2 Exécution

G.8.10.2.2.1 CAS DES CONDUITES NON VISITABLES

Afin de garantir une bonne adhérence du produit d'injection sur les parois de la fissure, un nettoyage préalable des surfaces à traiter est effectué avant l'intervention et, si nécessaire, les effluents sont dérivés par pompage.

L'injection s'effectue à l'aide d'un manchon spécial, de la manière suivante :

- le positionnement sur le défaut : un manchon d'injection est introduit dans la canalisation par un regard de visite. Il est tracté et positionné, sous le contrôle d'une caméra, face au défaut potentiel. Les deux cellules gonflables situées à l'extrémité du manchon sont alors mises sous pression afin d'isoler la zone à traiter. Un test d'étanchéité est effectué pour s'assurer de l'existence d'une défaillance avant d'injecter la résine ;
- l'injection de résine : l'injection est pratiquée par l'intermédiaire le plus souvent d'une pompe volumétrique à double corps et à débit réglable. Les solutions sont préparées et pompées séparément, elles se mélangent à la sortie du manchon. Une fois injecté, le mélange traverse les parties non étanches de la canalisation et se répartit dans le proche terrain environnant ;
- la formation de l'anneau étanche : les résines injectées se gélifient. La réaction du mélange des deux composants aboutit à la formation d'un bourrelet à l'extérieur de la canalisation. Un nouveau test d'étanchéité permet de vérifier le succès de l'injection. En cas de besoin, un complément de résine est injecté. L'opération peut être ainsi répétée jusqu'à l'obtention d'une pression stable.

L'injection ne peut être exécutée à une température inférieure à la température minimale des essais d'homologation.

¹² <http://qc.met.wallonie.be/fr/normes/doc/g0010.pdf>

G.8.10.2.2 CAS DES CONDUITES VISITABLES

Les injections d'étanchement de fissures, dans le cas des conduites visitables est réalisé comme suit :

- l'opération consiste à aménager par fraisage, à la surface du revêtement, une gorge qui suit la trace de la fissure et à colmater cette gorge avec un produit de scellement.
Ce traitement est réservé aux fissures d'ouverture inférieure à 3 mm, non ramifiées, dont les bords ne présentent ni épaufrure, ni dénivellation ;
- le fraisage de la gorge de scellement est exécuté à sec et suit la trace de la fissure, sans l'élargir au-delà de 20 mm, sur une profondeur comprise entre 20 et 30 mm.
Après le fraisage, la fissure apparaît dans le fond de la gorge sur tout son parcours.
L'espace entre les lèvres de la fissure est débarrassé des matériaux qu'il contient.
Les lèvres sont nettoyées à l'aide d'une brosse métallique et séchées sous l'action d'un jet d'air comprimé ;
- si nécessaire, un vernis d'adhérence est appliqué sur les faces de la gorge de scellement et un fond de joint compressible dont les dimensions correspondent au fond de la gorge est ensuite mis en place.
Le produit de scellement est coulé à l'aide d'un appareil verseur en évitant toute occlusion d'air.
Tous les débordements de masse en surface sont éliminés.

G.8.10.3 SPECIFICATIONS

La mise en œuvre doit être conforme aux spécifications techniques données par le fournisseur des produits et/ou aux spécifications complémentaires définies dans les documents du marché.

G.8.10.4 VERIFICATIONS

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de prélever des échantillons dans un ou tous les lots pour réaliser à ses frais des essais figurant au guide d'agrément et de procéder à des contrôles pendant et après les travaux.

G.8.10.4.1 Essai préliminaire à l'injection

Il y a lieu de procéder à un essai préalable in situ afin de définir ou de valider une méthode d'injection.

Cet essai est destiné à fournir des informations sur le comportement du produit d'injection envisagé (injectabilité dans les fissures de la structure, durcissement et adhérence dans les conditions in situ,...), la pression d'injection, l'absorption du produit, la prévision des volumes nécessaires. Il convient de considérer cet essai comme faisant partie intégrante de la reconnaissance initiale de la structure. Si ce n'est pas le cas, il faut le réaliser pendant la première partie de la phase d'exécution.

G.8.10.4.2 Contrôles pendant les travaux

Ils portent entre autres sur la largeur des fissures, leur taux d'humidité, l'appareillage pour l'injection, la pression d'injection, la conduite de l'injection et les conditions de température.

G.8.10.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.11 **Protection contre la corrosion au moyen de résine époxy armée de fibres****G.8.11.1** DESCRIPTION

Protection contre la corrosion par application d'une résine époxy sans solvant et renforcée par des fibres.

Le produit garantit une adhésion parfaite même sur un fond humide. Après durcissement, on obtient une couche de finition sans joint d'une haute qualité, même sur des briques.

G.8.11.2 CLAUSES TECHNIQUES**G.8.11.2.1** Matériaux

La résine époxy renforcée par des fibres et sans solvant est une résine époxy à deux composants prédosée par le fabricant.

G.8.11.2.2 Exécution

La protection en résine époxy est appliquée sur une couche d'adhérence de même type (primer) et provenant obligatoirement du même fabricant.

Les matériaux sont prédosés avec des matériaux de remplissage inertes et des fibres, intégrés dans des résines époxy sans solvant.

Sauf prescriptions contraires aux documents du marché, l'épaisseur minimum est de 3 mm.

La surface à protéger doit :

- avoir une température minimum de 5°C ;
- être sablée (grenillée) de manière approfondie, enlèvement de toutes les parties effritées et abîmées ; une adhérence de minimum de 1,5 MPa peut être garantie sur un support en béton ;
- être nettoyée à haute pression et les parties qui se détachent doivent être enlevées.

Application du revêtement

Les étapes suivantes sont exécutées les unes après les autres :

- la surface à traiter doit être rincée à l'eau claire ou soufflée à l'air sous pression ;
- le lissage des irrégularités s'effectue comme suit :
 - jusqu'à 10 mm : utilisation du produit lui-même ;
 - de 10 à 50 mm : avec du mortier hydraulique ;
 - au-delà de 50 mm : la construction est ramenée à sa forme originale en utilisant le matériau du support même (maçonnerie, béton,..) ;

- l'application d'une couche d'adhérence, aussi appelée primer, sur une épaisseur qui varie de 10 à 20 microns ;
- l'application de la résine époxy renforcée par des fibres sur une épaisseur minimale de 3 mm.

Des couches plus épaisses peuvent être prévues dans les documents du marché pour des travaux particuliers (ex : pression d'eau externe élevée, protection de structure en maçonnerie,...). Dans ce cas, l'entrepreneur fournira une note de calcul justifiant l'épaisseur requise en fonction des pressions externes.

La surface finie doit être sans fissures, sans trous et sans cratères (= trous visibles résultant de l'évacuation d'une bulle d'air).

Dans certains cas, l'application peut-être exécutée manuellement.

Le béton et le mortier doivent avoir un âge minimum de 14 jours avant d'être revêtus de résines époxy.

L'entrepreneur soumettra obligatoirement un descriptif détaillé du produit et de sa mise en œuvre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

G.8.11.3 SPECIFICATIONS

Tableau G.8.11.a - Spécifications pour la protection contre la corrosion au moyen de résine époxy armée de fibres

| Caractéristique | Prescriptions |
|-----------------------------|--|
| Résistance à la traction | Sur des éprouvettes de ± 6 mm épaisseur: moyenne de 8 MPa. Sur des éprouvettes de ± 12 mm épaisseur: moyenne de 14 MPa. Suivant NBN ISO 527. |
| Résistance à la flexion | Suivant ASTM D 790: moyenne 25 MPa. Voir également NBN EN 196-1. |
| Allongement à la traction | 4 %. Suivant NBN EN ISO 527. |
| Résistance à la compression | Suivant NBN EN 196-1 : moyenne 44 MPa. |
| Résistance à l'abrasion | Suivant test d'abrasion de la CNR (Compagnie Nationale du Rhône), indice d'abrasion : I = maximum 0,95. |
| Adhérence | L'adhérence minimale est de 1,5 MPa. |
| Résistance chimique | Trempé durant 12 jours à 20°C dans une solution liquide d'un PH ≥ 1 le produit ne montre aucune défaillance. Voir également NBN EN ISO 2812-1. |
| Résistance à la température | Pour des liquides max. 40°C continu. Pour gaz max. 125°C continu. Suivant ISO/TR-10358. |
| Porosité | Suivant NBN EN 12390-8 : complètement imperméable à une pression de (500 \pm 50) kPa durant 72 h \pm 2 h. |

G.8.11.4 VERIFICATIONS

Contrôle visuel

La surface doit être sans fissures et sans trous.

Epaisseur de la couche

Ce contrôle s'effectue en carottant dans la surface. L'épaisseur de la couche est mesurée pour chaque carotte à 4 endroits. La moyenne arithmétique de ces mesures donne l'épaisseur individuelle de la couche.

Chaque épaisseur individuelle doit correspondre à minimum 90 % de l'épaisseur prescrite limitée à 1,1 fois la valeur nominale.

Test de traction (adhérence)

Ce test est exécuté pour mesurer l'adhérence de l'époxy renforcée par des fibres à la surface rénovée. Il ne peut être exécuté qu'après une période de durcissement de 7 jours à 10°C minimum.

Le test de traction comprend les étapes suivantes :

- nettoyage approfondi de la surface à tester ;
- séchage à l'acétone, si la surface est humide ;
- collage des têtes à brocher de 4 côtés de 5 x 5 cm.
Cela comprend :
 - ponçage de la tête à brocher en métal (aluminium) avec du papier de verre à gros grain ;
 - nettoyage de la tête à brocher ;
 - utilisation d'une colle à deux composants méthyle méthacrylate ;
 - le collage de la tête à brocher préalablement sablée et parfaitement dépoussiérée ;
 - l'immobilisation momentanée de la tête à brocher grâce à un ruban adhésif solide ou une latte en bois jusqu'au durcissement de la colle (24 h) ;
- polissage de l'époxy renforcé par des fibres autour de la tête à brocher, jusqu'à 5 mm au moins à l'intérieur du matériau sous-jacent grâce à une meule diamantée ;
- l'application d'une traction de 0 à 2 MPa, linéaire et sans interruption, pour une durée qui varie de 10 à 20 secondes. Le test se poursuit au même rythme jusqu'à la rupture. Il faut s'assurer que la traction s'applique horizontalement sur la tête à brocher.

Conditions requises

La valeur d'adhérence au support de la résine époxyde renforcée par des fibres atteint individuellement au moins 1,5 MPa ou dépasse la cohésion du support.

Appréciation

- La traction lors de la rupture dépasse 1,5 MPa, le test est concluant ;

- La traction lors de la rupture est inférieure à 1,5 MPa :
 - la surface de la rupture est située au niveau de la colle, le test n'est pas valable et doit être recommencé ;
 - la surface de la rupture est dans le support, le test est satisfaisant ;
 - la surface de la rupture se situe à plusieurs niveaux, la surface doit comprendre un quart du support pour que le test soit concluant.

Test d'abrasion

Suivant le test d'abrasion de la CNR (Compagnie Nationale du Rhône), l'indice d'abrasion vaut : $I = \text{maximum } 0,95$.

G.8.11.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.12 Techniques destructives

G.8.12.1 DESCRIPTION

Les techniques destructives permettent de tuber une conduite usagée, quel que soit son état, avec un tube (PVC, PE, PEHD, PRV, ...) de même diamètre ou de diamètre supérieur, à partir des regards de visites et/ou de fouilles.

Par éclatement : Destruction de l'ancienne conduite par une tête d'éclatement, avec poussée ou traction simultanée du tubage, à l'aide d'un dispositif mécanique adéquat.

Par broyage : Destruction de l'ancienne conduite par un outil à mâchoires actionnées hydrauliquement, avec poussée ou traction simultanée du tubage.

G.8.12.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.12.2.1 Matériaux

Les matériaux utilisés sont le plus souvent les matières plastiques : polyéthylène (PE), polyéthylène haute densité (PEHD), polychlorure de vinyl (PVC), polyester renforcé de fibres de verre (PRV), ... conformes au § C.23.5.

G.8.12.2.2 Exécution

Une tête est poussée ou tractée à partir des regards de visite ou fouilles, et éclate la conduite existante.

Cette tête peut consister en un cône d'éclatement fixe, ou en un élargisseur-éclateur en « pétales », éventuellement à percussion, pouvant être contracté/dilaté hydrauliquement ou pneumatiquement.

Le train de tubes constituant la nouvelle conduite est mis en place à l'avancement.

Le tuyau existant est éclaté et comprimé dans le sol environnant, laissant la place à la conduite neuve.

La reprise des branchements se fait par l'extérieur : une fouille est réalisée à la hauteur du raccordement. Ce dernier alors est déconnecté. Ensuite, une ouverture suffisamment grande est réalisée dans le tuyau à rénover de manière à permettre ultérieurement le placement d'une selle de branchement.

G.8.12.3 SPECIFICATIONS

Dans tous les cas, le choix du profilé (rapport largeur/épaisseur) fait l'objet d'une note de calcul (AGHTM¹³ ou ATV M 127) soumise pour approbation au maître de l'ouvrage.

G.8.12.4 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § G.8.5.4 sont d'application.

G.8.12.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.13 Réparations ponctuelles

Il existe de nombreux autres procédés de réparation (robots multifonctions, pièces spéciales de réparation d'assemblage ou de raccordement) qui permettent de traiter des dégradations ponctuelles. Ces techniques permettent, seules ou en combinées avec d'autres techniques, d'agir à plusieurs niveaux. Il s'agit de :

- élimination des obstacles au bon fonctionnement hydraulique de la canalisation, tels que les racines, les dépôts de ciment, les concrétions d'origines diverses, les branchements pénétrants, les joints sortis de leurs logements, etc. ;
- colmatage de fissures et étanchéifications des branchements par injection de résine ;
- consolidation mécanique restructurante des parties les plus endommagées des canalisations par la pose de tôles ou de plaques, ou par des techniques de colmatage à prise rapide ;
- réparation ponctuelle de branchements ou d'assemblages, par l'intérieur ou par l'extérieur de la canalisation.

Les documents du marché précisent les clauses techniques, ainsi que les modalités en matière de vérification et de paiement.

Toute technique proposée par l'entrepreneur est soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

¹³ AGHTM : Association Générale des Hygiénistes et Techniciens municipaux. Actuellement, l'appellation l'AGHTM est remplacée par l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement).

G.8.14 Tubage sans espace annulaire au moyen de tubes en PEHD continus pré-déformés (« close-fit lining »)

G.8.14.1 DESCRIPTION

Le tube PEHD circulaire extrudé est plié à chaud en forme de C dans le sens longitudinal. Après refroidissement, le tube plié est enroulé sur un touret et transporté sur chantier. La diminution de section induite par le pliage atteint 30 %.

Grâce à cette réduction du diamètre apparent, le tube peut facilement être introduit par tractage dans la canalisation existante. Le tube inséré dans la conduite est ensuite réchauffé à l'aide de vapeur, de manière à réactiver l'effet « mémoire » du tube qui tend à reprendre sa forme circulaire initiale. L'accroissement de pression interne pendant la phase de refroidissement du tube entraîne un plaquage complet du tube contre les parois de l'ancienne conduite (« close-fit »).

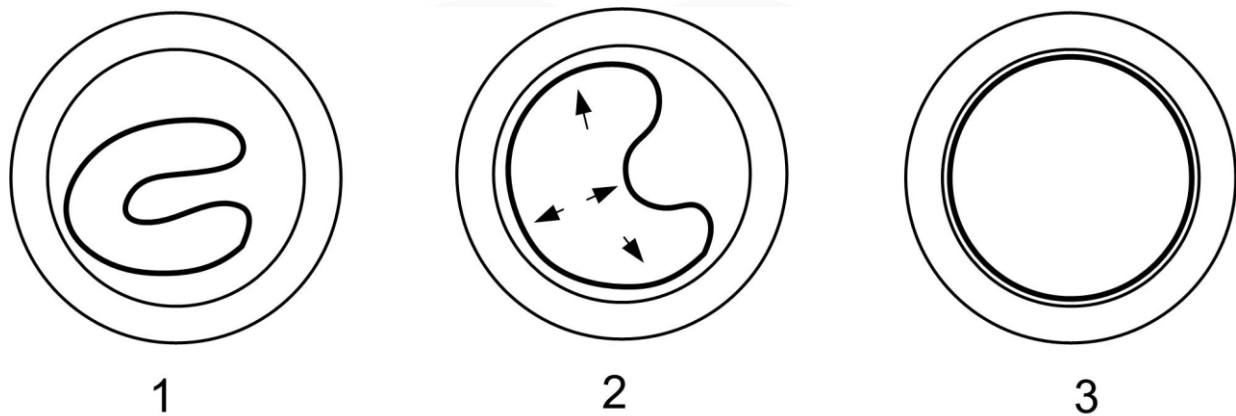


Figure G.8.14.a - Effet mémoire des tubes PEHD pré-déformés par pliage

G.8.14.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.14.2.1 Matériaux

Les tuyaux sont en polyéthylène haute-densité et satisfont aux spécifications ci-après.

G.8.14.2.2 Exécution

Mise en œuvre

Pour la mise en œuvre de tubage sans espace annulaire continu au moyen de tubes en PEHD continus pré déformés (« close-fit lining ») les travaux suivants sont successivement exécutés :

- curage haute pression préalable suivi d'une inspection par vidéo caméra ;
- fraisage ou décapage des obstacles éventuels (racines, raccordements trop pénétrants) ;
- positionnement du touret avec le tuyau en PEHD au niveau du puits d'entrée ;
- positionnement au niveau du puits de récupération d'un treuil d'une capacité de traction d'au moins 10 tonnes, pourvu d'un dispositif de limitation automatique de la force de traction ;

- insertion par tractage du tube pré-déformé dans la canalisation existante, avec une vitesse maximale de 20 m/min ;
- raccordement du tube pré-déformé au système de chauffe et réchauffement de l'intérieur du tube à la vapeur. L'effet mémoire permet au tube de retrouver sa forme circulaire d'origine. Durant le processus de dépliage du tube, les températures intérieure et extérieure à chaque extrémité du tube, ainsi que la pression sont mesurées et affichées en continu, et sont archivées pour une évaluation ultérieure ;
- refroidissement et dilatation du tube à l'air. De ce fait, le tube est plaqué contre la paroi de l'ancienne structure (« close-fit ») ;
- traitement des extrémités du tube et contrôle du diamètre, du processus de dépliage et de l'épaisseur de paroi à ces extrémités ;
- pose des « points fixes » comme prescrit par le fabricant ;
- rétablissement des raccordements.

Traitement des raccordements

Les raccordements sont traités soit :

- par l'extérieur : une fouille est réalisée à la hauteur du raccordement. Ce dernier est alors déconnecté. Ensuite, une ouverture suffisamment grande est réalisée dans le tuyau à rénover de manière à permettre ultérieurement le placement d'une selle de branchement ;
- par l'intérieur, soit au moyen d'un robot, soit manuellement dans les cas accessibles.

G.8.14.3 SPECIFICATIONS

Le matériau de base des tuyaux doit au minimum être du PE 80 (MRS¹⁴ = 8 MPa).

Les caractéristiques du composite à base de PE, sous forme de granulats doivent satisfaire aux prescriptions reprises au tableau G.8.14.a ci-dessous.

Tableau G.8.14.a – Caractéristiques des composites à base de PE, sous forme de granulats, utilisés pour les « close-fit linings »

| Caractéristiques | Prescriptions | Paramètres d'essais | Méthodes d'essais |
|--|---------------------------|--|-------------------------|
| Densité | ≥ 930 kg/m ³ | cf. ISO 1183 | ISO 1183 |
| Résistance à la traction (sens longitudinal) jusqu'à la limite de fluage | > 15 MPa | e ≤ 12 mm : 100 ± 10 mm/min e > 12 mm : 25 ± 2,5 mm/min | NBN EN ISO 6259-1 |
| Allongement à la rupture | ≥ 350 % | ISO 527-2, type 1B | NBN EN ISO 6259-1 |
| Stabilité thermique – Temps d'induction à l'oxydation (OIT) | ≥ 20 min. | 200 °C | NBN EN 728 |
| Indice de fluidité à chaud, en masse (MFR) | 0,2 ≤ MFR ≤ 1,1 g/10 min. | 190°C ; m = 5 kg | NBN EN ISO 1133 cond. T |
| Teneur en matière volatile | ≤ 350 mg/kg | Cf. NBN EN 12099 | NBN EN 12099 |

¹⁴ Minimum Required Strength = Valeur minimum de la résistance hydrostatique à 20°C à long terme (50 ans selon ISO DIS9080 SEM).

Les caractéristiques du composite à base de PE, sous forme de tuyaux doivent satisfaire aux prescriptions reprises au tableau G.8.14.b ci-dessous.

Tableau G.8.14.b - Caractéristiques pour les composites à base de PE, sous forme de tubes, utilisés pour les « close-fit linings »

| Caractéristiques | Prescriptions | Paramètres d'essais | Méthodes d'essais |
|----------------------------------|----------------|--|------------------------|
| Résistance à la pression interne | Pas de rupture | 80°C : $t \geq 165$ h PE 80 : $\sigma = 4,6$ MPa 80°C : $t \geq 10\ 005$ h PE 80 : $\sigma = 4,0$ MPa | NBN EN ISO 1167-1 à -3 |

Aspect : à l'examen visuel, sans système d'agrandissement, les faces intérieure et extérieure du tuyau doivent être lisses, sans boursouffure, rainure ou autre défaut de surface.

Enroulement : le tuyau est enroulé sur un touret et est livré ainsi sur chantier, suivant les prescriptions du fabricant.

Stockage : l'entreposage du tuyau ne peut dépasser 24 mois, de la date de fabrication à la date d'installation.

Caractéristiques géométriques : voir tableaux G.8.14.c et G.8.14.d ci-dessous.

Tableau G.8.14.c - Dimensions avant pliage des tubes en PEHD utilisés pour les « close-fit linings »

| Diamètre nominal d_n ⁽¹⁾ (mm) | Dimensions des tuyaux produits avant pliage ⁽²⁾⁽³⁾ (mm – suivant NBN EN ISO 3126) | | |
|---|---|-------------------------|-------------------------|
| | Diamètre extérieur $d_{fab.}$ (mm) | Épaisseur de paroi | |
| | | SDR 26 | SDR 17,6 |
| 100 | 97 | - | $6,2 \leq e \leq 7,4$ |
| 125 | 121 | - | $7,7 \leq e \leq 9,1$ |
| 150 | 145 | $6,3 \leq e \leq 7,6$ | $9,3 \leq e \leq 10,9$ |
| 200 | 194 | $8,4 \leq e \leq 9,9$ | $12,3 \leq e \leq 14,3$ |
| 250 | 241 | $10,5 \leq e \leq 12,3$ | $15,5 \leq e \leq 17,9$ |
| 300 | 289 | $12,6 \leq e \leq 14,6$ | $18,6 \leq e \leq 21,3$ |
| 350 | 340 | $14,6 \leq e \leq 16,9$ | $21,5 \leq e \leq 24,6$ |
| 400 | 385 | $16,8 \leq e \leq 19,3$ | $24,8 \leq e \leq 28,3$ |
| 450 | 436 | $18,8 \leq e \leq 21,6$ | - |
| 500 | 485 | $20,8 \leq e \leq 23,8$ | - |

⁽¹⁾ Les diamètres nominaux ci-dessus correspondent aux cas les plus fréquents, d'autres diamètres sont possibles.

⁽²⁾ Les proportions SDR ci-dessus correspondent aux cas les plus fréquents, d'autres rapports de tailles sont possibles.

⁽³⁾ Tolérance complémentaire sur l'épaisseur de la paroi, en accord avec NBN EN 13566-3

$e_{m,max} = (1,12 e_{min} + 0,5)$ mm, arrondi au 0,1 mm supérieur.

Tableau G.8.14.d - Dimensions après dépliage des tubes en PEHD utilisés pour les « close-fit linings »

| Diamètre nominal d_n (mm) | Série de diamètres extérieurs (mm) | Epaisseur minimale de paroi (mm – relativement au diamètre nominal ⁽¹⁾) | |
|--------------------------------|--|--|----------|
| | | SDR 26 | SDR 17,6 |
| 100 | 97 – 104 | - | 5,7 |
| 125 | 121 – 129 | - | 7,1 |
| 150 | 145 – 155 | 5,8 | 8,6 |
| 200 | 194 – 208 | 7,7 | 11,4 |
| 250 | 241 – 258 | 9,7 | 14,2 |
| 300 | 289 – 309 | 11,6 | 17,1 |
| 350 | 340 – 364 | 13,5 | 20,0 |
| 400 | 385 – 412 | 15,4 | 22,8 |
| 450 | 435 – 467 | 17,4 | - |
| 500 | 485 – 519 | 19,3 | - |

⁽¹⁾ Pour d'autres diamètres nominaux et/ou proportions SDR (voir tableau G.8.14.c) les exigences en matière d'épaisseur de paroi sont calculées suivant : $e_{\min} = d_n / \text{SDR}$; arrondi au 0,1 mm supérieur.

Caractéristiques physiques : voir tableau G.8.14.e ci-dessous.

Tableau G.8.14.e - Caractéristiques physiques des tubes en PEHD utilisés pour les « close-fit linings »

| Caractéristiques | Prescriptions | Paramètres d'essais | Méthodes d'essais |
|------------------------|--|---|-------------------------------|
| Retrait (longitudinal) | $\leq 3,5 \%$ Le tuyau ne peut présenter de bulle d'air ou de fissure | Température : 110°C Temps d'immersion pour : $e_{\min} \leq 8 \text{ mm}$: 60 min $8 < e_{\min} \leq 16 \text{ mm}$: 120 min $e_{\min} > 16 \text{ mm}$: 240 min | NBN EN ISO 2505 |
| Effet mémoire | PE 80 : $h \geq 0,75 d_{\text{fab.}}$ ⁽¹⁾ | Température : 120°C Temps de conditionnement : $60 \pm 1 \text{ min.}$ | NBN EN 14409-3 ⁽²⁾ |

⁽¹⁾ Valeurs pour $d_{\text{fab.}}$ suivant tableau G.8.14.c.

⁽²⁾ Comme échantillon, prélever un tuyau de minimum 50 mm. Celui-ci doit être placé dans un four pour permettre le « dépliage » par effet mémoire. Après refroidissement, mesurer H comme indiqué à la figure G.8.14.b.

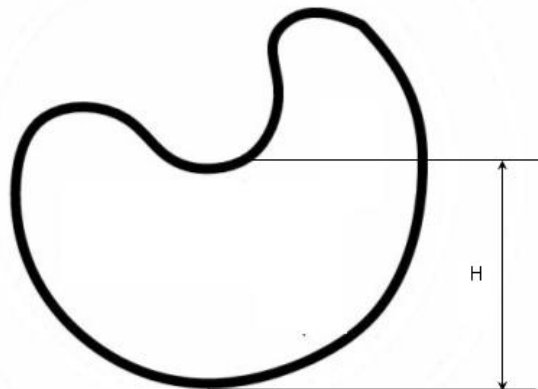


Figure G.8.14.b - Mesure de l'effet mémoire des tubes PEHD pré-déformés par pliage

Caractéristiques mécaniques : voir tableau G.8.14.f ci-dessous.

Tableau G.8.14.f - Caractéristiques mécaniques des tubes en PEHD utilisés pour les « close-fit linings »

| Caractéristiques | Prescriptions | Paramètres d'essais | Méthodes d'essais |
|--------------------|---|---------------------|-------------------|
| Rigidité annulaire | SDR 26 : ≥ 4 kN/m ² SDR 17,6 : ≥ 16 kN/m ² | cf. NBN EN 12666-1 | NBN EN ISO 9969 |
| Taux de fluage | ≤ 5 | cf. NBN EN ISO 9967 | |

G.8.14.4 VERIFICATIONS

- Inspection visuelle partielle ou totale de l'égout rénové.
- Contrôle de l'étanchéité à 0,5 bar (en l'absence de branchements particuliers).

G.8.14.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.8.15 Injections pour stabilisation du sol et/ou comblement de cavités

G.8.15.1 DESCRIPTION

Injection éventuelle de cavités qui seraient découvertes à l'extérieur de l'égout principal ou sous la voirie lors des travaux de reconstruction des branchements latéraux.

Le but est le simple remplissage de la cavité rencontrée après que le pouvoir adjudicateur ait pu constater la chose et accepter le principe du remplissage de cette cavité sous son contrôle.

Ces injections peuvent être effectuées :

- depuis la surface ;
- depuis l'intérieur de l'égout.

G.8.15.2 CLAUSES TECHNIQUES

G.8.15.2.1 Matériaux

Coulis de ciment

Le remplissage des cavités depuis la surface sera réalisé à l'aide d'un coulis (grout) à grande fluidité.

Il est composé de ciment additionné de matière pouzzolanique, de sable et éventuellement d'agents stabilisateurs et fluidifiants.

Sa résistance à la compression sur cube à 28 jours sera de minimum 2 MPa.

Ce coulis doit pouvoir s'écouler par simple gravité.

Résine de polyuréthane

Il s'agit d'une résine à 2 composants sans solvant pour étanchement dans les constructions souterraines, répondant aux spécifications suivantes :

- basse viscosité ;
- durcissement sous l'eau ;
- très flexible après durcissement ;
- injectable de 0 à 50°C ;
- agrément pour eau potable ;
- résiste à une pression constante d'eau ;
- pores fermés en contact avec l'eau, effet durable d'étanchéité.

G.8.15.2.2 Exécution

G.8.15.2.2.1 INJECTIONS DE COULIS DE CIMENT DEPUIS LA SURFACE

Le volume injecté sera déterminé en considérant que une tonne de matière d'injection sèche donne 0,8 m³ de coulis en place. Ces injections se font à basse pression (1 bar maximum) et sous contrôle strict du fonctionnaire dirigeant.

G.8.15.2.2.2 INJECTIONS AU TRAVERS DES PAROIS DE L'ÉGOUT

Injections au travers des parois de l'égout, de part et d'autres, à une hauteur fixée par les documents du marché.

Les tronçons à injecter sont déterminés par le fonctionnaire dirigeant. Les injections sont réalisées à raison de trois par mètre courant d'égout.

G.8.15.3 SPECIFICATIONS

Résines polyuréthane : cf. § G.8.10.3.

G.8.15.4 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § G.8.10.4 sont d'application.

G.8.15.5 PAIEMENT

Le mode de paiement est précisé au cahier spécial des charges.

G.9 **EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES**

G.9.1 **Description**

Dès que les dimensions des canalisations permettent l'entrée d'une personne mandatée à cet effet (soit une hauteur minimum d'environ 1 200 mm), l'inspection est faite à pied.

En dessous de ces dimensions et jusqu'à un diamètre de 200 mm, l'inspection est exécutée au moyen d'une caméra vidéo autotractée (inspection endoscopique) permettant la visualisation des joints et de la canalisation sur tout le pourtour, avec retransmission instantanée sur écran vidéo et enregistrement des observations.

Pour les canalisations de diamètre inférieur à 200 mm, l'inspection est exécutée par des techniques particulières.

G.9.2 **Clauses techniques**

G.9.2.1 **TRAVAUX PRELIMINAIRES**

Les documents du marché fournissent les renseignements d'inventaire suivants :

- la localisation précise (commune, rues, nom du chantier) ;
- les longueurs totales à inspecter, par type de canalisations ;
- les types de canalisations (circulaires, ovoïdes,...), y compris les diamètres et les matériaux constitutifs des tuyaux ;
- le caractère « neuf » ou « existant » des ouvrages à inspecter ;
- la nature des effluents (eaux usées, pluviales, mixtes, industrielles, etc.) ;
- le nombre de regards et chambres de visite ;
- le nombre de chambres de chute ;
- les plans utiles, avec les références (et/ou coordonnées Lambert) des regards ou des chambres de visite, ou les références des tronçons.

Les documents du marché précisent les dispositions à prendre pour permettre l'inspection endoscopique.

Les égouts à inspecter sont libres de tout obstacle (pierres, débris de forage, racines, raccordements dépassants, déchets, dépôt de boue) dont la hauteur ne permet pas le passage de la caméra). Dans le cas contraire ou selon le but recherché, un curage préalable (voir § G.10) est effectué. Le curage doit alors être soigneusement effectué et la cunette complètement dégagée.

G.9.2.2 **EXECUTION**

Les documents du marché définissent le but et les critères de réalisation de l'endoscopie (codes obligatoires et optionnels des observations, modes de quantification, etc.).

A défaut d'indications contraires des documents du marché, les chambres de visite et autres ouvrages particuliers font l'objet d'une inspection visuelle distincte.

G.9.3 **Spécifications**

L'examen visuel des nouvelles installations ainsi que des canalisations, des regards et chambres de visite existants est réalisé conformément aux méthodes décrites au Communiqué 514-A/93-1 du SPF Economie, PME, Classes moyennes & Energie (Qualité de la Construction – Agrément et Spécifications).

Les différentes méthodes d'examen visuel sont :

- examen visuel d'une conduite neuve ou existante depuis l'intérieur de la canalisation :
 - par caméra vidéo autotractée ;
 - par être humain à l'intérieur de la canalisation (cas de conduites visitables) ;
- examen visuel d'un regard ou d'une chambre de visite, neuf ou existant, par accès d'un être humain à l'intérieur du regard ;
- examen visuel du regard ou de la chambre de visite, neuf ou existant, depuis le niveau du sol (surface) par caméra vidéo descendue dans le regard ;
- examen visuel de l'intérieur d'une canalisation existante depuis un regard de visite.

Les données d'inventaire et les observations relatives à l'examen visuel des conduites et branchement, ainsi que des chambres de visite ou regards d'inspection sont enregistrées conformément à la norme NBN EN 13508-2.

Le rapport d'inspection ainsi que les photos, cassettes vidéo, CD ou DVD sont fournis, sauf dispositions particulières dans les documents du marché, en deux exemplaires au fonctionnaire dirigeant.

Les données récoltées lors de l'examen visuel doivent pouvoir être échangées de manière électronique conformément au BEFDSS (Belgian Exchange Format for Drain and Sewer Systems) sous la forme d'un fichier « .xml » (Extensible Mark-up Language).

G.9.4 **Paiement**

Les travaux préliminaires à l'inspection font l'objet de postes spécifiques au mètre.

Les examens visuels des canalisations sont payés au mètre courant. Sauf stipulations contraires aux documents du marché, les examens visuels spécifiques des regards et chambres de visite et autres ouvrages particuliers sont payés à la pièce.

Au cas où les prestations d'inspection par caméra doivent être interrompues pour des raisons techniques n'incombant pas à l'organisme chargé de l'examen visuel, un forfait horaire est facturé par ce dernier (1/2 journée en cas d'interruption intervenant dans les 4 premières heures de travail, 1 journée en cas d'interruption au-delà de ces 4 premières heures).

Lorsque la totalité du tronçon ne peut être inspectée malgré le curage réalisé, après une tentative depuis la chambre amont et une tentative à partir de la chambre aval, la totalité du mètre du tronçon dont question pourra être facturée quelle que soit la longueur réelle inspectée.

G.10 **CURAGE****G.10.1** **Description**

Enlèvement de tout obstacle tel que précisé au § G.9.2.1 de façon à rétablir un fonctionnement (capacité d'écoulement, débit) normal de l'ouvrage ou, dans le cadre particulier de l'endoscopie, de permettre le passage d'une caméra.

G.10.2 **Nettoyage hydromécanique****G.10.2.1** **DESCRIPTION**

Procédé de nettoyage et/ou de réhabilitation utilisant l'auto-propulsion d'un outil et garantissant le respect de la protection intérieure de la canalisation (le « natural lining »).

Le nettoyage hydromécanique peut s'appliquer pour des conduites sous pression afin d'enlever les incrustations telles que oxyde de fer, ferro-manganèse, calcaire...

Pour les conduites en acier, on peut nettoyer « au métal » (par exemple pour chemisage). Par ce procédé, la canalisation retrouve ses capacités hydrauliques originelles.

G.10.2.2 **SPECIFICATIONS**

Enlèvement des dépôts dans les canalisations de toutes natures, gravitaires ou sous pression :

- diamètres traitables : à partir de 50 mm ;
- possibilité de traiter plusieurs tronçons en un seul passage sans ouverture intermédiaire (en fonction du diamètre de la canalisation, de l'épaisseur, de la qualité du dépôt et de la quantité d'eau disponible) ;
- applicable jusqu'à des réductions de section de 65 %.

G.10.2.3 **PAIEMENT**

Le nettoyage hydromécanique est payé au mètre courant de canalisation.

Les documents du marché prévoient, le cas échéant, un poste au cas où des difficultés locales ou des obstacles particuliers nécessitent le recours à des techniques spéciales et/ou onéreuses.

L'enlèvement des obstacles, et notamment ceux précisés au § G.9.2.1 fait l'objet de postes spécifiques au mètre.

Les boues et les décombres doivent être immédiatement évacués en dehors du chantier, au moyen de véhicules à benne étanche ou camions citernes. Ils ne peuvent en aucune façon être stockés, même provisoirement, sur la voie publique ou dans l'enceinte du chantier.

L'évacuation des boues et décombres ainsi que les matériaux non réutilisés, la mise en décharge y compris les éventuelles taxes de versage, font l'objet de postes spécifiques du mètre, en fonction du type de pollution.

G.10.3 **Hydrocurage à haute pression****G.10.3.1** **DESCRIPTION**

Lorsqu'une conduite est fortement obstruée (> 65 %) ou obstruée par des dépôts particuliers (qui ne peuvent être éliminés par un nettoyage hydromécanique), un nettoyage à haute pression de la conduite est effectué. En fonction de la nature de la canalisation, de son état et du type d'encrassement rencontré, le meilleur rapport débit/pression et les outils adéquats sont choisis de façon à éviter toute dégradation à l'ouvrage existant.

G.10.3.2 **SPECIFICATIONS**

Pour des canalisations en béton, asbeste, PVC, PEHD, ..., la pression maximum est de 20 000 kPa (200 bar). Le débit idéal de travail est de 400 l/min.

Le matériel nécessaire dans une unité mobile est complètement autonome.

Les accessoires sont adaptés à la forme de la canalisation et au type de dépôt.

G.10.3.3 **PAIEMENT**

Les prescriptions du § G.10.2.3 sont d'application.

G.11 **TUYAUX HORS SERVICE**

Les tuyaux hors service rencontrés dans le sol sont éliminés. En cas d'impossibilité, ceux-ci sont obligatoirement comblés conformément aux prescriptions ci-dessous :

- toute présence d'air dans la conduite après remplissage est à éviter impérativement ;
- précautions à prendre avant de débiter le remplissage :
 - prévoir les événements nécessaires afin d'éviter la formation de poches d'air ;
 - contrôler que les vides à combler sont exempts d'eau et de boue ;
 - vérifier si la continuité des vides à combler est assurée (dimensions des communications) ;
- le remplissage se fera avec un mortier de remplissage qui répond aux qualités suivantes :
 - mortier à base de ciment et de sable éventuellement additionné des agents, conforme à la norme NBN T61-001, sans risque de ségrégation ;
 - consistance du mortier frais mesuré par étalement à la table est égale à minimum 2,5 (norme NBN EN 1015-3) ;
 - résistance à 90 jours : au moins égale à 2 MPa (sur cubes de 10 cm de côté) ;
- tous travaux de démontage, de terrassements et les autres travaux nécessaires pour le remplissage du tuyau sont compris dans le poste ;

L'élimination et le comblement font l'objet de postes séparés au mètre.

CHAPITRE H - ELEMENTS LINEAIRES

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

H.0 PRESCRIPTIONS GENERALES

H.1 BORDURES, FILETS D'EAU, BORDURES-FILETS D'EAU ET BANDES DE CONTREBUTAGE EN BETON

H.1.1 Eléments préfabriqués

H.1.1.1 Description

H.1.1.2 Clauses techniques

H.1.1.2.1 Matériaux

H.1.1.2.2 Exécution

H.1.1.3 Résultats et vérifications

H.1.1.4 Paiement

H.1.2 Eléments coulés en place

H.1.2.1 Description

H.1.2.2 Clauses techniques

H.1.2.2.1 Matériaux

H.1.2.2.2 Exécution

H.1.2.2.2.1 Profil

H.1.2.2.2.2 Composition du béton

H.1.2.2.2.3 Fabrication, transport et mise en œuvre du béton

H.1.2.2.2.4 Protection du béton frais

H.1.2.2.2.5 Joints

H.1.2.3 Résultats et vérifications

H.1.2.3.1 Résistance à la compression

H.1.2.3.2 Régularité de surface

H.1.2.3.3 Alignement et pente

H.1.2.3.4 Fissures et autres dégradations

H.1.2.3.5 Absorption d'eau

H.1.2.4 Paiement

H.1.2.4.1 Réfections pour manquements

H.1.2.4.1.1 Résistance à la compression insuffisante

H.2 BORDURES ET FILETS D'EAU EN PIERRE NATURELLE

H.2.1 Description

H.2.2 Clauses techniques

H.2.2.1 Matériaux

H.2.2.2 Exécution

H.2.3 Résultats et vérifications

H.2.4 Paiement

H.3 BARRIERES DE SECURITE EN BETON

H.3.1 Barrières de sécurité préfabriquées

- H.3.1.1 Description
- H.3.1.2 Clauses techniques
 - H.3.1.2.1 Matériaux
 - H.3.1.2.2 Exécution
- H.3.1.3 Résultats et vérifications
- H.3.1.4 Paiement

H.3.2 Barrières de sécurité exécutées en place

- H.3.2.1 Description
- H.3.2.2 Clauses techniques
 - H.3.2.2.1 Matériaux
 - H.3.2.2.2 Exécution
 - H.3.2.2.2.1 Profil
 - H.3.2.2.2.2 Composition du béton
 - H.3.2.2.2.3 Aciers pour béton
 - H.3.2.2.2.4 Fabrication, transport et mise en œuvre du béton
 - H.3.2.2.2.5 Protection du béton frais
 - H.3.2.2.2.6 Ancrage, liaisonnement ou épaulement
 - H.3.2.2.2.7 Joints
- H.3.2.3 Résultats et vérifications
 - H.3.2.3.1 Résistance à la compression
 - H.3.2.3.2 Régularité de surface
 - H.3.2.3.3 Alignement
 - H.3.2.3.4 Fissures et autres dégradations
 - H.3.2.3.5 Absorption d'eau
- H.3.2.4 Paiement

H.4 FILETS D'EAU EN ASPHALTE COULE ROUTIER

H.4.1 Description

H.4.2 Clauses techniques

- H.4.2.1 Matériaux
- H.4.2.2 Dénomination et composition-type des asphaltes coulés pour filets d'eau
- H.4.2.3 Caractéristiques et performances des différents types d'asphaltes coulés routiers pour filets d'eau
- H.4.2.4 Etude préliminaire du mélange
- H.4.2.5 Enregistrement des asphaltes coulés routiers pour filets d'eau
 - H.4.2.5.1 Enregistrement
 - H.4.2.5.1.1 Procédure d'enregistrement
 - H.4.2.5.1.2 Attribution du certificat d'enregistrement
 - H.4.2.5.1.3 Validité de l'enregistrement
 - H.4.2.5.1.4 Retrait de l'enregistrement d'un mélange
 - H.4.2.5.2 Note justificative et fiches techniques
 - H.4.2.5.2.1 Contenu d'une note justificative d'un asphalte coulé
 - H.4.2.5.2.2 Contenu de la fiche technique d'un asphalte coulé
 - H.4.2.5.2.3 Contenu de la fiche technique des matières premières

H.4.2.5.2.4 Introduction de la note justificative et des fiches techniques

H.4.2.5.2.5 Validité de la note justificative et des fiches techniques

H.4.2.6 Fabrication

H.4.2.7 Transport

H.4.2.8 Mise en œuvre de l'asphalte coulé

H.4.2.8.1 Asphaltes coulés enregistrés utilisés pour la mise en œuvre des filets d'eau

H.4.2.8.2 Epaisseur

H.4.2.8.3 Conditions climatiques lors de la mise en œuvre

H.4.2.8.4 Température des asphaltes coulés lors de la mise en œuvre

H.4.2.8.5 Travail préparatoire

H.4.2.8.5.1 Préparation du support

H.4.2.8.5.2 Liaison avec le support

H.4.2.8.6 Epannage et réglage de l'asphalte coulé

H.4.2.8.7 Joints de reprise et joints avec un revêtement, avec un autre élément linéaire ou avec un accessoire de voirie préalablement posé

H.4.3 Exigences sur le résultat (spécifications)

H.4.3.1 Exigences sur les caractéristiques de masse de l'asphalte coulé pour filet d'eau

H.4.3.1.1 Granularité

H.4.3.1.2 Teneur en liant

H.4.3.1.3 Indentation

H.4.3.1.4 Epaisseur

H.4.3.2 Exigences sur les caractéristiques de surface du filet d'eau

H.4.3.2.1 Pente

H.4.3.2.2 Régularité de surface

H.4.3.2.3 Niveau

H.4.3.2.4 Alignement

H.4.3.2.5 Fissures et autres dégradations

H.4.3.2.6 Couleur de filets d'eau en asphalte coulé coloré

H.4.4 Vérifications

H.4.4.1 Vérifications a priori et documents à fournir

H.4.4.2 Contrôles de la mise en œuvre et du résultat

H.4.4.2.1 Contrôles avant la pose de l'asphalte coulé

H.4.4.2.2 Contrôles en cours de pose des asphaltes coulés

H.4.4.2.2.1 Contrôle de la conformité de la composition des asphaltes coulés fournis avec la composition de l'asphalte coulé enregistré et approuvé

H.4.4.2.2.2 Contrôle de la granularité et de la teneur en liant

H.4.4.2.2.3 Température des asphaltes coulés mis en œuvre

H.4.4.2.3 Vérifications a posteriori

H.4.4.2.3.1 Vérification des caractéristiques de masse

H.4.4.2.3.1.1 Epaisseurs

H.4.4.2.3.1.2 Indentation

H.4.4.2.3.2 Vérification des caractéristiques de surface du filet d'eau

H.4.4.2.3.2.1 Régularité de surface

H.4.4.2.3.2.2 Couleur des filets d'eau en asphalte coulé coloré

H.4.5 Paiement

H.5 BARRIERES DE SECURITE EN ACIER**H.5.1 Description****H.5.2 Clauses techniques**

H.5.2.1 Matériaux

H.5.2.2 Protection contre la corrosion

H.5.2.3 Exécution

H.5.3 Contrôles et vérifications**H.5.4 Paiement**

H.0 PRESCRIPTIONS GENERALES

Le profil en travers-type indique notamment :

- les sortes et types d'éléments ;
- les dimensions et caractéristiques de la fondation et du contrebutage éventuel, exécutés en béton C 16/20 sauf spécifications contraires au cahier spécial des charges.

Les terrassements complémentaires aux terrassements généraux nécessaires à la pose des éléments, l'évacuation des déblais, ainsi que la confection des joints sont compris dans le prix unitaire de ces éléments.

La fondation et le contrebutage éventuel en béton font l'objet d'un poste spécifique du métré.

Des joints de dilatation sont réalisés de part et d'autre des ouvrages d'art et des avaloirs ainsi que dans les courbes dont le rayon de courbure est inférieur à 15 m. Ces joints sont constitués d'une fourrure et remplis d'un produit de scellement.

Le mortier de jointoiement est de la catégorie M1 et conforme au § I.7.

Les autres matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- produits de cure : § C.13 ;
- produits de scellement : § C.14 ;
- fourrures compressibles de joints de dilatation : § C.15 ;
- colle pour éléments linéaires : § C.14.4.

Toutes les adaptations d'éléments linéaires se font exclusivement par sciage.

H.1 BORDURES, FILETS D'EAU, BORDURES-FILETS D'EAU ET BANDES DE CONTREBUTAGE EN BETON

H.1.1 Eléments préfabriqués

H.1.1.1 DESCRIPTION

Eléments linéaires en béton préfabriqué délimitant un revêtement.

H.1.1.2 CLAUSES TECHNIQUES

H.1.1.2.1 Matériaux

Les matériaux répondent aux spécifications du § C.30.2, § C.30.3, § C.30.4, § C.31 et § C.32.

H.1.1.2.2 Exécution

Les documents du marché indiquent notamment :

- les sortes et types d'éléments prévus ;
- les dimensions de la fondation et du contrebutage éventuel, exécutés en béton maigre ;
- le collage ou ancrage éventuel des éléments ;
- le niveau des éléments linéaires par rapport au revêtement fini ;
- les éventuelles pièces d'angle ou de forme spéciale devant être utilisées.

Dans les courbes dont le rayon de courbure est inférieur à 10 m, des éléments courbes sont utilisés.

Les éléments sont posés sur toute leur surface d'assise. La coupe éventuelle des éléments s'effectue obligatoirement par sciage.

Au cas où les éléments sont collés, la surface de pose est nettoyée de manière à obtenir une surface propre, exempte d'impuretés. La pose est réalisée sur un support sec.

La consommation de colle est d'au minimum 2 kg par m², posée en cordon continu sur toute la longueur de l'élément.

Au moment de la pose, la face latérale encore libre est enduite de mortier sur une épaisseur équivalente à la largeur du joint. Les joints des éléments linéaires ont une largeur comprise entre 10 et 15 mm et doivent être exécutés au jour le jour.

Le joint longitudinal entre bordure et filet d'eau ou bande de contrebutage peut être rempli d'un produit de scellement. Dans ce cas, un poste spécifique est prévu au métré.

Le jointolement entre éléments linéaires successifs s'effectue au mortier composé de 300 kg de ciment par m³ de sable de rivière.

Les joints des bordures seront remplis, tous les 10 m, d'une fourrure compressible. Cette fourrure se trouvera à 2 cm de la face supérieure et de la face d'alignement. Les 2 cm supérieurs de la partie visible seront remplis d'une masse de scellement élastique.

H.1.1.3 RESULTATS ET VERIFICATIONS

L'écart entre deux éléments contigus en plan et en hauteur ne peut être supérieur à 2 mm, mesuré sur les faces visibles.

Pour les filets d'eau, aucune contre-pente n'est admise. Sauf impossibilité technique liée à la topographie des lieux, une pente longitudinale de 3 mm par mètre sera assurée.

Les éléments hors tolérance sont démontés et reposés.

H.1.1.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée et comprend le sciage, le remplissage des joints, le mortier ou la colle de pose. La longueur est mesurée dans l'axe.

Pour les filets d'eau et bordures-filets d'eau, la longueur des avaloirs n'est pas déduite.

Les pièces spéciales (angles et autres) sont comptées à la pièce.

H.1.2 Éléments exécutés en place

H.1.2.1 DESCRIPTION

Éléments linéaires en béton coulé en place délimitant un revêtement.

H.1.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

H.1.2.2.1 Matériaux

Les matériaux sont :

- béton prêt à l'emploi de classe d'environnement EE4 suivant les normes NBN B 15-001 et NBN EN 206-1 ;
- sable : § C.2.2 et § C.2.4.5 ;
- gravillons : § C.3.2 et § C.3.4.4 ;
- ciment CEM I-LA ou ciment CEM III/A-LA de classe de résistance 42,5 suivant le C.6 ;
- adjuvants pour béton : § C.17 ;
- eau de gâchage suivant NBN EN 1008 ;
- produits de cure : § C.13 ;
- membrane plastique : § C.11 ;
- aciers pour béton armé : § C.10.2.

Si des exigences complémentaires sont nécessaires pour l'aspect et/ou la couleur du béton, celles-ci sont spécifiées dans le cahier spécial des charges.

H.1.2.2.2 Exécution

H.1.2.2.2.1 PROFIL

Sauf stipulation contraire au cahier spécial des charges, les dimensions des éléments linéaires répondent aux prescriptions des figures et tableaux repris ci-dessous.

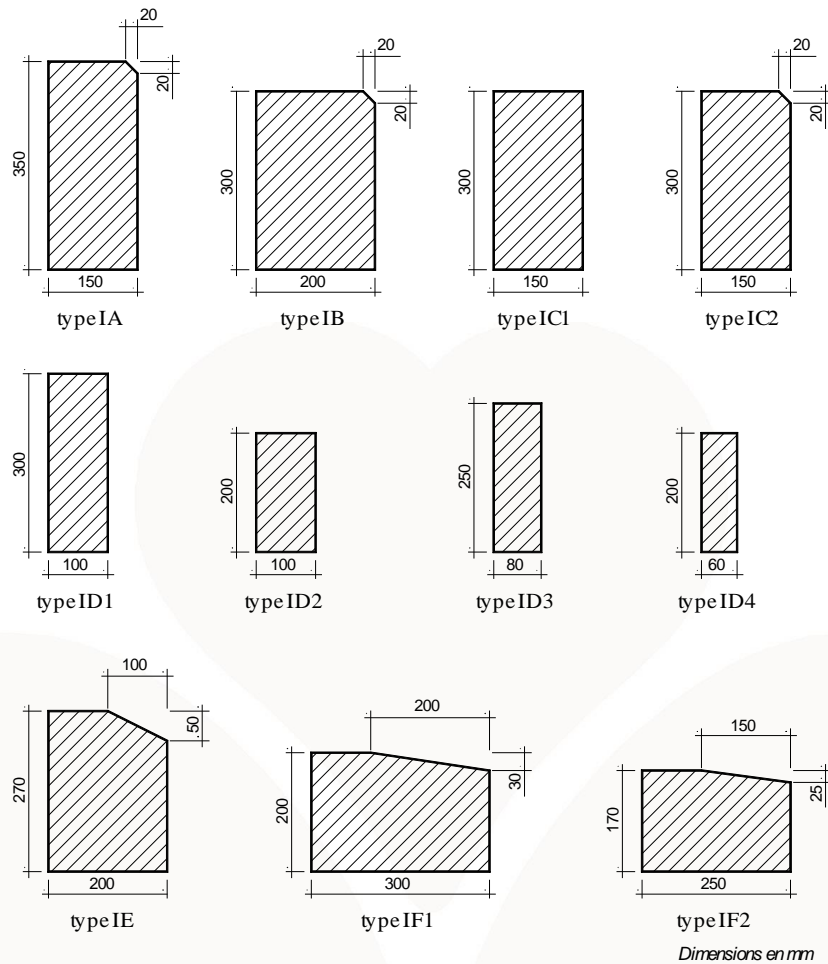


Figure H.1.2.a – Profils transversaux standards des bordures

Tableau H.1.2.a – Bordures de trottoir standard

| Type | Dimensions de fabrication (mm) | | | |
|------|--------------------------------|-----|----|-----|
| | H | b | c | d |
| I A | 350 | 150 | 20 | 20 |
| I B | 300 | 200 | 20 | 20 |
| I C1 | 300 | 150 | - | - |
| I C2 | 300 | 150 | 20 | 20 |
| I D1 | 300 | 100 | - | - |
| I D2 | 200 | 100 | - | - |
| I D3 | 250 | 80 | - | - |
| I D4 | 200 | 60 | - | - |
| I E | 270 | 200 | 50 | 100 |
| I F1 | 200 | 300 | 30 | 200 |
| I F2 | 170 | 250 | 25 | 150 |

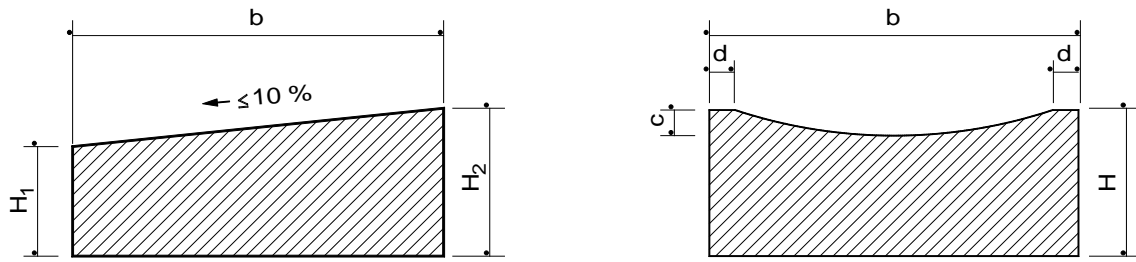


Figure H.1.2.b - Profils transversaux standards des bandes de contrebutage et filets d'eau

Tableau H.1.2.b – Bandes de contrebutage et filets d'eau standard

| | Type | Dimensions de fabrication (mm) | | | |
|-----------------------|-------|--------------------------------|------|----|-----|
| | | H | b | c | d |
| Bande de contrebutage | II A1 | 200 | 500 | 0 | 0 |
| | II B1 | 200 | 750 | 0 | 0 |
| | II C1 | 200 | 1000 | 0 | 0 |
| | II D1 | 200 | 200 | 0 | 0 |
| | II E1 | 200 | 300 | 0 | 0 |
| | IRIS | 150 | 250 | 0 | 0 |
| Filet d'eau | II A2 | 200 | 500 | 35 | 50 |
| | II B2 | 200 | 750 | 50 | 75 |
| | II C2 | 200 | 1000 | 60 | 100 |
| | II D2 | 200 | 200 | 20 | 30 |
| | II E2 | 200 | 300 | 20 | 30 |
| | IRIS | 150 | 250 | 0 | 0 |

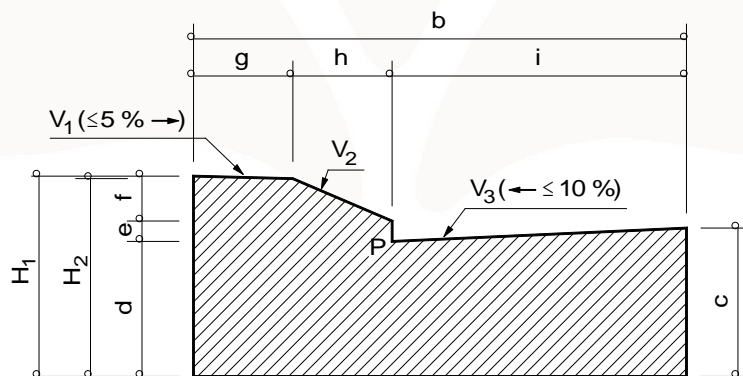


Figure H.1.2.c – Profil transversal standard des bordures-filets d'eau

Tableau H.1.2.c – Bordures-filets d'eau standard

| Type | Dimensions de fabrication (mm) | | | | | | | | |
|-------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|
| | H | b | c | d | e | f | g | h | i |
| III A | 200 | 450 | 150 | 130 | - | 70 | 130 | 20 | 300 |
| III B | 200 | 450 | 150 | 130 | - | 70 | 80 | 70 | 300 |
| III C | 220 | 500 | 150 | 140 | 20 | 60 | 100 | 100 | 300 |
| III D | 300 | 450 | 200 | 180 | 100 | 20 | 130 | 20 | 300 |
| III E | 200 | 500 | 150 | 140 | - | 60 | 110 | 90 | 300 |

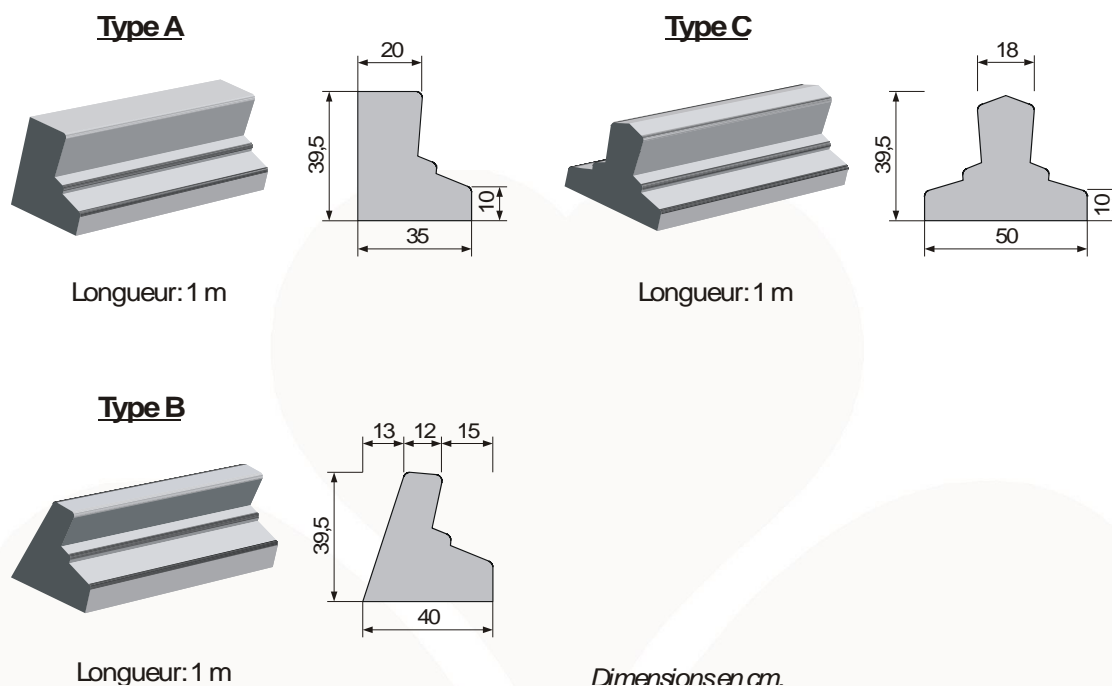


Figure H.1.2.d – Dimensions des bordures de démarcation

H.1.2.2.2.2 COMPOSITION DU BETON

La composition du béton répond aux caractéristiques suivantes :

- teneur en ciment minimale : 350 kg/m³ ;
- dimension maximale du calibre des granulats : 31,5 mm suivant la norme NBN EN 12620 ;
- l'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire ; la teneur en air requise du béton frais, mesurée sur chantier, est de minimum 4% ;
- absorption d'eau :
 - absorption d'eau individuelle $W_{i,max} \leq 6,8 \%$;
 - absorption d'eau moyenne $W_{m,max} \leq 6,3 \%$;
- classe de consistance S1 ; pour le bétonnage en continu (coffrages glissants), le béton présente un affaissement (slump) < 25 mm ;
- la résistance en compression moyenne minimale exigée après 90 jours est de :
 - 42,5 MPa (individuelle)
 - 50 MPa (moyenne)

H.1.2.2.2.3 FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DU BETON

Le béton est malaxé mécaniquement dans une centrale à béton, dont le système de déversement évite la ségrégation. Le transport du béton s'effectue par camions malaxeurs.

Le profilage du terrain et de la fondation, ainsi que la pose des coffrages fixes ou du fil de guidage des machines à coffrages glissants sont réalisés de façon à permettre l'exécution en continu.

La mise en œuvre d'un film plastique étanche sous les éléments linéaires à couler en place est obligatoire, sauf dans le cas d'une fondation en béton, béton maigre, sable-ciment ou mélange bitumineux.

La pose de ce film plastique, et la mise en œuvre des coffrages quand il n'est pas fait recours à des coffrages glissants, doit précéder le bétonnage d'une distance minimale de 50 m.

Sauf indication contraire dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur a le choix entre la mise en œuvre au moyen de coffrages fixes ou glissants.

Les opérations de bétonnage, de vibration et de protection du béton contre la dessiccation doivent se succéder directement et être exécutées sans interruption. Les prescriptions du § F.1.2.7 relatives aux conditions atmosphériques sont d'application.

L'entrepreneur ne peut recourir à l'emploi d'un retardateur de prise sans demander l'accord préalable du fonctionnaire dirigeant. Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, le bétonnage s'effectue en une couche.

Tout arrosage du béton pour en faciliter la mise en œuvre, et tout rechargement superficiel au mortier est interdit.

H.1.2.2.2.4 PROTECTION DU BETON FRAIS

Les éléments linéaires en béton coulé en place sont protégés contre la dessiccation par répandage, à raison d'au moins 200 g/m² sur la surface du béton, d'un produit de cure à pigmentation blanche dont le mode de mise en œuvre est soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Le laps de temps entre la préparation du béton et la protection contre la dessiccation de celui-ci est de maximum 2 h.

La surface du béton frais est protégée contre le délavage par la pluie.

Les éléments linéaires sont protégés efficacement contre le gel de manière telle que pendant 48 h après la mise en œuvre du béton, la température en surface du béton ne descende pas en dessous de 1°C.

H.1.2.2.2.5 JOINTS

Les joints de retrait sont exécutés à un intervalle de 4 m. Cependant, lorsque les éléments sont contigus à une chaussée en dalles de béton, leurs joints correspondent à ceux de la chaussée.

Les joints de retrait sont réalisés jusqu'au 1/3 de la hauteur de l'élément par sciage dans le béton durci (le plus tôt possible de manière à éviter toute fissuration intempestive).

Pour les filets d'eau et ou les bandes de contrebutage, les joints de retrait sont remplis d'un produit de scellement.

Le joint longitudinal entre bordure et filet d'eau ou bande de contrebutage peut être rempli d'un produit de scellement. Dans ce cas, un poste spécifique est prévu au métré.

Des joints de dilatation sont prévus :

- à la jonction entre bordures, filets d'eau, bordures-filets d'eau, bandes de contrebutage d'une part et ouvrages fixes d'autre part ;
- au droit des joints de dilatation d'ouvrages contigus ou sous-jacents ;
- contre tous les accessoires de voirie, tels les avaloirs, etc. ;
- aux extrémités des tronçons droits lorsque les rayons de courbure des éléments sont inférieurs à 15 m.

Ces joints sont constitués d'une fourrure compressible et remplie d'un produit de scellement.

H.1.2.3 RESULTATS ET VERIFICATIONS

Le cas échéant, le contrôle de la teneur en air du béton frais est effectué conformément au § F.1.4.2.3.

Pour la vérification des autres caractéristiques, il est prélevé aléatoirement au moins une carotte par 200 m ou fraction restante de 200 m, avec un minimum de 3 carottes. Les échantillons sont prélevés à plus de 5 m des avaloirs.

Sont exclus de l'échantillonnage :

- l'emplacement des joints et des fissures éventuelles ;
- les zones où une surépaisseur a été exécutée pour compenser une irrégularité de la fondation.

H.1.2.3.1 Résistance à la compression

La résistance à la compression est contrôlée à au moins 90 jours de calendrier.

Les résistances moyenne R_m et individuelles R_i sont respectivement au moins égales à 50 MPa et 42,5 MPa.

Ces valeurs sont exprimées en MPa à 0,5 MPa près.

H.1.2.3.2 Régularité de surface

La régularité de surface de toutes les faces visibles est vérifiée à la règle de 3 m. Les irrégularités de surface dépassant 10 mm, sont corrigées. A défaut, la zone concernée est démolie et reconstruite.

H.1.2.3.3 Alignement et pente

La tolérance de pose est de 1 cm par rapport au tracé prescrit.

Pour les filets d'eau, aucune contre-pente n'est admise. Sauf impossibilité technique liée à la topographie des lieux, une pente longitudinale de 3 mm par mètre est assurée.

Les parties d'ouvrage hors tolérance sont démolies et reconstruites.

H.1.2.3.4 Fissures et autres dégradations

Celles-ci sont réparées. A défaut, la zone concernée est démolie et reconstruite.

H.1.2.3.5 Absorption d'eau

L'absorption d'eau est déterminée au plus tôt à 60 jours. Les contrôles sont réalisés sur la série de carottes prélevées.



H.1.2.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de longueur exécutée, mesurée dans l'axe.

Pour les filets d'eau et bordures-filets d'eau, la longueur des avaloirs n'est pas défalquée.

Les réfections éventuelles sont calculées selon les formules du § H.1.2.4.1.

H.1.2.4.1 Réfections pour manquements

H.1.2.4.1.1 RESISTANCE A LA COMPRESSION INSUFFISANTE

Dans le paragraphe ci-après :

R_m : la résistance moyenne de la série de carottes

R_i : la résistance individuelle d'une carotte

R_{nom} : résistance imposée soit 50 MPa

R_w : réfaction

P : prix unitaire de la soumission

L : longueur totale exécutée

L' : L/N

N : nombre d'échantillons prélevés conformément au § H.1.2.3.

Lorsque la résistance moyenne est inférieure à la résistance nominale, une réfaction est appliquée sur la longueur totale selon la ou les formules ci-après.

1. Cas où R_m est inférieure à R_{nom} sans être inférieure à $0,8 R_{nom}$

$$R_w = 25 P \cdot L \cdot \left(1 - \frac{R_m}{R_{nom}}\right)^2$$

2. Cas où R_m est inférieure à $0,8 R_{nom}$

$$R_w = P \cdot L$$

Lorsque la résistance individuelle est inférieure à la résistance nominale, une réfaction est appliquée sur la fraction ($L' = \frac{L}{N}$) de l'ouvrage concernée suivant les formules ci-après. :

1. Cas où R_i est inférieure à $0,9 R$ sans être inférieure à $0,7 R_{nom}$

$$R_w = 25 \frac{P \cdot L}{N} \left(0,9 - \frac{R_i}{R_{nom}}\right)^2$$

2. Cas où R_i est inférieure à $0,7 R_{nom}$

$$R_w = P \frac{L}{N}$$

H.2 BORDURES ET FILETS D'EAU EN PIERRE NATURELLE

H.2.1 Description

Éléments linéaires en pierre naturelle, délimitant un revêtement.

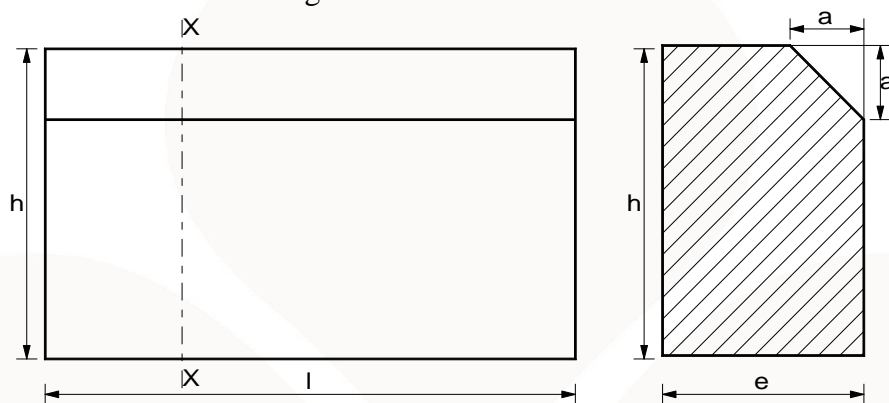
H.2.2 Clauses techniques

H.2.2.1 MATERIAUX

Les matériaux répondent aux spécifications du § C.30.1.

H.2.2.2 EXECUTION

Les dimensions de la section transversale droite des différents types de bordures standard en pierre naturelle sont données à la figure et au tableau ci-dessous :



Coupe en travers XX

Profil transversal standard des bordures en pierre naturelle

Bordures de trottoir standard

| Type | h (hauteur totale) cm | a (chanfrein) cm | e (largeur totale) cm |
|--------|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| A I 1 | 25 | 2 | 15 |
| A I 2 | 30 | 2 | 15 |
| A II 1 | 25 | 10 | 15 |
| A II 2 | 30 | 10 | 15 |
| B I 1 | 25 | 2 | 20 |
| B I 2 | 30 | 2 | 20 |
| B II | 30 | 15 | 20 |
| C I 1 | 25 | 0 | 8 |
| C I 2 | 30 | 0 | 8 |
| C II 1 | 25 | 0 | 10 |
| C II 2 | 30 | 0 | 10 |
| D I | 15 | 2 | 30 |
| D II | 20 | 2 | 30 |

Les documents du marché peuvent préciser d'autres dimensions.

Les bordures en pierre naturelle de types A, B et D ne sont posées qu'en saillie.

Dans les courbes dont le rayon de courbure est inférieur à 10 m, des bordures courbes sont utilisées.

Les éléments sont posés sur toute leur surface d'assise. Au moment de la pose, la face latérale encore libre est enduite de mortier sur une épaisseur équivalente à la largeur du joint. Les joints entre les éléments ont une largeur comprise entre 10 et 15 mm et doivent être exécutés au jour le jour. Les joints entre les éléments seront remplis, tous les 10 m, d'une fourrure compressible. Cette fourrure se trouvera à 2 cm de la face supérieure et de la face d'alignement. Les 2 cm supérieurs de la partie visible seront remplis d'une masse de scellement élastique.

Le joint longitudinal entre bordure et filet d'eau est rempli d'un produit de scellement.

Le jointolement entre éléments successifs s'effectue au mortier composé de 300 kg de ciment par m³ de sable de rivière.

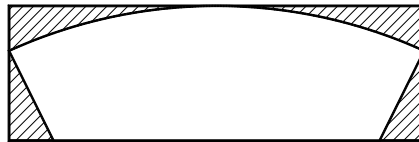
H.2.3 Résultats et vérifications

La tolérance de pose est de 1 cm par rapport au tracé prescrit. Les éléments hors tolérance d'alignement sont démontées et reposées.

H.2.4 Paiement

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée, mesurée dans l'axe, toutes opérations comprises.

Les éléments courbes et les pièces spéciales (angles et autres) sont payés au m³ sur base du volume capable (volume du plus petit parallélépipède dans lequel s'inscrit l'élément).



H.3 BARRIERES DE SECURITE EN BETON

H.3.1 Barrières de sécurité préfabriquées

H.3.1.1 DESCRIPTION

Eléments linéaires en béton préfabriqués destinés à délimiter la chaussée ou à retenir et redresser la trajectoire des véhicules.

H.3.1.2 CLAUSES TECHNIQUES

H.3.1.2.1 Matériaux

Les matériaux répondent aux spécifications du § C.33.

H.3.1.2.2 Exécution

Les barrières contrôlées par un organisme indépendant reconnu, peuvent être livrées sur chantier dès que l'âge pour lequel elles sont déclarées prêtes à l'utilisation par le fabricant est atteint.

Dans le cas contraire, les barrières ne pourront être livrées sur chantier au plus tôt à 28 jours.

Les barrières sont placées, liaisonnées, ancrées ou épaulées suivant les prescriptions du fabricant et des documents du marché.

Au minimum sept jours avant la pose des barrières, l'entrepreneur apporte la preuve que la manière dont celles-ci seront placées, liaisonnées, ancrées ou épaulées est semblable à la manière dont les barrières étaient placées, liaisonnées, ancrées ou épaulées durant les tests dont question au § C.33.2, en tenant compte de la nature du sol support (compactage, teneur en eau et variation de ces facteurs dans le temps et dans l'espace notamment).

La mise en œuvre en courbes d'éléments de barrières droites est uniquement autorisée si l'angle formé par deux barrières successives est inférieur à ce que le système de liaison entre barrières permet.

Les joints entre éléments sont situés dans un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la chaussée. Sauf indication contraire dans les instructions du fabricant, les joints entre éléments ne sont pas remplis.

L'origine de la barrière de sécurité est réalisée en biseau (coupe en sifflet) sur une longueur de 3,50 m. A l'extrémité, la hauteur de la barrière par rapport au revêtement est de 8 cm. Cette longueur de 3,50 m peut être ramenée à 1,50 m dans le cas d'un obstacle local devant être protégé.

La fin de la barrière de sécurité est réalisée en biseau (coupe en sifflet) sur une longueur de 1,50 m. Si l'extrémité de la barrière peut être heurtée par des véhicules roulant en sens inverse, cette longueur est portée à 3,50 m.

H.3.1.3 RESULTATS ET VERIFICATIONS

Les barrières sont posées suivant un tracé continu. La tolérance est de 1 cm par rapport au tracé prescrit.

Les éléments hors tolérance d'alignement sont démontés et reposés.

H.3.1.4 PAIEMENT

Les prescriptions du § H.1.1.4 sont d'application.

H.3.2 Barrières de sécurité exécutées en place

H.3.2.1 DESCRIPTION

Eléments linéaires en béton coulé en place, armés ou non, destinés à délimiter la chaussée ou à retenir et redresser la trajectoire des véhicules.

H.3.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

H.3.2.2.1 Matériaux

Les matériaux sont :

- béton prêt à l'emploi de classe d'environnement EE4 suivant les normes NBN B 15-001 et NBN EN 206-1 ;
- sable : § C.2.2 et § C.2.4.5 ;
- gravillons : § C.3.2 et § C.3.4.4 ;
- ciment CEM I-LA ou ciment CEM III/A-LA de classe de résistance 42,5 suivant § C.6 ;
- adjuvants pour béton : § C.17 ;
- eau de gâchage suivant NBN EN 1008 ;
- produits de cure : § C.13 ;
- membrane plastique : § C.11 ;
- aciers pour béton armé : § C.10.2.

Si des exigences complémentaires sont nécessaires pour l'aspect et/ou la couleur du béton, celles-ci sont spécifiées dans les documents du marché.

H.3.2.2.2 Exécution

H.3.2.2.2.1 PROFIL

Au minimum sept jours avant l'exécution des barrières, l'entrepreneur apporte la preuve que les barrières qu'il va bétonner sur place sont conformes aux normes NBN EN 1317-1, NBN EN 1317-2 et NBN ENV 1317-4. L'entrepreneur présente à ce titre des résultats d'essais pour les barrières de sécurité coulées en place, réalisés conformément à la norme NBN EN 1317-1. Les rapports d'essai doivent obligatoirement mentionner les coordonnées de l'organisme ayant procédé aux essais.

Les documents du marché précisent :

- le niveau de retenue minimal exigé, conformément à la norme NBN EN 1317-2. En l'absence de prescriptions dans le cahier spécial des charges, le niveau de retenue minimal sera :
 - H2 pour les barrières de sécurité permanentes ;
 - T3 pour les barrières de sécurité temporaires, uniquement utilisées pendant l'exécution de travaux ou en situation d'urgence ;
- la largeur de fonctionnement maximale, conformément à la norme NBN EN 1317-2. En l'absence de prescriptions dans le cahier spécial des charges, la largeur de fonctionnement ne pourra être supérieure à
 - W6 (W7 dans le cas d'une configuration en double rangée) pour les barrières de sécurité permanentes ;
 - W5 pour les temporaires.

En outre, les documents du marché peuvent préciser :

- le niveau de sévérité de choc exigé, conformément à la norme NBN EN 1317-2. En l'absence de prescriptions dans le cahier spécial des charges, seuls les niveaux de sévérité de choc A et B de la norme NBN EN 1317-2 sont autorisés ;
- si une barrière de sécurité devant être ancrée dans le sol ou un ouvrage d'art est autorisée ou non ;
- d'éventuelles dispositions complémentaires relatives aux formes et dimensions des barrières.

H.3.2.2.2.2 COMPOSITION DU BETON

La composition du béton répond aux caractéristiques suivantes :

- teneur en ciment minimale : 350 kg/m³ ;
- dimension maximale du calibre des granulats : 31,5 mm suivant la norme NBN EN 12620 ;
- l'utilisation d'un entraîneur d'air est obligatoire ; la teneur en air requise du béton frais, mesurée sur chantier, est de minimum 4% ;
- absorption d'eau :
 - absorption d'eau individuelle $W_{i,max} \leq 6,8 \%$;
 - absorption d'eau moyenne $W_{m,max} \leq 6,3 \%$;
- classe de consistance S1. Pour le bétonnage en continu (coffrages glissants), le béton présente un affaissement (slump) < 25 mm ;
- la résistance en compression moyenne minimale exigée après 90 jours est de :
 - 42,5 MPa (individuelle)
 - 50 MPa (moyenne)

H.3.2.2.2.3 ACIERS POUR BETON

Les barrières de sécurité sont armées ou renforcées aux fibres métalliques conformément aux barrières dont question dans les rapports d'essais.

H.3.2.2.2.4 FABRICATION, TRANSPORT ET MISE EN ŒUVRE DU BETON

Le béton est malaxé mécaniquement dans une centrale à béton, dont le système de déversement évite la ségrégation. Le transport du béton s'effectue par camions malaxeurs.

La mise en œuvre s'effectue :

- soit entre coffrages fixes ;
- soit par machine à coffrages glissants, équipée d'un système de vibration et de réglage automatique tant en plan horizontal que vertical.

La mise en œuvre d'un film plastique étanche sous la barrière à couler en place est obligatoire, sauf dans le cas d'une fondation en béton, béton maigre, sable-ciment ou mélange bitumineux. La pose de ce film plastique, et la mise en œuvre des coffrages quant il n'est pas fait recours à des coffrages glissants, doit précéder le bétonnage d'une distance minimale de 50 m.

Les opérations de bétonnage, de vibration et de protection du béton contre la dessiccation doivent se succéder directement et être exécutées sans interruption. L'entrepreneur ne peut recourir à l'emploi d'un retardateur de prise sans demander l'accord préalable du fonctionnaire dirigeant. Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, le bétonnage s'effectue en une couche.

Les prescriptions du § F.1.2.7 relatives aux conditions atmosphériques sont d'application.

Le cimentage au mortier ou l'arrosage du béton pour en faciliter la mise en œuvre sont strictement interdits.

La date d'exécution est imprimée sur le premier mètre de barrière réalisé.

L'origine de la barrière de sécurité est réalisée en biseau (coupe en sifflet) sur une longueur de 3,50 m. A l'extrémité, la hauteur de la barrière par rapport au revêtement est de 8 cm. Cette longueur de 3,50 m peut être ramenée à 1,50 m dans le cas d'un obstacle local devant être protégé.

La fin de la barrière de sécurité est réalisée en biseau (coupe en sifflet) sur une longueur de 1,50 m. Si l'extrémité de la barrière peut être heurtée par des véhicules roulant en sens inverse, cette longueur est ramenée à 3,50 m.

H.3.2.2.2.5 PROTECTION DU BETON FRAIS

La barrière en béton coulée en place est protégée contre la dessiccation par répandage, à raison d'au moins 200 g/m² sur la surface du béton, d'un produit de cure à pigmentation blanche dont le mode de mise en œuvre est soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Le laps de temps entre la préparation du béton et la protection contre la dessiccation de celui-ci est de maximum 2 h.

La surface du béton frais est protégée contre le délavage par la pluie.

La barrière est protégée efficacement contre le gel de manière telle que pendant 48 h après la mise en œuvre du béton, la température en surface du béton ne descende pas en dessous de 1°C.

H.3.2.2.2.6 ANCRAGE, LIAISONNEMENT OU EPAULEMENT

Les barrières de sécurité sont épaulées, liaisonnées ou ancrées de façon au moins équivalente à celle renseignée dans les rapports d'essai, tenant compte du sol support (compactage, teneur en eau et variation de ces facteurs dans le temps et dans l'espace notamment).

H.3.2.2.2.7 JOINTS

Sauf prescription contraire du cahier spécial des charges, des joints de retrait sont sciés à intervalle maximal de 4 m. Les caractéristiques du trait de scie sont les suivantes :

- profondeur minimale : 40 mm ;
- largeur minimale : 3 mm.

Des joints de dilatation sont prévus à la jonction entre barrières de sécurité et ouvrages fixes, ainsi qu'au droit des joints de dilatation d'ouvrages contigus ou sous-jacents.

H.3.2.3 RESULTATS ET VERIFICATIONS

Les tolérances sur les caractéristiques géométriques d'un profil quelconque sont de ± 1 cm par rapport au profil à réaliser.

Le cas échéant, le contrôle de la teneur en air du béton frais est effectué conformément au § F.1.4.2.3.

Pour la vérification des autres caractéristiques, il est prélevé aléatoirement une carotte par 200 m ou fraction restante de 200 m, avec un minimum de 3 carottes.

Sont exclus de l'échantillonnage :

- l'emplacement des joints et des fissures éventuelles ;
- les zones où une surépaisseur a été exécutée pour compenser une irrégularité de la fondation.

H.3.2.3.1 Résistance à la compression

La résistance à la compression est contrôlée après au moins 90 jours de calendrier.

Les résistances moyenne R_m et individuelles R_i sont respectivement au moins égales à 50 et 42,5 MPa.

Ces valeurs sont exprimées en MPa à 0,5 MPa près.

H.3.2.3.2 Régularité de surface

La régularité de surface de toutes les faces visibles est vérifiée à la règle de 3 m en cours d'exécution et a posteriori.

Les irrégularités de surface dépassant 1 cm sont corrigées suivant un procédé soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

H.3.2.3.3 Alignement

La tolérance par rapport au tracé prescrit est de 1 cm en plan.

Les parties d'ouvrages présentant des défauts d'alignement hors tolérance sont démolies et reconstruites.

H.3.2.3.4 Fissures et autres dégradations

Celles-ci sont réparées suivant un procédé soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. A défaut, la zone concernée est démolie et reconstruite.

H.3.2.3.5 Absorption d'eau

L'absorption d'eau est déterminée au plus tôt à 60 jours calendrier.

Les contrôles sont réalisés sur la série de carottes prélevées.

H.3.2.4 PAIEMENT

Les prescriptions du § H.1.2.4 sont d'application.

La réalisation des joints de dilatation au droit des ponts fait l'objet d'un poste séparé.

H.4 **FILETS D'EAU EN ASPHALTE COULE ROUTIER**

H.4.1 **Description**

Les filets d'eau en asphalte coulé sont obtenus par la mise en œuvre d'enrobés bitumineux à squelette de filler composés de gravillons, de sable, de filler, de liant bitumineux et d'éventuels additifs.

Par extension, les filets d'eau en asphalte coulé composés de gravillons, de sables, de filler, de liant synthétique pigmentable et d'éventuels additifs sont également traités dans ce chapitre.

Les filets d'eau en asphalte coulé ont normalement une largeur de 20, 25, 30, 50 ou 75 cm. Ils sont réalisés en une ou plusieurs couches d'asphalte coulé routier. L'épaisseur nominale minimale est de 30 mm. L'épaisseur individuelle minimale de l'asphalte coulé est de 20 mm. La pente longitudinale des filets d'eau est de minimum 0,4 %.

Les défauts de planéité du support (mesurés à la règle de 3 m) ne peuvent être supérieurs à 6 mm en plus ou en moins.

H.4.2 **Clauses techniques**

H.4.2.1 **MATERIAUX**

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- liant : § C.9.1 Bitume 20/30 ou 35/50 éventuellement avec additif ;
- liants synthétiques pigmentables : § C.9.9;
- sables pour mélanges bitumineux : § C.2.4.9 ;
- gravillons pour mélanges bitumineux : § C.3.4.6 ;
- fillers pour mélanges bitumineux : § C.8. Le filler est un filler type Ib ;
- pigments : § C.18 ;
- additifs pour liant : § C.9.11;
- émulsion de bitume : § C.9.5 ;
- émulsion à base de liant synthétique clair : § C.9.8 ;
- vernis : § C.9.8;
- bande bitumineuse préformée pour joint : § C.14.2.1 ;
- bande bitumineuse extrudée sur chantier pour joint : § C.14.2.2;
- masse de scellement bitumineuse : § C.14.1 ;
- masse de scellement à base de liant synthétique clair : § C.14.2 et § C.9.9.

Dans le cas où leur utilisation est imposée, les bitumes avec additifs doivent être décrits au cahier spécial des charges.

Le primer d'accrochage de bandes bitumineuses pour joint est le produit recommandé par le fabricant des bandes.

H.4.2.2 DENOMINATION ET COMPOSITION-TYPE DES ASPHALTES COULES POUR FILETS D'EAU

La notification suivante est utilisée : MA-T-x

avec :

- T = le calibre des granulats (4 = 0/4)
- x = type de liant

Les asphaltes coulés pour filets d'eau sont conformes à la NBN EN 13108-6. Ils répondent aux prescriptions suivantes :

| Asphalte coulé | MA-4-x |
|--|---|
| Granularité | 0/4 |
| Passant au | |
| - tamis de 6,3 mm | 100 |
| - tamis de 4 mm | 90 – 100 |
| - tamis de 2 mm | 50 – 65 |
| - tamis de 0,500 mm | 35 – 50 |
| - tamis de 0,063 mm | 24 – 32 |
| Teneur corrigée ⁽¹⁾ en liant minimale (par rapport au total du mélange) | $B_{\min 7,5}$ |
| Type de liant | Bitume 20/30 ou 35/50 éventuellement avec additif |
| Epaisseur nominale en mm | 30 ou 40 |

⁽¹⁾ Voir remarque au § F.2.2.2.

L'entrepreneur déterminera le type de liant qu'il utilisera de manière à atteindre les caractéristiques et performances exigées.

H.4.2.3 CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES DES ASPHALTES COULES POUR FILETS D'EAU

Les caractéristiques et performances des asphaltes coulés routiers pour filets d'eau satisfont aux prescriptions du tableau ci-dessous.

| Paramètre | | | |
|--|-----|--------------|----------------|
| Pourcentage de vides (%) | max | Catégorie | $V_{\max 3,0}$ |
| Indentation | min | Catégorie | $I_{\min 3,0}$ |
| | max | Catégorie | $I_{\max 9,0}$ |
| Essai de fissuration (retrait contrarié) | min | Prescription | -25°C |

H.4.2.4 ETUDE PRELIMINAIRE DU MELANGE

L'entrepreneur détermine la composition du mélange.

L'étude préliminaire comporte une étude théorique et une recherche expérimentale en laboratoire. Le but est de choisir – sur base de l'expérience du producteur et des résultats de la recherche en laboratoire – un mélange optimal qui satisfait à toutes les caractéristiques du § H.4.2.3. L'entrepreneur motive son choix d'une teneur en bitume optimale et (le cas échéant) de la teneur en polymère pour offrir la meilleure garantie pour la qualité du mélange et sa durée de vie.

Pour établir la composition de son mélange, l'entrepreneur tient compte notamment des faits suivants :

- les caractéristiques des matériaux doivent être en accord avec les dispositions concernées (voir § H.4.2.1) ;
- les caractéristiques de fabrication, de transport et de mise en œuvre doivent être conformes avec les spécifications concernées aux § H.4.2.6, § H.4.2.7 et § H.4.2.8 ;
- les proportions du mélange doivent respecter les prescriptions reprises au § H.4.2.2 ;
- le mélange doit satisfaire à toutes les caractéristiques du § H.4.2.3.

L'entrepreneur doit justifier chacune de ses compositions dans une note justificative. Son contenu est décrit au § H.4.2.5.2.

Pour l'asphalte coulé pour filets d'eau, les caractéristiques suivantes sont déterminées par le producteur à la teneur en liant de consigne du mélange étudié :

- le pourcentage de vides (méthode d'essais NBN EN 12697-8) ;
- l'indentation (méthode d'essai NBN EN 12697-20) ;
- la résistance à la fissuration (méthode d'essai CME 58.11).

H.4.2.5 ENREGISTREMENT DES ASPHALTES COULES ROUTIERS POUR FILETS D'EAU

H.4.2.5.1 Enregistrement

L'enregistrement des asphaltes coulés ne décharge pas l'entrepreneur ni de sa responsabilité, ni de la bonne exécution du filet d'eau ni de l'obligation d'obtenir les caractéristiques imposées lors du contrôle des travaux

H.4.2.5.1.1 PROCEDURE D'ENREGISTREMENT

La Direction Gestion et Entretien des voiries¹ procède à l'enregistrement de toutes les compositions d'asphalte coulé routier pour filet d'eau.

L'enregistrement par l'administration des routes d'une autre région ou communauté belge permet l'enregistrement par la direction Gestion et Entretien des voiries sur simple

¹ Ministère de la Région de Bruxelles Capitale – Bruxelles Mobilité - AED – Direction Gestion et Entretien des voiries – CCN - rue du progrès, 80 bte 1 – B-1035 Bruxelles

transmission des documents authentifiés ainsi que de la note justificative et de la fiche technique.

Pour les autres cas, la procédure d'enregistrement comporte une validation de l'étude préliminaire et une appréciation du comportement in situ de l'asphalte coulé. Cette procédure est décrite au § F.6.2.5.1.

Les caractéristiques à déterminer sont :

- le pourcentage de vides (méthode d'essai NBN EN 12697-8) ;
- l'indentation (suivant la méthode d'essai NBN EN 12697-20) ;
- la résistance à la fissuration (méthode d'essai CME 58.11) ;

H.4.2.5.1.2 ATTRIBUTION DU CERTIFICAT D'ENREGISTREMENT

Les prescriptions du § F.6.2.5.1.2 sont d'application.

H.4.2.5.1.3 VALIDITE DE L'ENREGISTREMENT

Les prescriptions du § F.6.2.5.1.3 sont d'application.

H.4.2.5.1.4 RETRAIT DE L'ENREGISTREMENT D'UN MELANGE

Les prescriptions du § F.6.2.5.1.4 sont d'application.

H.4.2.5.2 Note justificative et fiches techniques

La note justificative reprend la justification de la composition et les résultats de l'étude préliminaire. Les caractéristiques de l'asphalte coulé sont rassemblées dans une fiche technique qui est basée sur la note justificative.

Une fiche technique est un résumé de la note justificative. Elle est donc directement liée à cette note justificative. Son code est identique à celui de la note justificative correspondante et est suivie d'un numéro de version.

H.4.2.5.2.1 CONTENU D'UNE NOTE JUSTIFICATIVE D'UN ASPHALTE COULE

Les prescriptions du § F.6.2.5.2.1 sont d'application.

Les résultats de l'étude expérimentale complète (valeurs déterminées par le producteur ou par un laboratoire certifié si l'asphalte coulé jouit d'un enregistrement dans une autre région ou communauté belge ou si la préétude a été certifiée par un organisme impartial ; valeurs déterminées par un laboratoire externe certifié imposé par la direction Gestion et Entretien des voiries dans le cas contraire) doivent reprendre les résultats des essais suivants:

- le pourcentage de vides ;
 - l'indentation ;
 - la résistance à la fissuration.
-

H.4.2.5.2.2 CONTENU DE LA FICHE TECHNIQUE D'UN ASPHALTE COULE

Les prescriptions du § F.6.2.5.2.2 sont d'application.

H.4.2.5.2.3 CONTENU DE LA FICHE TECHNIQUE DES MATIERES PREMIERES

Les fiches techniques des matières premières comprennent au moins les renseignements repris au § F.6.2.5.2.3.

H.4.2.5.2.4 INTRODUCTION DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

Les prescriptions du § F.6.2.5.2.4 sont d'application.

H.4.2.5.2.5 VALIDITE DE LA NOTE JUSTIFICATIVE ET DES FICHES TECHNIQUES

La durée de validité de la note justificative est la même que celle de l'enregistrement.

La durée de validité de la fiche technique est communiquée sur la fiche technique, mais est en tous les cas limitée par la durée de validité de l'enregistrement.

Chaque fois que l'entrepreneur modifie la composition du mélange (notamment s'il utilise d'autres matières premières), il rédige une nouvelle note justificative et une nouvelle fiche technique et introduit une nouvelle demande d'enregistrement.

H.4.2.6 FABRICATION

Les prescriptions du § F.6.2.6 sont d'application.

H.4.2.7 TRANSPORT

Les prescriptions du § F.6.2.7 sont d'application.

H.4.2.8 MISE EN ŒUVRE DE L'ASPHALTE COULE**H.4.2.8.1** Asphaltes coulés enregistrés utilisés pour la mise en œuvre des filets d'eau

Seuls des asphaltes coulés routiers du type imposé et enregistrés peuvent être utilisés.

Le mélange approuvé peut être utilisé durant toute la durée du chantier, même si la durée de validité de l'enregistrement expire durant l'exécution de ce chantier.

L'asphalte coulé ne peut plus être utilisé si son enregistrement est retiré et ce même s'il a été approuvé pour un chantier déterminé.

H.4.2.8.2 Epaisseur

L'épaisseur nominale est précisée dans les documents du marché.

Si elle est de 30 ou 40 mm, le filet d'eau est réalisé en une seule couche.

Si elle est de 50, 60, 70 ou 80 mm, le filet d'eau est réalisé en deux couches.

H.4.2.8.3 Conditions climatiques lors de la mise en œuvre

La mise en œuvre des asphaltes coulés n'est autorisée que

- à une température ambiante supérieure à + 3°C ;
- sur une surface exempte d'humidité, de givre et de verglas.

L'application de l'asphalte coulé doit être interrompue en cas de pluie.

La température est mesurée à 0,25 m de la surface de travail à un endroit abrité du rayonnement solaire.

H.4.2.8.4 Température des asphaltes coulés lors de la mise en œuvre

En cours de mise en œuvre, les asphaltes coulés ont une température inférieure à 230°C pour les asphaltes coulés fabriqués avec des bitumes routiers.

Dans le cas des autres liants, les températures de mise en œuvre mentionnées dans la note justificative sont respectées.

H.4.2.8.5 Travail préparatoire

H.4.2.8.5.1 PREPARATION DU SUPPORT

Les défauts de planéité du support (mesurés à la règle de 3 m) ne peuvent être supérieurs à 6 mm en plus ou en moins.

Le niveau des avaloirs ainsi que la pente et la planéité du revêtement existant contigu au filet d'eau doivent être tels qu'ils permettent théoriquement de réaliser le filet d'eau :

- sans contrepente ;
- avec un niveau fini inférieur de 10 mm (voir tolérances au § H.4.3.2.3) par rapport au niveau du revêtement contigu ;
- sans apparition de flaque d'eau (voir tolérances au § H.4.3.2.2) ;
- dans le respect des pentes, de la planéité et des épaisseurs imposées aux § H.4.3.1.4, § H.4.3.2.1, § H.4.3.2.2 et § H.4.3.2.3.

Le bord du revêtement existant contigu au filet d'eau à réaliser doit être rectiligne, vertical et net.

Le support doit être propre. Il convient de le débarrasser, entre autres, de toutes traces de boue, poussières, taches d'huile ou de mazout (nettoyage au détergent puis à l'eau) ou autres matières étrangères.

Tous les fers à béton et tuyaux métalliques doivent être recoupés à environ 30 mm sous le niveau supérieur du support. Le support est réparé avec un produit conçu pour ce type d'utilisation. L'entrepreneur justifie le choix de ce produit par des tests ou des références d'utilisation montrant que le produit correspond à l'utilisation qui doit en être faite.

Avant la pose d'une couche d'asphalte coulé, la surface de la couche sous-jacente est exempte d'eau stagnante ou ruisselante. Le support ne peut être ni mouillé, ni givré, ni verglacé. Le support doit être rendu sec après la pluie. Au besoin, il est séché au chalumeau. On vérifiera notamment, dans le cas d'un support en béton, que celui-ci ne change pas de couleur au passage de la flamme du chalumeau ou de l'air chaud.

L'entrepreneur vérifie, avant d'entamer la mise en œuvre de la couche de collage et de l'asphalte coulé que le support permet bien d'obtenir le résultat attendu. Sont ainsi notamment vérifiés :

- l'épaisseur disponible pour la pose de l'asphalte coulé ;
- la pente du support ;
- la planéité du support ;
- le niveau des avaloirs par rapport au niveau du revêtement contigu au filet d'eau ;
- la pente longitudinale du revêtement adjacent au filet d'eau à réaliser ;
- le caractère vertical, net et rectiligne des découpes des revêtements existants jouxtant le filet d'eau en asphalte coulé à réaliser ;
- le tracé du bord du revêtement contigu au filet d'eau à réaliser.
- le séchage suffisant du support ;

Le cas échéant, l'entrepreneur informe le fonctionnaire dirigeant des corrections nécessaires pour rendre le support conforme.

H.4.2.8.5.2 LIAISON AVEC LE SUPPORT

L'entrepreneur assure l'adhérence de l'asphalte coulé sur son support.

Dans ce but, il applique si nécessaire une couche de collage bitumineuse.

Une telle couche de collage doit toujours être appliquée dans le cas de support (horizontal ou vertical) en béton.

L'entrepreneur choisit le type et la quantité d'émulsion ou de vernis qu'il met en œuvre de façon à assurer l'adhérence.

Ceci signifie notamment que, après rupture de l'émulsion, l'aspect en surface doit être uniformément noir (après rupture) dans le cas d'une émulsion de bitume.

L'asphalte coulé est mis en œuvre après rupture totale de l'émulsion.

Il est indispensable que l'eau initialement comprise dans l'émulsion soit éliminée avant la mise en œuvre de l'asphalte coulé. Dans le cas de l'utilisation d'un vernis, tous les solvants doivent être évaporés. Le liant doit être sec au toucher (pas d'adhésion) avant pose de l'asphalte coulé.

Les solvants contenus dans le vernis bitumineux ne peuvent dissoudre le bitume contenu dans le revêtement bitumineux contigu au filet d'eau.

Dans le cas d'un asphalte coulé coloré et dans le cas où une émulsion doit être mise en œuvre pour assurer l'adhérence, l'émulsion utilisée est de type émulsion de liant synthétique clair.

Les zones délavées par la pluie doivent être retraitées.

Toute circulation sur la couche de collage est interdite.

H.4.2.8.6 Epandage et réglage de l'asphalte coulé

Après versage sur le support, l'asphalte coulé est directement épandu et réglé à l'épaisseur voulue. Il est immédiatement et énergiquement taloché.

Les équipes de pose sont constamment alimentées en asphalte coulé et les travaux préparatoires sont toujours réalisés suffisamment à l'avance afin de permettre la réalisation sans temps d'arrêt des travaux de pose de l'asphalte coulé.

H.4.2.8.7 Joints de reprise et joints avec un revêtement, avec un autre élément linéaire ou avec un accessoire de voirie préalablement posé

Les joints de reprise et les joints avec un autre revêtement, avec un autre élément linéaire ou avec un accessoire de voirie doivent être traités de façon telle qu'ils soient étanches.

Les joints de reprise au sein du filet d'eau en asphalte coulé, les joints au contact avec d'autres matériaux constitutifs de filets d'eau et les joints au contact avec des accessoires de voirie sont traités avec une bande bitumineuse pour joint préformée en usine (voir traitement de type III au § F.6.2.8.9.2.1) ou une masse de scellement coulée dans une rainure réservée grâce au placement d'une languette posée préalablement à la mise en œuvre de l'asphalte coulé (traitement de type IV suivant le § F.6.2.8.9.2.1).

Les joints longitudinaux de part et d'autre du filet d'eau en asphalte coulé sont traités avec une bande bitumineuse pour joint (traitement de type II ou III du § F.6.2.8.9.2.1) ou avec une masse de scellement coulée dans une rainure sciée ou réservée dans l'asphalte coulé (traitement de type I ou IV du § F.6.2.8.9.2.1).

Dans le cas de rainures remplies de masse de scellement (traitement de type I ou IV suivant le § F.6.2.8.9.2.1):

- la rainure a une profondeur d'au moins 20 mm ;
- la masse de scellement est coulée jusqu'au niveau supérieur de l'asphalte coulé constituant le filet d'eau.

L'entrepreneur choisit le type de traitement de joint utilisé (I, II III ou IV) afin d'étanchéiser le joint.

H.4.3 Exigences sur le résultat (Spécifications)

H.4.3.1 EXIGENCES SUR LES CARACTERISTIQUES DE MASSE DE L'ASPHALTE COULE POUR FILET D'EAU

H.4.3.1.1 Granularité

Les spécifications du § F.6.3.1.1 sont d'application.

H.4.3.1.2 Teneur en liant

Les spécifications du § F.6.3.1.2 sont d'application.

H.4.3.1.3 Indentation

Les spécifications du § F.6.3.1.3 sont d'application.

H.4.3.1.4 Epaisseur

Le filet d'eau suit le niveau de la couche de roulement contiguë moins 10 mm.

La tolérance sur les épaisseurs individuelles est de 10 mm en plus ou en moins par rapport à l'épaisseur nominale pour la 1^{ère} couche posée sur le support.

Elle est de 6 mm en plus ou en moins par rapport à l'épaisseur nominale prescrite pour les autres couches.

Les épaisseurs individuelles sont supérieures à 20 mm.

H.4.3.2 EXIGENCES SUR LES CARACTERISTIQUES DE SURFACE DU FILET D'EAU**H.4.3.2.1** Pente

Pour les filets d'eau, aucune contre-pente n'est admise.

H.4.3.2.2 Régularité de surface

Les irrégularités de surface dépassant 10 mm, sont corrigées.

De plus, il ne peut y avoir de stagnation d'eau de plus de 10 mm de profondeur, mesuré à la règle de 3 m.

H.4.3.2.3 Niveau

Le niveau du filet d'eau suit celui du revêtement adjacent moins 10 mm. La tolérance est de 5 mm en plus ou en moins.

H.4.3.2.4 Alignement

Les filets d'eau ont un tracé continu en plan.

H.4.3.2.5 Fissures et autres dégradations

Les fissures et dégradations sont réparées. A défaut, la zone concernée est démolie et reconstruite.

H.4.3.2.6 Couleur des filets d'eau en asphalte coulé coloré

Les prescriptions du § F.6.3.2.8 sont d'application.

H.4.4 Vérifications

H.4.4.1 VERIFICATIONS A PRIORI, DOCUMENTS A FOURNIR

Le contrôle de la conformité des matériaux est effectué aux lieux de production ou sur chantier.

- Documents à fournir

Les documents attestant l'enregistrement, la note justificative et les fiches techniques des asphaltes coulés utilisés doivent être fournis par l'entrepreneur au fonctionnaire dirigeant au plus tard 15 jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre du filet d'eau en asphalte coulé.

Le fonctionnaire dirigeant vérifie l'enregistrement, la note justificative et la fiche technique des asphaltes coulés proposés.

H.4.4.2 CONTROLE DE LA MISE EN ŒUVRE ET DU RESULTAT

H.4.4.2.1 Les contrôles avant la pose de l'asphalte coulé portent sur :

- le matériel et l'outillage ;
- les niveaux des repères de réglage ;
- l'épaisseur probable de la (ou des) couche(s) ;
- le niveau des avaloirs ;
- la pente du support et du reprofilage éventuel ;
- la planéité du support et du reprofilage éventuel ;
- l'alignement du bord du revêtement réalisé ;
- le relevé des températures minimales nocturnes ;
- la régularité et la propreté et l'état du support du filet d'eau ;
- l'absence d'humidité, de givre ou de verglas sur le support ;
- le caractère vertical, net et rectiligne du bord des revêtements existants jouxtant le filet d'eau en asphalte coulé à réaliser ;
- l'application de la couche de collage éventuelle sur le support (notamment aspect uniformément noir dans le cas d'un liant bitumineux) ;
- les travaux préparatoires pour le traitement des joints au sein du filet d'eau en asphalte coulé ;
- les travaux préparatoires pour le traitement des joints entre un filet d'eau en asphalte coulé et un revêtement (ou élément linéaire, ou accessoire de voirie) déjà posé (suivant les cas : sciage, fraisage, nettoyage, séchage, badigeonnage de la tranche du revêtement existant, mise en œuvre des bandes bitumineuses pour joints, pose de gabarits, ...) ;
- les dispositions prévues pour assurer la coordination de l'approvisionnement des équipes de pose, l'adéquation de ces équipes (nombre d'hommes et matériel à disposition) et l'exécution des travaux préparatoires.

H.4.4.2.2 Les contrôles en cours de pose de l'asphalte coulé portent sur :

- la conformité de l'asphalte coulé livré (comparaison des bons de livraison avec la fiche technique) ;
 - le matériel (malaxeur, dumper) et l'outillage ;
-

- le relevé de la température sous abri ;
- le relevé de la température du support ;
- l'évaporation totale des solvants du vernis (vernis sec au toucher) ;
- la rupture totale de l'émulsion et l'évaporation totale de l'eau (liant sec au toucher) ;
- l'absence d'humidité, de givre et de verglas sur la couche de collage ;
- l'absence de circulation sur la couche de collage ;
- la composition de l'asphalte coulé (prélèvement d'échantillons en vrac à la sortie du dumper ou dans la brouette) et son indentation ;
- les températures des produits avant leur épandage (mesures de la température dans la brouette ou à la sortie du dumper) ;
- la qualité de la mise en œuvre, par examen visuel ;
- les épaisseurs des couches en cours d'épandage et de réglage ;
- la conformité et la propreté des joints longitudinaux et/ou de reprise ;
- la régularité de surface.

H.4.4.2.2.1 CONTROLE DE LA CONFORMITE DE LA COMPOSITION DES ASPHALTES COULES FOURNIS AVEC LA COMPOSITION DE L'ASPHALTE COULE ENREGISTRE ET APPROUVE

Seuls des mélanges enregistrés par la direction Gestion et Entretien des voiries peuvent être posés.

Le producteur d'asphalte coulé tient les bons de livraison de tous les matériaux utilisés pour confectionner le mélange à la disposition du pouvoir adjudicateur à la centrale d'enrobage et ce jusqu'à la réception définitive.

Sur chantier, il est contrôlé que la composition livrée correspond bien à la composition de l'asphalte coulé approuvé. Ce contrôle est effectué en comparant le code de l'asphalte coulé livré (bon de livraison) avec le code de l'asphalte coulé enregistré et approuvé par le pouvoir adjudicateur.

H.4.4.2.2.2 CONTROLE DE LA GRANULARITE ET DE LA TENEUR EN LIANT

Toute fourniture d'asphalte coulé est divisée en lots.

Un lot est défini par la fourniture journalière d'un même type d'asphalte coulé en provenance d'une même centrale d'enrobage.

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons en vrac prélevés selon le matériel de mise en œuvre utilisé, dans la brouette, à la sortie du dumper ou à la sortie du pétrin à raison de 1 échantillon par 20 t. Le prélèvement est réalisé suivant le mode opératoire décrit au § F.6.4.2.2.2.

Le nombre d'échantillons prélevés par lot ne peut être inférieur à 3.

Le transport des échantillons vers le laboratoire et les coûts de réalisation des essais sont à charge du pouvoir adjudicateur.

Les méthodes d'essai pour la détermination de la teneur en liant et de la granularité sont respectivement décrites dans les normes NBN EN 12697-1 ou 39 et NBN EN 12697-2.

H.4.4.2.2.3 TEMPERATURE DES ASPHALTES COULES MIS EN ŒUVRE

La température de l'asphalte coulé est mesurée, juste avant épandage, dans la brouette ou à la sortie du dumper. Elle est mesurée conformément à la norme NBN EN 12697-13, sous réserve de l'utilisation d'une sonde d'une longueur appropriée.

H.4.4.2.3 Vérifications a posteriori

H.4.4.2.3.1 VERIFICATIONS DES CARACTERISTIQUES DE MASSE

H.4.4.2.3.1.1 Epaisseurs

Les contrôles sont effectués sur des carottes forées dans le filet d'eau.

Les trous laissés par les carottages sont immédiatement remplis avec un asphalte coulé de même type et de même teinte.

La subdivision de la longueur de filet d'eau en asphalte coulé et le nombre de mesures à effectuer sont déterminées comme suit :

- chantier de catégorie A : la longueur de filet d'eau et d'asphalte coulé est \geq à 1000 m.

La longueur est subdivisée en une ou plusieurs sections :

- toute section de longueur \geq à 2000 m est divisée en un ou plusieurs lots de 2000 m. Le reste de la division par 2000 de la longueur de la section constitue un lot distinct ou est ajouté au dernier lot suivant que sa valeur atteint ou non 1000 m ;
- toute section de longueur \geq à 1000 m est considérée comme un lot ;
- une section de longueur $<$ à 1000 m est considérée comme un lot de catégorie B.

Les documents du marché peuvent prévoir le regroupement de plusieurs sections.

Lorsqu'il constate que certaines parties des éléments linéaires n'ont pas été exécutées conformément aux règles de l'art, le fonctionnaire dirigeant peut assimiler chacune de ces parties à un lot et la traiter comme tel.

Les caractéristiques d'un lot se définissent par rapport à des mesures exécutées en 10 points de la surface, choisis aléatoirement.

- chantier de catégorie B : la longueur du chantier est $<$ à 1000 m.

La longueur constitue un seul lot.

Les caractéristiques du lot se définissent par rapport à des mesures exécutées à raison d'un point par 200 m, avec un minimum de 3, choisis aléatoirement.

H.4.4.2.3.1.2 Indentation

L'indentation est mesurée suivant la NBN EN 12697-20 sur des échantillons prélevés en vrac sur chantier.

Le nombre d'échantillons est fixé suivant les modalités décrites au § H.4.4.2.3.1.1.

H.4.4.2.3.2 VERIFICATION DES CARACTERISTIQUES DE SURFACE DU FILET D'EAU

H.4.4.2.3.2.1 Régularité de surface

Le contrôle est réalisé à la règle de 3 m.

La méthode d'essai est décrite en NBN EN 13036-7

Les contrôles sont effectués à raison de 10 par 100 m de filet d'eau, ainsi que en tous endroits où l'état de surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

H.4.4.2.3.2.2 Couleur des filets d'eau en asphalte coulé coloré

La couleur des asphaltes coulés n'est vérifiée qu'au niveau de la surface finie du filet d'eau.

H.4.5 Paiement

Le paiement s'effectue sur base de la surface posée selon l'épaisseur d'asphalte coulé. Il n'est pas fait de distinction entre les filets d'eau droits et courbes. La surface des avaloirs n'est pas défalquée.

Dans le cas d'avaloirs mis en œuvre préalablement aux travaux faisant l'objet du chantier, leur mise à niveau éventuelle fait l'objet d'un poste séparé.

Dans le cas d'un revêtement contigu préexistant aux travaux faisant l'objet du chantier, la découpe éventuelle du bord du revêtement et la mise à niveau éventuelle du revêtement font l'objet de postes séparés.

Dans le cas d'un support du filet d'eau préexistant aux travaux faisant l'objet du chantier, sa mise à niveau éventuelle et un éventuel reprofilage font l'objet d'un poste séparé.

Si la mise à niveau et/ou le reprofilage sont réalisés en asphalte coulé, celui-ci est payé sur base de la masse (tonne) mise en œuvre.

Le nettoyage du support et le séchage au chalumeau sont compris dans le prix.

Le traitement des joints fait l'objet de postes séparés, sauf pour les joints de reprise au sein du filet d'eau même.

H.5 BARRIERES DE SECURITE EN ACIER

H.5.1 Description

Les barrières de sécurité en acier sont des éléments linéaires destinés à corriger la trajectoire des véhicules. Bien qu'elles constituent elles-mêmes un obstacle, leurs caractéristiques spécifiques leur permettent de limiter la gravité de la collision pour le trafic et pour les passagers du véhicule.

Les barrières de sécurité en acier comprennent :

- la fourniture des profils en acier et des supports en acier;
- les travaux préparatoires, les travaux liés au sol et tous les autres travaux nécessaires pour garantir une construction équivalente à celle réalisée lors des essais de choc;
- l'assemblage de ces différents composants selon les instructions du fabricant et du pouvoir adjudicateur;
- tous les travaux nécessaires aux travaux sus-mentionnés.

H.5.2 Clauses techniques

H.5.2.1 MATÉRIAUX

Les barrières de sécurité et leurs différents composants doivent être préalablement approuvés par le pouvoir adjudicateur. Elles doivent être soumises à des essais conformes aux normes de la série NBN EN 1317-1 et NBN EN 1317-2. Le rapport complet d'essai doit être remis au pouvoir adjudicateur avant le début des travaux.

Dans les courbes, l'utilisation d'éléments rectilignes est admise pour autant que le rayon de la courbe soit supérieur à 30 m. Si ce n'est pas le cas, les éléments doivent être courbés selon le rayon de la courbe.

Le cahier spécial des charges doit au minimum mentionner les éléments suivants :

- la capacité de retenue minimale, en fonction de la vitesse et du poids du véhicule (voir les prescriptions y afférentes dans la norme NBN EN 1317-2). Si le cahier spécial des charges ne donne aucun détail à ce propos, les exigences minimales pour la capacité de retenue sont :
 - H2 pour les constructions permanentes;
 - T3 pour les constructions temporaires ;
- la largeur de fonctionnement maximale autorisée, en fonction de l'espace libre disponible entre la barrière de sécurité et l'obstacle (voir les prescriptions y afférentes dans la norme NBN EN 1317-2). Si le cahier spécial des charges ne donne aucun détail à ce propos, les exigences minimales pour la largeur de fonctionnement sont:
 - W6 pour les constructions permanentes (W7 pour les barrières doubles);
 - W5 pour les constructions temporaires.

Le cahier spécial des charges peut également:

- prescrire l'indice de choc (voir les prescriptions y afférentes dans la norme NBN EN 1317-2). Si le cahier spécial des charges de donne aucun détail à ce propos, seules les classes A et B sont autorisées;
- autoriser ou non un ancrage dans le sol ou sur un ouvrage d'art;
- mentionner des dispositions relatives aux protections pour motocyclistes;
- mentionner des dispositions générales sur les mesures de fabrication, les formes et les aspects esthétiques.

H.5.2.2 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

Les composants en acier doivent être galvanisés de tous les côtés conformément aux spécifications de la NBN EN ISO 1461.

H.5.2.3 EXECUTION

Les barrières de sécurité sont placées et reliées entre elles selon les instructions du producteur et du pouvoir adjudicateur.

Si l'entrepreneur désire placer les barrières d'une autre façon, il doit, à ses frais, démontrer que les barrières de sécurité, placées selon cette méthode alternative, peuvent garantir les mêmes performances que celles obtenues lors des essais de choc.

Les extrémités et les raccordements doivent satisfaire à la NBN ENV 1317-4. Les performances de ces parties doivent être compatibles avec la barrière de sécurité à laquelle elles sont fixées.

En alignement droit, les barrières ne présentent pas de défaut d'alignement de plus de 1 cm mesuré à la règle de 3 m.

La construction mise en place doit correspondre à la description qui figure dans le rapport de l'essai de choc.

H.5.3 Contrôles et vérifications

Pour le contrôle de la protection contre la corrosion, un ensemble de barrières de sécurité du même type est réparti en quantités de 500 m (= lots). Si la dernière partie est inférieure ou égale à 250 m, celle-ci peut être couplée au dernier lot complet. Si la dernière partie est supérieure à 250 m, elle peut être considérée comme un lot à part entière.

Par lot, trois échantillonnages aléatoires sont réalisés pour le contrôle de l'épaisseur de la couche de zinc, comme indiqué au § H.5.2.2. Le premier échantillon est destiné aux essais, tandis que les deux autres échantillons sont conservés pour d'éventuels contre-essais.

Après la mise en place, il faut contrôler que les barrières de sécurité ont été posées selon les instructions du producteur et du pouvoir adjudicateur et si elles correspondent à la description du rapport d'essai. Si une méthode alternative de placement a été acceptée, il faut contrôler que la mise en place effective correspond à cette alternative.

Les éléments endommagés doivent être remplacés.

H.5.4 Paiement

Le paiement s'effectue sur base de la longueur de barrières posées distinction étant faite entre les éléments rectilignes et courbes. Les dispositifs d'extrémité sont payés à la pièce.



CHAPITRE I - PETITS OUVRAGES D'ART

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

I.1 CHAMBRES DE VISITE ET D'APPAREILS CONSTRUITES EN PLACE

- I.1.1 Description**
- I.1.2 Clauses techniques**
 - I.1.2.1 Matériaux
 - I.1.2.2 Exécution
- I.1.3 Résultats et vérifications**
- I.1.4 Paiement**

I.2 BETON ET BETON ARME

- I.2.1 Description**
- I.2.2 Clauses techniques**
 - I.2.2.1 Matériaux
 - I.2.2.2 Exécution
 - I.2.2.2.1 Coffrage
 - I.2.2.2.2 Armature
 - I.2.2.2.4 Mise en œuvre du béton
 - I.2.2.3 Résultats
 - I.2.2.3.1 Résistance à la compression
 - I.2.2.3.2 Aspect du béton
- I.2.3. Vérifications**
 - I.2.3.1 Echantillonnage
 - I.2.3.2 Réception technique préalable
 - I.2.3.3 Contrôle d'exécution
 - I.2.3.4 Essais a posteriori
 - I.2.3.4.1 Aspect du béton
 - I.2.3.4.2 Résistance à la compression
- I.2.4. Paiement**
 - I.2.4.1 Mesurage
 - I.2.4.2 Réfections pour manquements

I.3 MAÇONNERIES EN BRIQUES DE TERRE CUITE ET EN MATERIAUX AGGLOMERES

- I.3.1 Description**
- I.3.2 Clauses techniques**
 - I.3.2.1 Matériaux
 - I.3.2.2 Exécution
 - I.3.2.3 Résultats
- I.3.3 Vérifications**
 - I.3.3.1 Essais a priori
 - I.3.3.2 Contrôles d'exécution
 - I.3.3.3 Vérifications a posteriori
- I.3.4 Paiement**

I.4 MACONNERIES EN PIERRE NATURELLE

I.4.1 Description

I.4.2 Clauses techniques

I.4.2.1 Matériaux

I.4.2.2 Exécution

I.4.2.2.1 Maçonnerie de moellons

I.4.2.2.2 Maçonnerie de pierres de roches sédimentaires carbonatées appareillées

I.4.2.2.3 Parements en pierres de roches sédimentaires carbonatées

I.4.3 Vérifications

I.4.4 Paiement

I.5 IMPERMEABILISATION DES MACONNERIES ET DU BETON

I.5.1 Description

I.5.2 Clauses techniques

I.5.2.1 Matériaux

I.5.2.2 Exécution

I.5.2.2.1 Mise en œuvre de l'émulsion

I.5.2.2.2 Exécution du cimentage

I.5.2.2.3 Drainage vertical

I.5.2.3 Résultats

I.5.3 Vérifications

I.5.4 Paiement

I.6 COUVRE-MURS

I.6.1 Description

I.6.2 Clauses techniques des couvre-murs non métalliques

I.6.2.1 Matériaux

I.6.2.2 Exécution

I.6.3 Vérifications

I.6.4 Paiement

I.7 MORTIERS

I.8 ETANCHEITE DES PONTS ET DES TOITURES DE TUNNELS

I.8.1 Description

I.8.2 Clauses techniques

I.8.2.1 Produits

I.8.2.1.1 Systèmes d'étanchéité

I.8.2.1.2 Couches de protection

I.8.2.1.3 Autres produits

I.8.2.2 Exécution

I.8.2.2.1 Considérations générales

I.8.2.2.2 Caractéristiques du support béton

I.8.2.2.3 Surfaces en acier

I.8.2.2.4 Mise en œuvre du système d'étanchéité

I.8.2.2.5 Eléments singuliers

I.8.2.2.6 Raccordements entre systèmes d'étanchéité différents

I.8.2.2.7 Mise en œuvre de la couche de protection

I.8.3 Spécifications**I.8.4 Vérifications**

I.8.4.1 Contrôle pendant les travaux

I.8.4.2 Contrôle après les travaux

I.9 DRAINAGE ET EVACUATION DES EAUX DES PONTS**I.9.1 Description****I.9.2 Clauses techniques**

I.9.2.1 Produits

I.9.2.2 Exécution

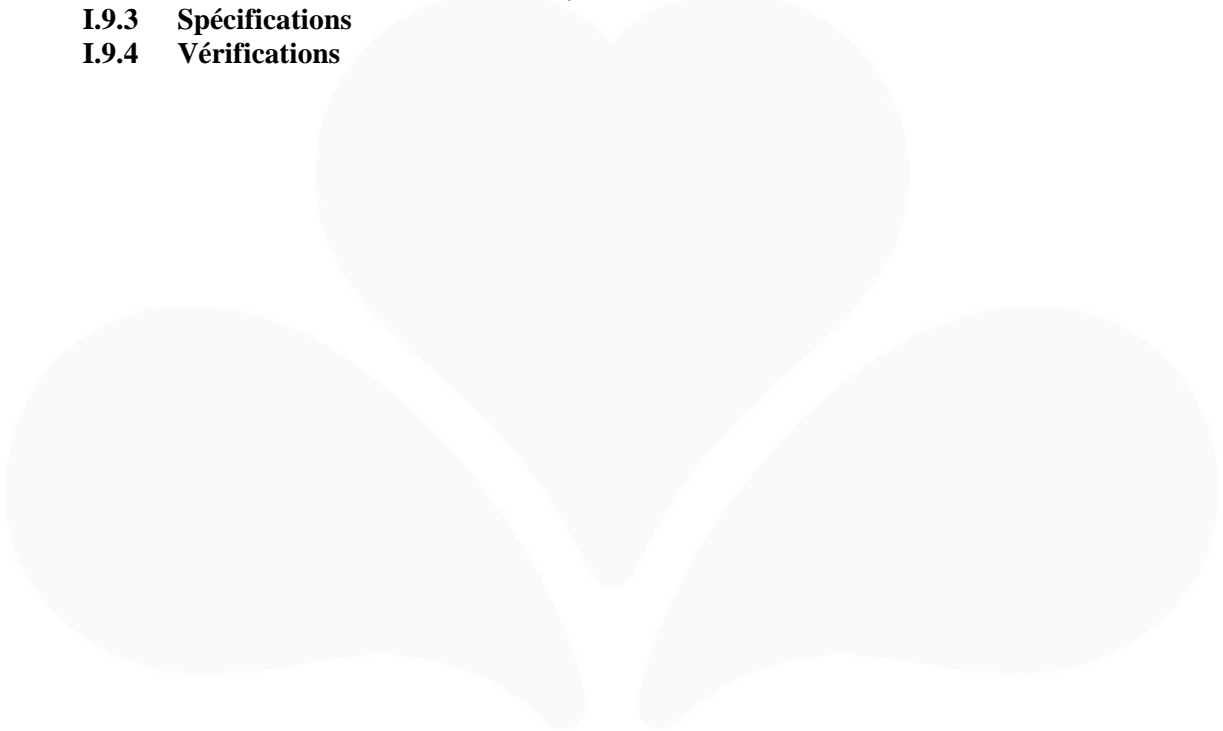
I.9.2.2.1 Considérations générales

I.9.2.2.2 Placement des exutoires

I.9.2.2.3 Placement des drains

I.9.2.2.4 Filets d'eau

I.9.2.2.5 Placement des tuyaux d'évacuation

I.9.3 Spécifications**I.9.4 Vérifications**

I.1 CHAMBRES DE VISITE ET D'APPAREILS CONSTRUITES EN PLACE

I.1.1 Description

Ouvrages réalisés en maçonnerie de briques, de blocs en béton, en béton ou en béton armé conformément aux prescriptions des documents du marché. Si ceux-ci le prévoient, les chambres peuvent comporter des éléments préfabriqués (chambres mixtes).

Les documents du marché fixent :

- les caractéristiques géométriques et mécaniques des chambres et de leur fondation ;
- les dispositions pour en assurer l'étanchéité (colmatage et lissage des joints de maçonnerie, cimentage, imperméabilisation,...) ;
- les éléments limitant la vitesse de l'eau ou ses effets (dispositifs brise-jets, revêtement ou renforcement du radier,...) ;
- les dispositifs d'accès (échelles ou échelons) et de fermeture (trappillons) ;
- les caractéristiques d'un éventuel revêtement spécial du fond de la chambre.

Si ces informations sont manquantes ou si les documents du marché ne comportent pas d'indications suffisantes, l'entrepreneur propose à l'approbation du fonctionnaire dirigeant les dispositions complètes des ouvrages qu'il compte réaliser.

I.1.2 Clauses techniques

I.1.2.1 MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- briques : § C.26.2 ;
- blocs pleins en béton : § C.26.3.1 ;
- blocs de coffrage : § C.26.3.4 ;
- trappillons : § C.28.2 ;
- échelles : § C.29.1 ;
- échelons : § C.29.2 ;
- éléments préfabriqués : § C.35 ;
- aciers d'armature : § C.10.

L'utilisation de ciment à haute résistance aux sulfates (HSR) est imposée.

Le béton de propreté est de classe de résistance C12/15.

Le béton maigre présente au minimum une classe de résistance C16/20 et est conforme au § I.2. L'utilisation d'un retardateur de prise est autorisée

Les maçonneries sont conformes au § I.3. Les blocs pleins en béton présentent une résistance à la compression au moins égale à la classe f20.

Le béton est exécuté conformément au § I.2. Le béton armé est de classe de résistance C 40/50; le béton non armé est de classe de résistance C 30/37 ou C 40/50. Le taux normal d'armatures est d'environ 100 kg/m³ de béton. Si le taux d'armatures calculé est plus élevé, les armatures font l'objet d'un poste spécifique du métré.

I.1.2.2 EXECUTION

Le radier des chambres exécutées en place est construit sur une couche de béton C 16/20.

L'élément de base des chambres exécutées en place ou mixtes repose sur une fondation en béton maigre d'une épaisseur de 15 cm. Le profilage éventuel de la cunette se fait à l'aide de béton de classe de résistance C30/37.

Les éléments de la chambre sont exécutés en alignement vertical et respectent l'étanchéité prescrite.

La hauteur totale des éléments d'ajustement est inférieure à 200 mm.

Les documents du marché précisent, le cas échéant, les autres éléments préfabriqués.

Les joints de maçonnerie recevant un cimentage sont évidés sur une profondeur de 2 cm.

Les maçonneries en contact avec les terres reçoivent une imperméabilisation conforme au § I.5 y compris le cimentage.

Les parements intérieurs non enduits sont jointoyés au fur et à mesure de l'élévation.

Les échelons sont placés en alignement vertical et espacés de 30 cm.

Les documents du marché précisent, le cas échéant, les prescriptions relatives au revêtement du fond des chambres de visite.

Le trappillon n'empiète pas sur le filet d'eau ou la bordure. Le cadre du trappillon est contrebuté ou ancré à l'aide d'un béton C 30/37 ou d'un mortier à haute résistance et à retrait compensé, et épouse le profil du revêtement.

I.1.3 Résultats et vérifications

Les prescriptions du § G.5.3 sont d'application.

I.1.4 Paiement

Sauf si les documents du marché en disposent autrement, le paiement des chambres s'effectue par postes séparés en fonction des divers matériaux mis en oeuvre :

- le béton de propreté (au m²) ;
 - le béton maigre (au m³) ;
 - les enduits d'imperméabilisation (au m²) ;
 - le revêtement spécial du fond de la chambre (au m²) ;
-

- le béton armé (au m³) ;
- les armatures (au kg) ;
- le béton de reprofilage (si nécessaire) (au m³) ;
- les maçonneries (au m³, déduction faite du volume des tuyaux de diamètre intérieur ≥ 70 cm) ;
- les trappillons (à la pièce) ;
- les échelons (à la pièce) ;
- les échelles (au m - mesurées entre la partie supérieure de la banquette et le niveau du trapillon) ;
- les éléments préfabriqués éventuels (à la pièce).

Les essais d'étanchéité sont payés à la pièce en fonction du diamètre de la canalisation aval.



I.2 BETON ET BETON ARME

I.2.1 Description

Réalisation de blocs monolithes de toutes dimensions et formes, avec ou sans l'aide de coffrages, avec ou sans armatures.

Le béton est constitué de gravillons, de sable, de ciment, d'eau et, le cas échéant, d'armatures et d'adjuvants.

Chaque béton est spécifié dans les documents du marché conformément aux normes NBN EN 206-1 et NBN B 15-001.

I.2.2 Clauses techniques

I.2.2.1 MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sables : § C.2.2 ;
- gravillons : § C.3.2 ;
- ciments : § C.6 ;
- armatures : § C.10.2 ;
- adjuvants : § C.17 ;
- prédalles en béton armé : § C.39.

Le béton est conforme aux normes NBN EN 206-1 et NBN B 15-001.

Le ciment utilisé est à teneur limitée en alcalis (LA) et est conforme à la norme NBN B12-109. Pour les ouvrages intervenant dans un réseau d'égout, les ciments utilisés présenteront également une haute résistance aux sulfates (HSR) conforme à la norme NBN B12-108.

I.2.2.2 EXECUTION

I.2.2.2.1 Coffrage

Les coffrages subissent sans déformation les efforts résultant du poids du béton et de son serrage.

Les coffrages pour béton lisse sont constitués de plaques de bois lamellé, de plaques métalliques raidies, de prédalles en béton armé ou de tout autre matériau à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

I.2.2.2.2 Armature

L'exécution du ferrailage, les travaux préparatoires et les précautions à prendre lors du bétonnage sont décrits dans la norme NBN B 15-002. L'enrobage des armatures est d'au moins 3 cm.

Les plans d'exécution des cages d'armature doivent mentionner toutes les indications de position, longueur, forme courbure, entredistance, longueur de recouvrement, etc. imposées par la norme NBN B15-002.

Les dimensions indiquées sur les plans d'exécution doivent être respectées compte tenu des tolérances appropriées (vis-à-vis de la sécurité de la structure, de la durabilité ou de l'exécution).

La tolérance s'exprime par des écarts admissibles ($\Delta L+$; $\Delta L-$) par rapport à la valeur nominale L (ou mentionnée au plan).

Les cas où des tolérances doivent être fixées sur les plans sont ceux où l'implantation, la sécurité (stabilité) ou la fonction (assemblage, aspect, ...) de la construction et de ses composants sont en jeu :

- dimensions principales des sections;
- hauteur utile des sections;
- dimensions d'éléments intervenant dans des assemblages (longueur totale, longueur entre les appuis, ouvertures dans des éléments, ...).

Pour l'enrobage minimal des armatures, aucun écart en moins n'est admis.

Toute dérogation par rapport au plan d'exécution doit faire l'objet d'une confirmation écrite du bureau d'études à joindre au bordereau d'expédition.

Le contrôle du positionnement des armatures est effectué à l'aide d'un mètre en métal ou avec tout autre instrument adéquat présentant une précision de 1 mm ou mieux. Le contrôle du positionnement et du façonnage des armatures est effectué en conformité avec un plan approuvé par le maître d'ouvrage.

I.2.2.2.3 Mise en œuvre du béton

Le béton doit obligatoirement être mis en œuvre endéans les 120 minutes à compter à partir du départ de la centrale, sauf autorisation du fonctionnaire dirigeant.

Le serrage du béton se fait exclusivement par vibration dans la masse et par couche d'une épaisseur maximale de 30 cm.

Pour le béton auto-compactant, la vibration n'est pas nécessaire.

Les surfaces destinées à la reprise sont rugueuses, nettoyées et enduites d'un lait de ciment consistant d'épaisseur uniforme.

Le bétonnage est interdit par pluie abondante ou lorsque la température est inférieure à 5°C.

Les ouvrages terminés ou dont la construction est interrompue sont protégés contre la dessiccation, les intempéries et le gel.

I.2.2.3 RESULTATS

I.2.2.3.1 Résistance à la compression

Les documents du marché fixent la classe de résistance du béton.

I.2.2.3.2 Aspect du béton

Les surfaces apparentes ne présentent ni cavité, ni bavure, ni excroissance de plus de 1 cm.

Sont considérés comme défauts entraînant le refus de l'ouvrage :

- les fissures (ouverture $\geq 0,15$ mm) sur les surfaces intérieure et extérieure (à l'exception des petites fissures de retrait ou de faïençage) ;
- des défauts de surface (tels que bulles d'air, cavités,...) dépassant au moins un des maxima suivants :
 - une profondeur de 10 mm ;
 - un volume de 5 cm³ ; le volume est conventionnellement déterminé comme étant le produit de la profondeur maximale et de la surface du plus petit rectangle circonscrit du défaut.

Les bétons servant de support à une feuille d'étanchéité répondent aux prescriptions suivantes :

- planéité : les dénivellations de la dalle vérifiées à la règle de 3 m ne dépassent pas 10 mm et 3 mm par rapport à une base de 10 cm ;
- texture : les écarts par rapport au plan environnant sont limités à 2 mm pour les aspérités et 3 mm pour les creux.

I.2.3 Vérifications

I.2.3.1 ECHANTILLONNAGE

Les contrôles portent sur la nature et la qualité des matériaux.

L'échantillonnage d'une fourniture est réalisé conformément à la NBN EN 12350-1.

I.2.3.2 RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Pour réceptionner une fourniture, les essais (ou déterminations) suivant(e)s doivent être réalisé(e)s (les documents du marché précisent la fréquence de chacun des essais et déterminations) :

Critères de conformité pour les propriétés autres que la consistance

- Résistance à la compression : NBN EN 12390-3
 - Rapport eau/ciment : NBN EN 206-1
 - Teneur en ciment : NBN EN 206-1
 - Teneur en air du béton frais contenant de l'air entraîné : NBN EN 12350-7
 - Teneur en chlorure du béton : NBN EN 206-1
-

Critères de conformité applicables à la consistance

- Examen visuel.

Outre l'examen visuel, la classe de consistance est vérifiée par l'un des quatre essais suivants :

- affaissement : NBN EN 12350-2 ;
- Vébé : NBN EN 12350-3 ;
- degré de compactabilité : NBN EN 12350-4 ;
- étalement : NBN EN 12350-5.

I.2.3.3 CONTROLES D'EXECUTION

Ces contrôles portent sur :

- la qualité des armatures et du ferrailage ;
- le maintien de la propreté des constituants (béton, coffrage et acier) ;
- la ségrégation du béton ;
- le temps de malaxage ;
- le délai de mise en œuvre ;
- le respect des prescriptions du § I.2.2.

I.2.3.4 ESSAIS A POSTERIORI

I.2.3.4.1 Aspect du béton

Toute cavité ou nid de gravier sera réparé ou obturé par un produit de réparation à faire agréer par le fonctionnaire dirigeant.

Si les nids de graviers sont trop nombreux, la partie de l'ouvrage sera démolie et recommencée.

Pour les surfaces de béton apparentes, toute trace de bavure et toute excroissance de plus de un cm sont enlevées par ponçage, rabotage ou meulage.

I.2.3.4.2 Résistance à la compression

En cas de doute sur la qualité d'une phase de bétonnage, le fonctionnaire dirigeant peut procéder à la vérification de la résistance à la compression sur cubes ou sur base de carottes prélevées dans l'ouvrage après exécution. Le nombre de cubes ou de carottes est de minimum 3. La résistance à la compression est vérifiée sur base des cubes conformément à la norme NBN EN 12390-3. Ces essais complémentaires sont à charge du pouvoir adjudicateur. Si les résultats s'avèrent inférieurs à la résistance individuelle prescrite, la réfaction est appliquée sur la partie d'ouvrage concernée.

I.2.4 Paiement

I.2.4.1 MESURAGE

Le paiement du béton et du béton armé s'effectue sur base du volume réalisé, y compris le coffrage.

Les armatures font l'objet d'un poste spécifique au mètre.

Les cavités dont le volume individuel ne dépasse pas 50 dm³ ne sont pas décomptées.

I.2.4.2 REFRACTIONS POUR MANQUEMENTS

Lorsque la résistance individuelle sur cube R'_i est inférieure à la résistance individuelle imposée R' sans être inférieure à $0,8 R'$, la partie de l'ouvrage correspondant à l'échantillon peut être acceptée moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$\text{Réfaction} = P \cdot \frac{V}{n} \cdot \left(\frac{R' - R'_i}{0,2 \cdot R'} \right)^2$$

où V est le volume du lot de béton concernés par les cubes d'essais (m³)

n est le nombre d'échantillons prélevés

R'_i est la résistance individuelle d'un cube (MPa)

R' est la résistance individuelle imposée. Elle est égale à $f_{ck,cube} - 1$ (MPa)

P est le prix unitaire (€/m³)

$f_{ck,cube}$ est la résistance caractéristique à la compression, mesurée sur cube

Si $R'_i < 0,8 R'$, la partie de l'ouvrage correspondant à l'échantillon est refusée.

I.3 **MAÇONNERIES EN BRIQUES DE TERRE CUITE ET EN MATERIAUX AGGLOMERES**

I.3.1 **Description**

Ouvrages constitués de mortier et de blocs artificiels : briques de terre cuite, blocs pleins en béton et blocs de laitier.

I.3.2 **Clauses techniques**

I.3.2.1 **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- briques en terre cuite : § C.26.2 ;
- blocs pleins en béton : § C.26.3 ;
- blocs de coffrage : § C.26.3.4.

Le mortier est de la catégorie M15 suivant la norme NBN EN 998-2.

L'imperméabilisation des maçonneries est exécutée conformément au § I.5.

I.3.2.2 **EXECUTION**

Les briques et blocs en béton sont posés à bain fluant de mortier et sont appareillés à joints décalés.

Sauf contre-indication formelle du fournisseur, les matériaux à absorption d'eau par capillarité élevée (supérieure à 20 g/dm² par minute suivant la norme NBN B 24-202) sont humidifiés, excepté dans le cas où on utilise un rétenteur d'eau.

Les briques de terre cuite sont humidifiées légèrement sans que l'eau s'en écoule. Les parements restant nus sont jointoyés en une seule fois.

Les joints de maçonnerie recevant un cimentage sont évidés sur une profondeur de 2 cm.

L'exécution de la maçonnerie est conforme à la norme NBN B 24-401.

I.3.2.3 **RESULTATS**

Le hors plomb, ou l'écart par rapport au fruit, est au maximum égal à a (en cm) avec :

- $a = 0,25 h^{1/3}$ pour les maçonneries en élévation ;
- $a = 0,50 h^{1/3}$ pour les maçonneries enterrées ;
- $a \leq 4$ cm dans les deux cas.

h étant la hauteur du mur exprimée en cm.

Les assises horizontales de maçonnerie ne s'écartent pas de l'horizontalité de plus de $1/8 \sqrt[3]{d}$,
d étant la longueur de l'assise exprimée en cm.

I.3.3 Vérifications

I.3.3.1 ESSAIS A PRIORI

Ces essais portent sur la vérification des caractéristiques des matériaux.

I.3.3.2 CONTROLES D'EXECUTION

Les contrôles opérés portent sur le respect des prescriptions du § I.3.2.2.

I.3.3.3 VERIFICATIONS A POSTERIORI

Le contrôle porte sur la planéité des parements, la rectitude et l'aplomb des arêtes.

Toute maçonnerie ne répondant pas aux prescriptions est refusée.

I.3.4 Paiement

Le paiement s'effectue (rejointoyage compris):

- pour les parements : au m² ;
- pour les autres maçonneries : au m³.

L'enduisage et sa protection font l'objet d'un ou de plusieurs poste(s) séparé(s).

I.4 MAÇONNERIES EN PIERRE NATURELLE

I.4.1 Description

Maçonneries constituées de moellons bruts, de moellons bruts et de parement ou de moellons de parement reliés à un mur ou une fondation de béton.

I.4.2 Clauses techniques

I.4.2.1 MATERIAUX

Les pierres naturelles répondent aux prescriptions du § C.19. Les documents du marché prescrivent la nature et le type de pierres.

Le mortier pour maçonnerie est de la catégorie M15 suivant la norme NBN EN 998-2.

I.4.2.2 EXECUTION

I.4.2.2.1 Maçonnerie de moellons

Les moellons sont posés à plein bain de mortier. La mise en oeuvre se fait en lit ou en délit.

Les moellons doivent apparaître "bien gisants" et les joints verticaux sont en découpe. Les moellons de longue queue alternent avec ceux de queue plus courte afin d'assurer une bonne liaison avec le reste de la maçonnerie.

Les documents du marché précisent le mode de mise en oeuvre :

1. Moellons non montés par assises réglées (moellons non équarris et non épincés)

La maçonnerie est montée par assises sensiblement horizontales mais non réglées, sans recherche d'appareillage ni souci d'une rectitude et d'une continuité parfaites des lits. Les joints verticaux sont décalés autant qu'il est possible et en tout cas ne se prolongent jamais au-delà de deux hauteurs de moellons. L'épaisseur des lits et des joints ne dépasse pas 3 cm.

2. Moellons montés par assises réglées (moellons équarris et épincés)

Pour les moellons à assises irrégulières, la maçonnerie est conduite par assises horizontales réglées à joints verticaux décalés, la hauteur pouvant varier d'une assise à l'autre. Les joints sont aussi réguliers que possible. Leur épaisseur ne dépasse généralement pas 2 cm. Il peut être posé quelques moellons de la hauteur de deux assises, répartis irrégulièrement pour obtenir un effet décoratif.

Pour les moellons à assises régulières, la maçonnerie est conduite par assises horizontales de même hauteur réglées à joints verticaux décalés. Les joints sont aussi réguliers que possible. Leur épaisseur ne dépasse pas 2 cm.

La pose des moellons à appareiller est faite suivant un dessin d'appareil à préciser par les documents du marché.

I.4.2.2.2 Maçonnerie de pierres de roches sédimentaires carbonatées appareillées

La maçonnerie est montée suivant un plan d'appareil à préciser selon les cas par les documents du marché. Ceux-ci définissent également le mode de liaison du parement au reste de l'ouvrage.

Toute pierre écornée ou dont les arêtes sont épaufrées est remplacée.

En général, le lit d'assise des pierres est parallèle au lit de carrière. Lorsque cette règle ne peut pas être suivie, les documents du marché précisent le lit de pose. A défaut, l'entrepreneur consulte le fonctionnaire dirigeant avant la commande des pierres.

La pose est faite sur cales réglées à l'épaisseur du joint, de manière à ce que l'assise supérieure présente une assiette plane. Les cales sont placées aux angles et au moins à 5 cm des arêtes. La pose est faite à bain de mortier. Lors du montage, les joints des parements sont évidés. Les parements sont jointoyés en une seule fois après montage. Les documents du marché définissent le type de joint à réaliser.

Les lits et les joints ont 8 mm d'épaisseur compte tenu d'un écart admissible de 2 mm sur les dimensions des pierres.

Les pierres ciselées sont toutes posées dans un même sens de taille.

I.4.2.2.3 Parements en pierres de roches sédimentaires carbonatées

La maçonnerie est montée suivant un plan d'appareil à préciser selon les cas par les documents du marché.

Les ancrages ou pattes de scellement éventuels sont en acier inoxydable avec 3 % de molybdène.

Le jointolement se fait à l'aide de mastic plastique ou de mortier de résine. Les joints ont 1 cm d'épaisseur.

a) Parements de 4 à 5 cm d'épaisseur

Les pierres sont posées soit avant l'exécution de la maçonnerie, soit en même temps que celle-ci. Elles sont accolées au support. Les pierres sont posées au mortier sur cales en bois en parfaite liaison avec la maçonnerie, les charges étant reprises verticalement par des parpaings ou par une adaptation de la structure.

Lors de la pose, le mortier ne remplit pas entièrement le joint.

b) Parements de 8 cm d'épaisseur

Le parement peut être réalisé comme au a) ci-dessus mais plus généralement on prévoit un matelas d'air entre le parement et le support.

Les éléments de parement sont disposés et ancrés pour permettre les dilatations, contractions et tassements des pierres, indépendamment des mouvements de l'ossature ou du contre-mur.

Des joints sont laissés ouverts pour permettre l'écoulement des eaux de condensation et assurer la ventilation.

c) Parements de 10 cm d'épaisseur

Les pierres sont solidement ancrées à l'aide de pattes de scellement. Les pattes, agrafes, et attaches sont en acier inoxydable. Elles sont accrochées et scellées aux pierres. Elles sont scellées dans les maçonneries.

Le travail comprend la formation de toutes les entailles nécessaires pour les ancrages, toutes les découpes, les calages provisoires en bois, les calages définitifs au plomb ainsi que les scellements.

I.4.3 Vérifications

Elles portent sur les prescriptions du § I.3.2.3 et du § I.4.2.2 ainsi que sur les caractéristiques géométriques des maçonneries.

Toute maçonnerie ne répondant pas aux prescriptions est refusée.

I.4.4 Paiement

Le paiement s'effectue sur base du volume pour les maçonneries, sur base de la surface pour les murs de parement.

Les vides sont déduits et les retours sont comptés sans supplément pour moellons d'angle.

I.5 IMPERMEABILISATION DES MAÇONNERIES ET DU BETON

I.5.1 Description

Protection des faces des murs en contact avec les terres à l'aide d'un enduit précédé, le cas échéant, d'un cimentage. Cette protection est éventuellement complétée par un matelas drainant vertical s'écoulant dans un drain horizontal (cunette ou tuyau drainant) en pied de paroi. Les documents du marché précisent si un cimentage et/ou un drainage vertical sont prévus.

I.5.2 Clauses techniques

I.5.2.1 MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions des chapitres C et G les concernant :

- émulsion cationique de bitume : émulsion C60B1 surstabilisée avec un $\text{pH} > 4,5$;
- géocomposite drainant : § C.37 ;
- drainage horizontal : § G.1.

Le mortier pour cimentage est un mortier d'enduit conforme à la NBN EN 998-1.

I.5.2.2 EXECUTION

I.5.2.2.1 Mise en œuvre de l'émulsion

La surface à enduire est brossée, afin de la débarrasser de toute trace de sable, de terre, de poussière, Les surfaces ne devant pas être traitées sont, le cas échéant, protégées afin d'éviter le salissement.

L'application de l'émulsion est réalisée en 3 couches, à raison de 500 g/m^2 par couche. Le laps de temps entre l'application de deux couches successives est de minimum 24 h. La mise en œuvre de l'émulsion est interdite :

- lorsque la température est inférieure à 5°C ;
- lorsque la surface à traiter est humide.

I.5.2.2.2 Exécution du cimentage

Le cimentage comprend la mise en œuvre successive d'une couche d'accrochage et d'une couche de cimentage. Avant l'application de la couche d'accrochage, la surface à protéger est nettoyée et humidifiée.

Les épaisseurs des couches sont les suivantes :

- couche d'accrochage : 1 à 2 mm ;
- cimentage : 1,5 cm minimum

Toute irrégularité de surface du cimentage est inférieure à 5 mm.

L'exécution du cimentage est interdite en cas de température inférieure à 1°C.

Le recouvrement du cimentage (remblai) n'est autorisé qu'après accord du fonctionnaire dirigeant.

I.5.2.2.3 Drainage vertical

Le géocomposite drainant est accolé à la paroi de la maçonnerie ou du béton. Les documents du marché précisent :

- la nature et les modalités de mise en œuvre du géocomposite drainant ;
- la nature et le profil de la cunette ou la nature du tuyau drainant ;
- les modalités de mise en œuvre et de raccordement de la cunette ou du tuyau drainant.

I.5.2.3 RESULTATS

L'épaisseur minimale du cimentage est de 1,5 cm.

I.5.3 Vérifications

Les contrôles portent sur la régularité des surfaces, l'épaisseur du cimentage et le nombre de couches de l'enduit.

Toute irrégularité de surface du cimentage ne peut dépasser 5 mm.

I.5.4 Paiement

Le paiement s'effectue sur base des surfaces réalisées, sauf pour l'éventuel drain linéaire en pied de paroi, payé au m.

I.6 COUVRE-MURS

I.6.1 Description

Éléments de protection du sommet des murs contre les intempéries. Ils sont à pente simple, à pente double ou avec plat pour fixation de garde-corps.

Chaque débordement a une largeur minimale de 5 cm et est pourvu d'un larmier.

Les documents du marché précisent le matériau constitutif, l'aspect, la finition de surface, la teinte et les dimensions des éléments.

Les matériaux constitutifs usuels sont : pierre naturelle, béton, grès vernissé, métal.

En ce qui concerne les couvre-murs métalliques, les documents du marché préciseront les clauses techniques adéquates.

I.6.2 Clauses techniques des couvre-murs non métalliques

I.6.2.1 MATERIAUX

Les matériaux de base des éléments répondent aux prescriptions suivantes :

- pierres naturelles : § C.19 ;
- sables : § C.2.2 ;
- gravillons : § C.3.2 ;
- ciment : § C.6 ;
- mortier : il est du type M15 suivant la NBN EN 998-2.

Le mastic de jointoiement est souple et ne comporte aucun liquide ou solvant pouvant tacher les éléments. Il assure une excellente adhérence au béton et à la pierre. Il a les caractéristiques d'un caoutchouc élastique et est capable de subir des allongements et des contractions répétées sans se fendiller ni perdre ses qualités d'adhérence.

I.6.2.2 EXECUTION

Avant la mise en œuvre du mortier de pose, à chaque joint entre éléments une bande de protection (PVC renforcé ou fibre de verre bitumée) est posée sur la maçonnerie afin d'éviter d'éventuelles infiltrations.

Les éléments sont posés sur un lit de mortier. Les documents du marché précisent si une émulsion plastique synthétique est mélangée au mortier frais.

Toute remontée du mortier dans les joints verticaux entre éléments est évitée.

Les joints verticaux entre éléments sont fermés par un joint de mousse souple ou de polystyrène de 12 mm d'épaisseur épousant la section des éléments en réservant un vide de 15 mm de profondeur qui est rejointoyé au mastic.

Le mastic est mis en œuvre sur des surfaces propres et sèches suivant les instructions du fabricant.

Le béton des éléments coulés en place est conforme au § I.2.

I.6.3 Vérifications

Elles portent sur les caractéristiques des matériaux et leur mise en oeuvre.

I.6.4 Paielement

Le paielement s'effectue sur base :

- du volume réalisé, s'il s'agit de pierre naturelle ou de béton ;
- de la surface réalisée dans les autres cas.



I.7 **MORTIERS**

Les mortiers sont conformes :

- à la norme NBN EN 998-1 pour les mortiers d'enduits ;
- à la norme NBN EN 998-2 pour les mortiers de montage.

Si la catégorie du mortier n'est pas imposée, l'entrepreneur choisit parmi les catégories et les types de ciments recommandés (tableaux 1 et 2 de la norme) ceux qui correspondent à l'utilisation prévue.



I.8 ETANCHEITE DES PONTS ET DES TOITURES DE TUNNELS

I.8.1 Description

L'étanchéité des ponts et des toitures de tunnels est assurée par un complexe étanchéité-protection constitué d'un système d'étanchéité et d'une couche de protection présentant les caractéristiques suivantes :

- Continuité : la couche d'étanchéité est continue jusqu'aux rives de l'ouvrage et raccordée à tous les équipements (joints, avaloirs, etc.) ou dispositifs de fixation de ces équipements.

A cet effet :

- soit ces dispositifs sont placés avant l'application du système d'étanchéité et celui-ci s'y raccorde par recouvrement et adhérence;
- soit des dispositifs de fixation particuliers sont prévus pour permettre une étanchéité par des moyens complémentaires (douilles d'ancrage avec collerette, rondelles en néoprène, etc.).

Un soin particulier est apporté à la finition de l'étanchéité autour de ces éléments ainsi qu' autour de tous les dispositifs de fixation des équipements.

- Adhérence : la couche de protection adhère au système d'étanchéité. Le système d'étanchéité adhère au support, sauf lorsqu'il est à base d'asphalte coulé posé en non-adhérence.

L'étanchéité doit être complétée par un système de drainage et d'évacuation des eaux retenues par la couche d'étanchéité et le cas échéant par la couche de protection lorsqu'elle est en asphalte coulé (voir § I.9.).

I.8.2 Clauses techniques

I.8.2.1 PRODUITS

I.8.2.1.1 Systèmes d'étanchéité

Le cahier spécial des charges précise le type de système d'étanchéité :

- système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée : il répond aux spécifications du § C.40.1 ;
- système d'étanchéité à base de résines : il répond aux spécifications du § C.40.2 ;
- système d'étanchéité à base d'asphalte coulé : il répond aux spécifications du § C.40.3. Ce système ne peut être utilisé que sur des supports dont la pente résultante est inférieure ou égale à 6 %.

Le système d'étanchéité proposé par l'entrepreneur doit être approprié à la classe de trafic de la voirie concernée et est compatible avec la couche de protection et, le cas échéant, avec les produits de réparation du support en béton.

I.8.2.1.2 Couches de protection

Le cahier spécial des charges précise le type de couche de protection :

- couche de protection en asphalte coulé : elle répond aux spécifications du § C.40.4 ;
- couche de protection en enrobé types AC-6,3 base 3-x (BB-3D), AC-10 base 3-x (BB-3C) ou AC-14 base 3-x (BB-3B) (à préciser au cahier spécial des charges) : elle répond aux spécifications du § F.2 ;
- couche de protection en mortier de ciment (uniquement dans le cas des toitures de certains tunnels) : elle répond aux spécifications du § C.40.5.

La couche de protection proposée par l'entrepreneur doit être appropriée à la classe de trafic de la voirie concernée et est compatible avec le système d'étanchéité

I.8.2.1.3 Autres produits

- Voile de verre : il répond aux spécifications du § C.40.3.
- Produit de scellement
Le produit de scellement répond aux spécifications suivantes :
 - produit de scellement coulé à chaud : § C.14.1.1;
 - produit de scellement coulé à froid (résine époxy souple,...) : § C.14.1.2;
 - produit de scellement préformé pour enrobés hydrocarbonés : § C.14.2.1.
- Profilé de protection : en acier inoxydable de qualité AISI 316, en 0,8 mm d'épaisseur minimale et 3 m de longueur maximale.
Le profilage aux dimensions appropriées est effectué à la plieuse.
- Fixation mécanique du profilé de protection : vis inoxydable type A2 selon les normes NBN EN ISO 3506-1 et 3506-2, avec collerette et rondelle en caoutchouc.
- Imprégnation pare-vapeur (à la surface du béton) dans le cas d'une feuille bitumineuse d'étanchéité : elle répond aux spécifications du cahier spécial des charges.

I.8.2.2 EXECUTION

I.8.2.2.1 Considérations générales

Des documents d'exécution sont établis et soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant au moins 30 jours calendrier avant l'exécution. Ces documents d'exécution précisent :

- les moyens en personnel et en matériel ;
- les matériaux proposés : système d'étanchéité, couche de protection ;
- tous les détails d'exécution, notamment le détail des raccords aux éléments singuliers du support (relevés, joints de dilatation, ancrages perçant l'étanchéité, dispositifs d'évacuation des eaux, ...). Ces détails, conformes à la fiche technique du système d'étanchéité concerné, concrétisent les schémas (et dispositions) de principe reprises au code de bonne pratique R60/87 du CRR (ou sa mise à jour).

- les procédures de mises en œuvre.
Les prescriptions suivantes sont d'application :
 - le rejet des eaux vers les rives de l'ouvrage est interdit sauf si des dispositions particulières sont prises pour éviter le ruissellement des eaux de percolation sur les faces verticales de celui-ci, tant vues que cachées (blocs d'abouts, etc.);
 - des avaloirs à double effet sont prévus pour récolter les eaux au niveau de la couche d'étanchéité;
 - les parties verticales d'étanchéité restant visibles après pose des revêtements sont protégées contre les sollicitations;
 - un produit de scellement doit être utilisé aux interfaces verticales entre produits de nature différente exposés aux influences atmosphériques. Pour les produits de scellement coulés, une gorge de 30 mm de profondeur et de largeur appropriée au produit de scellement est réalisée. Pour les produits de scellement préformés (utilisés avec les enrobés hydrocarbonés et les asphaltes coulés), une bande de 30 mm de hauteur minimale et 10 mm d'épaisseur minimale est appliquée au préalable sur l'interface avec l'enrobé et les asphaltes coulés;
 - la couche d'étanchéité doit toujours être protégée.
La protection peut être :
 - une couche d'asphalte coulé;
 - une couche d'enrobé AC-6,3 base 3-x (BB-3D), AC-10 base 3-x (BB-3C) ou AC-14 base 3-x (BB-3B);
 - une 2^{ème} couche d'étanchéité sur les relevés et zones non accessibles au trafic piétonnier, cycliste ou automobile;
 - un profilé métallique sur les relevés;
 - une couche d'usure associée à une couche d'étanchéité à base de résine sur les zones uniquement accessibles au trafic piétonnier. Le cas échéant, cette couche est décrite dans le cahier spécial des charges;
 - une couche en mortier de ciment : uniquement dans le cas de certaines toitures de tunnel ;
 - pour les relevés, les dispositions constructives doivent empêcher tout contact direct entre les relevés et les véhicules.

I.8.2.2.2 Caractéristiques du support béton

Au moment de la pose de l'étanchéité, l'âge du support et/ou de ses ragréages éventuels doit au moins être égal au minimum prévu aux fiches techniques des produits concernés. A défaut, le support doit avoir au moins 28 jours.

Avant application d'un système d'étanchéité adhérent, le support doit être grenailé, afin d'obtenir les caractéristiques définies ci-après. Les zones non accessibles à la grenailleuse sont sablées avant le grenailage. Afin d'éviter le cloquage entre la couche d'étanchéité et le support en béton, l'utilisation d'une imprégnation pare-vapeur peut être nécessaire (dans le cas de feuilles bitumineuses armées d'étanchéité).

Au cas où le support ne répond pas aux exigences sur les caractéristiques reprises ci-après, il doit être réparé.

Dans le cas où il s'agit d'un support existant, les réparations du support sont à charge du pouvoir adjudicateur; par contre, lorsque le support est réalisé dans le cadre de l'entreprise, les éventuelles réparations (propositions de l'entreprise à approuver par le pouvoir adjudicateur) sont à charge de l'entrepreneur.

Dans tous les cas, la compatibilité de l'étanchéité avec les produits et procédés de réparation ou de ragréage doit être démontrée. Ceci constitue une charge de l'entreprise.

Caractéristiques géométriques

Le support présente en tout point les caractéristiques reprises au tableau ci-après.

| | Feuilles | Résines | Asphaltes coulés |
|--|---|-------------------------------|-------------------------------|
| Profondeur de stagnation d'eau (mm) | ≤ 10 | ≤ 10 | ≤ 10 |
| Planéité (mm) ⁽¹⁾ | ≤ 3 | Sans objet | ≤ 4 |
| Creux (mm) ⁽²⁾ | ≤ 3 | ≤ 4 | ≤ 4 |
| Aspérités et escaliers (mm) ⁽²⁾ | $\leq e$ ⁽⁴⁾ | ≤ 2 | ≤ 4 |
| Texture de surface ⁽³⁾ (PMT) (mm) | $0,25 \leq \text{PMT} \leq 0,25 e$ ⁽⁴⁾ | $0,25 \leq \text{PMT} \leq 1$ | $0,25 \leq \text{PMT} \leq 2$ |

⁽¹⁾ Planéité : Variation graduelle du niveau de surface, affectant des zones de 0,1 m à 1 m de long.

⁽²⁾ Discontinuité de surface : Variation brutale du niveau de la surface, telles que trace de pas, strie, ...

La discontinuité de surface est une singularité observée sur une surface, par rapport à la texture.

Les discontinuités de surface sont caractérisées par la profondeur des creux, et la hauteur des aspérités et escaliers.

⁽³⁾ Texture : Rugosité de la surface, perçue lorsqu'on la parcourt du bout des doigts.

La texture est caractérisée par la PMT (profondeur moyenne de texture).

⁽⁴⁾ e : épaisseur de liant de surfaçage sous armature (en mm).

Résistance à la traction en surface

La résistance à la traction en surface doit être supérieure à 1,5 MPa, pour les systèmes d'étanchéité posés en adhérence.

Néanmoins, dans le cas des systèmes d'étanchéité à base de feuilles bitumineuses préfabriquées, une résistance comprise entre 1,0 et 1,5 MPa peut être acceptée, pour autant qu'il y ait rupture dans la masse du support. En cas de rupture superficielle du support, un essai de convenue est réalisé au préalable, avec le système d'étanchéité prévu. Les valeurs à obtenir par cet essai d'adhérence sont au moins celles indiquées au § I.8.3.

Propreté

Le support doit être exempt de particules non adhérentes et de tout produit susceptible d'altérer l'adhérence de la couche d'étanchéité.

Angles rentrants ou saillants

Les angles rentrants ou saillants doivent être chanfreinés à 45° ou arrondis, sur une longueur minimale de 20 mm.

Les chanfreins sont réalisés par coffrage.

Fissuration du support

La largeur maximale admissible des fissures est précisée dans le dossier technique du fabricant de la couche d'étanchéité. Ceci est sans objet dans le cas d'une étanchéité du type asphalte coulé posé en non-adhérence.

Busettes de décompression

En cas de pose d'un système d'étanchéité en non-adhérence, des busettes de décompression de 20 mm à 30 mm de diamètre traversent verticalement toute l'épaisseur de la dalle-support; ces busettes sont implantées aux points bas du pourtour de chaque zone de non-adhérence.

I.8.2.2.3 Surfaces en acier

Toutes les surfaces en acier éventuellement apparentes reçoivent leur propre traitement anticorrosion, lequel est compatible avec la couche d'accrochage et la couche d'étanchéité.

Les éléments corrodés sont traités préalablement par un sablage au degré SA 2.5 pour les éléments pouvant être démontés ou par un décapage au degré ST 2 pour les éléments devant rester en place.

I.8.2.2.4 Mise en œuvre du système d'étanchéité

Les différentes couches du système d'étanchéité doivent être appliquées sur support sec et propre, sauf mention contraire dans le dossier technique du fabricant du système d'étanchéité. Elles ne peuvent être appliquées sur support mouillé ou couvert de givre ou de neige.

Le cas échéant, l'application préalable d'un produit bouche-pores est décrite dans le cahier spécial des charges.

Système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée

Le système d'étanchéité, conforme au § C.40.1, est mis en œuvre comme décrit dans le dossier technique du fabricant du système d'étanchéité.

Les principes généraux suivants sont d'application :

- Pose du primaire

L'application du primaire (associé à la feuille bitumineuse armée) ne peut être effectuée en dehors des conditions limites de température reprises dans le dossier technique du fabricant du système d'étanchéité.

Les conditions hygrothermiques de l'air et du support sont telles que toute formation de rosée est exclue pendant l'application et le séchage/durcissement du primaire.

L'application doit être effectuée de manière régulière; il convient d'éliminer tout produit excédentaire, afin d'éviter le piégeage de solvants qui pourraient être libérés lors de l'application de la feuille, et influencer négativement l'adhérence.

- Pose de la feuille bitumineuse armée

La feuille est placée en adhérence totale, sans tension. La pose est effectuée au chalumeau de manière à obtenir un bain de bitume au pied du rouleau. La pose est suivie d'un marouflage immédiat au rouleau souple et pesant de manière à obtenir cette adhérence totale.

La pose mécanique est autorisée pour autant qu'elle réponde aux mêmes conditions et que la machine utilisée ait été préalablement soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Cette approbation est fondée sur l'exécution d'une plage d'essai. Des essais d'adhérence sont réalisés comme décrit au § I.8.4.2 de manière à démontrer non seulement le respect des critères d'adhérence mais également l'existence d'un collage efficace sur la totalité de chaque pastille d'essai.

Le recouvrement des lés est de 100 mm au minimum, aussi bien dans le sens longitudinal que transversal.

Les différents lés doivent être décalés de 500 mm au minimum.

La jonction se fait par soudage à la flamme sur toute la largeur du recouvrement, lequel est ensuite soigneusement comprimé, afin d'assurer la continuité de l'étanchéité et de réaliser un chanfrein diminuant ainsi les discontinuités brusques d'épaisseurs génératrices de fissures dans le revêtement.

Il a lieu d'éviter les contre-joints en commençant par les points bas de manière à assurer un recouvrement amont sur aval. Ce critère peut ne pas être pris en considération lorsque la couche de protection est en asphalte coulé. Les lés sont placés parallèlement à l'axe du trafic et de manière à ce que jamais plus de deux joints ne se chevauchent.

Système d'étanchéité à base de résine

Le système d'étanchéité, conforme au § C.40.2, est mis en œuvre comme décrit dans le dossier technique du fabricant.

La couche d'étanchéité est obtenue par au moins deux applications. Suivant le type de produits, ces 2 applications peuvent se suivre immédiatement.

Système d'étanchéité à base d'asphalte coulé

- Vernis d'adhérence

Le vernis d'adhérence est celui prévu dans le dossier technique relatif à la feuille utilisée pour les remontées et autres points singuliers ou à défaut, répond aux prescriptions du § C.9.12.

Le vernis est appliqué sur le tablier en bandes de 200 mm de largeur disposées le long des discontinuités du support et des points singuliers et en quantité suffisante pour obtenir après séchage un aspect brillant uniforme.

L'application doit être effectuée de manière régulière; il convient d'éliminer tout produit excédentaire, afin d'éviter le piégeage de solvants qui pourraient être libérés lors de l'application de l'asphalte coulé, et provoquer du bullage.

- Voile de verre

Le voile de verre conforme au § C.40.3 est mis en œuvre en respectant les points suivants :

- recouvrement (longitudinal et transversal) : 250 mm;
- le voile de verre est arrêté à 200 mm des discontinuités du support et des points singuliers (la bande de support laissée à découvert est revêtue de vernis d'adhérence);
- le voile de verre ne peut avoir subi ni dégâts, ni déformations lors des opérations de manutention et de pose;
- le voile de verre est impérativement sec au moment de la pose de l'asphalte coulé.

- Asphalte coulé

L'asphalte coulé, conforme au § C.40.3, est transporté dans des malaxeurs fonctionnant mécaniquement et permettant le réglage du chauffage, de manière à obtenir un mélange homogène sans surchauffe.

- Asphalte coulé bicouche

L'asphalte coulé est mis en œuvre en deux couches d'épaisseurs sensiblement égales (l'épaisseur totale étant de 15 mm). La seconde couche est posée immédiatement après la première, les joints étant décalés de 500 mm par rapport à ceux de la première couche. La température lors de la pose est au maximum de 230°C.

- Asphalte coulé monocouche

L'asphalte coulé est mis en œuvre en une couche en 10 mm d'épaisseur. Dans ce cas, l'utilisation d'une couche de protection en asphalte coulé est obligatoire.

La couche d'étanchéité en asphalte coulé est relevée sur les chanfreins, à pente maximum de 45 %, dont la hauteur ne dépasse pas 30 mm. Lorsque les relevés dépassent cette hauteur, leur étanchéité est assurée par une feuille d'étanchéité préfabriquée conforme au § C.40.1.

Les joints de la couche supérieure sont colmatés par réchauffement sur une largeur de 100 mm et lissés à la truelle.

I.8.2.2.5 Eléments singuliers

Le raccord aux (ou le traitement des) éléments singuliers du support (relevé de corniche, joint de dilatation, ancrages perçant l'étanchéité, dispositifs d'évacuation des eaux, ...) doit être conforme aux détails d'exécution du système d'étanchéité (cf. § I.8.2.2.1). Des dispositions alternatives peuvent être proposées par l'entrepreneur moyennant accord du fonctionnaire dirigeant.

I.8.2.2.6 Raccordements entre systèmes d'étanchéité différents

Raccordement feuille bitumineuse armée/résine

Au cas où des systèmes différents sont utilisés pour l'étanchéisation de la chaussée et de la zone des accessoires, la jonction est réalisée de telle manière que la feuille recouvre la résine, sur une largeur de 200 mm.

Des exceptions à cette règle peuvent être consenties lorsque la protection est en asphalte coulé ou pour des raisons techniques telles que : risque de dégradation de la résine par la flamme du chalumeau au cas où la jonction est proche d'un relevé, risque d'infiltration d'eau stagnante si la couche résineuse est en partie supérieure de pente, caractéristiques particulières de la feuille,... Dans ce cas, la compatibilité du système "résine appliquée sur feuille" doit être démontrée, via par exemple un essai de convenance.

Raccordement asphalte coulé/feuille bitumineuse armée

Au cas où une feuille est utilisée en complément d'une étanchéité en asphalte coulé (par exemple dans le cas de l'étanchéisation de parties verticales ou fortement inclinées), la jonction entre les deux est réalisée de telle manière que la feuille recouvre la 1^{ère} couche en asphalte coulé sur une largeur de 200 mm. La 2^{ème} couche d'asphalte coulé (bicouche d'étanchéité) ou la couche de protection en asphalte coulé est placée sur la feuille.

I.8.2.2.7 Mise en œuvre de la couche de protection

La couche de protection est posée dans les 10 jours calendrier qui suivent l'achèvement ou l'exécution d'un lot de système d'étanchéité en feuille bitumineuse armée.

L'utilisation d'engins de chantier susceptibles de blesser l'étanchéité est interdite.

Couche de protection en asphalte coulé

Ce matériau ne peut être utilisé que dans le cas d'un support sensiblement horizontal.

La couche de protection, de composition conforme au § C.40.4 est réalisée en une couche de 30 mm d'épaisseur moyenne avec un minimum de 25 mm. La température à la pose est au maximum de 230°C.

Les joints de reprise sont réalisés comme suit : la tranche et la face supérieure de l'asphalte coulé sont réchauffées de manière à assurer une fusion entre l'ancien et le nouvel asphalte coulé. Après réalisation du joint, la surface est réchauffée et talochée.

Lorsque la couche d'étanchéité est en asphalte coulé, les joints de reprise sont décalés de 150 mm minimum dans le sens transversal par rapport à ceux de la couche immédiatement inférieure.

Couche de protection en enrobé type AC-6,3 base 3-x (BB-3D), AC-10 base 3-x (BB-3C) ou AC-14 base 3-x (BB-3B)

Ces matériaux ne peuvent être utilisés que dans le cas d'un support présentant une pente résultante inférieure ou égale à 15 %.

Leur composition et mise en œuvre sont en tous points conformes aux prescriptions du § F.2. Les joints de reprise sont décalés de 150 mm minimum dans le sens transversal par rapport à ceux de la couche immédiatement inférieure.

Le AC-6,3 base 3-x (BB-3D) a une épaisseur nominale de 30 mm. Un léger reprofilage est toléré : après pose l'épaisseur de la couche est comprise entre 20 et 40 mm.

Le AC-10 base 3-x (BB-3C) a une épaisseur nominale de 40 mm. Un léger reprofilage est toléré : après pose l'épaisseur de la couche est comprise entre 30 et 50 mm.

Le AC-14 base 3-x (BB-3B) a une épaisseur nominale de 50 mm. Un léger reprofilage est toléré : après pose l'épaisseur de la couche est comprise entre 40 et 60 mm.

La couche est répandue mécaniquement à l'aide d'une finisseuse sur pneus ou muni de chenilles protégées par des patins en caoutchouc. Le compactage par rouleaux vibrants est interdit.

Les granulats provenant du mélange ne peuvent se trouver sur le chemin de roulement de la finisseuse. Les manœuvres brusques et les virages courts des véhicules approvisionnant la finisseuse sont interdits.

Lorsque la couche de protection doit être posée contre un relevé d'étanchéité, le compactage sera réalisé à l'aide d'engins de petites dimensions afin de ne pas endommager la couche d'étanchéité de l'élément singulier.

Couche de protection en mortier de ciment

Le mortier de ciment est exécuté en 2 couches d'égale épaisseur. Un treillis métallique est posé immédiatement sur la première couche, de façon à épouser la forme de la couche d'étanchéité. La deuxième couche est mise en œuvre avant la prise de la première et est lissée à la truelle. Cette deuxième couche est protégée du vent et du soleil.

I.8.3 Spécifications

Aspect

La couche d'étanchéité doit être continue à la surface du support, jusqu'aux rives de l'ouvrage et raccordée à tous les équipements (joints, avaloirs, gargouilles, etc.) ou dispositifs de fixation de ces équipements. Elle ne peut présenter de dégradations (poinçonnement, arrachages, perforations) consécutives aux manœuvres et stationnement de véhicules de chantier.

Le traitement des points singuliers doit être conforme aux indications du § I.8.2.2.5.

Pour les systèmes d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée, la réalisation des jonctions doit être conforme aux indications du § I.8.2.2.4.

Adhérence

La couche d'étanchéité ne peut présenter de zones de non-adhérence détectables par observation visuelle ou thermographie infrarouge, sauf en des zones très localisées n'excédant pas 1 000 mm². La surface cumulée de ces zones de non-adhérence ne peut dépasser 0,1 % de la surface totale.

Système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée : toutes les valeurs individuelles de mesure $A_{i,min}$ doivent être supérieures ou égales aux valeurs reprises ci-dessous.

| Température mesurée à l'interface de rupture au moment de l'essai (°C) | 8 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|--|------|------|------|------|------|------|
| $A_{i,min}$ (MPa) | 0,73 | 0,64 | 0,45 | 0,30 | 0,19 | 0,11 |

Les spécifications aux températures intermédiaires sont obtenues par interpolation linéaire entre les 2 températures mentionnées au tableau.

Le fabricant peut néanmoins avancer d'autres valeurs pour les températures différentes de 20°C, fondées sur des essais réalisés en laboratoire.

Systèmes d'étanchéité à base de résines : toutes les valeurs individuelles de mesure $A_{i,min}$ doivent être supérieures ou égales à 0,8 MPa.

Les spécifications ci-dessus sont également d'application lorsque les ruptures sont cohésives dans la couche d'étanchéité. Elles ne sont pas d'application lorsque les ruptures se font dans le support.

Épaisseur (systèmes d'étanchéité à base de résines et d'asphalte coulé)

L'épaisseur moyenne est égale ou supérieure à l'épaisseur nominale.

Les valeurs individuelles sont toutes supérieures à l'épaisseur minimale.

Caractéristiques en traction (systèmes d'étanchéité à base de résines)

Les caractéristiques en traction (résistance en traction, allongement à la rupture) (moyennes de 3 mesures) après 7 jours doivent être égales ou supérieures à :

$\sigma_{tm,min}$ = valeur minimale déclarée par le fabricant,

$A_{m,min}$ = valeur minimale déclarée par le fabricant,

figurant dans le dossier technique fourni par le fabricant.

I.8.4 **Vérifications**

I.8.4.1 **CONTROLE PENDANT LES TRAVAUX**

Caractéristiques du support béton

Les contrôles effectués ont pour but de vérifier que toutes les impositions décrites au § I.8.2.2.2 sont satisfaites.

- inspections visuelles;
- respect du profil;
- profondeur de stagnation d'eau : au mètre, après un arrosage abondant du tablier;
- planéité : mesure, à la réglette d'épaisseur (ou autre instrument adéquat), des écarts du support par rapport à une règle de 200 mm posé sur celui-ci;
- creux, aspérités, escaliers : au profilomètre à aiguilles (ou tout autre instrument adéquat);
- texture de surface : la profondeur moyenne de texture est mesurée comme décrit dans la NBN EN 13036-1 (méthode de la tache de sable);
- résistance à la traction en surface : la résistance à la traction en surface est mesurée par référence à la NBN EN 1542 en faisant usage de pastilles de (100 x 100) mm². L'adhésif utilisé aura cependant un très faible pouvoir de pénétration dans le support, afin d'éviter un renforcement de la couche superficielle par imprégnation du support.

Mise en œuvre du système d'étanchéité

Les contrôles effectués ont pour objet de vérifier que toutes les impositions décrites aux § I.8.2.2.4, § I.8.2.2.5 et § I.8.2.2.6 sont satisfaites.

Contrôle des caractéristiques mécaniques des mélanges

Pour les couches d'étanchéité à base de résines, le contrôle des caractéristiques mécaniques des mélanges réalisés sur chantier s'effectue par mesure des caractéristiques en traction.

Les éprouvettes de traction sont prélevées à partir de films obtenus par application sur support non adhérent.

Les films sont conservés dans les conditions les plus proches possibles de 21°C et 60 % d'humidité relative.

Les éprouvettes sont testées en laboratoire à l'âge d'au moins 7 jours, comme décrit dans la norme NBN EN ISO 527-2.

I.8.4.2 **CONTROLE APRES LES TRAVAUX**

Les contrôles ont pour but de vérifier que toutes les spécifications du § I.8.3 sont satisfaites. Ces contrôles ont lieu dans les 3 jours ouvrables après l'achèvement du lot considéré.

Inspection visuelle

Auscultation par thermographie infrarouge

L'auscultation par thermographie infrarouge est effectuée par référence à la norme ASTM D 4788.

Épaisseur (couche d'étanchéité à base de résines)

Le contrôle de l'épaisseur a lieu par référence à la NBN EN ISO 2808 soit in situ, soit dans un laboratoire agréé sur éprouvettes \varnothing 50 mm obtenues par carottage, soit sur les éprouvettes ayant fait l'objet des essais d'adhérence. Le fonctionnaire dirigeant détermine le nombre d'essais à faire pour le lot concerné.

Les valeurs individuelles de mesure sont obtenues comme suit :

- lorsque la mesure est effectuée par une sonde, dont la réponse intègre les réponses des différents points de la surface de mesure de la sonde, la valeur individuelle est la lecture sur l'appareil;
- lorsque la mesure est effectuée à l'aide d'observations au microscope, une valeur individuelle est définie comme étant moyenne de 10 mesures régulièrement réparties sur le pourtour de la carotte.

Adhérence (systèmes adhérents)

Le contrôle de l'adhérence a lieu soit in situ, soit dans un laboratoire agréé, comme décrit dans la NF P 98-282.

Pour les essais il convient de faire usage de pastilles carrées de (100 x 100) mm².

Un minimum de 6 essais en section courante, et 3 essais sur les jonctions sont réalisés pour chaque lot.

Les emplacements des zones d'essais sont régulièrement réparties sur toute la surface du lot, et se situent en dehors des zones à réparer, localisées par la thermographie infrarouge.

Lors des essais sur feuilles préfabriquées, il y a lieu de mesurer la température de la surface de rupture, immédiatement après l'essai.

Lorsque les ruptures ont lieu dans le voile de surface dont sont pourvues certaines feuilles bitumineuses, il y a lieu de recommencer l'essai (sauf si la valeur est satisfaisante).

I.9 DRAINAGE ET EVACUATION DES EAUX DES PONTS

I.9.1 Description

Les eaux de ruissellement sont collectées par des filets d'eau, raccordés à des avaloirs.

Les eaux percolant à travers les couches supérieures et retenues par la couche d'étanchéité sont récoltées par un dispositif de drainage constitué de drains et d'exutoires (gargouilles de drainage, avaloirs double effet).

Lorsqu'un écoulement libre n'est pas possible, les eaux recueillies sont évacuées par des tuyaux d'évacuation.

I.9.2 Clauses techniques

I.9.2.1 PRODUITS

Drain en microbéton époxydique

Le drain est confectionné sur chantier à partir d'un mélange malaxé constitué de :

- gravillons roulés 4/8 propres et secs fournis en sacs préemballés;
- résine époxy bicomposante non chargée et sans solvants, suffisamment fluide pour enrober les granulats et suffisamment visqueuse pour ne pas s'égoutter.

Le dosage en résine est d'au moins 3 % en poids des granulats.

Filet d'eau

Le filet d'eau est en asphalte coulé, répondant aux spécifications du § H.4.

Avaloir

L'avaloir pour ouvrage d'art répond aux spécifications du § C.28.1 et est conçu de manière à satisfaire aux exigences suivantes :

- être à double effet, c'est-à-dire assurer la collecte des eaux de ruissellement et de drainage; le support de grille comprend un dispositif empêchant la pénétration directe des eaux de ruissellement dans le dispositif de drainage;
- permettre un raccord correct de l'étanchéité;
- autoriser un réglage en hauteur de la grille de l'avaloir ;
- permettre le raccord aux drains et aux tuyaux d'évacuation;
- être pourvu d'une tubulure d'évacuation jusqu'à la face inférieure de la dalle de tablier;
- être pourvu d'un panier.

Gargouille de drainage

La gargouille de drainage est au moins constituée d'un tuyau de collecte de minimum 25 mm de diamètre intérieur et d'une platine permettant un raccord correct de l'étanchéité. Le tuyau de collecte est pourvu d'un casse-goutte s'il est arrêté à la face inférieure de tablier ou est

prolongé de 20 cm en dessous de la face inférieure du tablier. La gargouille doit pouvoir être raccordée aux drains et aux tuyaux d'évacuation éventuels.

La compatibilité du matériau constituant la gargouille avec la couche d'étanchéité doit être démontrée. La gargouille doit être en matériau non-corrodable.

Tuyaux d'évacuation

Les tuyaux d'évacuation pour avaloirs et gargouilles sont en polyéthylène haute densité ou en polypropylène.

Les dispositifs de fixation sont en acier inoxydable de qualité AISI 316.

I.9.2.2 EXECUTION

I.9.2.2.1 Considérations générales

Les prescriptions suivantes sont d'application :

- des drains longitudinaux sont placés aux points les plus bas du profil transversal et à l'amont de tout obstacle à l'évacuation des eaux;
- des drains transversaux sont prévus aux points les plus bas du profil longitudinal et à l'amont de tout obstacle à l'évacuation des eaux (par exemple joint de dilatation) ou de tout autre point faible (par exemple dalle souple);
- les eaux rejetées ne peuvent tomber sur l'ossature de l'ouvrage (poutre, pile, culée, caissons) et sur les voies inférieures, en tenant compte également de l'effet du vent. L'écoulement de l'eau à la surface inférieure du béton doit être évité, en équipant la partie inférieure des gargouilles ou des tuyaux d'évacuation d'un larmier, ou en faisant dépasser leur partie inférieure de 20 cm au moins de la face inférieure de la dalle;
- les drains sont placés sur la couche d'étanchéité et ont une largeur de 100 mm; leur épaisseur correspond à l'épaisseur de la couche de protection, mais ne peut être inférieure à 25 mm;
- en évacuation directe, le tuyau de collecte des gargouilles doit être équipé d'un larmier ou prolongé de 20 cm au moins de la face inférieure du tablier. La tubulure d'évacuation des avaloirs doit être prolongé de 200 mm au minimum sous la face inférieure du tablier, les projections d'eau sur l'infrastructure et les poutres sont interdites.
- les raccords entre tuyaux doivent être étanches.
- les joints de dilatation ne peuvent pas constituer un obstacle à l'évacuation des eaux.

I.9.2.2.2 Placement des exutoires

Gargouilles de drainage

Les gargouilles de drainage sont placées :

- au droit des drains ;
- aux points bas des profils transversaux et longitudinaux ;
- avec un intervalle de pose d'environ 10 m ;
- en tenant compte des considérations du § I.9.2.2.1.

Toutefois, lorsque les conditions d'évacuation des eaux sont mauvaises (pente transversale ou longitudinale < 1 %), cet intervalle est réduit à 5 m.

Les avaloirs double effet peuvent remplacer les gargouilles à l'endroit où ils se trouvent.

La platine doit toujours être placée de telle manière que la couche d'étanchéité, une fois posée, ne présente aucun point haut à l'entrée de la gargouille.

Avaloirs

Les avaloirs sont placés dans les filets d'eau, et ce comme repris dans les plans d'exécution.

Des avaloirs doivent en outre être posés en amont du pont et de tout obstacle.

La partie supérieure des ailes de l'avaloir doit toujours être placée de telle manière que la couche d'étanchéité ne présente aucun point haut à l'entrée de l'avaloir.

Un drain en microbéton époxydique doit être posé sur le pourtour de l'avaloir.

Un produit de scellement (ou une couche de collage) doit être utilisé aux interfaces entre l'avaloir et le filet d'eau. Pour les produits de scellement coulés, une gorge de 30 mm de profondeur et de largeur appropriée au produit de scellement est réalisée, éventuellement à l'aide d'une fourrure amovible. Pour les produits de scellement préformés (utilisés avec les enrobés hydrocarbonés et les asphaltes coulés), une bande de 30 mm de hauteur minimale et 10 mm d'épaisseur minimale est appliquée au préalable sur l'interface.

L'écoulement de l'eau à la surface inférieure du béton est interdit.

La figure I.9.2.a montre la réalisation. Au niveau de la tubulure d'évacuation, la figure présente sur la gauche le cas d'une tubulaire fixée via un raccord, et sur la droite le cas d'une tubulure raccordée en seconde phase.

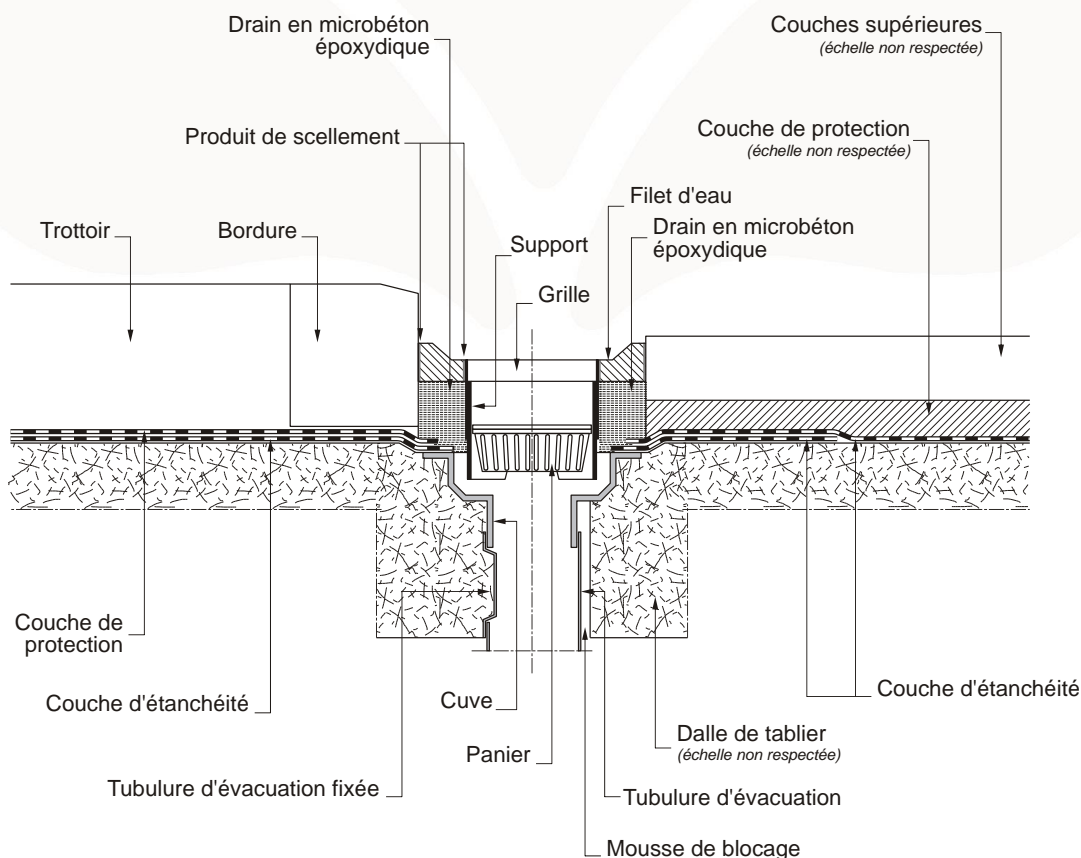


Figure I.9.2.a - Placement d'un avaloir

I.9.2.2.3 Placement des drains

Le placement du microbéton époxydique doit être effectué à des températures ≥ 5 °C. Lors de la polymérisation de la résine époxy, le drain doit être protégé de la pluie et de la condensation.

Au droit des gargouilles de drainage, il y a lieu de prendre toutes les mesures adéquates pour éviter l'écoulement du microbéton époxydique dans le tuyau de collecte.

Lorsque la protection de l'étanchéité est assurée par une deuxième couche d'étanchéité (c'est-à-dire en zone non soumise au trafic) le drain en microbéton époxydique peut être remplacé par un autre type de drain. Ce drain, ainsi que le raccordement aux gargouilles de drainage, doit être soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Lorsque les couches supérieures sont en béton de ciment, le drain doit être protégé du colmatage par les couches supérieures, selon une procédure soumise à l'approbation du fonctionnaire dirigeant (géotextile,...).

En ce qui concerne les drains en amont des joints de dilatation, les dispositions suivantes sont d'application :

- de manière générale, le drain est posé sur la couche d'étanchéité horizontale et en amont de la couche étanche verticale (relevé de couche d'étanchéité ou couche d'asphalte coulé);
- joint posé avant le revêtement, bétonné au niveau du tablier ou du revêtement : drain en microbéton époxydique placé au point bas;
- joint posé après le revêtement, bétonné au niveau du tablier ou au niveau du revêtement, joints en résine et joints bitumineux : l'entrepreneur soumet sa proposition à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Cette proposition doit comprendre un plan de pose détaillé, les caractéristiques du drain et des matériaux associés, la description des moyens d'exécution, et le raccordement du drain aux exutoires. Cette proposition doit être cohérente avec le dossier technique du fabricant du joint. Pour les joints bitumineux, la pose du drain à l'interface entre le revêtement et le joint bitumineux est interdite, étant donné que le fonctionnement de ce type de joint exige une excellente adhérence entre le revêtement et le joint.

La figure I.9.2.b montre le placement d'un drain en amont d'un joint de dilatation bétonné au niveau du tablier, avant pose du revêtement.

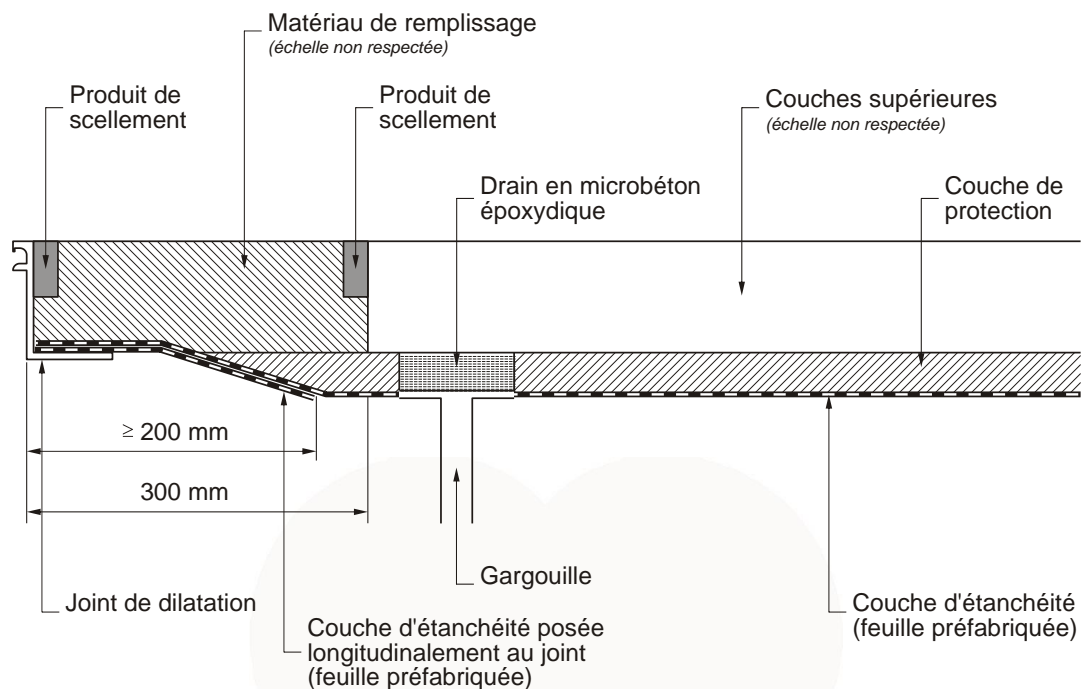


Figure I.9.2.b - Pose de drain le long d'un joint de dilatation bétonné au niveau du tablier

I.9.2.2.4 Filets d'eau

Les dispositions du § H.4 sont d'application.

I.9.2.2.5 Placement des tuyaux d'évacuation

Les raccords entre exutoires et tuyaux d'évacuation doivent être étanches.

L'intervalle entre les dispositifs de fixation est d'environ 1 m.

Toutes les dispositions nécessaires doivent être prises pour permettre la dilatation sans déformation des tuyaux.

I.9.3 Spécifications

Résistance en compression du microbéton époxydique

La valeur de résistance en compression (moyenne de 6 mesures) après 7 jours doit être égale ou supérieure à $\sigma_{cm,min} = 10$ MPa selon la norme NBN EN 12190.

Drainabilité

Le niveau de drainabilité répond aux prescriptions suivantes :
(selon la norme NBN EN 13036-3)

- drainabilité individuelle : $D_i \leq 60$ s
- drainabilité moyenne : $D_m \leq 40$ s

L'eau doit s'écouler par les gargouilles de drainage.

I.9.4 Vérifications

Les contrôles (inspection visuelle) ont pour but de vérifier que les spécifications des § I.9.2 et § I.9.3 sont satisfaites.

Le contrôle des caractéristiques du microbéton époxydique s'effectue par mesure de la résistance en compression sur barrettes 40 mm x 40 mm x 160 mm par référence à la NBN EN 12190 après conservation de 2 jours sur chantier et 5 jours en laboratoire à $(21 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Six barrettes 40 mm x 40 mm x 160 mm sont confectionnées dans des moules métalliques à fournir par l'entrepreneur. Les barrettes sont réalisées par la personne mettant effectivement en œuvre le drain sur le chantier et dans des conditions identiques au chantier. Trois barrettes sont destinées aux essais de flexion-compression et trois barrettes sont conservées pour un éventuel contre-essai.

La drainabilité du microbéton époxydique est mesurée avant le recouvrement comme décrit dans la norme NBN EN 13036-3.

CHAPITRE J - SIGNALISATION

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

J.1 SIGNALISATION VERTICALE

J.1.1 Cadre législatif

J.1.2 Description

J.1.3 Clauses techniques

J.1.3.1 Généralités

J.1.3.1.1 Matériaux pour la face du panneau

J.1.3.1.1.1 Matériaux non rétro réfléchissants

J.1.3.1.1.2 Matériaux rétro réfléchissants

J.1.3.1.1.3 Résistance au choc

J.1.3.1.1.4 Système antigraffiti

J.1.3.1.2 Aspects de construction

J.1.3.1.3 Support

J.1.3.1.4 Panneaux

J.1.3.1.5 Eléments de fixation

J.1.3.1.6 Béton pour le socle de fondation

J.1.4 Essais pour le contrôle préalable

J.1.4.1 Echantillonnage

J.1.4.1.1 Eléments en acier

J.1.4.1.2 Eléments en aluminium

J.1.4.1.3 Béton pour fondations

J.1.4.1.4 Films

J.1.4.2 Contrôle

J.1.4.2.1 Poteaux en acier

J.1.4.2.2 Poteaux en aluminium

J.1.4.2.3 Eléments de fixation

J.1.4.2.4 Protection contre la corrosion

J.1.4.2.5 Films

J.1.4.3 Détermination de la surface du panneau

J.1.5 Détails liés à la construction

J.1.5.1 Support

J.1.5.2 Panneaux

J.2 SIGNALISATION HORIZONTALE - MARQUAGES

J.2.1 Description

J.2.2 Clauses techniques

J.2.2.1 Matériaux

J.2.2.1.1 Type de produits de marquage

J.2.2.1.2 Produits incorporés aux marquages

J.2.2.1.3 Exigences relatives aux produits de marquage

J.2.2.1.3.1 Exigences relatives aux peintures routières

J.2.2.1.3.2 Exigences relatives aux thermoplastiques

J.2.2.1.3.3 Exigences relatives aux enduits à froid

J.2.2.1.3.4 Exigences relatives aux marquages préformés

J.2.2.1.3.5 Exigences relatives aux microbilles de prémélange

J.2.2.1.3.6 Exigences relatives aux microbilles de verre et aux granulats antidérapants de saupoudrage ainsi qu'à un mélange des deux

J.2.2.1.4. Exigences en matière de systèmes de marquage

- J.2.2.2 Mise en œuvre
 - J.2.2.2.1 Généralités
 - J.2.2.2.2 Mise en œuvre
 - J.2.2.2.2.1 Signalisation des travaux
 - J.2.2.2.2.2 Dosages
 - J.2.2.2.2.3 Caractéristiques géométriques
 - J.2.2.2.3 Enlèvement des marquages
 - J.2.2.2.3.1 Enlevabilité des marquages provisoires préformés lors de travaux
 - J.2.2.2.3.2 Enlèvement d'autres marquages
 - J.2.2.2.3.3 Enlèvement de marquages à renouveler
- J.2.2.3 Obligation de résultat
 - J.2.2.3.1 Principes de base
 - J.2.2.3.2 Durée de vie des marquages
 - J.2.2.3.3 Contrôle de qualité

J.2.3 Résultats et vérifications

- J.2.3.1 Tolérances sur les caractéristiques géométriques
 - J.2.3.1.1 Largeur des nouveaux marquages longitudinaux
 - J.2.3.1.2 Longueur des nouveaux marquages longitudinaux
 - J.2.3.1.3 Nouveaux marquages divers
 - J.2.3.1.4 Largeur des marquages longitudinaux à refaire
 - J.2.3.1.5 Longueur des marquages longitudinaux à refaire
 - J.2.3.1.6 Divers marquages existants
 - J.2.3.1.7 Marquages striés
 - J.2.3.1.8 Epaisseur des marquages
- J.2.3.2 Vérifications
 - J.2.3.2.1 Contrôles en cours d'exécution
 - J.2.3.2.2 Contrôles a posteriori
 - J.2.3.2.2.1 Visibilité de jour
 - J.2.3.2.2.2 Visibilité de nuit
 - J.2.3.2.2.3 Visibilité de nuit et avec revêtement humide
 - J.2.3.2.2.4 Rugosité
 - J.2.3.2.3 Contrôles après exécution: suivi
- J.2.3.3 Délai de garantie

J.2.4 Paiement

- J.2.4.1 Amendes et réfections
-

J.1 **SIGNALISATION VERTICALE**

J.1.1 **Cadre législatif**

Les principales dispositions législatives et réglementations ainsi que leurs modifications qui s'appliquent au présent chapitre, sont:

- la loi du 16 mars 1968 relative à la police de la circulation routière;
- l'arrêté royal du 1er décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière (« Code de la route »);
- l'arrêté ministériel du 11 octobre 1976 fixant les dimensions minimales et les conditions particulières de placement de la signalisation routière (« Code du gestionnaire routier »);
- l'arrêté ministériel du 7 mai 1999 relatif à la signalisation des chantiers et des obstacles sur la voie publique;
- les arrêtés royaux et ministériels du 1er février 1991 relatifs à la signalisation des endroits ou aménagements d'intérêt général ou de nature touristique;
- l'arrêté royal du 9 octobre 1998, modifié par l'arrêté royal du 3 mai 2002, fixant les conditions d'implantation des dispositifs surélevés sur la voie publique et les prescriptions techniques auxquelles ceux-ci doivent satisfaire.

J.1.2 **Description**

Un signal routier est composé:

- d'un support suffisamment résistant aux différentes sollicitations;
- d'un panneau suffisamment résistant aux différentes sollicitations;
- d'une face de panneau suffisamment visible, constituée d'un film portant les différents symboles et indications;
- de tous les accessoires d'assemblage des différentes parties, de sorte que l'ensemble résiste suffisamment aux différentes sollicitations;
- d'un socle de fondation.

La fonctionnalité de l'ensemble et des différentes parties doit être assurée pendant toute la période de garantie.

La réalisation d'un signal routier comprend sa fabrication, sa livraison et son placement, y compris le contrôle requis éventuel de sa stabilité et la réalisation des terrassements requis.

La forme, les symboles, les couleurs et les indications figurant sur la face de panneau satisfont aux clauses du code de la route et du code du gestionnaire routier fixant les dimensions minimales et les conditions particulières de placement de la signalisation routière.

J.1.3 **Clauses techniques**

Le texte de la partie VIII "Matériaux de signalisation" (édition 02/84) de la Circulaire Générale sur la Signalisation Routière est modifié et complété par ce qui suit: les articles 4.1 (panneaux), 4.2 (accessoires), 4.3 (poteaux), 4.4 (panneaux et poteaux), 4.5 (poteaux et fondations) et 4.6 (hauteur des signaux), sont remplacés par les prescriptions figurant ci-dessous.

J.1.3.1 GENERALITES

Les différentes parties des panneaux et l'ensemble assemblé satisfont à la norme NBN EN 12899-1 et à ce qui suit.

Tous les matériaux utilisés et les détails de construction doivent préalablement être approuvés par le maître de l'ouvrage, qui les confronte au cahier spécial des charges en application.

J.1.3.1.1 Matériaux pour la face du panneau

Les couleurs, les formes et les symboles des panneaux et des panneaux additionnels satisfont aux lois et règlements mentionnés au § J.1.1.

Les symboles gris et noirs figurant sur les panneaux sont exécutés avec des matériaux non rétro réfléchissants.

La face du panneau est toujours recouverte d'un film qui satisfait aux prescriptions qui suivent. Les couleurs du film utilisé satisfont au code de la route et à la circulaire générale sur la signalisation routière.

Les textes, les symboles et les lettres satisfont aux dispositions de la circulaire générale sur la signalisation routière et aux indications du pouvoir adjudicateur.

J.1.3.1.1.1 **MATERIAUX NON RETROREFLECHISSANTS**

Des matériaux non rétro réfléchissants peuvent être posés sur tous les types de films rétro réfléchissants pour finaliser le panneau (figures, symboles, etc.). Les matériaux non rétro réfléchissants pour la signalisation verticale comprennent entre autres:

- des films gris et noirs avec l'identification du fabricant;
- des films "overlay";
- des encres d'imprimerie non transparentes.

Les matériaux non rétro réfléchissants ne sont pas fluorescents.

Les films non rétro réfléchissants doivent être colorés dans la masse. L'arrière doit être autocollant. Le film de protection de la surface autocollante porte toujours l'identification du fabricant.

Couleur et facteur de luminance

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance des films gris non rétro réfléchissants neufs satisfont aux exigences de la classe NR2 de la norme NBN EN 12899-1.

Tout au long de leur période d'utilisation, la couleur et le facteur de luminance doivent satisfaire aux exigences de la classe NR1 de la norme NBN EN 12899-1.

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance des films noirs non rétro réfléchissants satisfont aux exigences de la classe NR1 de la norme NBN EN 12899-1.

Durabilité

La durabilité des performances visuelles des matériaux non rétro réfléchissants doit être démontrée comme cela est décrit dans la norme.

J.1.3.1.1.2 MATÉRIAUX RETROREFLECHISSANTS

La partie imprimée du film doit être lisse et brillante. En fonction du type de film, ce côté a un aspect uniforme ou une structure qui est propre au fabricant.

L'arrière des films rétro réfléchissants doit être autocollant. Le film de protection de la surface autocollante porte toujours l'identification du fabricant.

Films avec microbilles de verre

L'autorité adjudicatrice indique dans le cahier spécial des charges la classe de coefficient de rétro réflexion qui est d'application. Le coefficient de rétro réflexion doit satisfaire aux exigences de la classe prescrite pendant toute la période de garantie.

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent, aussi bien dans le cas de films neufs que pendant toute la période de garantie, rester dans les limites de la classe CR2 de la norme NBN EN 12899-1.

Pour les films orange, ce sont les valeurs de la classe CR1 qui sont d'application.

Après les essais de vieillissement, les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent satisfaire aux exigences en vigueur pour les films neufs. Le coefficient de rétro réflexion ne peut pas être inférieur à 80 % de la valeur limite pour les films neufs.

Films avec matériaux microprismatiques

Le coefficient de rétro réflexion satisfait aux exigences des tableaux en application de la CUAP 01.06/04:2002 – Microprismatic Retroreflective Sheeting¹ Il doit satisfaire pendant toute la période de garantie aux exigences en vigueur pour la classe prescrite.

Les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent, aussi bien dans le cas de films neufs que pendant toute la période de garantie, rester dans les limites de la classe B2 de la CUAP 01.06/04:2002 – Microprismatic Retroreflective Sheeting.

Après les essais de vieillissement, les coordonnées chromatiques et le facteur de luminance doivent satisfaire aux exigences en vigueur pour les films neufs. Le coefficient de rétro réflexion ne peut pas être inférieur à 80 % de la valeur limite pour les films neufs.

Cette exigence de durabilité ne s'applique pas aux films de couleur brune et orange.

¹ CUAP: *Common Understanding of Assessment Procedure* ou mini procédure pour l'agrément technique d'un produit spécifique pour lequel il n'existe pas de norme harmonisée.

J.1.3.1.1.3 RESISTANCE AU CHOC

Une éprouvette, testée selon la norme NBN EN ISO 6272-1 avec une masse tombante de 450 g, une hauteur de chute de 220 mm et une surface de contact de 50 mm, ne peut présenter aucune fissure ni délaminage en dehors d'un cercle d'un rayon de 6 mm et ayant le point d'impact comme centre.

Le support de l'éprouvette doit être représentatif de la réalité. Si cela n'est pas possible, le support doit alors laisser un espace libre d'au moins 100 x 100 mm.

J.1.3.1.1.4 SYSTEMES ANTIGRAFFITI

Il doit être prévu un système antigraffiti pour tous les panneaux.

Les systèmes antigraffiti sont constitués d'une couche transparente qui est posée sur la surface du panneau. Ils protègent la surface de manière à ce que la peinture ou d'autres substances puissent être éliminées sans que la surface ne soit atteinte. La couche protectrice doit être transparente. La diminution du coefficient de rétro réflexion par rapport au nouveau matériau non recouvert doit rester limitée à 10 % au maximum. La couche protectrice ne peut pas provoquer de coloration de la surface. Les coordonnées chromatiques des surfaces recouvertes doivent rester dans les limites de la couleur d'origine. Ces caractéristiques doivent être garanties pendant toute la période de garantie.

J.1.3.1.2 Aspects de construction

Seuls l'acier ou l'aluminium (ou une combinaison des deux) sont autorisés pour les composantes des panneaux de signalisation.

Les constructions en acier satisfont à la norme NBN EN 1993-1-1.

Les constructions en aluminium satisfont à la norme NBN ENV 1999-1-1.

Les parties séparées et l'ensemble assemblé doivent résister à toutes les charges qui se produisent sans que les déformations et contraintes soient trop importantes.

La déformation des panneaux est déterminée par rapport au support. La déformation des poteaux est déterminée séparément. Toutes les déformations sont déterminées à l'endroit où elles sont les plus importantes.

Les propriétés de construction (déformations et contraintes qui surviennent suite aux charges exercées) des éléments et de l'ensemble assemblé peuvent être démontrées par calcul selon le § 5.4.3 de la norme NBN EN 12899-1 ou par essai selon le § 5.4.4 de la norme NBN EN 12899-1.

Si les déformations sont déterminées par calcul, les ordonnances des Eurocodes en vigueur s'appliquent (NBN EN 1993-1-1 pour l'acier et NBN ENV 1999-1-1 pour l'aluminium). Les contraintes produites dans le matériau par les différentes charges en jeu doivent rester dans le domaine élastique.

Charges

Charge du vent

On suppose une répartition régulière de la charge du vent sur toute la surface du panneau. La force résultante totale (pression du vent x superficie du panneau) touche toujours le milieu du panneau (excentricité = 0). La superficie du panneau est calculée conformément au § J.1.4.3. Pour ce qui est de la charge du vent, les calculs sont réalisés avec les valeurs de la norme NBN EN 12899-1 selon le tableau suivant.

| | |
|------------------------|-----|
| $h \leq 4,5 \text{ m}$ | WL3 |
| $h > 4,5 \text{ m}$ | WL4 |

h: hauteur du centre de gravité géométrique des différentes surfaces du panneau

Charge dynamique due à des projections de neige

Lors de la détermination des déformations, il ne faut pas tenir compte de cette charge (classe DSL0 de la norme NBN EN 12899-1).

Charge ponctuelle

Pour les charges concentrées, on tient compte de la valeur de la classe PL3 de la norme NBN EN 12899-1. Une seule charge ponctuelle est exercée sur l'ensemble de la structure. Pour chaque condition connexe (tensions, torsion, etc.), cette charge est exercée à l'endroit le moins favorable.

Charge statique

La charge statique est la somme du poids propre des différents éléments.

Facteurs de calcul

Facteurs de sécurité pour les charges

L'autorité adjudicatrice indique dans le cahier spécial des charges le facteur partiel de sécurité qui doit être appliqué sur les charges. Si rien n'est mentionné à ce sujet, ce sont les facteurs de la classe PAF1 de la norme NBN EN 12899-1 qui sont d'application.

Facteurs de sécurité pour les matériaux

Ce sont les facteurs de sécurité du § 5.2 de la norme NBN EN 12899-1 qui s'appliquent pour les matériaux.

Facteur de forme pour les panneaux

La charge du vent est toujours multipliée par un facteur de forme. Pour les panneaux plats, on tient compte d'un facteur de forme de 1,5.

Coefficient de la charge du vent

Pour la détermination de la déformation temporaire due à la charge du vent, cette charge est multipliée par le coefficient qui est mentionné au § 5.4.1 de la norme NBN EN 12899-1 (0,56).

Différents cas de charges

Les charges s'exercent selon l'annexe A de la norme NBN EN 12899-1.

Déformations

Déformation des panneaux par rapport au support

Déformation temporaire

Pour la déformation temporaire, seule la charge du vent est prise en compte. La charge du vent est multipliée par un facteur de 0,56. Aucun facteur de sécurité n'est pris en compte.

A moins que le cahier spécial des charges ne stipule autre chose, la déformation temporaire par rapport au support doit rester limitée à la valeur limite de la classe TDB5 de la norme NBN EN 12899-1.

Déformation permanente

La déformation permanente est déterminée sous l'effet combiné des différentes charges. Il faut tenir compte des facteurs de sécurité en vigueur (voir ci-avant sous «Facteurs de calcul»).

Les déformations permanentes du panneau par rapport au support ne sont pas autorisées. Les tensions qui s'exercent doivent rester dans les limites du domaine élastique.

Déformation du support par rapport à l'ancrage

Déformation temporaire

Seule la charge du vent est prise en compte pour la déformation temporaire. La charge du vent est multipliée par un facteur de 0,56. Aucun facteur de sécurité n'est pris en compte.

A moins que le cahier spécial des charges ne stipule autre chose, la déformation maximale du support par rapport à l'ancrage en cas de flexion pure doit rester limitée à la valeur limite de la classe TDB4 de la norme NBN EN 12899-1.

Pour les panneaux n'ayant qu'un seul poteau chargé asymétriquement, il faut en outre démontrer que la torsion reste limitée à la valeur de la classe TDT4 de la norme NBN EN 12899-1.

Déformation permanente

La déformation permanente est déterminée sous l'effet combiné des différentes charges. Il faut tenir compte des facteurs de sécurité en vigueur (voir ci-avant sous «Facteurs de calcul»).

Les déformations permanentes du support par rapport à l'ancrage ne sont pas autorisées. Les tensions qui s'exercent doivent rester dans les limites du domaine élastique.

J.1.3.1.3 Support

Les supports creux doivent être obturés au sommet pour empêcher la pénétration d'humidité.

Sécurité passive

Le niveau requis de sécurité passive selon la norme NBN EN 12767 est donné dans le cahier spécial des charges. Si cela n'est pas mentionné de manière explicite, aucune exigence ne s'applique.

Résistance à la corrosion

Tous les supports doivent être protégés contre la corrosion (classe SP1 ou classe SP2 de la norme NBN EN 12899-1). Les parties souterraines des constructions en aluminium doivent être pourvues d'un enduit protecteur.

| Classe | Exigences |
|--------|--|
| SP1 | Revêtements protecteurs prévus |
| SP2 | Protection inhérente aux surfaces prévue |

J.1.3.1.4 Panneaux

La forme, les dimensions et les couleurs des panneaux satisfont aux exigences des lois et règlements mentionnés au § J.1.1.

Il n'est pas permis de perforer les panneaux (classe P3 de la norme NBN EN 12899-1).

Les bords de tous les panneaux sont pourvus d'un bord protecteur (classe E2 ou E3 de la norme NBN EN 12899-1).

| Classe | Exigences |
|--------|---|
| E2 | Protecteur, le bord est embouti, formé ou recouvert d'un profilé de bordure |
| E3 | Protecteur, la protection est assurée par la structure du montage |

Pour ce qui est de la résistance à la corrosion des panneaux, ce sont les mêmes exigences que celles pour le support qui s'appliquent.

A moins que le cahier spécial des charges ne stipule autre chose, les angles doivent avoir un rayon d'au moins 10 mm.

J.1.3.1.5 Éléments de fixation

Les éléments de fixation sont en acier inoxydable.

Les boulons et écrous satisfont à la norme NBN EN ISO 4017 et à la norme NBN EN ISO 4032.

J.1.3.1.6 Béton pour le socle de fondation

Le béton satisfait à la norme NBN EN 206-1, classe d'exposition XC2. La classe minimale de résistance à la compression est C25/30.

J.1.4 Essais pour le contrôle préalable

Le fournisseur des panneaux doit démontrer au moyen d'une note de calcul ou d'un rapport d'essai que son produit satisfait aux exigences susmentionnées. Les spécifications des différents éléments du signal routier doivent figurer dans une documentation technique. Le contrôle de réception des panneaux routiers se fait en deux phases:

- réception de la documentation technique (rapport d'essai ou note de calcul);
- contrôle des éléments (correspondance avec ce qui est mentionné dans la documentation technique).

J.1.4.1 ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage se fait à l'usine ou dans l'atelier du fabricant. Si nécessaire, des produits finis peuvent être échantillonnés.

Un échantillonnage comprend toujours deux séries d'échantillons: une première série pour les essais, une deuxième série pour les éventuels contre-essais. La deuxième série est conservée par l'autorité adjudicatrice. Les échantillonnages mentionnés ci-après remplacent ceux qui sont prévus dans les documents normatifs.

J.1.4.1.1 Eléments en acier

Les différents éléments en acier sont échantillonnés par fraction:

- de 500 m de poteau;
- de cinquante semelles;
- de cinq cents éléments de fixation;
- selon le § J.1.4.2.3 pour les vis, les rondelles d'écrou et les écrous.

Le nombre de pièces par échantillonnage est de:

- trois pièces ou trois éléments d'au moins 10 cm de long pour la détermination des dimensions et de la composition chimique;
- trois pièces ou trois éléments d'au moins 30 cm de long pour la détermination des caractéristiques mécaniques.

J.1.4.1.2 Eléments en aluminium

Les différents éléments en aluminium sont échantillonnés par fraction:

- de 100 m² de tôle et par épaisseur et par alliage;
- de 100 m de profil de fixation et par type;
- de 500 m de profil de couvre-chant et par type;
- de 250 m de profil de fixation;
- de 500 m de poteau de 76 mm et de 89 mm de diamètre;
- de 100 m de poteau de 114 mm et de 140 mm de diamètre;
- de cinq cents colliers de fixation et par diamètre;
- de cinq cents demi-colliers et par type.

Le nombre de pièces par échantillonnage est de:

- trois pièces ou trois éléments d'au moins 10 cm de long et de la largeur du profil ou de 10 cm de large au moins pour une tôle, pour la détermination de la composition chimique;
-

- trois pièces de 20 cm de long au moins et de la largeur du profil ou de 10 cm de large au moins pour une tôle, pour le contrôle de la planéité d'une pièce et de ses caractéristiques mécaniques.

J.1.4.1.3 Béton pour fondations

La résistance à la compression du béton est déterminée sur des cubes d'essai de 15 x 15 x 15 cm.

Un échantillon est constitué de trois cubes par fraction de cinquante socles de fondation.

J.1.4.1.4 Films

Les échantillons sont prélevés sur le rouleau, par couleur et par fraction de dix rouleaux. Le fonctionnaire dirigeant détermine quel rouleau est échantillonné.

Les éprouvettes sont confectionnées et conditionnées selon la norme NBN EN ISO 139.

Chaque échantillon est identifié.

Le tableau ci-après indique combien d'éprouvettes par essai de contrôle sont nécessaires.

| Nombre requis d'éprouvettes | |
|------------------------------------|---------------|
| Essai | Nombre |
| Couleur | 3 |
| Coefficient de rétro réflexion | 3 |
| Résistance aux chocs | 5 |
| Vieillessement accéléré | 5 |

J.1.4.2 CONTRÔLE

J.1.4.2.1 Poteaux en acier

Les propriétés déclarées par le fournisseur sont contrôlées. Les poteaux en acier soudés doivent satisfaire à la norme NBN EN 10296-1 ou NBN EN 10296-2. La soudure est contrôlée selon les parties de la norme qui s'y rapportent.

J.1.4.2.2 Poteaux en aluminium

Les propriétés déclarées par le fournisseur sont contrôlées.

J.1.4.2.3 Eléments de fixation

Tous les éléments de fixation sont répartis en groupes avec des éléments de même provenance et de même dimension. Deux séries d'essais sont réalisées par groupe et par deux cents cinquante pièces.

Lors de chaque série, la résistance à la corrosion est contrôlée: après une heure d'immersion dans une solution de 10 % de NaCl et de 10 % de H₂O₂, les éléments testés ne peuvent présenter aucune corrosion visible.

J.1.4.2.4 Protection contre la corrosion

La galvanisation des éléments en acier est contrôlée selon les normes NBN EN ISO 1461 et NBN EN ISO 14713.

J.1.4.2.5 Films

Les contrôles suivants sont effectués selon la norme NBN EN 12899-1:

- coordonnées chromatiques et facteur de luminance;
- coefficient de rétro réflexion;
- résistance aux chocs;
- vieillissement accéléré.

J.1.4.3 DÉTERMINATION DE LA SURFACE DU PANNEAU

La surface S des panneaux de signalisation est déterminée à l'aide des formules ci-dessous, où B est la largeur et H la hauteur du panneau.

| | | |
|-------------------------|--|---------------|
| Panneaux triangulaires | $S = B \times H / 2$ | $= 0,433 B^2$ |
| Panneaux octogonaux | $S = 2 B^2 \operatorname{tg} 22,5^\circ$ | $= 0,828 B^2$ |
| Panneaux rhombiques | $S = 0,5 B^2$ | |
| Panneaux circulaires | $S = 0,25 \times \pi B^2$ | $= 0,785 B^2$ |
| Panneaux hexagonaux | $S = B^2 \cos 30^\circ$ | $= 0,866 B^2$ |
| Panneaux rectangulaires | $S = B \times H$ | |
| Flèches directionnelles | $S = B \times H$ (rectangle circonscrit) | |

J.1.5 Détails liés à la construction

Outre les exigences générales du cahier des charges type, l'administration régionale souhaite également établir des exigences pour les détails de construction, afin de garantir autant que faire se peut l'uniformité de la signalisation au sein de la Région de Bruxelles-Capitale.

Les exigences particulières ont été confrontées aux exigences générales de stabilité du cahier des charges type. Cela ne dispense toutefois ni le pouvoir adjudicateur, ni le soumissionnaire des essais et/ou des calculs qui sont nécessaires pour vérifier la stabilité d'une solution spécifique.

Le fabricant doit toujours présenter l'ensemble des données pour le contrôle des exigences générales du cahier des charges type et des exigences du cahier spécial des charges.

Pour rédiger le cahier spécial des charges, on peut choisir entre autres parmi les clauses qui suivent. La description de la solution choisie doit être reprise dans le cahier spécial des charges, naturellement avec les adaptations requises par les spécificités de la situation.

J.1.5.1 SUPPORT

Poteaux standard (type A)

Les poteaux standard sont de forme cylindrique, en aluminium anodisé (couleur champagne) avec une paroi côtelée et un diamètre extérieur de 76 mm ou 89 mm pour les panneaux devant être placés à une hauteur minimale de 3,4 m (figure J.1.5.f).

Le nombre de supports dépend des dimensions horizontales du panneau. La distance entre deux poteaux est inférieure à 1,5 m. La distance entre le poteau et le bord du panneau est égale à la moitié de la distance entre deux poteaux successifs.

La longueur du poteau au dessus du sol est égale à:

$$x \cdot 250 \text{ mm} + 10 \text{ mm} + \text{hauteur au-dessus du sol}$$

où

x: nombre de profilés de 250 mm.

Autres poteaux (types B et C)

Les autres poteaux sont en acier ou en aluminium.

| Diamètre extérieur D (mm) | Épaisseur minimale ⁽¹⁾ (mm) |
|------------------------------|---|
| 76 | 2,9 |
| 89 | 3,2 |

⁽¹⁾ Selon la superficie du panneau, la charge résultante totale et la hauteur à laquelle cette charge s'exerce sur le poteau, une épaisseur plus importante peut être nécessaire, pour rester dans les valeurs limites autorisées.

La partie visible des poteaux cylindriques est en une seule partie. La partie située dans le socle de fondation peut être fixée à l'aide de soudures. La partie soudée ne peut pas dépasser 300 mm.

Les poteaux creux doivent être obturés au sommet, afin d'éviter les infiltrations d'eau. La couleur des pièces d'obturation est identique à celle du support.

Les flèches et les panneaux rectangulaires d'un minimum de 900 mm sont toujours placés sur deux poteaux au moins. Pour en garantir la stabilité, des poteaux supplémentaires peuvent être utilisés.

Sur un support (avec un ou plusieurs poteaux), il est possible de placer plusieurs panneaux. A l'exception des flèches, les panneaux sont toujours placés symétriquement sur le support.

Aux éléments localisés ou lorsque un panneau de grande taille doit être placé sur un petit passage pour piétons, le pouvoir adjudicateur peut opter pour un autre emplacement et/ou une autre méthode de fixation.

Un support en treillis est une construction qui est constituée d'acier galvanisé ou de tubes d'aluminium et d'une plaque d'appui avec des ouvertures pour les boulons d'ancrage. Les tubes ont les mêmes caractéristiques géométriques que les poteaux ronds (voir ci-avant). Pour

les raccords transversaux, des tubes de profil longitudinal plus restreint peuvent être utilisés. Les tubes sont attachés entre eux par des soudures, après quoi la construction est galvanisée à chaud.

J.1.5.2 PANNEAUX

Panneaux de grande taille (figure J.1.5.h)

Les panneaux de grande taille sont carrés ou rectangulaires et ont une hauteur minimale de 600 mm.

Ils sont constitués de profils en aluminium anodisé et extrudé s'emboîtant les uns dans les autres, avec une rainure au dos (figure J.1.5.a) et une hauteur utile de 250 mm. A partir de 900 mm, la longueur est toujours un multiple de 300 mm.

La face du panneau est une plaque en aluminium plane d'au moins 2 mm d'épaisseur, qui est fixée de manière durable sur les profils.

Pour une largeur de panneau allant jusqu'à 2 m, la face de panneau est en une seule pièce. Pour une largeur de panneau allant de 2 à 4 m, un joint vertical est autorisé. Les joints horizontaux ne sont pas autorisés.

Le panneau est entouré d'un couvre-chant en aluminium extrudé dont les angles sont coupés à onglet (figure J.1.5.b).

Le couvre-chant est fixé au dos des profils à l'aide de vis à tête ronde autotaraudeuse, de rivets en aluminium ou d'une autre méthode de fixation qui garantit une résistance similaire aux contraintes pouvant s'exercer. La distance entre deux vis ou rivets est au maximum de 500 mm.

Dans le bord inférieur du couvre-chant, un trou de 5 mm de diamètre est foré, afin de permettre à l'eau de s'écouler. Lorsqu'une éclisse liaison s'y trouve, il faut forer un trou d'évacuation de 5 mm de diamètre des deux côtés de celle-ci.

Il n'est pas permis de peindre les matériaux.

Le couvre-chant n'est posé que lorsque la face de panneau est totalement recouverte.

Panneaux de petite taille (figure J.1.5.g)

Les panneaux de petite taille ont une superficie inférieure à 1,00 m². On en distingue trois types. Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, c'est le premier type (type A) qui est utilisé.

Type A

Les panneaux de type A sont constitués de profils en aluminium anodisé (couleur champagne) avec une rainure au dos (figures J.1.5.a, J.1.5.c en J.1.5.d). La face du panneau est une plaque en aluminium plane d'au moins 2 mm d'épaisseur, qui est fixée de manière durable sur les profils.

La face de panneau est en une seule pièce. Le panneau est entouré d'un couvre-chant en aluminium anodisé.

Le couvre-chant suit précisément la circonférence du panneau. Les parties avant et arrière du couvre-chant sont toujours totalement planes, quelle que soit la forme du panneau. Pour les panneaux ronds et octogonaux, le couvre-chant est en une seule pièce. Pour les panneaux carrés et rectangulaires ainsi que les flèches, il peut au maximum être constitué de deux pièces et pour les panneaux triangulaires, il peut au maximum être constitué de trois pièces.

Les parties du couvre-chant sont bien raccordées entre elles et sont reliées à l'aide d'éclisses ou par une autre méthode de fixation qui garantit une résistance similaire aux contraintes pouvant s'exercer.

Dans le bord inférieur du couvre-chant, un trou de 5 mm de diamètre est foré, afin de permettre à l'eau de s'écouler. Lorsqu'une éclisse s'y trouve, il faut forer un trou d'évacuation de 5 mm de diamètre des deux côtés de celle-ci.

Le couvre-chant est anodisé en usine avant le préformage. Il n'est pas permis de peindre le couvre-chant et le panneau.

Le couvre-chant n'est posé que lorsque la face de panneau est totalement recouverte.

Type B

Les panneaux du type B sont constitués d'une plaque de 2 mm d'épaisseur au minimum, entourée d'un couvre-chant qui satisfait à la figure J.1.5.i pour le modèle courant et à la figure J.1.5.j pour le «type urbain».

La plaque est glissée dans la rainure. Pour éviter que le panneau ne se détache ou ne pivote, le bord le plus à l'intérieur de la rainure est pressé mécaniquement et de manière continue jusqu'à ce qu'il se trouve à une distance de moins de 3 cm des angles et des éclisses contre l'arrière du panneau.

Cette opération ne peut laisser aucune trace sur la face du panneau.

Les parties du couvre-chant sont bien raccordées entre elles et sont reliées à l'aide d'éclisses ou par une autre méthode de fixation qui garantit une résistance similaire aux contraintes.

L'emplacement des éclisses est choisi de sorte que les panneaux puissent être confectionnés sans que n'apparaisse de déformations ou de lignes présentant une résistance moindre. Dès lors, ils ne sont pas placés sur la même perpendiculaire et les panneaux rectangulaires sont attachés aux côtés les plus longs.

Si cela est prescrit dans les documents du marché, un trou d'un diamètre de 9 mm est foré et biseauté dans le bord inférieur du couvre-chant, afin de permettre l'évacuation de l'eau. Lorsque le bord inférieur dépasse les 900 mm, plusieurs trous d'évacuation sont forés. La distance entre deux trous est au maximum de 700 mm. Lorsqu'une éclisse s'y trouve, il faut forer un trou d'évacuation de 5 mm de diamètre des deux côtés de celle-ci.

Le couvre-chant en aluminium est anodisé avant le préformage. Il ne peut pas être peint. Si nécessaire, le panneau peut être renforcé.

Le couvre-chant n'est posé que lorsque la face de panneau est totalement recouverte.

Le fonctionnaire dirigeant du pouvoir adjudicateur doit approuver préalablement les éléments de fixation.

Type C

Les panneaux du type C sont constitués d'une plaque en aluminium d'une épaisseur minimale de 1,5 mm.

La face de panneau et le couvre-chant forment un ensemble.

Les finitions du couvre-chant sont réalisées avec soin, ce qui signifie: il est plane, droit, sans ébarbures et sans bords tranchants. Les angles du panneau sont totalement fermés. Les joints éventuels des angles sont colmatés, de sorte que le matériau forme un ensemble solide.

Il n'est pas permis de colmater les joints à l'aide de peinture.

Des rainures de 60 mm x 10 mm sont réalisées ou des trous d'un diamètre de 9 mm sont forés dans le couvre-chant, afin de permettre l'évacuation de l'eau. Le nombre de rainures ou de trous est le suivant:

- dans tous les bords supérieurs ou inférieurs horizontaux: une rainure par largeur de 500 mm, arrondie vers le haut. S'il n'y a qu'une seule rainure, celle-ci est réalisée au milieu. S'il y en a plusieurs, celles-ci sont réalisées à des distances égales et aussi grandes que possible les unes des autres;
- dans les panneaux triangulaires: un trou est foré dans le sommet de l'angle supérieur ou inférieur;
- dans les panneaux losangiques: un trou est foré dans le sommet de l'angle supérieur ou inférieur;
- dans les panneaux ronds: un trou est foré au-dessus ou en dessous.

Le fonctionnaire dirigeant du pouvoir adjudicateur doit approuver préalablement les éléments de fixation.

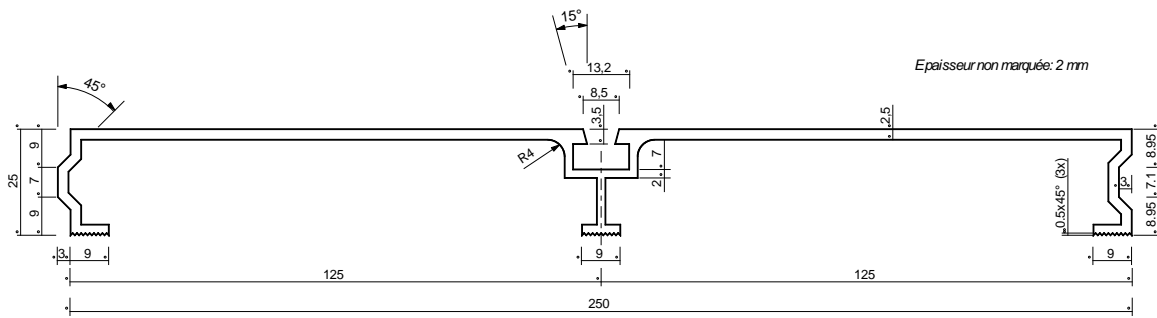


Figure J.1.5.a - Profil avec une rainure au dos, pour des panneaux de grande taille et des panneaux de petite taille de type A

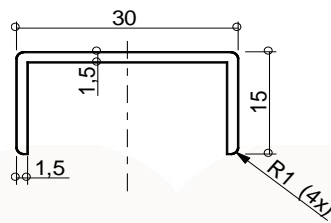


Figure J.1.5.b - Couvre-chant dont les angles sont coupés à onglet, pour des panneaux de grande taille

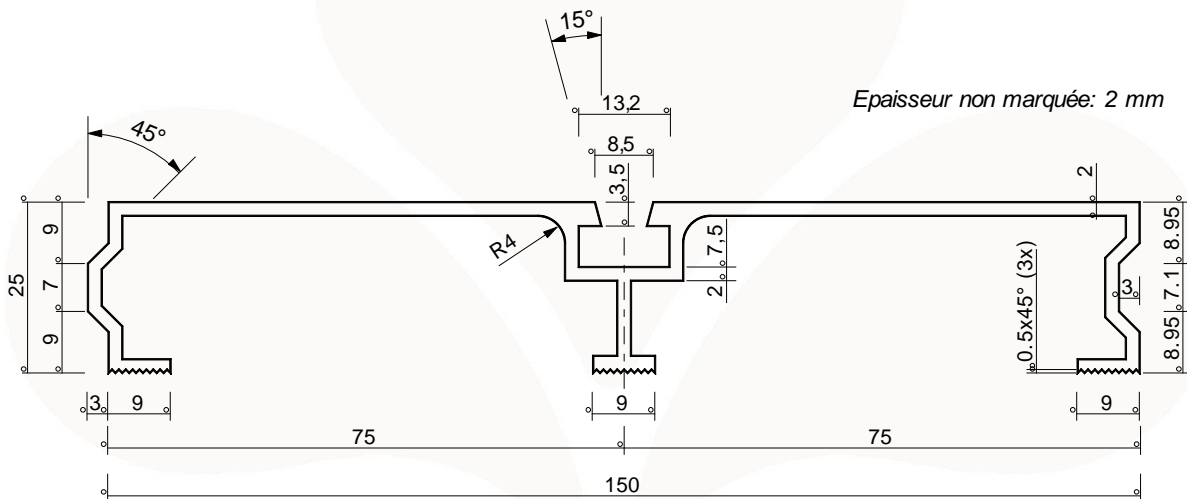


Figure J.1.5.c - Profil avec une rainure au dos, pour des panneaux de petite taille de type A

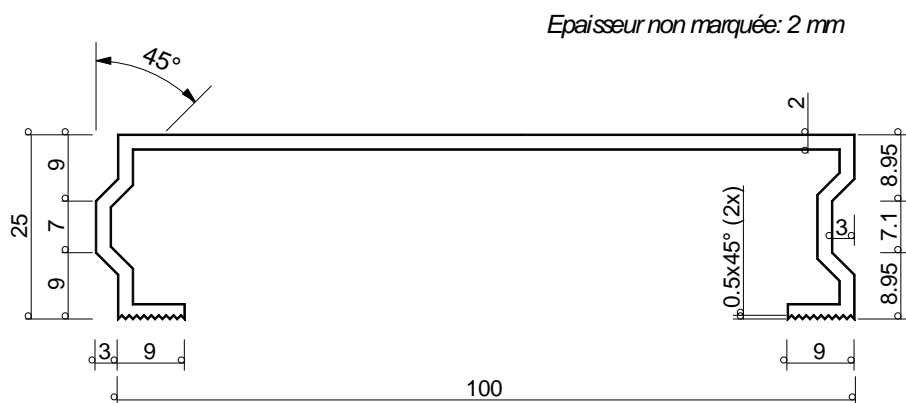


Figure J.1.5.d – Profil de fixation pour les panneaux de petite taille de type A

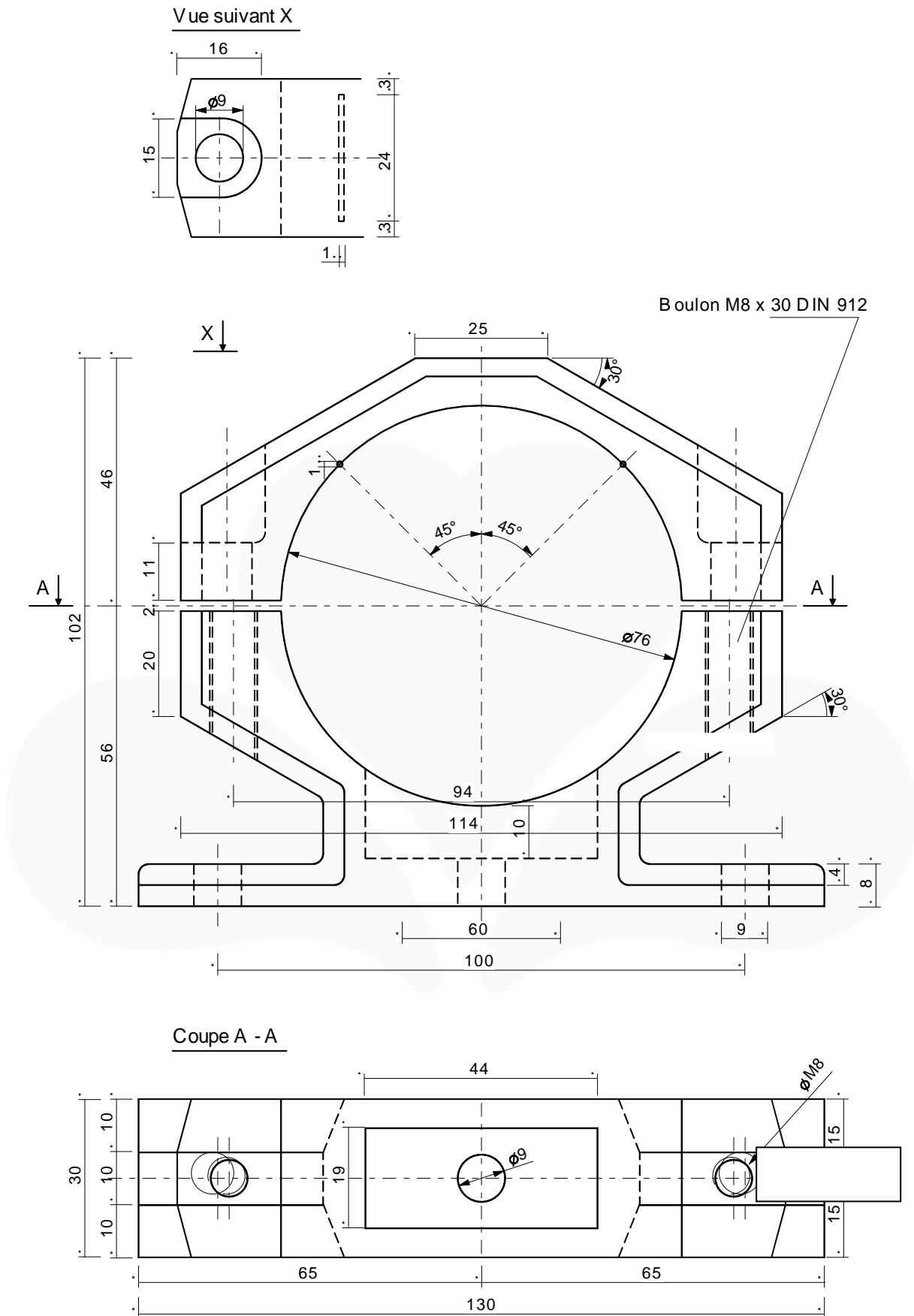


Figure J.1.5.e - Collier pour la fixation d'un panneau au poteau

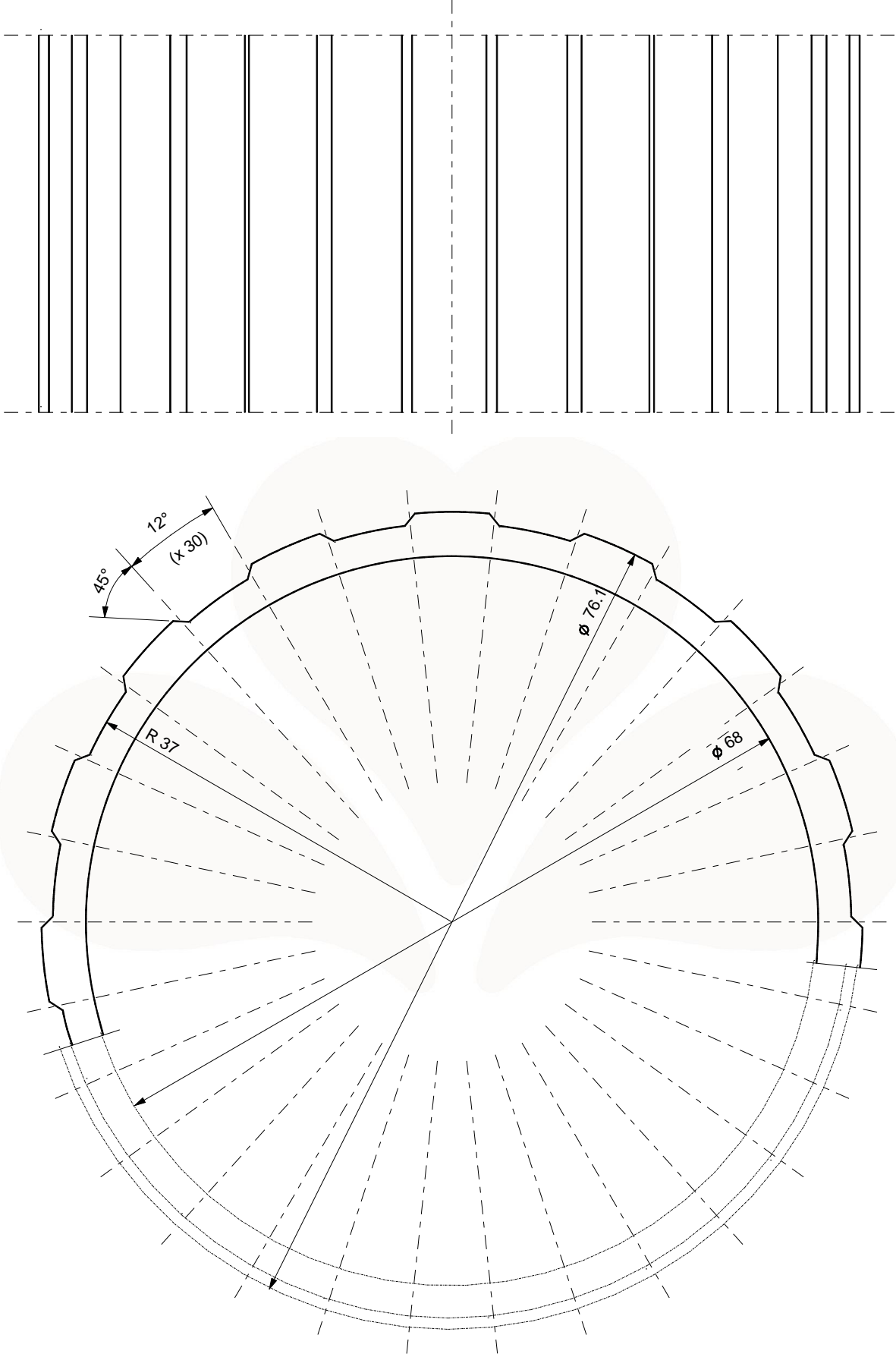


Figure J.1.5.f – Poteau standard (type A)

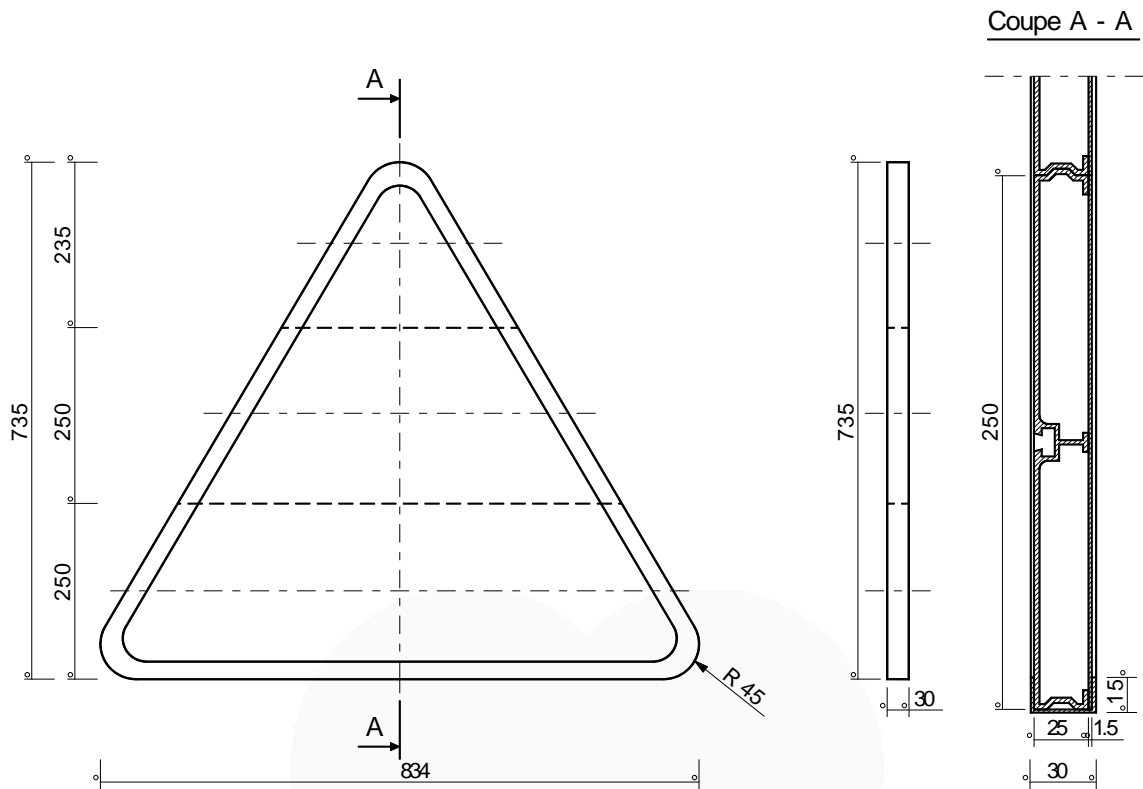


Figure J.1.5.g – Panneau de signalisation de petite taille

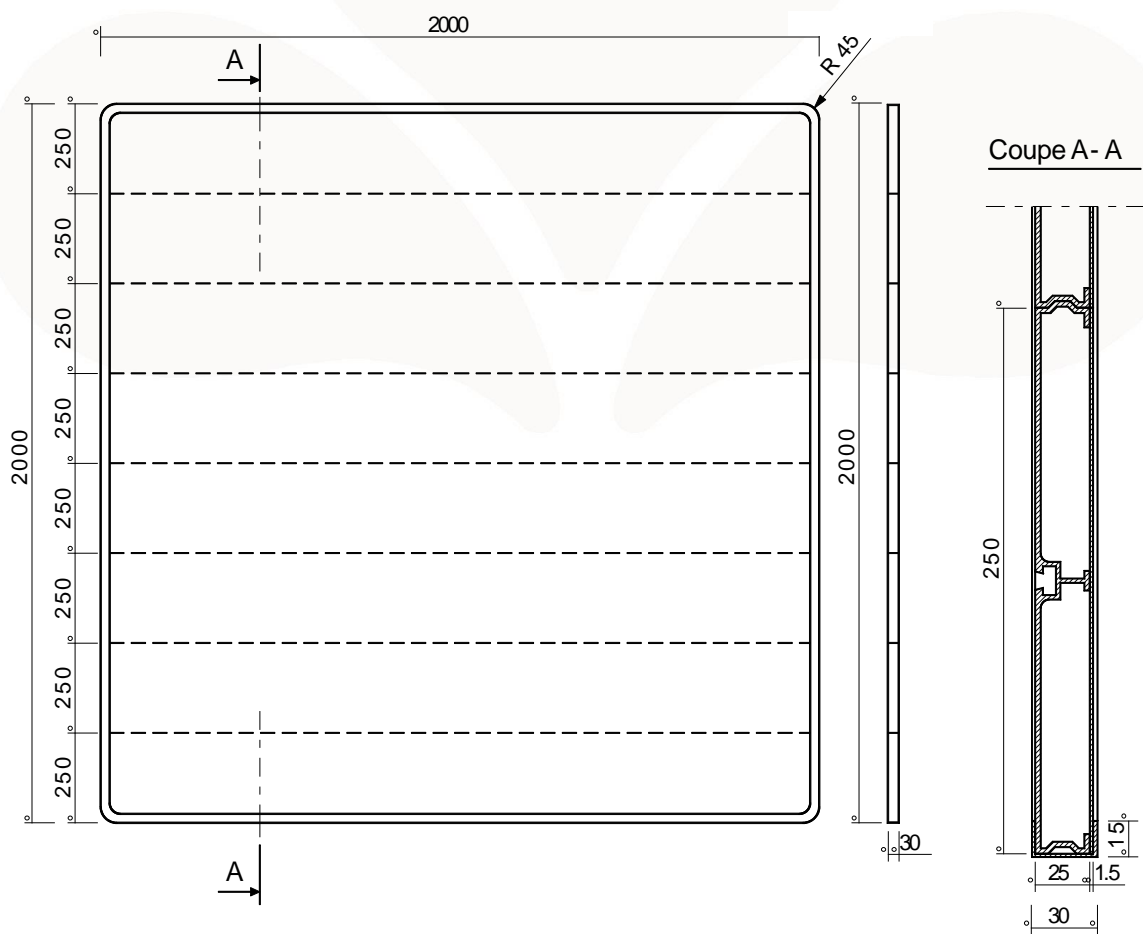
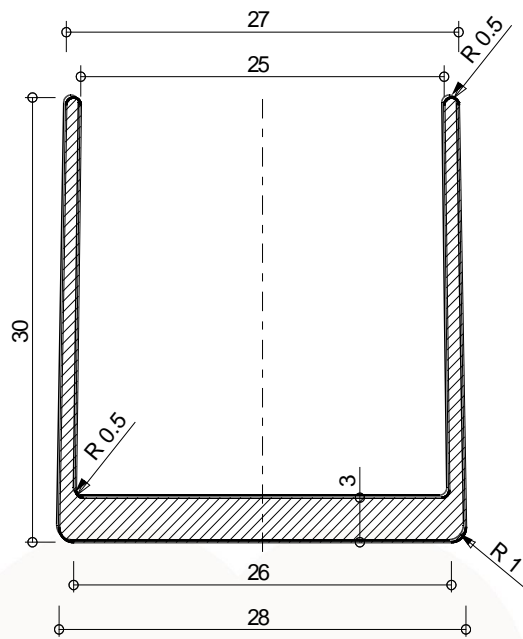


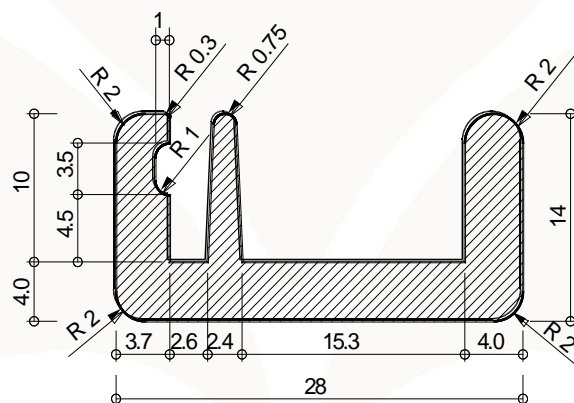
Figure J.1.5.h - Panneaux de signalisation grande taille

A. Pour grands panneaux de signalisation



Alliage anodisé: 15 mic.
Teinte gris aluminium
Tolérance: Din 1748

B. Pour petits panneaux de signalisation



Alliage anodisé: 10 mic.
Tolérance: Din 1748

Figure J.1.5.i – Couvre-chant pour panneaux de type B (modèles courants)

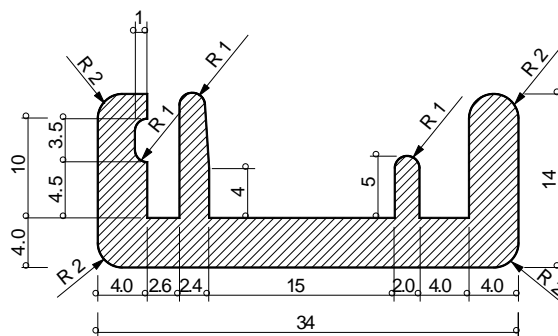


Figure J.1.5.j – Couvre-chant pour panneaux de type B (« type urbain »)

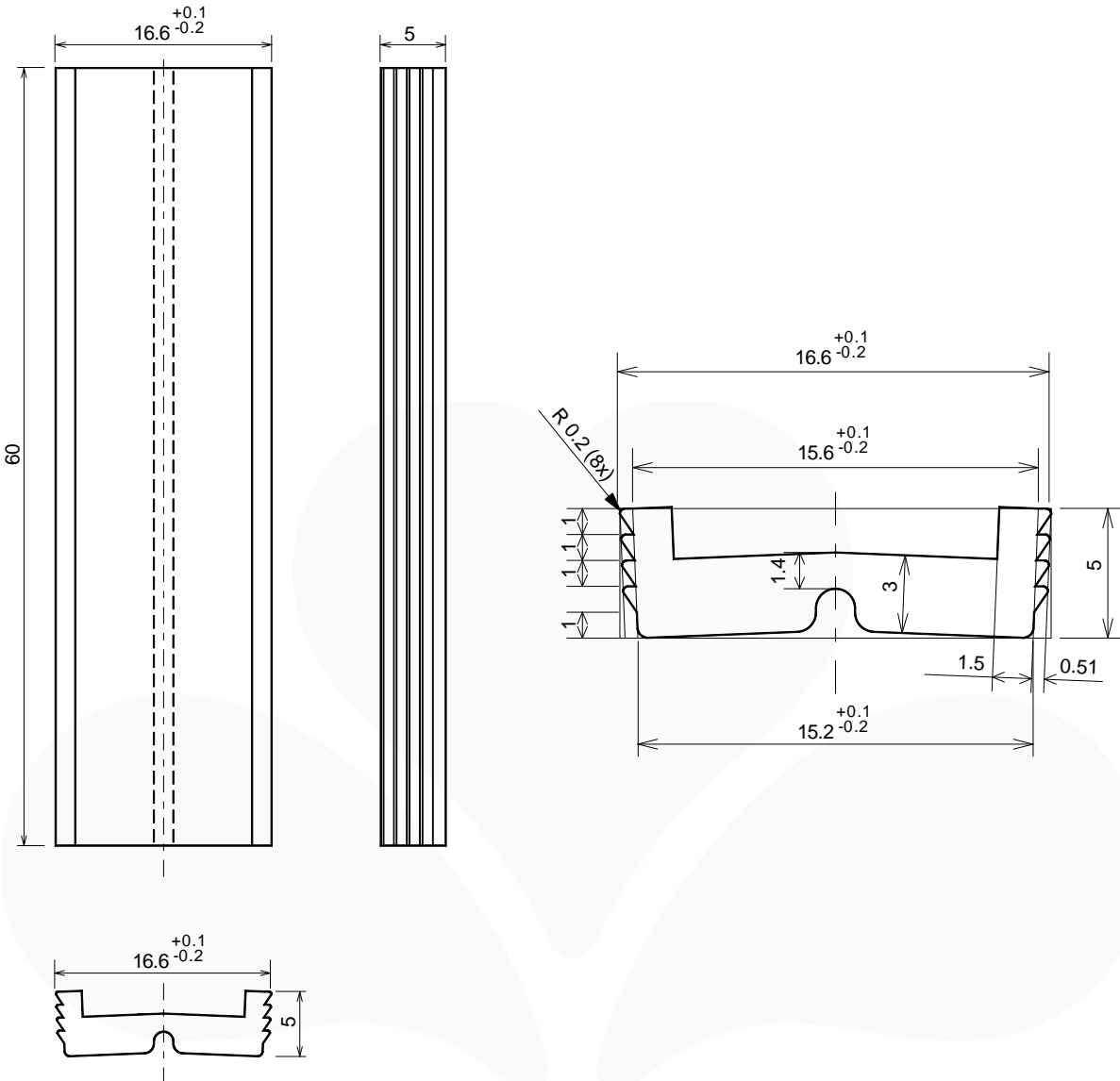


Figure J.1.5.k - Eclisse

J.2 **SIGNALISATION HORIZONTALE - MARQUAGES**

J.2.1 **Description**

Le marquage routier aussi appelé marquage horizontal est constitué de lignes continues ou discontinues, de stries ou de tout autre symbole appliqués de façon uniforme sur la surface de la chaussée afin d'en délimiter les différentes zones, voies ou de prévenir l'utilisateur des modifications ou des dangers pouvant survenir.

Il peut être permanent ou temporaire. Dans ce dernier cas, il doit éventuellement pouvoir être enlevé à la fin de la période d'utilisation sans laisser de traces gênantes sur la chaussée ni abîmer le revêtement de la route.

Le délai de pose des marquages après la pose des enduits hydrocarbonés doit être tel que les enduits sont suffisamment stabilisés pour éviter une réaction, entre les revêtements et les produits de marquage, qui modifierait l'aspect du marquage.

L'application des produits liquides est immédiatement suivie d'un saupoudrage régulier (mécanique ou manuel) de billes de verre mélangées ou non avec des produits antidérapants. Tous les matériaux sont appliqués de façon à obtenir un dosage uniforme.

Les couleurs usuelles sont le blanc, le jaune et l'orange. D'autres couleurs telles que le vert, le bleu et le rouge sont parfois appliquées.

La surface sur laquelle sera apposé le marquage doit être propre. Si les travaux à effectuer dans ce cadre dépassent le simple nettoyage à l'air comprimé (maximum 300 litres /min.), ils seront considérés comme des travaux supplémentaires.

Le marquage ne peut être apposé sur un revêtement humide ni sur un revêtement couvert de sel de déverglaçage.

Lors de l'application des produits de marquage, il y a lieu de suivre les consignes indiquées dans le cahier des charges, ainsi que les recommandations du producteur (pour autant que les secondes ne soient pas en contradiction avec les premières).

Certains marquages peuvent avoir une texture superficielle, pour éviter la formation d'une fine couche d'eau qui pourrait diminuer leur pouvoir réfléchissant. La visibilité du marquage par temps de pluie peut aussi être obtenue en utilisant de billes de verre de grand diamètre.

Les marquages ayant une structure superficielle spéciale ont parfois pour objectif de produire du bruit et/ou des vibrations en vue d'augmenter la sécurité routière.

J.2.2 **Clauses techniques**

J.2.2.1 **MATERIAUX**

Les exigences des normes NBN EN 12802, NBN EN 1423, NBN EN 1424, NBN EN 1790 et NBN EN 1871 sont basées sur les nouvelles normes européennes en la matière. Les trois dernières citées sont dans la phase U.A.P. (Unique Acceptance Procedure) fin 2012.

J.2.2.1.1 Type de produits de marquage

On peut distinguer différentes sortes de marquages:

- les marquages peints: ils sont exécutés à l'aide d'un produit liquide contenant des matières solides supportées par un solvant organique ou un solvant à base d'eau. La peinture routière se présente sous la forme d'un produit à un ou plusieurs composants. Appliquée à la brosse, au rouleau ou au pistolet, la peinture routière forme un film cohérent par évaporation du solvant et/ou par réaction chimique ;
- les marquages plastiques à froid: ils sont exécutés à l'aide d'une substance de marquage sans solvant comprenant un ou plusieurs composants. Les composants sont mélangés en diverses proportions dépendant du type de produit et mis en œuvre avec l'appareillage adéquat ;
- les marquages thermoplastiques: ils sont exécutés à l'aide d'un produit de marquage sans solvant fourni sous forme de blocs, granulés ou poudre. Le produit est liquéfié par chauffage et est appliqué à l'aide de moyens appropriés, manuels ou mécaniques ;
- les marquages préformés: ils sont exécutés à l'aide d'un marquage préfabriqué en matière plastique, en thermoplastique ou en plastique à froid. Les marquages préfabriqués se présentent sous la forme de bandes, de feuilles ou en rouleau ou encore découpés sous forme de symboles, signes, inscriptions, etc. Les marquages préformés sont appliqués au sol par collage, par pression ou chauffage, avec ou sans application d'un primer.
- produit de saupoudrage: produit qui est saupoudré sur le marquage immédiatement après sa pose et qui a pour but d'en améliorer les caractéristiques.
- systèmes de marquages routiers: composés des produits décrits ci-avant et préalablement soumis à un essai de durabilité sur route.

J.2.2.1.2 Produits incorporés aux marquages

a) Billes de verre

On distingue deux sortes de billes de verre utilisées pour la réalisation des marquages:

- les billes de prémélange: billes traitées, fabriquées en verre blanc, dont la granulométrie et l'indice de réfraction peuvent être différents en fonction du produit de marquage dans lequel elles sont préalablement incorporées (prémélange);
- les billes de saupoudrage: billes traitées, fabriquées en verre blanc, ayant éventuellement subi un traitement en vue de l'amélioration de la flottaison et/ou de l'adhérence à la surface de marquage. De même, la granulométrie et l'indice de réfraction peuvent être différents en fonction du produit de marquage sur lequel elles sont projetées pendant la phase liquide du produit de marquage.

b) Autres produits :

Dans le but d'améliorer la rugosité des surfaces de marquage, on peut utiliser des produits d'adhérence constitués de grains durs d'origine naturelle ou synthétique, ou bien de type céramique. Les produits d'adhérence peuvent être saupoudrés lors du placement des marquages ou bien être posés lors du processus de production des marquages préformés.

Des billes céramiques sont utilisées pour la rétro réflexion de certains produits de marquage.

J.2.2.1.3 Exigences relatives aux produits de marquage

La méthode d'échantillonnage et les essais qui doivent être réalisés pour chaque type de produit sont décrits au chapitre M.

J.2.2.1.3.1 EXIGENCES RELATIVES AUX PEINTURES ROUTIERES

| Paramètre | Exigences |
|--|---|
| Coordonnées trichromatiques x, y | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.1.1 de la norme NBN EN 1871. |
| Facteur de luminance β | Une des classes données au § 4.1.1 de la norme NBN EN 1871 est prescrite: <ul style="list-style-type: none"> • peinture blanche: <ul style="list-style-type: none"> ○ classe LF5: $\beta > 0,75$; ○ classe LF6: $\beta > 0,80$; ○ classe LF7: $\beta > 0,85$; • peinture jaune: <ul style="list-style-type: none"> ○ classe LF1: $\beta > 0,40$; ○ classe LF2: $\beta > 0,50$. |
| Rugosité | ≥ 45 selon la norme NBN EN 1436. |
| Temps de séchage | Est mentionné à titre d'information pour l'utilisateur. |
| Vieillessement au rayonnement ultraviolet | Classe minimale UV1 (voir § 4.1.4 de la norme NBN EN 1871). |
| Résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage | Après vingt cycles, la couche de peinture ne peut présenter aucune altération du type craquelures, cloques ou fissuration. |
| Résistance au ressuage | Classe minimale BR2 (voir § 4.1.5 de la norme NBN EN 1871). |
| Résistance aux alcalis | Il faut satisfaire aux spécifications posées dans le § 4.1.6 de la norme NBN EN 1871. |
| Exigences de composition | |
| La peinture est analysée et les résultats sont présentés conformément aux dispositions de la norme NBN EN 12802. Il faut satisfaire aux exigences de composition données ci-après. Les tolérances sont celles qui figurent au § 5.8 de la norme susmentionnée. | |
| Teneur en charges (**) | ≥ 68 % (Annexe A de la norme NBN EN 12802) |
| Teneur en dioxyde de titane (% de l'extrait sec) (***) | ≥ 19 % (Annexe D) |
| Teneur en microbilles de verre (*) | ≥ 16 % (Annexe E) |
| Teneur en solvants aromatiques | ≥ 3 % (Annexe F) |
| Consistance (K.U.) (**) | ≥ 70 (Annexe G) |
| Teneur en liant (**) | ≥ 15 (Annexe B) |
| Les pourcentages, tels que mentionnés dans les exigences de composition, sont exprimés par rapport au poids de la peinture totale. (*): pour les peintures contenant des microbilles de prémélange. (**): des formules alternatives peuvent être proposées moyennant justification technique du producteur. (***): pour les peintures blanches. | |
| Exigences d'identification (pour le contrôle de l'uniformité des différentes livraisons) | |
| Identification du liant | Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et en intensité relative (Annexe B). |
| Identification du pigment et des manières inorganiques | Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et en intensité relative (Annexe C). |
| Contenu des conditionnements | Le contenu effectif de dix conditionnements ne peut pas être inférieur en moyenne à la quantité nominale. Aucun conditionnement ne peut présenter un écart en moins supérieur à 5 % du volume annoncé. |

J.2.2.1.3.2 EXIGENCES RELATIVES AUX THERMOPLASTIQUES

| Exigences performantielles avant l'essai de stabilité thermique | |
|--|---|
| Paramètre | Exigences |
| Coordonnées trichromatiques x, y | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.2.1.1 de la norme NBN EN 1871. |
| Facteur de luminance β | Les classes suivantes, spécifiées au § 4.2.1.1 de la norme NBN EN 1871, sont prescrites: <ul style="list-style-type: none"> • thermoplastiques blancs: classe LF6: $\beta > 0,80$; • thermoplastiques jaunes: classe LF1: $\beta > 0,40$. |
| Point de ramollissement | Classe minimale SP2 selon le § 4.2.1.2 de la norme NBN EN 1871. |
| Résistance au froid | Classe minimale CI 1 selon le § 4.2.1.4 de la norme NBN EN 1871. |
| Rugosité | La valeur SRT sur revêtement humide doit être au minimum de 50. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'utiliser plus de produits de saupoudrage pour satisfaire à cette exigence. |
| Exigences performantielles après l'essai de stabilité thermique | |
| Coordonnées trichromatiques x, y | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.2.3.1 de la norme NBN EN 1871. |
| Facteur de luminance β | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.2.3.1 de la norme NBN EN 1871. |
| Point de ramollissement | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.2.3.2 de la norme NBN EN 1871. |
| Pénétration | La durée de pénétration moyenne doit être au minimum de la classe IN3 (§ 4.2.2.3 de la norme NBN EN 1871). |
| Résistance au rayonnement ultraviolet | Voir § 4.2.3.5 de la norme NBN EN 1871: <ul style="list-style-type: none"> • classe minimale UV1 pour le facteur de luminance β; • les coordonnées chromatiques doivent satisfaire à l'exigence posée. |
| Exigences de durabilité | |
| Résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage | Après vingt cycles, le thermoplastique ne peut présenter aucune altération du type craquelures, cloques ou fissuration. L'état après vieillissement est comparé à l'état initial sur base de clichés photographiques avant et après vieillissement. |
| Exigences de composition | |
| Le thermoplastique est analysé et les résultats sont présentés conformément aux dispositions de la norme NBN EN 12802. Il faut satisfaire aux exigences de composition données ci-après. Les tolérances sont celles qui figurent au § 5.8 de la norme susmentionnée. Il faut également s'assurer que les valeurs les plus basses comprises dans les limites de tolérance satisfont aux exigences données ci-après. | |
| Teneur en dioxyde de titane (*) | 10 % (Annexe D) |
| Teneur en microbilles de verre | 25 % (Annexe E) |
| Teneur en liant (**) | 16 % (Annexe B) |
| Les pourcentages, tels que mentionnés dans les exigences de composition, sont exprimés par rapport au poids total du thermoplastique. (*): pour les thermoplastiques blancs. (**): des formules alternatives peuvent être proposées moyennant justification technique du producteur. | |
| Exigences d'identification (pour le contrôle de l'uniformité des différentes livraisons) | |
| Identification du liant | Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et en intensité relative. |
| Identification du pigment et des manières inorganiques | Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et en intensité relative. |
| Contenu des conditionnements | Le contenu effectif de dix conditionnements ne peut pas être inférieur en moyenne à la quantité nominale. Aucun conditionnement ne peut présenter un écart en moins supérieur à 5 % du volume annoncé. |

J.2.2.1.3.3 EXIGENCES RELATIVES AUX ENDUITS A FROID

| Paramètre | Exigences | |
|--|---|--|
| Coordonnées trichromatiques x, y | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.3.2 de la norme NBN EN 1871. | |
| Facteur de luminance β | Une des classes spécifiées au § 4.3.2 de la norme NBN EN 1871 est prescrite: <ul style="list-style-type: none"> • enduits blancs: <ul style="list-style-type: none"> ○ classe LF5: $\beta > 0,75$; ○ classe LF6: $\beta > 0,80$; • enduits jaunes: <ul style="list-style-type: none"> ○ classe LF1: $\beta > 0,40$; ○ classe LF2: $\beta > 0,50$. | |
| Durabilité | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.3.3 de la norme NBN EN 1871. | |
| Rugosité | La valeur SRT sur revêtement humide doit être au minimum de 50 (norme NBN EN 1436). | |
| Durée de vie en pot | La durée de vie en pot après mélange des composants (en minutes) doit être communiquée. | |
| Finesse de broyage | La finesse de broyage des enduits à froid appliqués par pulvérisation (sprays) doit être communiquée et conditionne le type d'appareil à utiliser pour l'application. | |
| Exigences de durabilité | | |
| Résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage | Après vingt cycles, l'enduit à froid ne peut présenter aucune altération du type craquelures, cloques ou fissuration. L'état après vieillissement est comparé à l'état initial sur base de clichés photographiques avant et après vieillissement. | |
| Résistance au rayonnement ultraviolet | Voir § 4.2.4 de la norme NBN EN 1871: <ul style="list-style-type: none"> • classe minimale UV1 pour le facteur de luminance β; • les coordonnées chromatiques doivent satisfaire à l'exigence posée. | |
| Résistance aux alcalis | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.3.5 de la norme NBN EN 1871. | |
| Exigences de composition | | |
| L'enduit à froid est analysé et les résultats sont présentés conformément aux dispositions de la norme NBN EN 12802. Il faut satisfaire aux exigences de composition données ci-après. Les tolérances sont celles qui figurent au § 5.8 de la norme susmentionnée. Il faut également s'assurer que les valeurs les plus basses comprises dans les limites de tolérance satisfont aux exigences données ci-après. | | |
| | Spray | Extrusion et application manuelle |
| Teneur en dioxyde de titane (*) | $\geq 10 \%$ | $\geq 8 \%$ |
| Teneur en microbilles | | $\geq 15 \%$ |
| Teneur en liant (**) | $\geq 15 \%$ | $\geq 16 \%$ |
| Les pourcentages, tels que mentionnés dans les exigences de composition, sont exprimés par rapport au poids total de l'enduit. (*): pour les enduits à froid de couleur blanche. (**): en cas d'injection de microbilles de verre enrobées de durcisseur, le fabricant déclare la teneur en microbilles du produit fini. | | |
| Exigences d'identification (pour le contrôle de l'uniformité des différentes livraisons) | | |
| Identification du liant | Les principales bandes d'absorption doivent correspondre en position et en intensité relative. | |
| Contenu des conditionnements | Le contenu effectif de dix conditionnements ne peut pas être inférieur en moyenne à la quantité nominale. Aucun conditionnement ne peut présenter un écart en moins supérieur à 5 % du volume annoncé. | |

J.2.2.1.3.4 EXIGENCES RELATIVES AUX MARQUAGES PREFORMES

| Paramètre | Exigences |
|---------------------------------------|---|
| Coordonnées trichromatiques x, y | Il faut satisfaire aux spécifications du § 5.4.2 de la norme NBN EN 1790. |
| Facteur de luminance β | Une des classes, spécifiées au § 5.4.1 de la norme NBN EN 1790, est prescrite. |
| Rugosité | La valeur SRT sur revêtement humide doit être au minimum de 50 (norme NBN EN 1436). |
| Enlevabilité | Les conditions d'enlevabilité des marquages préformés temporaires reprises au § 5.6 de la norme EN 1790 sont d'application. |
| Résistance au rayonnement ultraviolet | Classe UV2 selon le § 5.7 de la norme NBN EN 1790. |
| Identification | |
| Teneur en cendres | Est déterminée conformément au § 6.2 de la norme NBN EN 1790. |
| Fingerprinting | Est réalisé conformément au § 6.1 de la norme NBN EN 1790. |

J.2.2.1.3.5 EXIGENCES EN MATIERE DE MICROBILLES DE VERRE DE PREMELANGE

| Paramètre | Exigences |
|---|---|
| Granularité | Doit satisfaire aux spécifications du § 4.1 de la norme NBN EN 1424 et de l'addendum NBN EN 1424/A1. |
| Indice de réfraction | Classe minimale A (voir § 4.2 de la norme NBN EN 1424). |
| Résistance à l'eau, à l'acide chlorhydrique, au chlorure de calcium et au sulfure de sodium | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.3 de la norme NBN EN 1424. |
| Exigences de qualité | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.4 de la norme NBN EN 1424. |
| Traitements de surface | Si le fabricant indique la présence d'un traitement de surface, il doit être éprouvé conformément au § 4.6 de la norme NBN EN 1423. |

Classes de granularité standard pour les microbilles de verre de prémélange

Les classes de granularité qui suivent sont proposées comme normes. D'autres classes peuvent être proposées pour améliorer les caractéristiques performantielles, pour autant qu'elles soient techniquement justifiées.

- Microbilles de verre de prémélange pour peinture et enduits à froid: classe 300 μm - 53 μm

| Dimension des mailles (en μm) | Refus cumulatif (en masse-%) |
|--|---|
| 425 | < 0,1 |
| 300 | 0 – 10 |
| 250 | 0 – 30 |
| 150 | 40 – 80 |
| 90 | 80 – 100 |
| 53 | 95 - 100 |

- Microbilles de verre de prémélange pour thermoplastiques: classe 600 μm -125 μm

| Dimension des mailles (en μm) | Refus cumulatif (en masse-%) |
|--|---------------------------------|
| 850 | < 0,1 |
| 600 | 0 - 10 |
| 355 | 30 -70 |
| 212 | 70 -100 |
| 125 | 95 -100 |

- Microbilles de verre de prémélange pour thermoplastiques: classe 1 000 μm -355 μm

| Dimension des mailles (en μm) | Refus cumulatif (en masse-%) |
|--|---------------------------------|
| 1,4 mm | 0 |
| 1,00 mm | 0 - 10 |
| 850 μm | 0 – 20 |
| 600 μm | 40 – 80 |
| 425 μm | 80 – 100 |
| 355 μm | 95 - 100 |

J.2.2.1.3.6 EXIGENCES RELATIVES AUX MICROBILLES DE VERRE ET AUX GRANULATS ANTIDERAPANTS DE SAUPOUDRAGE AINSI QU'À UN MÉLANGE DES DEUX

| Paramètre | Exigences |
|--|---|
| Billes de verre | |
| Substances dangereuses | Classe 2 telle qu'établie au § 5.1.2 de la norme NBN EN 1423. |
| Granularité | Voir § 4.2 de la norme NBN EN 1423. |
| Indice de réfraction | Classe minimale A selon le § 4.3 de la norme NBN EN 1423. |
| Résistance aux produits chimiques | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.4 de la norme NBN EN 1423. |
| Exigences de qualité | Il faut satisfaire aux spécifications du § 4.5 de la norme NBN EN 1423. |
| Traitements de surface | Si le fabricant indique la présence d'un traitement de surface, il doit être éprouvé conformément au § 4.6 de la norme NBN EN 1423. |
| Paramètre | Exigences |
| Granulats antidérapants | |
| Valeur pH | Est déterminée selon la méthode décrite au § 5.1.1 de la norme NBN EN 1423 et satisfait à l'exigence posée dans ce paragraphe. |
| Substances dangereuses | Classe 2 telle qu'établie au § 5.1.2 de la norme NBN EN 1423. |
| Coefficient de friabilité | Est déterminé selon le § 5.2 de la norme NBN EN 1423. |
| Facteur de luminance et coordonnées de chromaticité | Satisfaire aux spécifications du § 5.3 de la norme NBN EN 1423. |
| Granularité | Est déterminée selon le § 5.4 de la norme NBN EN 1423. |
| Mélanges de microbilles de verre et de granulats antidérapants | |
| Les mélanges de microbilles de verre et de granulats antidérapants doivent satisfaire aux spécifications du § 6 de la norme NBN EN 1423. | |

Granularités des microbilles de verre et des granulats antidérapants

Granularité des microbilles de verre

La granularité des microbilles de verre doit satisfaire aux prescriptions du § 4.2 de la norme NBN EN 1423.

Pour chaque produit proposé (caractérisé par la classe granulaire, D-d), le producteur doit déclarer le refus minimal et maximal pour chaque ouverture de mailles.

Les classes de granularité suivantes sont proposées (dimensions en μm , même lorsque les tamis sont définis en mm): 600-125 (voir ci-après), 710-125, 1000-355, 850-425, 1400-600, 1700-710, 1700-1000, 1180-125, 1700-355.

D'autres classes peuvent être proposées pour améliorer les caractéristiques performantielles, pour autant qu'elles soient techniquement justifiées.

Granularité des microbilles de verre 600-125 de saupoudrage

| Dimension des mailles (en μm) | Refus cumulatif (en masse-%) |
|---|--|
| 710 | 0 – 2 |
| 600 | 0 – 10 |
| 355 | 30 – 70 |
| 212 | 70 – 100 |
| 125 | 95 – 100 |

Granularité des granulats antidérapants

La granularité des granulats antidérapants doit satisfaire aux prescriptions du § 5.4 de la norme NBN EN 1423.

Pour être efficaces, les granulats antidérapants contenir moins de 1 % (en masse) de composants inférieurs à 90 μm .

Pour chaque produit proposé (caractérisé par la classe granulaire, D-d), le fabricant doit respecter le refus minimal et maximal pour chaque ouverture de mailles, conformément au § 5.2 de la norme NBN EN1423.

J.2.2.1.4 Exigences en matière de systèmes de marquage

Les systèmes de marquage sont composés de produits qui satisfont aux exigences du J.2.2.1.3. Les produits utilisés pour le système seront identifiés conformément au J.2.2.1.3.

Les systèmes de marquage sont préalablement soumis à un essai sur route, conformément à la NBN EN 1824. Les caractéristiques de la zone d'essai doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- Classe climatique: C2 (NBN EN 1824)
 - Classe de texture: RG2 (NBN EN 1824)
 - Pneus cloutés non autorisés (NBN EN 1824)
-

pour information: en Belgique, le site expérimental de Baillonville sur la N63 (Province de Namur) satisfait à ces exigences.

En fonction du type de route, de l'intensité du trafic, de la sinuosité et de l'environnement (zone urbanisée ou rurale) ainsi que des caractéristiques superficielles, les documents d'adjudication doivent spécifier les données suivantes:

- Classe de roulage P (NBN EN 1824)
- Luminance sous éclairage diffus Qd (NBN EN 1436)
- Facteur de luminance β (NBN EN 1436)
- Coefficient de rétro réflexion R (NBN EN 1436)
- Coefficient de rétro réflexion par temps de pluie RR (NBN EN 1436)
- Coefficient de rétro réflexion par temps humide (revêtement humide) RW (NBN EN 1436)
- Classe de rugosité S (NBN EN 1436)

J.2.2.2 MISE EN ŒUVRE

J.2.2.2.1 Généralités

Outre la livraison des produits et leur mise en œuvre, les postes «marquages» comprennent également les fournitures et travaux qui en dépendent ou qui s'y rapportent, tels que:

- le nettoyage préalable de la surface sur laquelle les marquages doivent être appliqués;
- l'incorporation dans les marquages fraîchement exécutés de billes de verre, éventuellement d'un produit antidérapant ou d'un mélange des deux;
- les mesures à prendre, pendant l'exécution des marquages et jusqu'à ce qu'ils soient complètement secs, pour assurer en toute sécurité une circulation routière fluide, tel que déterminé dans le cahier spécial des charges;
- la sécurisation des usagers et du personnel occupé au marquage, tel que déterminé dans le cahier spécial des charges.

Le traçage sur la surface des marquages à y apporter, quand les nouveaux marquages ne correspondent pas avec le marquage existant et les produits d'accrochage suivant les exigences d'application du produit et la nature du support, font l'objet de postes spécifiques au mètre.

J.2.2.2.2 Mise en œuvre

Le support sur lequel les marquages sont posés est caractérisé par:

- sa nature: béton de ciment, enrobé bitumineux ou ancien marquage, ...;
- sa texture;
- son degré d'humidité;
- sa température.

Sur simple demande de l'entrepreneur et pour autant qu'elles soient disponibles, le gestionnaire routier fournit les informations suivantes:

- l'intensité du trafic;
- la nature du support.

Outre la pose d'un marquage sur un revêtement neuf ou sur une zone précédemment non marquée d'un revêtement plus ancien, on réalise également, dans la pratique, des marquages à des endroits où sont déjà présents des anciens marquages.

Si l'ancien marquage est suffisamment stable et propre, il peut servir de support au nouveau marquage. L'entrepreneur veille à ce que le nouveau produit de marquage soit compatible avec l'ancien marquage.

Lorsque l'ancien marquage est en mauvais état (effritement, écaillage), il doit être enlevé, mais uniquement de manière telle que l'adhérence du nouveau marquage puisse être garantie. Lors de la pose de marquages sur un revêtement, il peut s'avérer nécessaire de poser un primer avant de réaliser le marquage pour éviter que le produit de marquage routier ne soit attaqué suite à une réaction chimique avec le revêtement. Cela vaut surtout pour les marquages en peinture routière, les thermoplastiques et les enduits à froid appliqués sur des surfaces en béton récentes. Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de distinguer ce risque et de prendre les mesures qui s'imposent. Les conditions posées au § J 2.3.1.8 doivent être respectées.

Les marquages routiers sont mis en œuvre par pulvérisation, par coulage, par extrusion, ou fixés au sol par collage, par incrustation, par réchauffage et pression. Le revêtement au droit des marquages doit être propre et sec. La température minimale de la surface doit être de 5°C.

Lors de l'application des produits de marquage, il faut tenir compte des recommandations du producteur, pour autant qu'elles ne contredisent pas les prescriptions du cahier des charges. Le traçage préalable doit être agréé par le fonctionnaire dirigeant.

Le saupoudrage doit être réparti uniformément sur la surface marquée.

J.2.2.2.2.1 SIGNALISATION DES TRAVAUX

La signalisation des travaux satisfait aux prescriptions de l'Arrêté ministériel du 07.05.1999 (MB 21.05.1999) relatif à la signalisation des chantiers et des obstacles sur la voie publique.

J.2.2.2.2.2 DOSAGES

Si l'on utilise un système de marquage dont les performances sont garanties pendant une période fixe, les dosages qui correspondent à ce système doivent être appliqués. Pour chaque système, il faudra qu'il existe un lien démontrable entre les produits utilisés, leurs dosages respectifs et les techniques employées d'une part et les résultats des essais sur route selon le J.2.2.1.4. d'autre part.

Ce qui suit ne s'applique pas aux systèmes de marquage.

Si le cahier spécial des charges ne mentionne aucune prescription pour l'application des produits, les dosages minimaux suivants sont respectés :

| Types | Dosage | |
|---|-----------------------|--------------------------------------|
| | Produits de marquage | Billes de saupoudrage ⁽¹⁾ |
| Peinture avec solvant (avec billes de prémélange) | 800 g/m ² | 300 g/m ² |
| Peinture avec solvant (sans billes de prémélange) | 800 g/m ² | 350 g/m ² |
| Thermoplastiques pulvérisés à chaud | 3000 g/m ² | 250 g/m ² |
| Thermoplastiques extrudés ou coulés à chaud | 6000 g/m ² | 250 g/m ² |

⁽¹⁾ Consommation nette, telle que définie dans la norme NBN EN 1824

Pour les autres matériaux, il y a lieu de suivre les indications des fabricants. Lorsque l'application de grosses billes est prévue, il y a lieu de saupoudrer les grosses billes en premier lieu avant d'appliquer les billes standard. Il est interdit de mélanger les deux produits.

Lorsque des exigences particulières sont retenues pour la rugosité des marquages, il y a lieu de saupoudrer un mélange de billes et de produits antidérapants dans une proportion de 80/20 comme prescrit au § J.2.2.1.3.6.

J.2.2.2.3 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

Les caractéristiques géométriques des marques figuratives (flèches, stries, triangles, sigles ou lettres, passages pour piétons, etc.) doivent être conformes à l'annexe de l'Arrêté Ministériel du 11 octobre 1976 (code du gestionnaire routier).

J.2.2.2.3 Enlèvement des marquages

J.2.2.2.3.1 ENLEVABILITE DES MARQUAGES PROVISOIRES PREFORMES LORS DE TRAVAUX

Le matériau doit pouvoir être enlevé sans endommager le revêtement et sans laisser de trace ni de résidu. La quantité totale de liant ou de colle par m² de surface de marquage ne peut pas dépasser 10 % et doit naturellement pouvoir disparaître sous l'effet du trafic. Les traces ou résidus distincts peuvent avoir une taille maximale de 10 mm². L'utilisation d'un brûleur, d'un sableur ou d'autres moyens chimiques ou mécaniques n'est pas autorisée. Il est possible de déroger à cette règle moyennant autorisation écrite du fonctionnaire dirigeant.

J.2.2.2.3.2 ENLEVEMENT D'AUTRES MARQUAGES

L'enlèvement des peintures, thermoplastiques, enduits à froids et marquages permanents préformés se fait de manière à ne laisser aucune dégradation anormale sur le revêtement.

A moins que les documents du marché ne mentionnent autre chose, les conditions suivantes s'appliquent:

- le niveau de la surface de la chaussée sous le marquage effacé ne peut différer que de 1 mm au maximum de la surface adjacente;
- le pourcentage de matériau enlevé de la surface de la chaussée ne peut pas être visible à l'œil nu;
- les granulats supérieurs à 4 mm ne peuvent pas être arrachés de la surface de la chaussée. En d'autres mots, il ne peut y avoir aucun refus sur un tamis de 4 mm;
- la quantité maximale de marquage non enlevé ne peut pas dépasser 0,1 % par m² de surface de marquage; les parties restantes individuelles ne peuvent pas dépasser 10 mm².

J.2.2.2.3.3 ENLEVEMENT DE MARQUAGES A RENOUVELER

Les peintures, thermoplastiques, enduits à froid et marquages préformés qui sont enlevés pour faire place à un nouveau marquage doivent être enlevés de manière à garantir l'adhérence du nouveau marquage, à moins que les documents du marché ne spécifient autre chose.

J.2.2.3 OBLIGATION DE RESULTAT

J.2.2.3.1 Principes de base

Une obligation de résultat signifie que le mode de pose et le dosage ne sont pas fixés dans le cahier spécial des charges mais que les marquages doivent satisfaire à des exigences en matière de résultat, et ce tant à l'état neuf que tout au long de leur période de garantie. Les résultats peuvent alors conduire à des moins-values et/ou à des refus et éventuellement à des plus-values.

Les exigences en matière de résultat sont les suivantes:

- les caractéristiques géométriques;
- la visibilité de jour ou sous éclairage public;
- la visibilité de nuit;
- éventuellement, la visibilité de nuit sur revêtement humide;
- éventuellement, la visibilité de nuit par temps de pluie;
- la rugosité;
- le cas échéant, la capacité d'élimination.

Ces caractéristiques font l'objet d'un contrôle a posteriori. L'entrepreneur doit tenir compte dans ses prix de la possibilité qu'il y ait des endroits où les passages de roue sont si nombreux qu'il soit difficile de garantir le respect de ces exigences tout au long de la période de garantie et qu'il doive donc réaliser un nouveau marquage à ses frais. Cependant, l'entrepreneur est libre de poser à ces endroits un produit de durée de vie plus élevée afin de garantir une bonne fonctionnalité tout au long de la période de garantie.

Par prix unitaire d'un marquage, est entendu: le prix pour maintenir ce marquage pendant une année dans un état tel qu'il satisfait toujours aux valeurs minimales (niveaux minimaux) des exigences en matière de résultat.

J.2.2.3.2 Durée de vie des marquages

Bien que la durée de vie d'un marquage dépende d'un grand nombre de facteurs, il faut a priori tendre vers une durée de vie conforme au J.2.3.3.

- une année pour les peintures (Pe);
- trois années pour les produits plastiques à chaud ou les enduits à froid (Pl) ;
- trois années pour les produits préformés (Pr). (EVENTUELLEMENT A MODIFIER EN 6 ANNEES)

L'entrepreneur a normalement le choix entre différents produits de marquage. Néanmoins, afin de limiter les nuisances et les risques pour les usagers de la route, les seuils minimaux de durée de vie sont fixés dans le tableau suivant (\geq Pl signifie qu'il faut au minimum utiliser des produits plastiques à chaud ou des enduits à froid, et qu'il est donc permis d'utiliser ces produits ou bien des produits préformés mais pas de peintures).

Pour les voies d'accès et de sortie, il faut utiliser des produits de marquage correspondant à la catégorie de route la plus élevée.

| Catégorie de route | Séparation des bandes + dessins dans la bande | Bord le long d'une éventuelle berme centrale | Bord droit de la chaussée | Zone de traversée des piétons |
|--------------------|---|--|---------------------------|-------------------------------|
| routes principales | Pr | \geq Pl | \geq Pl | / |
| routes primaires | \geq Pl | \geq Pe | \geq Pe | \geq Pl |
| routes secondaires | \geq Pl | \geq Pe | \geq Pe | \geq Pl |

J.2.2.3.3 Contrôle de qualité

Tout au long de la période de garantie du marquage, celui-ci doit satisfaire aux exigences de résultat fixées. Etant donné que ceci n'est pas possible pour les marquages originels de certains types, l'entrepreneur doit prendre les mesures qui s'imposent pour remplacer les marquages en temps voulu, éventuellement de manière proactive (pour prendre en compte les périodes au cours desquelles il est difficile de réaliser des marquages, comme en hiver, ou bien juste avant et juste après).

J.2.3 Résultats et vérifications

J.2.3.1 TOLÉRANCES SUR LES CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES

J.2.3.1.1 Largeur des nouveaux marquages longitudinaux

La largeur des marquages longitudinaux est mesurée dans le sens transversal de la route.

Les écarts autorisés sur la largeur sont de ± 1 cm. La moyenne de 10 mesures est au minimum l et au maximum $l + 1$ cm ; l est la largeur imposée, en cm.

J.2.3.1.2 Longueur des nouveaux marquages longitudinaux

Pour les marquages longitudinaux, la longueur de chaque partie est mesurée dans le sens longitudinal de la route.

Les écarts autorisés sur la longueur de chaque partie de marquage sont de ± 5 % de L , avec un écart maximal de 10 cm. La moyenne de 10 mesures est au minimum L et au maximum $L + 5$ %, avec un écart maximal de 10 cm. L est la longueur imposée, en cm.

J.2.3.1.3 Nouveaux marquages divers

A moins que les documents du marché ne stipulent autre chose, les dimensions des figures des planches 16, 17, 20 et 21 de l'Arrêté Ministériel du 11 octobre 1976 (code du gestionnaire routier) doivent être réduites proportionnellement de manière à toujours obtenir une largeur de passage de 0,5 m entre les bords du signal marqué d'une part et le marquage longitudinal de la voie de circulation d'autre part.

Les écarts autorisés sur la longueur totale et sur la largeur totale ainsi sur toutes les mesures intermédiaires sont de -1 cm et +2 cm.

Sont considérés comme longueur les dimensions mesurées dans le sens longitudinal de la route, comme largeur les dimensions mesurées dans le sens transversal de la route, sur laquelle le marquage a été apposé.

J.2.3.1.4 Largeur des marquages longitudinaux à refaire

La largeur des marquages longitudinaux est mesurée dans le sens transversal de la route. L'écart autorisé sur la largeur est de ± 1 cm. La moyenne de 10 mesures est au minimum B et au maximum $B + 1$ cm. B est la largeur imposée, en cm.

J.2.3.1.5 Longueur des marquages longitudinaux à refaire

Pour les marquages longitudinaux, la longueur de chaque partie est mesurée dans le sens longitudinal de la route.

L'écart autorisé sur la longueur de chaque partie de marquage est de ± 5 cm par rapport à la partie de marquage existante.

Si la longueur de la partie de marquage existante dépasse de 5 % les mesures réglementaires prévues, alors le nouveau marquage est apposé sur la partie de marquage existante avec un écart maximal autorisé de 5 % par rapport aux mesures réglementaires, avec un écart maximal de 10 cm.

J.2.3.1.6 Divers marquages existants

Les écarts autorisés sur la longueur totale et sur la largeur ainsi que sur les mesures intermédiaires sont de ± 1 cm par rapport à la partie de marquage existante.

Si les mesures de la partie de marquage existante s'écartent de plus de 5 % des mesures réglementaires, alors le nouveau marquage est apposé sur le marquage existant avec un écart maximal de 5 % par rapport à toutes les mesures existantes.

J.2.3.1.7 Marquages striés

L'écart autorisé sur la largeur de la strie est de $\pm 0,5$ cm.

L'écart autorisé sur la distance entre les stries est de ± 1 cm.

J.2.3.1.8 Épaisseur des marquages

L'épaisseur sèche (toutes les couches comprises) doit être au minimum de 300 μm et au maximum de 3 mm.

Les inégalités sur les marquages manuels sont, en tenant compte des épaisseurs sèches requises, au maximum de 1 mm, de sorte à éviter les accumulations de saletés ou, par temps de pluie, les flaques d'eau importantes sur ou le long du marquage. Le contrôle est effectué avec la règle de 3 m (NBN EN 13036-7).

Les stries transversales du marquage strié dépassent au minimum de 3 mm en hauteur du reste du marquage. La largeur d'une strie est de 5 cm sur toute la longueur de la strie et la distance entre deux stries est de 15 cm pour les routes où la vitesse maximale est inférieure ou égale à 90 km/h et 20 cm pour les routes où la vitesse maximale est supérieure à 90 km/h.

Pour les autres systèmes (par ex. le crépi), il faut suivre les consignes du fabricant et/ou du fonctionnaire dirigeant.

J.2.3.2 VÉRIFICATIONS

J.2.3.2.1 Contrôles en cours d'exécution

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de procéder à des prélèvements de produits sur chantier, au cours de l'application, afin de s'assurer que les produits mis en œuvre correspondent bien à ceux présentés suivant réception.

A cette occasion, il pourra également être procédé au contrôle des conditions de mise en œuvre pour s'assurer que celles-ci sont toujours conformes aux clauses techniques du cahier spécial des charges.

Le fonctionnaire dirigeant pourra également faire procéder à des prélèvements de plaquettes, au moment de l'application, destinées au contrôle des quantités mises en œuvre. Ces échantillons pourront également servir au contrôle de la couleur en laboratoire.

J.2.3.2.2 Contrôles a posteriori

Les vérifications a posteriori font l'objet de mesures dynamiques réalisées en continu au moyen d'un appareil à grand rendement et/ou de mesures statiques sur des sections définies par échantillonnage.

Le marquage est subdivisé en tronçons suivant les modalités ci-dessous.

Un passage pour piétons sur la largeur totale de la chaussée (les deux sens de circulation de la chaussée principale y compris les routes parallèles éventuelles) forme un tronçon.

Pour les autres marquages, un tronçon correspond à:

- 200 m pour les marquages longitudinaux;
- 20 m² pour les marquages autres que les marquages longitudinaux et les passages pour piétons.

Le reste de la division de la longueur du marquage (en m) par 200 (pour les marquages longitudinaux) ou de la superficie du marquage (en m²) par 20 (pour les marquages autres que longitudinaux et que les passages pour piétons) constitue un tronçon à part entière, ou est ajouté au dernier tronçon s'il est inférieur à 100 m ou à 10 m² respectivement.

Un contrôle rapide des marquages sera d'abord fait pour vérifier leur état général et pour repérer les parties éventuellement moins bonnes. Ce contrôle rapide se fait visuellement et/ou à l'aide d'un appareil de mesure à grand rendement.

Si l'état général est uniforme, le contrôle s'effectue par échantillonnage. Les résultats obtenus de cette manière sont extrapolés pour tout le marquage.

Les parties en moins bon état sont contrôlées par tronçon.

Chaque tronçon est divisé en 10 parties égales et dans chaque partie une mesure est exécutée à un endroit choisi au hasard. A l'endroit des mesures locales, il est permis à l'entreprise de nettoyer le marquage avec une brosse, de l'eau et du savon incolore.

Un contre essai éventuel nécessite 10 nouvelles mesures par tronçon.

Le résultat à prendre en considération par tronçon est la moyenne de 10 mesures qui sont effectuées.

J.2.3.2.2.1 VISIBILITÉ DE JOUR

Il s'agit de mesurer le coefficient de luminance en éclairage diffus (Qd) exprimé en mcd.m⁻².lx⁻¹.

Ces mesures s'effectuent dans des conditions qui simulent la visibilité de jour pour un usager de la route dans une voiture de tourisme observant les marquages en lumière du jour par temps couvert (voir NBN EN 1436).

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales.

Classes du coefficient Qd pour marquages à l'état sec

| Couleur | Type de revêtement | Niveau | Minimum de Qd (mcd.m ⁻² .lx ⁻¹) |
|---------|--------------------|--------|---|
| Blanc | Béton asphaltique | Q2 | 100 |
| | | Q3 | 130 |
| Blanc | Béton de ciment | Q3 | 130 |
| | | Q4 | 160 |
| Jaune | Les deux types | Q1 | 80 |
| | | Q2 | 100 |
| Orange | Les deux types | Q1 | 80 |
| | | Q2 | 100 |

A l'état neuf, le coefficient Qd doit au moins atteindre les valeurs du niveau maximal indiqué. Pendant la période de garantie contractuelle, cette valeur ne peut être inférieure à 100 (niveau Q2) pour un béton asphaltique, à 130 (niveau Q3) pour un béton de ciment et à 80 (niveau Q1) pour la peinture orange et jaune sur les deux types de revêtement.

J.2.3.2.2.2 VISIBILITÉ DE NUIT

Il s'agit de mesurer le coefficient de rétro réflexion R_L, exprimé en mcd.m⁻².lx⁻¹.

Cette mesure simule les conditions pour un usager de la route dans une voiture de tourisme, observant le marquage sous l'éclairage par les projecteurs de son véhicule (voir NBN EN 1436).

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales pour le coefficient de rétro réflexion R_L.

Coefficient de rétro réflexion R_L pour marquages à l'état sec

| Utilisation | Couleur | Niveau | Valeur minimale R _L (mcd.m ⁻² .lx ⁻¹) |
|---------------------|---------|--------|--|
| Marquage permanent | Blanc | R0 | Aucune exigence |
| | | R2 | 100 |
| | | R3 | 150 |
| | | R4 | 200 |
| | | R5 | 300 |
| | Jaune | R0 | Aucune exigence |
| | | R1 | 80 |
| | | R3 | 150 |
| | | R4 | 200 |
| | Orange | R0 | Aucune exigence |
| | | R1 | 80 |
| | | R2 | 100 |
| | | R3 | 150 |
| Marquage temporaire | Orange | R0 | Aucune exigence |
| | | R3 | 150 |
| | | R5 | 300 |

Le cahier spécial des charges doit déterminer quelle classe est d'application. S'il ne mentionne rien à ce sujet, les exigences suivantes s'appliquent:

- pour les marquages permanents blancs et jaunes à l'état neuf (entre une semaine et un mois d'âge): R4;
- pour les marquages permanents ou temporaires orange à l'état neuf (entre une semaine et un mois d'âge): R3;
- pour les marquages permanents durant toute la période de garantie: R2 (blanc) ou R1 (jaune ou orange).

J.2.3.2.2.3 VISIBILITÉ DE NUIT ET AVEC REVÊTEMENT HUMIDE

Le tableau ci-dessous donne les valeurs minimales du coefficient de rétro réflexion R_L lorsque le revêtement est humide.

| Niveau | Valeur minimale R_L ($\text{mcd.m}^{-2}.\text{lx}^{-1}$) |
|--------|--|
| RW0 | Aucune exigence |
| RW1 | 25 |
| RW2 | 35 |
| RW3 | 50 |

RW4 75

Le cahier spécial des charges doit déterminer quelle classe est d'application. S'il ne mentionne rien à ce sujet, il n'y a pas d'exigence (RW0).

J.2.3.2.2.4 RUGOSITÉ

La rugosité est exprimée en unités SRT (NBN EN 1436). Le tableau ci-après donne les niveaux à atteindre.

Rugosité des marquages en unités SRT

| Niveau | Valeur minimale SRT |
|--------|---------------------|
| S0 | Aucune exigence |
| S1 | 45 |
| S2 | 50 |
| S3 | 55 |

A moins que le cahier spécial des charges n'en dispose autrement, la rugosité doit être supérieure à 45 SRT. Pour les passages pour piétons, elle doit être supérieure à 50 SRT. Ces niveaux doivent être atteints pendant toute la période de garantie des marquages.

J.2.3.2.3 Contrôles après exécution: suivi

Au cours de la période de garantie, si le pouvoir adjudicateur établit une obligation de résultat dans le cahier spécial des charges, il peut effectuer un suivi des paramètres décrits au § J.2.3.2.2. Il faut satisfaire aux exigences du § J.2.3.2.2 pendant toute la période de garantie. Si ce n'est pas le cas, l'entrepreneur recommence alors à ses frais les parties de marquage qui ne

sont plus satisfaisantes. La période de garantie initiale (à partir du marquage initial) reste toutefois d'application.

J.2.3.3 DELAI DE GARANTIE

Sauf indication contraire au cahier spécial des charges, la durée de vie fonctionnelle des marquages est de:

- une année pour les peintures ;
- trois années pour les produits plastiques à chaud ou les enduits à froid ;
- trois années pour les produits préformés.

Le délai de garantie prend cours à la date de mise en œuvre des marquages telle que reprise aux rapports journaliers. A défaut, le délai prend cours à la réception provisoire du chantier.

Pour les marquages temporaires, le délai de garantie est fixé à six mois si aucun autre délai n'est mentionné au cahier spécial des charges.

Si au cours du délai de garantie, au moins un essai n'est pas conforme aux exigences du cahier des charges pour tout ou partie du chantier, le marquage des zones litigieuses doit être recommencé aux frais de l'entrepreneur. La période de garantie initiale n'est pas modifiée.

J.2.4 Paiement

Les prix unitaires du mètre se rapportant aux opérations de marquage comprennent les fournitures et les prestations telles que définies au § J.2.1.

Les marquages sont comptabilisés selon 3 unités différentes :

- les marquages longitudinaux sont comptabilisés en mètres courants (seules les surfaces marquées sont payées) ;
- les symboles sont comptabilisés à la pièce ;
- pour les lignes striées, les marquages en damier et pour les passages piétons, c'est la surface totale d'emprise de l'hachurage ou du passage piétons qui compte et non la partie de surface réellement marquée.

En particulier :

- le marquage d'une zone de livraison est comptabilisée sur la longueur de la zone et non sur la longueur du marquage en zig-zag ;
- le marquage de triangle de priorité (50/70) est comptabilisé en mètre linéaire ; chaque triangle est comptabilisé pour une longueur conventionnelle de 0,50 m.

Pour le calcul des prix, le soumissionnaire tient compte de la longueur et/ou de la surface utile.

Sauf si une autre couleur est spécifiée au cahier spécial des charges, les marquages sont de couleur blanche.

Tous les marquages blancs sont mis en œuvre sur béton asphaltique sauf spécification contraire du cahier spécial des charges. Dans le cas d'une pose sur béton de ciment, des postes spécifiques sont prévus au mètre.

Quand le nettoyage ne consiste pas uniquement en un brossage de la surface du revêtement ni à un simple nettoyage à l'air comprimé (max 300 l/min), il fait l'objet d'un poste du mètre.

J.2.4.1 AMENDES ET REFACTIONS

Pendant la période de garantie, pour chaque tronçon non conforme aux exigences, si l'entrepreneur refuse de recommencer le marquage, une pénalité égale au prix de cette section augmentée de 25 % est appliquée.

Si, pour la largeur, la tolérance est dépassée, seule la surface réelle est portée en compte et une pénalité égale à 10 % de ce montant est appliquée. Si la largeur est inférieure à 90 % de la dimension prescrite, l'entrepreneur devra recommencer, à ses frais, le marquage de la section non conforme.

Si au terme de la période de garantie au moins une des caractéristiques – visibilité de jour (Qd), visibilité de nuit (R_L) ou rugosité – n'atteint pas le niveau requis et pour autant que la valeur moyenne soit supérieure à 90 % de la valeur minimale prescrite pour cette caractéristique, la réception définitive pourra être donnée moyennant l'application d'une réfaction calculée suivant la formule:

$$R = p.S. \left(\frac{V_{\min} - V}{0,1.V_{\min}} \right)^2$$

dans laquelle :

- R est la réfaction calculée en €
- p est le prix unitaire en € par m² ou par m
- S est la surface en m² ou la longueur en m du tronçon concerné
- V est la valeur moyenne de la caractéristique pour ce tronçon
- V_{min} est la valeur minimale prescrite de la caractéristique



CHAPITRE K - PLANTATIONS ET ENGAZONNEMENT

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

K.1 DEFINITIONS

K.2 ESTIMATION DE LA VALEUR DES DEGATS AUX PLANTATIONS

K.2.1 Dégâts aux pelouses

K.2.1.1 Ensemencement

K.2.1.2 Pose de gazon en rouleaux

K.2.2 Dégâts aux plantations

K.2.2.1 Evaluation de la valeur de l'arbre

K.2.2.1.1 Valeur de base (B)

K.2.2.1.2 Coefficient de l'espèce (E)

K.2.2.1.3 Coefficient de situation (S)

K.2.2.1.4 Coefficient de l'état sanitaire (ES)

K.2.2.1.5 Coefficient du type de plantation (P)

K.2.2.2 Endommagement partiel de l'arbre

K.2.2.2.1 Tronc

K.2.2.2.2 Couronne

K.2.2.2.3 Racines

K.2.2.2.4 Frais d'élagages et de soins

K.2.2.2.5 Frais généraux

K.2.3 Destruction totale de l'arbre

K.2.3.1 Enlèvement et évacuation

K.2.3.2 Fosse de plantation

K.2.3.3 Fourniture et apport de terre arable (40 €/m³)

K.2.3.4 Livraison de l'arbre à planter (comprend le transport à partir de la pépinière)

K.2.3.5 Plantation et tuteurage

K.2.3.6 Coût des soins durant les deux premières années de croissance

K.2.3.7 Frais généraux

K.2.3.8 L'arbre ne peut être remplacé

K.2.4 Conifères, baliveaux, arbustes d'ornement, plants forestiers, rosiers

K.2.4.1 Endommagement partiel des plantes

K.2.4.1.1 Frais de réparation

K.2.4.1.2 Frais généraux

K.2.4.2 Destruction totale des plantes

K.2.4.2.1 Enlèvement et évacuation

K.2.4.2.2 Etablissement de la fosse de plantation

K.2.4.2.3 Terre arable

K.2.4.2.4 Livraison de plantes

K.2.4.2.5 Plantation et tuteurage

K.2.4.2.6 Coût des soins durant les deux premières années de croissance

K.2.5.2.7 Frais généraux

K.3 MATERIAUX

K.3.1 Terre arable

K.3.1.1 Texture

K.3.1.2 Taux d'humus

K.3.1.3 Acidité

- K.3.1.4 Pureté
- K.3.1.5 Conformité
- K.3.2 Engrais, amendements du sol et substrats de culture**
 - K.3.2.1 Amendements organiques du sol
 - K.3.2.1.1 Fumier séché
 - K.3.2.1.2 Amendements organiques mélangés
 - K.3.2.1.3 Compost
 - K.3.2.1.4 Terre de tourbières
 - K.3.2.2 Amendements physiques du sol
 - K.3.2.2.1 Perlite expansée
 - K.3.2.2.2 Silicium colloïdal
 - K.3.2.3 Substrats de culture organique
 - K.3.2.3.1 Terreau
 - K.3.2.4 Substrats de culture minéraux
 - K.3.2.5 Engrais
- K.3.3 Pailis et mulch**
- K.3.4 Granulats d'argile expansée**

K.4 PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES

- K.4.1 Généralités**
- K.4.2 Désherbage systémique**
- K.4.3 Insecticides et fongicides**

K.5 TRAVAUX D'AMENAGEMENTS

- K.5.1 Critères de qualité des végétaux fournis**
 - K.5.1.1 Arbre de haute tige
 - K.5.1.2 Arbustes
 - K.5.1.3 Plantes vivaces et plantes tapissantes
 - K.5.2 Plantation d'arbres à haute tige**
 - K.5.2.1 Plantations en zones revêtues (trottoirs, zones de stationnement) avec ou sans grilles
 - K.5.2.2 Implantation de parcelles de plantation
 - K.5.2.3 Creusement des fosses
 - K.5.2.4 Fourniture et pose de fixation des arbres
 - K.5.2.4.1 Pose de tuteurs
 - K.5.2.4.2 Ancrage souterrain
 - K.5.2.5 Plantation et pose de drains
 - K.5.2.6 Pose de liens
 - K.5.2.7 Fourniture de bois rond et de latis pour arbres palissés
 - K.5.2.8 Soins aux arbres après plantation
 - K.5.2.8.1 La taille de formation raisonnée
 - K.5.2.8.2 Finition de surface la fosse de plantation
 - K.5.2.8.3 Arrosages
 - K.5.2.9 Amélioration des conditions de croissance in situ
 - K.5.2.9.1 Aération et fertilisation des sols
 - K.5.2.9.2 Renouvellement des sols
 - K.5.2.10 Soins et traitement des plaies
 - K.5.3 Plantation de haies**
 - K.5.4 Plantations de bulbes**
 - K.5.5 Entretien**
-

K.6 ENGAZONNEMENT**K.6.1 Engazonnement par semis**

K.6.1.1 Exécution

K.6.1.2 Résultats requis

K.6.2 Engazonnement par plaques**K.6.3 Entretien****K.7 TAILLE DES ARBRES****K.7.1 Préliminaires****K.7.2 Taille de formation****K.7.3 Taille d'entretien****K.7.4 Taille de réduction de volume de couronne****K.7.5 Taille d'éclaircie ou d'éclaircissage****K.7.6 Taille de reformation****K.7.7 Formes artificielles****K.8 AMENAGEMENTS ET TRAVAUX DIVERS****K.8.1 Chemins**

K.8.1.1 Chemins en dolomie et en gravier décoratif

K.8.1.2 Entretien permanent des chemins – destruction des mauvaises herbes

K.8.1.3 Desherbage thermique ou mécanique ou manuel

K.8.2 Aménagement des pieds d'arbres

K.8.2.1 Grille d'arbre

K.8.2.1.1 Grille en fonte

K.8.2.1.2 Grille en acier

K.8.2.2 Revêtement pour pieds d'arbres en gravier et résine époxy

K.8.3 Protection des arbres

K.8.3.1 Corset ou corselet

K.8.3.2 Arceau de protection

K.8.4 Clôture pour palisser la haie**K.9 TRAVAUX D'ENTRETIEN****K.9.1 Tonte des gazons****K.9.2 Ramassage des feuilles****K.9.3 Bêchage et binage**

K.9.3.1 Bêchage des massifs plantés

K.9.3.2 Binages

K.9.4 Taille des plantes

K.9.4.1 Taille des haies et plantes couvre-sol

K.9.4.2 Taille des arbustes

K.9.4.3 Taille des rosiers

K.10 ABATTAGE D'ARBRE

K.10.1 Abattage avec essouchage

K.10.2 Abattage sans essouchage

K.11 CHANTIERS : MESURES DE PROTECTION



K.1 **DEFINITIONS**

Amendement :

produit minéral, chimique ou organique destiné à améliorer les conditions physiques du sol ou du substrat auquel il est incorporé.

Arbre :

végétal ligneux caractérisé par la possession d'une tige principale (ou tronc) laquelle se ramifie en branches formant un houppier.

Arbre de haute tige :

arbre dont le tronc mesure au moins 40 cm de circonférence à 1,50 m de hauteur et qui atteint au moins 4 m de hauteur.

Arbre d'alignement de haute tige :

arbre dont les ramifications débutent à une hauteur minimale de 2,50 m. Le long des lignes de tram, les ramifications commencent à 3,50 m. Il peut être dérogé à cette condition par le Cahier Spécial des Charges.

Arbre fléché :

arbre qui présente un axe apical prédominant ou flèche.

Arbrisseau :

végétal ligneux de moins de 4 m de hauteur ramifié dès la base et donc dépourvu de tronc net.

Arbuste :

végétal ligneux de moins de 7 m de hauteur mais offrant par ailleurs tous les caractères d'un arbre. C'est en fait un petit arbre.

Baliveau :

Plant greffé ou obtenu par semis, bouturage ou marcottage, et ayant au moins deux ans d'âge en pépinière. Le baliveau présente une tige généralement munie de branches et une flèche verticale.

Bêchage :

action de retourner la terre sur une profondeur de 10 à 20 cm.

Binage :

opération qui a pour but de casser la croûte du sol, d'ameublir et aérer la couche superficielle du sol nu entre les plantes pour éliminer les petites mauvaises herbes. Si ce binage est réalisé en parterres, on parle aussi de sarclage.

Cannis :

lattes de bambou ou de roseau le plus souvent présentées sous forme de rouleaux et destinées à protéger le tronc des plantes contre un excès de soleil.

Charpentière :

branche principale, portée par le tronc, constituant la charpente d'un arbre.

Chicot :

morceau de branche, moignon, généralement desséché et nécrosé, résultant d'une cassure ou d'une coupe mal réalisée.

Col d'une branche :

renflement à la base d'une branche, marquant la limite inférieure entre les tissus de cette branche et ceux du tronc ou de la branche porteuse.

Collet :

Jonction entre le système racinaire et le tronc, situé au niveau du sol.

Compost de déchets verts :

matière organique en décomposition aérobie, provenant de déchets d'origine végétale, ayant terminé la phase de fermentation à haute température et qui sera mélangée au substrat de plantation.

Couronne / Houppier :

ensemble des ramifications (branches et rameaux) d'un arbre ; drageons et gourmands exclus.

Cime :

extrémité supérieure d'un arbre.

Cuvette :

dépression ménagée au pied d'un arbre de telle sorte que l'eau d'arrosage s'y concentre.

Défourchage :

suppression à son point d'insertion d'une pousse qui concurrence la flèche principale ou qui présente un angle très faible avec l'axe de l'arbre.

Damage / Roulage :

opérations qui ont pour but de comprimer superficiellement (moins de 10 N/m²) les mottes, de les briser, de permettre une certaine portance des sols, d'activer ou de rétablir la capillarité ou de favoriser le tallage.

Désherbage :

opération qui consiste à enlever manuellement les mauvaises herbes.

Drageon :

pousse feuillée, ayant pour origine un bourgeon adventif, issue d'une racine (rejet naissant à partir des racines).

Echenillage :

opération qui consiste à débarrasser les végétaux des chenilles et qui s'opère soit par la coupe et le brûlage des rameaux attaqués ou portant les nids, soit par pulvérisation ou poudrage de produits toxiques autorisés par les dispositions légales en vigueur.

Ecimer / Etêter :

couper la partie supérieure d'un végétal ou cime pour l'amener à se développer en épaisseur et non pas en hauteur. Cette pratique est fortement déconseillée dans la plupart des cas.

Eclaircissage :

taille visant à réduire l'opacité de la couronne et à permettre un plus grand passage de la lumière au travers d'elle. Elle consiste en l'enlèvement d'une partie des rameaux portés par les charpentières afin d'augmenter la transparence de la couronne (par cette opération, les dimensions de la couronne restent inchangées).

Emondage :

pratique destinée à supprimer tous les gourmands se trouvant sur le tronc, du collet au départ du houppier.

Engrais :

produits minéraux, chimiques ou organiques destinés à procurer aux plantes, par le sol ou substrat, des éléments nutritifs et constitutifs du végétal.

Fraisage :

opération mécanique d'émiettement ou d'ameublissement du sol à une profondeur minimum de 20 cm comprenant l'incorporation au sol d'amendements, fertilisants, engrais ou autres matières.

Fongicide :

tout produit qui détruit ou prévient le développement des cryptogames parasites.

Gourmand :

pousse vigoureuse issue d'un bourgeon dormant ou néoformé qui se développe directement sur le tronc ou les grosses branches.

Herbicide :

tout produit qui détruit, tout ou partie des plantes, sélectivement ou totalement.

Hersage :

opération qui a pour but soit d'émietter superficiellement le sol, soit d'enfouir superficiellement des graines ou autres matières.

Houppier : voir couronne.

Humus :

matière résultant de la minéralisation par les micro-organismes de matières organiques d'origine végétale ou animale.

Insecticide :

tout produit qui vise à détruire les insectes nuisibles.

Jauge (mise en) :

façon de disposer provisoirement les plantes côte à côte, les racines recouvertes de terre ou autre substrat de manière à les conserver momentanément.

Labourer :

opération manuelle ou mécanique de retournement du sol, à une profondeur minimum de 10 cm pouvant comprendre l'enfouissement de végétaux, fumier, amendements, engrais ou autres matières.

Mulch :

la paille, les feuilles, la tourbe, les écorces ou toute autre couverture de déchets végétaux répartis sur le sol autour des plantes pour prévenir l'évaporation de l'eau et protéger les racines du froid ainsi que pour éviter la prolifération des mauvaises herbes ou le tassement occasionné par l'arrosage.

Pesticide :

produit destiné à assurer la destruction ou prévenir l'action des animaux, végétaux, micro-organismes ou virus nuisibles.

Pralin :

mélange très épais d'eau et de terre à forte teneur d'argile avec ou sans addition de fertilisants, amendements, engrais et/ou hormones spécifiques destiné à enduire le système racinaire et à favoriser la reprise des arbres et arbustes.

Ravalement :

opération qui consiste à recouper un maximum de branches, le plus près possible du tronc et des grosses branches charpentières.

Ride d'écorce :

bourellet plus ou moins apparent marquant la limite supérieure entre les tissus de la branche et du tronc ou de la branche porteuse.

Sarclage :

s'il s'agit de binage de parcelles, on parle aussi de sarclage.

Substrat :

Support de culture des plantes.

Taille / Elagage :

pratique destinée à donner ou à rendre à un végétal ligneux sa forme spécifique ou toute autre forme définie, à éliminer toutes branches indésirables, pour des motifs de sécurité, de prophylaxie ou d'esthétique.

Taillis :

végétaux ligneux qui peuvent être taillés en vue de leur repousse.

Terre arable :

terre cultivable.

Tête de chat :

excroissance formée par l'accumulation de bourellets de cicatrisation issus de la taille répétée de rameaux au même endroit.

Tire-sève :

jeune rameau laissé en place pour assurer la montée de la sève.

Tourbe :

matière organique provenant de l'accumulation de couches de sphaigne en décomposition.

Tourbe blonde :

matière organique provenant de l'accumulation de couches de sphaigne et ayant subi une décomposition aérobie. Matière sèche : 80%. Matière organique : 30 %. pH : 4 à 5. Conductivité : 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Résistivité : 3330 Ohm x cm. Rétention en eau : 1000 %.

Tourbe noire :

matière organique provenant de l'accumulation de couches de sphaigne et ayant subi une décomposition anaérobie. Matière sèche : 65 %. Matière organique : 60 %. pH : 3,5 à 4. Conductivité : 105 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Résistivité : 9520 Ohm x cm. Rétention en eau : 300 %.

Tuteur :

perche, poteau ou armature qui soutient une ou des plantes.



K.2 **ESTIMATION DE LA VALEUR DES DEGATS AUX PLANTATIONS**

Remarques concernant la méthode d'estimation des dégâts aux plantations

Il est fait application de la méthode définie par l'Association Bruxelloise des Gestionnaires de Plantations (A.B.G.P.) reprise in extenso ci-après (version 2009). La dernière version de la méthode et des valeurs d'estimation des dégâts sont à consulter sur le site www.abgp.be.

Tous les ans, l'A.B.G.P. proposera une actualisation de la valeur du prix unitaire de base (€/cm² de la superficie de la section du tronc) en fonction de l'évolution des prix pratiqués par le secteur horticole.

Les valeurs indexées sont disponibles sur le site www.abgp.be

Dans certains cas particuliers, cette méthode ne saura être appliquée; le fonctionnaire gestionnaire des plantations s'appliquera à déterminer le préjudice sur base d'autres critères objectifs.

Afin d'éviter toute équivoque à propos du montant du dommage, le responsable des dégâts peut user du droit de faire procéder lui-même à la réparation du dommage et ceci conformément aux directives et à la satisfaction du pouvoir adjudicateur.

Dans les estimations, la T.V.A. n'est pas comprise.

K.2.1 **Dégâts aux pelouses**

Les prix établis ci-après ne prennent en compte que le réensemencement ou la pose de gazon en rouleaux. Les méthodes basées sur le gazon armé seront estimées par devis. La façon de réparer les dégâts est déterminée par le fonctionnaire établissant le devis.

K.2.1.1 **ENSEMENCEMENT**

A. Prix établi par mètre carré :

Dans ces prix sont compris: préparation du terrain, fumure, ensemencement.

| | |
|--|-----------------------|
| Superficie ≤ à 100 m ² | 4,00 €/m ² |
| 100 m ² < Superficie ≤ à 500 m ² | 3,25 €/m ² |
| 500 m ² < Superficie ≤ à 1.000 m ² | 2,50 €/m ² |
| Superficie > à 1.000 m ² | 2,00 €/m ² |

B. Frais généraux :

Ces frais comportent la surveillance, les déplacements, les tâches administratives... Ils s'élèvent à 15 % des prix établis par m² avec un minimum de 125 €.

Le coût total résulte de la somme des prix établis par mètre carré (A) et des frais généraux (B).

K.2.1.2 POSE DE GAZON EN ROULEAUX

A. Prix établis par mètre carré :

Dans ces prix sont compris : préparation du terrain, fumure, pose de gazon en rouleaux.

| | |
|---|-----------------------|
| Superficie \leq à 100 m ² | 7,50 €/m ² |
| 100 m ² < Superficie \leq à 1.000 m ² | 5,00 €/m ² |
| Superficie > à 1.000 m ² | 4,00 €/m ² |

B. Frais généraux :

Ces frais comportent la surveillance, les déplacements, les tâches administratives... Ils s'élèvent à 15 % des prix établis par m² avec un minimum de 125 €.

Le coût total résulte de la somme des prix établis par mètre carré (A) et des frais généraux (B).

K.2.2 Dégâts aux plantations

Les spécifications ci-après concernent les arbres, y compris les conifères d'une hauteur supérieure à 350 cm ou en plantation d'alignement.

K.2.2.1 EVALUATION DE LA VALEUR DE L'ARBRE

La valeur totale de l'arbre est déterminée par la formule suivante :

$$\mathbf{B \times E \times S \times ES \times P}$$

dans laquelle les facteurs sont déterminés comme suit :

K.2.2.1.1 Valeur de base (B)

Elle se détermine par le produit de la section du tronc (O) à 1,30 m de hauteur et de la valeur du prix unitaire de base.

$$O = 3,14 \times d^2/4 \quad (d = \text{diamètre en cm à 1,30 m})$$

ou

$$O = c^2 / (4 \times 3,14) \quad (c = \text{circonférence en cm à 1,30 m})$$

ou, si le tronc n'est pas rond,

Le diamètre moyen = $(d_1 + d_2) / 2 = d^*$ (d_1 = diam. le plus petit, d_2 = diam. le plus grand)

$$O = 3,14 \times (d^* / 2)^2$$

Le prix de base devient :

$$\mathbf{B (\text{€}) = \text{prix unitaire (\text{€/cm}^2) \times O (\text{cm}^2)}.$$

K.2.2.1.2 Coefficient de l'espèce (E)

Il est déterminé en fonction de la difficulté de croissance ou la rareté de l'espèce (nomenclature : H.J. van de Laar 1989).

Par ordre alphabétique :

Pour toutes les essences taillées de manière architecturée (pyramide, sphère, cube, marquise...), le coefficient est fixé à 2.

A. Les feuillus :

| | |
|---|--|
| Acer campestre (0,6). | Laburnum anagyroides (L. vulgare) (0,6). |
| Acer campestre 'Elsrijk' (0,9). | Laburnum watereri 'Vossii' (0,7). |
| Acer campestre 'Red Shine' (0,9). | Liquidambar styraciflua (1). |
| Acer campestre 'cv' (0,9). | Liquidambar styraciflua 'cv'(1). |
| Acer capillipes (1). | Liquidambar sp(1). |
| Acer cappadocicum 'cv' (1). | Liriodendron tulipifera (1). |
| Acer ginnala (0,7). | Liriodendron tulipifera 'cv'(1). |
| Acer negundo(0,4). | Magnolia kobus (1). |
| Acer negundo'Aureomarginatum' (0,9). | Magnolia loebneri 'Dr. Mervel'(1) |
| Acer negundo 'Aureovariegatum' (0,9). | Magnolia (sp, cv) (1). |
| Acer negundo 'Variegatum' (0,9). | Malus (sp, ssp,var, cv) (0,8). |
| Acer negundo 'cv' (0,9). | Morus alba (0,6). |
| Acer platanoides (0,4). | Morus sp (0,6). |
| Acer platanoides 'Drummondii' (0,8). | Nothofagus antarctica (1). |
| Acer platanoides 'Faassens's Black' (0,8). | Nyssa sylvatica (1). |
| Acer platanoides 'Globosum' (0,9). | Ostrya carpinifolia (1). |
| Acer platanoides 'Schwedleri' (0,8). | Parrotia persica (1). |
| Acer platanoides 'cv' (0,8). | Paulownia tomentosa (0,6). |
| Acer pseudoplatanus (0,4). | Phellodendron amurense (0,7). |
| Acer pseudoplatanus 'Atropurpureum' (A.ps. spaethii HORT.) (0,7). | Photinia fraseri 'Red Robin' (1). |
| Acer pseudoplatanus 'Leopoldii' (0,7). | Platanus x acerifolia (0,5). |
| Acer pseudoplatanus 'Negenia' (0,7). | Platanus x acerifolia 'cv' (0,7). |
| Acer pseudoplatanus 'Prinz Handjery' (0,7). | Platanus orientalis 'cv'(0,7). |
| Acer pseudoplatanus 'Rotterdam' (0,7). | Populus alba 'Nivea' (0,4). |
| Acer pseudoplatanus 'cv' (0,7) | Populus balsamifera (0,5). |
| Acer rubrum (0,7). | Populus berolinensis (0,5). |
| Acer rubrum 'Red Sunset' (1). | Populus candicans 'Aurora' (0,5). |
| Acer rubrum 'Scanlon' (1). | Populus canescens (0,5) |
| Acer rubrum 'cv' (1). | Populus canescens 'cv' (0,5). |
| Acer ruffinerve (1). | Populus euramericana 'Robusta' (0,2). |
| Acer saccharinum (A. darlycarpum) (0,4). | Populus interamericana 'Unal' (0,2). |
| Acer saccharinum 'Laciniatum Wieri'(A.s. wieri)(0,6). | Populus lasiocarpa (0,8). |
| Acer saccharinum 'Pyramidalis' (0,6). | |
| Acer saccharinum 'cv' (0,6). | |
| Acer sp. (1). | |
| Aesculus x carnea (0,8). | |
| Aesculus x carnea 'Briotii' (1). | |
| Aesculus x carnea 'cv' (1). | |
| Aesculus hippocastanum (0,4). | |
| Aesculus hippocastanum 'Baumannii' (0,8). | |
| Aesculus hippocastanum 'cv' (0,8). | |
| Aesculus sp (0,8). | |
| Ailanthus altissima (A. glandulosa) (0,5). | |

| | |
|---|--|
| <p>Albizia julibrissin cv (1).</p> <p>Alnus cordata (0,5). Alnus glutinosa (0,3). Alnus glutinosa 'Imperialis' (1). Alnus glutinosa 'Laciniata' (1). Alnus incana (0,3). Alnus incana 'Aurea' (1). Alnus incana 'Laciniata' (1). Alnus spaethii (0,8). Alnus sp (0,8)</p> <p>Amelanchier laevis (0,6). Amelanchier laevis 'cv' (0,6). Amelanchier lamareckii (A. canadensis HORT.);(0,9) Amelanchier lamareckii 'Robin Hill' (0,8).</p> <p>Betula albosinensis (0,7). Betula ermanii (0,7). Betula nigra (0,7). Betula papyrifera (0,4). Betula pendula (B. alba L.p.p.; B. verrucosa) (0,3). Betula pendula 'Crispa' (B.p. dalecarlica HORT.) (0,8). Betula pendula 'Laciniata' (0,8). Betula pendula 'Purpurea' (0,7). Betula pendula 'Youngii' (0,8). Betula pendula 'cv' (0,8). Betula pubescens (B. alba L.p.p.) (0,3). Betula utilis subsp jacquemontii (B. util. 'Doorenbos'; B. utilis HORT.)(0,7). Betula sp (0,7).</p> <p>Broussonetia papyrifera (1).</p> <p>Caragana arborescens (0,5). Caragana arborescens 'Pendula' (0,7).</p> <p>Carpinus betulus (0,5). Carpinus betulus 'Columnaris' (0,8). Carpinus betulus 'Fastigiata' (0,8). Carpinus betulus 'Frans Fontaine' (0,8). Carpinus betulus 'cv' (0,8). Carpinus sp (0,8)</p> <p>Castanea sativa (0,7). Castanea sativa 'cv' (1).</p> <p>Catalpa bignonioides (0,5). Catalpa bignonioides 'Aurea' (0,8). Catalpa bungei (0,8).</p> <p>Celtis australis (0,7). Celtis occidentalis (0,7).</p> <p>Cercidiphyllum japonicum (1).</p> <p>Cercis siliquastrum (1). Cercis sp (1).</p> | <p>Populus nigra 'Italica'(P.n. pyramidales) (0,2). Populus tremula (0,6). Populus sp. (0,6).</p> <p>Prunus 'Accolade' (0,6) Prunus avium (cv) (0,6). Prunus cerasifera 'Atropurpurea'(P.c. pissardii; P. pissardii) (0,7). Prunus cerasifera 'Woodii' (P.c. 'Nigra' HORT.) (0,7) Prunus fruticosa 'Globosa' (0,7). Prunus maackii 'Amber Beauty' (0,9). Prunus padus 'Colorata' (0,7). Prunus padus 'cv' (0,7). Prunus sargentii (0,7). Prunus serrulata 'Amanogawa' (0,8). Prunus serrulata 'Kanzan'(P.s. 'Hizakura' HORT.; P.s. 'Kwanzan') (0,7). Prunus serrulata 'Kiku-shidare-zakura' (0,7). Prunus serrulata 'cv' (0,7). Prunus sp., cv (0,7).</p> <p>Pterocarya fraxinifolia (0,8).</p> <p>Pyrus calleryana 'Chanticleer' (0,9). Pyrus calleryana 'cv' (0,9). Pyrus caucasica (0,9). Pyrus salicifolia 'Pendula' (0,9). Pyrus sp. (0,9).</p> <p>Quercus cerris (0,9). Quercus coccinea (0,9). Quercus frainetto (cv)(0,9). Quercus palustris (0,9). Quercus petraea (0,9). Quercus robur (0,7). Quercus robur 'Fastigiata' (0,9). Quercus robur 'cv' (0,9). Quercus rubra (0,7). Quercus turneri 'Pseudoturneri' (1). Quercus sp , cv (1).</p> <p>Robinia pseudoacacia (0,4). Robinia pseudoacacia 'Bessoniana' (0,6). Robinia pseudoacacia 'Frisia' (0,8). Robinia pseudoacacia 'Lombarts' (0,8). Robinia pseudoacacia 'Pyramidalis' (0,8). Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera' (0,8). Robinia pseudoacacia 'Unifoliola'(R.p. monophylla) (0,8). Robinia pseudoacacia 'cv' (0,8). Robinia sp (0,8)</p> <p>Salix acutifolia 'Pendulifolia' (0,4). Salix alba 'Liempde' (0, 4). Salix alba 'cv' (0, 4). Salix babylonica (S. pendula) (0,5). Salix caprea (0,5). Salix matsudana 'Tortuosa' (0,5). Salix sepulchralis 'Chrysocoma' (S. s. 'Tristis', S. alba tristis) (0,5).</p> |
|---|--|

| | |
|---|--|
| <p>Cladastris kentukea (1).</p> <p>Clerodendron trichotomum (1).</p> <p>Corylus columna (0,7).</p> <p>Crataegus cruss-galli (0,8).</p> <p>Crataegus laevigata 'Carrierei' (C. lavalley 'carrierei'. ;C. carierai HORT.; C. lavalley HORT.)(0,8).</p> <p>Crataegus laevigata'Paul's Scarlet'(C.1. 'William Paul'; C.1. paulii) (0,7).</p> <p>Crataegus lavalley (0,7).</p> <p>Crataegus monogyna 'Stricta' (0,9).</p> <p>Crataegus sp (0,7).</p> <p>Davidia involucrata (1).</p> <p>Fagus sylvatica (0,8).</p> <p>Fagus sylvatica 'Asplenifolia' (1).</p> <p>Fagus sylvatica 'Atropunicea' (F. s. 'Purpurea') (1).</p> <p>Fagus sylvatica 'Dawyck Gold' (1).</p> <p>Fagus sylvatica 'Dawyck Purple' (1).</p> <p>Fagus sylvatica 'Penduta' (1).</p> <p>Fagus sylvatica 'cv' (1).</p> <p>Fraxinus americana (0,8)</p> <p>Fraxinus americana 'cv'(0,8)</p> <p>Fraxinus angustifolia 'Raywood'(F.a. wollastonii) (0,6).</p> <p>Fraxinus angustifolia 'cv' (0,6).</p> <p>Fraxinus excelsior (0,4).</p> <p>Fraxinus excelsior 'Altena' (0,5).</p> <p>Fraxinus excelsior 'Atlas' (0,5).</p> <p>Fraxinus excelsior 'Diversifolia'(F.e. monophylla; F. veltheimii HORT.) (0,6).</p> <p>Fraxinus excelsior 'Jaspidea' (0,6).</p> <p>Fraxinus excelsior 'Nana'(F.e. globosa HORT.) (0,7).</p> <p>Fraxinus excelsior 'Pendula' (0,6).</p> <p>Fraxinus excelsior 'Westhof's Glorie' (0,6).</p> <p>Fraxinus excelsior 'cv' (0,6).</p> <p>Fraxinus ornus (0,6).</p> <p>Fraxinus ornus 'Arie Peters'(0,7).</p> <p>Fraxinus ornus 'Meczek'(1).</p> <p>Fraxinus ornus 'Obelisk'(0,7).</p> <p>Fraxinus ornus 'cv'(0,7).</p> <p>Fraxinus pennsylvanica cv. (1).</p> <p>Fraxinus sp. (0,7)</p> <p>Ginkgo biloba (0,8).</p> <p>Gleditsia triacanthos (0,8).</p> <p>Gleditsia triacanthos 'Shademaster'(0,9).</p> <p>Gleditsia triacanthos 'Inermis' (0,9).</p> <p>Gleditsia triacanthos 'Skyline' (1).</p> <p>Gleditsia triacanthos 'Sunburst' (1).</p> <p>Gleditsia triacanthos 'cv'(1).</p> <p>Hippophae salicifolia (0,8).</p> <p>Ilex aquifolium (var, cv) (1).</p> | <p>Salix sp. (0,5).</p> <p>Sophora japonica (0,8).</p> <p>Sophora japonica 'cv'(0,8).</p> <p>Sophora sinensis (0,8).</p> <p>Sophora sp. (0,8).</p> <p>Sorbus americana 'Belmonte' (0,6).</p> <p>Sorbus americana 'cv' (0,6).</p> <p>Sorbus aria (0,6).</p> <p>Sorbus aria 'Magnifica'(S.a. decaisneana) (0,6).</p> <p>Sorbus aria 'Majestica' (0,6).</p> <p>Sorbus aria 'cv' (0,6).</p> <p>Sorbus arnoldiana (cv) (0,6).</p> <p>Sorbus aucuparia (0,4).</p> <p>Sorbus aucuparia 'Asplenifolia' (0,7).</p> <p>Sorbus aucuparia 'Fastigiata' (0,7).</p> <p>Sorbus aucuparia 'Rossica Major' (0,7).</p> <p>Sorbus aucuparia 'cv' (0,7).</p> <p>Sorbus intermedia (0,6).</p> <p>Sorbus intermedia 'cv'(0,6).</p> <p>Sorbus thuringiaca (0,6).</p> <p>Sorbus thuringiaca 'Fastigiata'(S. hybrida HORT.) (0,7).</p> <p>Sorbus sp , cv . (0,7)</p> <p>Tilia americana 'Nova' (0,8).</p> <p>Tilia cordata (T.parviflora) (0,6).</p> <p>Tilia cordata,'Greenspire' (0,8).</p> <p>Tilia cordata,'cv' (0,8).</p> <p>Tilia euchlora (T. dasystyla) (0,9).</p> <p>Tilia europaea 'Euchlora' (0,9)</p> <p>Tilia europaea 'Pallida' (0,9)</p> <p>Tilia europaea 'cv' (0,9)</p> <p>Tilia 'Petiolaris'(T. tomentosa 'Petiolaris') (0,9).</p> <p>Tilia platyphyllos (0,6).</p> <p>Tilia platyphyllos 'Fastigiata' (0,8).</p> <p>Tilia platyphyllos 'cv' (0,8).</p> <p>Tilia tomentosa (0,8).</p> <p>Tilia tomentosa 'Brabant' (0,9).</p> <p>Tilia tomentosa 'cv' (0,9).</p> <p>Tilia vulgaris 'Pallida'(T.v. 'Koningslinde') (0,8).</p> <p>Tilia sp. (0,9)</p> <p>Ulmus carpinifolia (cv) (0,8).</p> <p>Ulmus glabra 'Exoniensis'(U.g. fastigiata) (0,8).</p> <p>Ulmus glabra 'Horizontalis'(U.g. pendula, U. m. pendula LOUD) (0,8).</p> <p>Ulmus hollandica 'Commelin' (0,6).</p> <p>Ulmus hollandica 'Vegeta' (0,6).</p> <p>Ulmus hollandica 'Wredei' (0,6).</p> <p>Ulmus procera (U. campestris L.p.p.) (0,5).</p> <p>Ulmus cv. (0,8)</p> <p>Zelkova serrata (0,8).</p> <p>Zelkova serrata 'cv' (0,9).</p> <p>Autres essences (1).</p> |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Juglans nigra (0,8). Juglans regia (0,8). Juglans sp. (0,8). Koelreuteria paniculata (1). | |
|--|--|

B. Les conifères :

| | |
|---|--|
| Abies concolor (1). Abies koreana (1). Abies nordmanniana (1,2). Abies sp. (1). Araucaria araucana (2). Calocedrus decurrens (Libocedrus d.) (1,2). Cedrus atlantica 'Glauca' (1). Cedrus atlantica cv (1). Cedrus deodara (0,7). Cedrus sp., cv (1). Chamaecyparis lawsoniana (0,5). Chamaecyparis sp., cv (0,5). Juniperus communis cv (0,4). Juniperus virginiana cv (0,8). Juniperus sp. Cv. (0,5). Larix decidua (0,5). Larix kaempferi (0,5). Metasequoia glyptostroboides (0,6). Picea omorika (0,6). Picea pungens (0,6). Picea pungens 'Koster' (1). Picea sp. (0,5). | Pinus leucodermis (1). Pinus nigra subsp. Nigra (0,8). Pinus strobus (0,6). Pinus sylvestris (0,8). Pinus wallichiana (0,8). Pinus sp. (0,8). Pseudotsuga menziesii (0,8). Sequoiadendron giganteum (2). Taxodium distichum (1). Taxus baccata (0,6). Taxus media 'Hicksii' (0,7). Taxus sp. (1). Thuja occidentalis cv (0,5). Thuja plicata cv (0,4). Thuja sp., cv (0,5). Tsuga canadensis (0,5). Tsuga sp. (0,5). Autres essences (1). |
|---|--|

K.2.2.1.3 Coefficient de situation (S)

La valeur de l'arbre dépend de l'environnement dans lequel il est situé.

- 1,0 = centre urbain.
- 0,9 = habitat dense
- 0,8 = habitat semi-dense ou ouvert.
- 0,7 = zone transitoire : région rurale habitée.
- 0,6 = zone rurale.

Pour les plantations en voiries régionales, le coefficient de situation est de 1,0. Le fonctionnaire dirigeant peut choisir une valeur inférieure à 1,0.

K.2.2.1.4 Coefficient de l'état sanitaire (ES)

Ce coefficient tient également compte de l'espérance de vie de l'arbre.

| | |
|-----------|--|
| 0,0 | = arbre mort. |
| 0,1 | = limite extrême avant la mort de l'arbre. |
| 0,2 à 0,5 | = arbre dépérissant qui peut mourir dans les 2 à 6 ans qui suivent. |
| 0,6 à 0,9 | = arbre sain présentant certaines malformations ou troubles de croissance. |
| 1,0 | = arbre sain. |

K.2.2.1.5 Coefficient du type de plantation (P)

| | |
|-----|------------------------------------|
| 1,5 | = arbre remarquable ou classé (*). |
| 1,0 | = arbre solitaire. |
| 0,8 | = plantation d'alignement. |
| 0,7 | = en groupe de 2 à 5 arbres. |
| 0,5 | = en groupe supérieur à 5 arbres. |

(*) liste à consulter auprès de l'Administration de l'Aménagement, du Territoire et du Logement (A.A.T.L.) – Direction des Monuments et Sites (D.M.S.) : inventaire, sauvegarde et classement (<http://www.monument.irisnet.be>).

K.2.2.2 ENDOMMAGEMENT PARTIEL DE L'ARBRE

Si l'endommagement ne met pas en cause la stabilité, la reprise végétative et l'aspect esthétique, l'arbre peut être maintenu.

La diminution de la valeur de l'arbre à cause d'un endommagement du tronc, de la couronne et des racines est estimée en tenant compte des coefficients suivants.

K.2.2.2.1 Tronc**A.** Plaie superficielle :

Endommagement par arrachage de l'écorce jusqu'à l'aubier. Il faut tenir compte du rapport entre la largeur de la plaie et la circonférence du tronc.

Endommagement = (largeur plaie x 100) / circonférence tronc.

| Endommagement | Diminution en valeur |
|---------------|----------------------|
| ≥ à 50 % | 100 % |
| 40 – 49 % | 80 % |
| 30 – 39 % | 60 % |
| 20 – 29 % | 40 % |
| 10 – 19 % | 20 % |
| < 10 % | 10 % |

B. Plaie profonde (adaptation du calcul précédent) :

Afin d'introduire la profondeur de la plaie dans la diminution de valeur, il y a lieu de multiplier le % d'endommagement calculé ci-dessus par le coefficient correcteur dont voici le détail :

- 1) mesurer la profondeur maximale de la plaie = r
- 2) le rayon R de l'arbre au niveau de la plaie est donné par la circonférence du tronc divisé par 6,28 (circonférence = $2 \times 3,14 \times R$)
- 3) calculer le % du rayon atteint par la plaie: $T (\%) = r / R \times 100$
- 4) introduire la valeur T dans le tableau ci-après qui fournit la valeur du coefficient correcteur.

| Valeur T | Coefficient correcteur |
|-----------|------------------------|
| 0 à 25 % | 1 |
| 26 à 50 % | 1,5 |
| 51 à 75 % | 2 |
| ≥ à 76 % | 2,5 |

- 5) Multiplier le coefficient correcteur par le pourcentage d'endommagement calculé pour une plaie superficielle (point A.). La perte de valeur est dès lors adaptée.

Remarque: une diminution de valeur de 100 % correspond à la perte totale de l'arbre.

K.2.2.2.2 Couronne

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Dégâts (estimation visuelle) | Diminution en valeur |
| > 45 % | 100 % - perte totale |
| 20-45 % | 60 % |
| < 20 % | 30 % |

K.2.2.2.3 Racines

| | |
|------------------------------|----------------------|
| Dégâts (estimation visuelle) | Diminution en valeur |
| > 50 % | 100 % = perte totale |
| 31-50 % | 75 % |
| 11-30 % | 50 % |
| 0-10 % | 25 % |

K.2.2.2.4 Frais d'élitage et de soins

Dans le cas où les dégâts occasionnés à la couronne de l'arbre exigent une taille et des soins de blessures, les frais sont estimés à :

| | |
|---|------------------|
| a) arbre ne nécessitant pas d'élévateur : | 40 € (forfait) |
| b) arbre nécessitant un élévateur : | prix forfaitaire |
| circonférence de l'arbre ≤ à 50 cm | 75 € |
| 50 cm < circonférence ≤ à 100 cm | 101 € |
| 100 cm < circonférence ≤ à 200 cm | 124 € |
| circonférence > à 200 cm | 174 € |

Dans ces prix sont compris l'élévateur, les produits cicatrisants et les heures de travail.

K.2.2.2.5 Frais généraux.

Surveillance, déplacements, amortissement du matériel, administration... 15 % du poste K.2.2.2.4 avec un minimum de 125 €.

K.2.3.4 LIVRAISON DE L'ARBRE A PLANTER (COMPRED LE TRANSPORT A PARTIR DE LA PEPINIERE)

Valeur commerciale actuelle.

K.2.3.5 PLANTATION ET TUTEURAGE

| | |
|---|-------|
| circonférence de l'arbre \leq à 10 cm | 75 € |
| 10 cm < circonférence \leq à 20 cm | 150 € |
| 20 cm < circonférence \leq à 30 cm | 300 € |
| 30 cm < circonférence \leq à 40 cm | 500 € |
| circonférence > 40 cm | 650 € |

K.2.3.6 COUT DES SOINS DURANT LES DEUX PREMIERES ANNEES DE CROISSANCE

25 % de la somme des postes décrits aux § K.2.3.2 à § K.2.3.5.

K.2.3.7 FRAIS GENERAUX

Surveillance, déplacement, administration... :

15 % de la somme des postes des § K.2.3.1 à § K.2.3.6 avec un minimum de 125 € et un maximum de 250 €.

K.2.3.8 L'ARBRE NE PEUT ETRE REMPLACE

Lorsque l'arbre ne peut être remplacé par son équivalent en raison de sa valeur de présence importante (circonférence, âge, emplacement, espèce...), l'estimation sera établie comme suit : La perte en valeur de présence est la valeur de présence de l'arbre détruit diminuée de la valeur de présence du nouvel arbre (= prix catalogue).

(La valeur de présence de l'arbre détruit voir § K.2.2.1).

L'arbre peut être remplacé par le plus gros sujet en vente sur le marché. Les frais de remplacement (enlèvement de l'arbre détruit, établissement de la fosse de plantation, fourniture et apport de terre arable, plantation et tuteurage, garantie et soins, frais généraux) sont établis en concordance avec les prix énumérés aux § K.2.3.1 à K.2.3.6.

K.2.4 Conifères (hauteur < 350 cm et non plantés en alignement), baliveaux, arbustes d'ornement, plants forestiers, rosiers**K.2.4.1** ENDOMMAGEMENT PARTIEL DES PLANTES

Dans cette optique, les plantes peuvent être maintenues. L'estimation est établie sur base des paragraphes ci-après.

K.2.4.1.1 Frais de réparation

Les frais résultant de réparations éventuelles seront dépendants de la nature du dommage. Il y a lieu de tenir compte des postes suivants :

Travail du sol (par m²) (dégager, bêcher, sarcler, égaliser...) :

Superficie ≤ à 200 m² 5 €/m²

Superficie > à 200 m² 3 €/m²

Taille des plantes endommagées (par m² de surface au sol) :

Superficie ≤ à 200 m² 3 €/m²

Superficie > à 200 m² 2,5 €/m²

K.2.4.1.2 Frais généraux

Surveillance, déplacements, amortissement du matériel, administration...

15 % du poste K.2.4.1.1 avec un minimum de 125 €.

K.2.4.2 DESTRUCTION TOTALE DES PLANTES

Les plantes endommagées doivent être considérées comme perdues et doivent être enlevées et remplacées. L'estimation tiendra compte des postes suivants :

K.2.4.2.1 Enlèvement et évacuation

Enlèvement et évacuation des plantes endommagées :

- plantes tapissantes, rosiers, plantes annuelles, bisannuelles et vivaces : 3 €/m².
- plantes d'une hauteur ≤ à 1 m : 4 €/pièce
- plantes d'une hauteur > à 1 m et ≤ à 2 m : 10 €/pièce
- plantes d'une hauteur > à 2 m et ≤ à 3 m : 25 €/pièce
- plantes d'une hauteur > à 3 m : 50 €/pièce

- haies de hauteur maximale ≤ à 50 cm : 5 €/m
- haies de hauteur maximale > à 50 cm et ≤ à 100 cm : 8 €/m
- haies de hauteur maximale > à 100 cm : 12,5 €/m

K.2.4.2.2 Etablissement de la fosse de plantation

Etablissement de la fosse de plantation et évacuation de la terre : 25 €/m³.

Les dimensions des fosses de plantation sont fonction de l'espèce à planter.

Plantes de petites dimensions (plantes tapissantes, plants forestiers, rosiers) :

- 25 cm x 25 cm x 25 cm = 0,016 m³

conifères, baliveaux et arbustes en groupes :

- 50 cm x 50 cm x 50 cm = 0,125 m³

grands conifères (à partir d'une hauteur de 175 cm / 200 cm), grands baliveaux et arbustes solitaires :

- 80 cm x 80 cm x 50 cm = 0,320 m³

conifères et baliveaux (à partir de 200 cm de hauteur) :

- 120 cm x 120 cm x 60 cm = 0,864 m³

K.2.4.2.3 Terre arable (cf. § K.3.1)

Fourniture et apport de terre arable (40 €/m³).

Pour des fosses de plantations de :

- 25 cm x 25 cm x 25 cm = 0,016 m³

- 50 cm x 50 cm x 50 cm = 0,125 m³

- 80 cm x 80 cm x 50 cm = 0,32 m³

- 120 cm x 120 cm x 60 cm = 0,864 m³

K.2.4.2.4 Livraison de plantes

Valeur commerciale actuelle.

K.2.4.2.5 Plantation et tuteurage

Plantes tapissantes, plants forestiers et rosiers : 1 €/pièce

Arbustes de maximum 1 mètre de hauteur :

racines nues 2,5 €/pièce

avec motte 4 €/pièce

Arbustes de 1 à 2 mètres de hauteur :

racines nues 6 €/pièce

avec motte 10 €/pièce

baliveaux de maximum 175 cm de hauteur 10 €/pièce

baliveaux de 175 à 200 cm de hauteur 15 €/pièce

Arbustes de plus de 2 mètres de hauteur :

racines nues 17,5 €/pièce

avec motte 25 €/pièce

baliveaux de plus de 200 cm de hauteur 12,5 €/pièce

Conifères :

conifères de moins de 300 cm de hauteur : voir arbustes avec motte

conifères de plus de 300 cm de hauteur : 62 €/pièce

Haies :

hauteur < ou = à 50 cm 8 €/mètre

hauteur > à 50 cm et ≤ à 100 cm 10 €/mètre

hauteur > 100 cm 15 €/mètre

K.2.4.2.6 Coût des soins durant les deux premières années de croissance

25 % de la somme des postes décrits aux § K.2.4.2.2 à K.2.4.2.5.

K.2.4.2.7 Frais généraux

Surveillance, déplacements, amortissement du matériel, administration...

15 % de la somme des postes décrits aux § K.2.4.2.1 à K.2.4.2.5 avec un minimum de 125 €.

K.3 MATERIAUX

Les matériaux à fournir sont mesurés en mètres cubes pour la terre arable et les fragments d'écorce, en tonnes pour tous les autres. Le Cahier Spécial des Charges définit ce que comprennent les paiements à effectuer ; par défaut, les prix comprennent la fourniture et la mise en œuvre.

K.3.1 Terre arable

Le Cahier Spécial des Charges prévoit une analyse de la terre. Cette analyse, datée de moins de trois mois, pourra être demandée à tout moment en cours de chantier (cf. § K.3.1.5).

On entend par terre arable la terre qui correspond aux exigences suivantes, avant l'apport d'amendements :

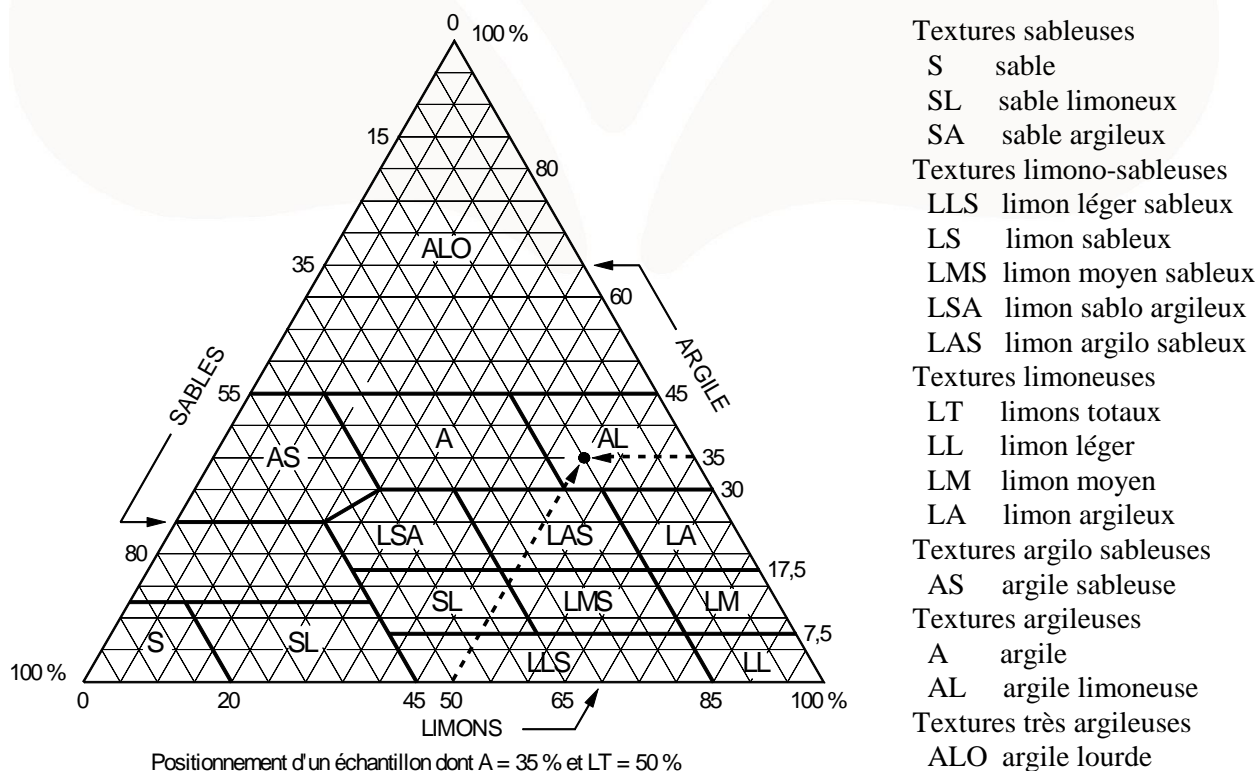
K.3.1.1 TEXTURE

A défaut de spécification particulière dans le Cahier Spécial des Charges, la texture du sol ne peut être prélevée à plus de 30 cm de profondeur. La texture granulométrique de la terre arable doit respecter les conditions suivantes dans le triangle granulométrique (la somme de ces trois fractions égalant toujours 100 %) :

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Sables : | < 82,5 % |
| Limons : | 15 à 85 % |
| Argiles (passant < 0,002 mm) : | < 25 % |

Cela signifie que les textures du sol « argileux lourd » ou « sableux » ne peuvent être acceptées.

En cas de manquement à ces exigences concernant la texture, la terre arable est refusée et remplacée aux frais de l'adjudicataire, par de la terre qui satisfait aux exigences mentionnées.



K.3.1.2 TAUX D'HUMUS

Celui-ci varie suivant la texture du sol et doit représenter au minimum les taux suivants :

| | | |
|--|---|-------|
| Dans le sol limoneux ou argilo-sableux | : | 4,3 % |
| Dans le sol sablo-limoneux | : | 2,6 % |
| Dans le sol argileux | : | 3,4 % |

Si l'analyse de l'humus révèle un écart inférieur à 1 %, la différence pourra être compensée par un apport de 100 litres de tourbe noire par m³ de terre et de 10 kg d'engrais organique contenant au moins 5N, 6P, 7K. La tourbe et la terre seront intimement mélangées.

Une variation de plus de 1 % vers le bas du taux d'humus induit le refus de la terre arable. Une variation vers le haut ne donne pas lieu à indemnisation sur base de ces chiffres, ni à une diminution de la quantité à fournir.

K.3.1.3 ACIDITE

L'acidité de la terre arable varie et doit se situer, pour le pH (H₂O), dans les zones optimales suivantes :

| | | |
|--|---|-----------|
| Dans le sol limoneux ou argilo-sableux | : | 5,5 – 6,4 |
| Dans le sol sablo-limoneux | : | 5,9 – 7,2 |
| Dans le sol limoneux | : | 6,5 – 7,6 |
| Dans le sol argileux | : | 6,5 – 8,0 |

Si le taux d'acidité diffère jusqu'à une unité de pH vers le bas, la différence doit être compensée par une valeur neutralisante en rapport avec la texture de la terre arable.

Une variation en moins de plus d'une unité de pH entraîne le refus de la terre et son remplacement.

K.3.1.4 PURETE

La terre arable livrée ne peut pas contenir des pierres d'un diamètre supérieur à 15 mm pour les engazonnements et supérieur à 40 mm pour les plantations, ni déchets quelconques ou éléments phytotoxiques, ni végétaux nuisibles : chiendent, orties, renouées du Japon...

K.3.1.5 CONFORMITE

Un échantillon d'environ 3 kg est pris et réparti en trois quantités égales dont l'une est remise au fonctionnaire dirigeant, une à l'entrepreneur et une pour l'analyse. L'analyse se fait dans un laboratoire agréé par le fonctionnaire dirigeant aux frais de l'entrepreneur.

L'échantillonnage se fait contradictoirement avant l'épandage et l'apport éventuel d'amendement.

La quantité prélevée doit être représentative pour la terre arable fournie.

La terre arable qui n'est pas conforme est refusée.

K.3.2 **Engrais, amendements du sol et substrats de culture**

Ceux-ci doivent être conformes à la législation en vigueur : A.R. du 07/01/1998 relatif au commerce des engrais, des amendements du sol et des substrats de culture (tel que modifié par les arrêtés royaux du 18/05/1998, du 28/05/2003, du 15/06/2004 et du 16/01/2006...).

Le Cahier Spécial des Charges prescrit le type d'engrais, d'amendement du sol et de substrat de culture, ainsi que les critères de qualité et de fourniture.

K.3.2.1 **AMENDEMENTS ORGANIQUES DU SOL**

Mélangés avec le sol, ils procurent un apport en matières organiques ce qui permet d'augmenter la capacité d'absorption d'eau du sol. Les microorganismes transforment la matière organique en humus et permettent ainsi la production de nutriments (N, P, K, Ca, Mg).

K.3.2.1.1 **Fumier séché**

La dénomination du fumier doit comprendre l'(les) espèce(s) animale(s) dont il provient (fumier séché de ...).

Ce produit est obtenu par déshydratation thermique et est constitué exclusivement par les excréments solides et liquides d'animaux et éventuellement de la litière.

Il doit contenir au moins 40 % de matières organiques.

K.3.2.1.2 **Amendements organiques mélangés**

Ceux-ci sont obtenus par le mélange de deux ou plusieurs amendements du sol tel que décrit dans l'A.R. du 07/01/1998 relatif au commerce des engrais, des amendements du sol et des substrats de culture. Le mélange doit contenir au moins 10 % de matières organiques (et au moins 22 % s'il s'agit d'un amendement organique mélangé riche en matière organique).

Les teneurs maximales autorisées en métaux lourds (en mg/kg de matière sèche) sont :

| | |
|---------------|---------------|
| cadmium : 2,5 | mercure : 2,5 |
| chrome : 100 | nickel : 50 |
| cobalt : 10 | plomb : 500 |
| civre : 250 | zinc : 750 |

K.3.2.1.3 **Compost**

Le compost de déchets verts répond aux exigences légales en la matière telles que les Arrêtés du Gouvernement du 16/11/2000 et du 07/11/2002 relatifs à la lutte contre le lépidoptère *Cameraria ohridella* infestant les marronniers.

Le degré de décomposition des matières organiques doit être d'au moins 50 %. Le résidu de calcination de l'extrait aqueux de la matière sèche est au maximum de 1,5 % de la matière sèche.

Le compost d'écorces de bois feuillus est obtenu par le compostage d'écorce de bois feuillus et doit contenir au moins 40 % de matière sèche, laquelle doit être constituée d'au moins 55 % de matières organiques. La teneur en chlore de la matière sèche est au maximum de 0,025 %.

La capacité d'absorption d'eau après séchage est au moins égale à 5 fois la teneur en matières organiques de la matière sèche.

Le compost d'écorce d'arbres résineux est obtenu à partir d'écorces d'arbre résineux enrichies en éléments fertilisants adéquats et compostées dans des conditions telles que les résines phytotoxiques sont décomposées. Il doit contenir au moins 30 % de matière sèche, laquelle doit être constituée d'au moins 70 % de matières organiques. La teneur en chlore de la matière sèche est au maximum 0,1 %. La capacité d'absorption d'eau après séchage est au moins de 150 g par 100 g de matière sèche.

K.3.2.1.4 Terre de tourbières

La dénomination est éventuellement suivie de l'indication de la provenance (de carex, de laîche sous bouleau, de forêt...). La terre de tourbière provient en majeure partie de matières végétales formées en milieu aquatique lors de la géogenèse. Elle doit contenir au moins 12 % de matière sèche qui doit être constituée pour au moins 45 % de matières organiques. La teneur en résidu de calcination de l'extrait aqueux de la matière sèche est au maximum de 2 % de la teneur en matières organiques de la matière sèche. La teneur en chlore de la matière sèche est au maximum de 0,25 % de la teneur en matières organiques de la matière sèche (et de 0,15 % lorsqu'elle est qualifiée de « pauvre en chlore »).

K.3.2.2 AMENDEMENTS PHYSIQUES DU SOL

Ils permettent d'améliorer la structure du sol (perméabilité, colmatage, aération...) mais ils ne contiennent pas de matières organiques.

K.3.2.2.1 Perlite expansée

La perlite expansée est un produit minéral provenant de l'expansion à haute température de roches volcaniques broyées. Elle doit contenir au moins 99 % de matière sèche et avoir une capacité d'absorption d'au moins 150 g par 100 g de substrat sec. Sa densité apparente, sans tassement, doit être au maximum de 155 g/l.

K.3.2.2.2 Silicium colloïdal

Ce produit provient de la transformation sous forme de gel ou de sol de la fonte de sable et de soude. Lorsqu'il se présente sous forme de gel, il peut être enrichi par maximum 4 % d'azote. Il doit contenir au moins 27 % d'acide silicique à solubilité réversible et au maximum 15 % d'oxyde de sodium soluble dans l'eau. Le rapport entre la teneur en dioxyde de silice et en oxyde de sodium doit être compris entre 3/1 et 4/1.

K.3.2.3 SUBSTRATS DE CULTURE ORGANIQUE

Au contraire des amendements du sol, les substrats de culture sont utilisés comme couche sur laquelle les plantes sont semées et cultivées. Les substrats de culture organique se composent d'un substrat organique d'origine animale ou végétale, enrichi ou non d'engrais ou complété par des amendements physiques ou des substrats de culture inorganique.

K.3.2.3.1 Terreau

La dénomination du terreau (terreau à base de ...) doit reprendre l'ensemble des matières premières utilisées dans l'ordre décroissant de leur importance pondérale. La quantité de matière sèche doit être d'au moins 20 % et la quantité de matière organique d'au moins 50 % de la teneur déclarée en matière sèche.

Le pH (H₂O) doit être compris entre :

- 3,5 et 5 pour les terreaux destinés aux plantes acidophiles ;
- 6,5 et 7,5 pour les terreaux destinés aux plantes alcalinophiles ;
- 5 et 6,5 pour les autres plantes.

La conductivité électrique est au maximum de 750 µs/cm (dilution 1/5 v/v).

Les teneurs maximums autorisées en métaux lourds (en mg/kg de matière sèche) sont :

| | |
|--------------|-------------|
| cadmium : 1 | plomb : 50 |
| cuiivre : 50 | nickel : 10 |
| mercure : 1 | zinc : 100 |

K.3.2.4 SUBSTRATS DE CULTURE MINERAUX

Appelés aussi substrats de culture inorganiques, ils ne contiennent pas de matière organique et sont ajoutés à des substrats de culture organiques ou utilisés comme substrat pour la culture de plantes en hydroculture. Il s'agit essentiellement de l'argile expansée, la perlite, la vermiculite, la lave et la laine de roche.

K.3.2.5 ENGRAIS

La fonction principale des engrais est de fournir des substances nutritives aux plantes. Il en existe trois groupes :

- les éléments majeurs : N, P, K ;
- les éléments secondaires : Ca, Mg, Na, S ;
- les oligo-éléments : Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Co

Les engrais autorisés sont ceux repris à l'annexe I (chapitres I, II, V et VI) de l'A.R. du 07/01/1998 relatif au commerce des engrais, des amendements du sol et des substrats de culture.

Pour les engrais de type NPK, la dénomination doit reprendre le nombre d'unité de chaque élément N, P et K. Ces nombres indiquent la teneur en azote, en anhydride phosphorique et en oxyde de potassium.

Lorsqu'une teneur en éléments secondaires est mentionnée, la dénomination du type d'engrais doit être complétée par la mention « contenant du ... » suivi du nom des éléments simples présents ou de leur symbole chimique.

Lorsque des oligo-éléments ont été ajoutés, la dénomination du type d'engrais doit être complétée par une des mentions suivantes :

- « avec oligo-éléments » ;
 - « avec ... » suivi du ou des noms des oligo-éléments présents ou de leur symbole chimique.
-

Les teneurs en oligo-éléments doivent atteindre au moins les valeurs suivantes :

| | Pour usage horticole | Pour pulvérisation foliaire |
|----------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Bore (B) | 0,01 % | 0,01 % |
| Cobalt (Co) | - | 0,002 % |
| Cuivre (Cu) | 0,002 % | 0,002 % |
| Fer (Fe) | 0,02 % | 0,02 % |
| Manganèse (Mn) | 0,01% | 0,01% |
| Molybdène (Mo) | 0,001 % | 0,001 % |
| Zinc (Zn) | 0,002 % | 0,002 % |

Les qualités et quantités d'engrais à fournir seront définies par les résultats des analyses pédologiques et les avis de fumure du laboratoire. Les paiements se feront sur base de l'unité fertilisante fournie et mise en œuvre.

Les compositions des engrais à utiliser sont précisées dans le Cahier Spécial des Charges et font l'objet de postes spécifiques du métré.

K.3.3 Paillis et mulch

Les mulchs ne peuvent contenir aucune substance phytotoxique, ni organisme ou micro-organisme végétal ou animal susceptible de nuire à la végétation.

Le mulch est réparti uniformément de manière à obtenir une épaisseur minimale de 8 centimètres, maximale de 12 centimètres.

K.3.4 Granulats d'argile expansée

Les granulats d'argile expansée sont conformes au § C.3.3.8.

K.4 PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES

K.4.1 Généralités

Tous les produits phytopharmaceutiques utilisés, ainsi que les applications, prévus dans le présent cahier des charges doivent être conformes à la législation. L'Ordonnance du 01/04/2004 relative à la restriction de l'usage des pesticides par les gestionnaires des espaces publics en Région de Bruxelles-Capitale est d'application.

Par « pesticides », il faut entendre les produits destinés à :

- protéger les végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action ;
- détruire les végétaux indésirables.

Les produits phytopharmaceutiques concernés sont :

- les herbicides ;
- les anti-mousse ;
- les insecticides et les acaricides ;
- les fongicides et les bactéricides ;
- les rodenticides spécifiques et les taupicides ;
- les répulsifs et les attractifs ;
- les mastics et les baumes cicatrisants ;
- les additifs.

L'article 3 de cette Ordonnance stipule qu'il est interdit de faire usage de pesticide dans les espaces publics et que des techniques alternatives doivent être utilisées.

Toutefois, lorsqu'aucun autre moyen de lutte ne peut être appliqué, l'utilisation de pesticides est autorisée de manière restrictive moyennant le respect des principes de lutte intégrée et des conditions fixées à l'article 4 de l'Ordonnance.

Tous les produits utilisés doivent préalablement être soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Cette demande écrite mentionne :

- le nom commercial du produit + numéro d'enregistrement;
- le nom et la concentration des matières actives;
- le mode d'emploi avec mention des doses utiles, le genre d'appareils, la quantité d'eau à l'hectare...

L'entrepreneur prend soin d'appliquer les produits dans les conditions idéales. Les applications s'exécutent par un personnel dûment qualifié. Tous les dégâts causés aux tiers ou au pouvoir adjudicateur sont à charge de l'entrepreneur. Toutes les applications des produits phytopharmaceutiques, pendant la période d'entretien, se font sur ordre spécial.

K.4.2 Désherbage sélectif

Les doses à utiliser sont celles préconisées par le fabricant. Le fonctionnaire dirigeant indique les zones à traiter en concertation avec le fonctionnaire gestionnaire des plantations.

K.4.3 Insecticides et fongicides

Dans le cas où l'utilisation d'un insecticide ou d'un fongicide est autorisée, les endroits à traiter sont indiqués dans l'ordre de service. L'application doit être réalisée endéans les 24 heures après notification au journal des travaux pour autant que les conditions atmosphériques le permettent. Suivant le développement des œufs ou des spores, un deuxième traitement sera appliqué après un court délai.

Pour la pulvérisation des arbres, le volume à porter en compte est défini par le produit de la surface de la projection horizontale de la couronne par le tiers de la hauteur de cette couronne.



K.5 **TRAVAUX D'AMENAGEMENTS**

K.5.1 **Critères de qualité des végétaux fournis**

Les végétaux à fournir seront de premier choix, ayant passé un temps adapté en pépinière. Montrant une croissance régulière et soutenue, ils auront été régulièrement transplantés et seront exempts de maladies, d'infections et de parasites. L'enracinement sera parfaitement réparti et sain; tout enracinement spiralé ou chignonné est une clause de rebut de la plante.

Les arbustes seront fournis en conteneurs (pots), ils y auront séjourné une saison de végétation complète.

Les baliveaux et arbres de haute tige seront livrés avec motte proportionnée à leur taille, ils auront été transplantés régulièrement de manière à regrouper le système racinaire à proximité du collet, soit quatre fois pour les hautes tiges de dimensions comprises entre 20 et 30, cinq fois pour les dimensions comprises entre 35 et 50, plus pour les dimensions supérieures.

Une fiche technique reprenant l'origine et la provenance du végétal doit être remise au fonctionnaire dirigeant et au fonctionnaire gestionnaire des plantations à la livraison.

K.5.1.1 **ARBRE DE HAUTE TIGE**

Le tronc sera droit, fléché et robuste, le bourgeon terminal sera intact, gros et bien formé, pour assurer une pousse vigoureuse dans le prolongement du tronc. Les branches latérales sont régulières, de vigueur homogène et présenteront un angle d'implantation sur le tronc évitant le risque de fourches et d'écorces incluses. L'arbre ne présentera ni blessures, ni gélivures, la greffe éventuelle sera complètement fermée et sans différence de diamètre avec le tronc. Le collet sera exempt de gonflements.

Les arbres fournis auront été choisis (réception qualitative en pépinière) ou approuvés par le fonctionnaire dirigeant en concertation avec le fonctionnaire gestionnaire des plantations. La réception des arbres se termine sur le chantier de plantation en vérifiant que l'arbre livré est le même que celui choisi en pépinière, que sa motte est belle et qu'il n'a pas été endommagé lors du transport.

Sur simple demande du fonctionnaire dirigeant, l'entrepreneur donne, à la fourniture des plantes, le nom et le numéro d'enregistrement de(s) (la) pépinière(s) ainsi que les variétés de manière à pouvoir ultérieurement s'approvisionner en plantes présentant le même aspect, la même croissance et la même origine géographique, à défaut de la même origine parentale.

Le diamètre de la motte sera au minimum de :

0,80 m pour des arbres de circonférence 20/25 cm

1,00 m pour des arbres de circonférence 25/35 cm

1,20 m pour des arbres de circonférence 35/45 cm

1,50 m pour des arbres de circonférence 45/60 cm

Le volume de cette motte doit être suffisant pour garantir la reprise du végétal.

La motte est ferme et contient beaucoup de racines. La motte est protégée par une tontine en jute ou autre matériau équivalent biodégradable. Si la motte est entourée de grillage métallique,

celui-ci sera constitué de fils non zingués et recuits, dont la dégradation sera complète après maximum 3 ans.

Dès la plantation, le tronc des jeunes arbres plantés doit être protégé contre le soleil du sol jusqu'aux premières branches. La protection apportée sera approuvée au préalable par le fonctionnaire dirigeant ; elle sera assurée par un cannis ou éventuellement par une toile de jute badigeonnée d'argile. Les protections des troncs peuvent être enlevées deux ans après la plantation.

K.5.1.2 ARBUSTES

A défaut de prescriptions spécifiques dans le Cahier Spécial des Charges, les arbustes sont fournis en conteneurs (pots) dont les dimensions sont de minimum 7,5 litres pour des plantes de 60/80 cm de hauteur ; 10 litres pour des dimensions de 80/100 cm ; 15 litres pour des dimensions 100/125 cm. Les racines seront bien développées, saines, uniformément réparties dans l'ensemble du pot, le chevelu racinaire ne peut se développer en dehors ni être sectionné pour la livraison.

La dimension de fourniture implique que trois branches minimum satisfont à la dimension minimale.

K.5.1.3 PLANTES VIVACES & PLANTES TAPISSANTES

A défaut de prescriptions spécifiques dans le Cahier Spécial des Charges, ces plantes sont fournies en conteneurs (pots) de minimum 3 litres, les racines seront bien développées, saines, uniformément réparties dans l'ensemble du pot, le chevelu radicaire ne peut se développer en dehors ni être sectionné pour la livraison.

K.5.2 Plantation d'arbres à haute tige

Les travaux et fournitures suivants sont compris dans le prix unitaire de la plantation :

- l'implantation des parcelles de plantation ;
- le creusement des fosses, l'évacuation des terres excédentaires ;
- le tuteurage ;
- la pose de drains, la plantation et le remplissage de la fosse ;
- la pose des liens ;
- la mise en œuvre de la cuvette ;
- les soins aux arbres après plantation nécessaires à la bonne reprise de l'arbre soit la taille de formation raisonnée, la finition de la fosse de plantation, les arrosages, les éventuels traitements phytosanitaires, le maintien en bon état du système de protection du tronc (toile de jute, bambou...), le remplacement des liens pendant la période de garantie.

Le Cahier Spécial des Charges précisera si l'entretien horticole au pied des arbres (enlèvement des mauvaises herbes, binages des fosses d'arbres...) est inclus dans le prix ou fait l'objet d'un poste spécifique.

La période de garantie s'étend jusqu'au 20 juin qui suit le deuxième hiver complet après la plantation (voir tableau ci-dessous). Durant cette période de garantie, les travaux susmentionnés restent à charge de l'entreprise.

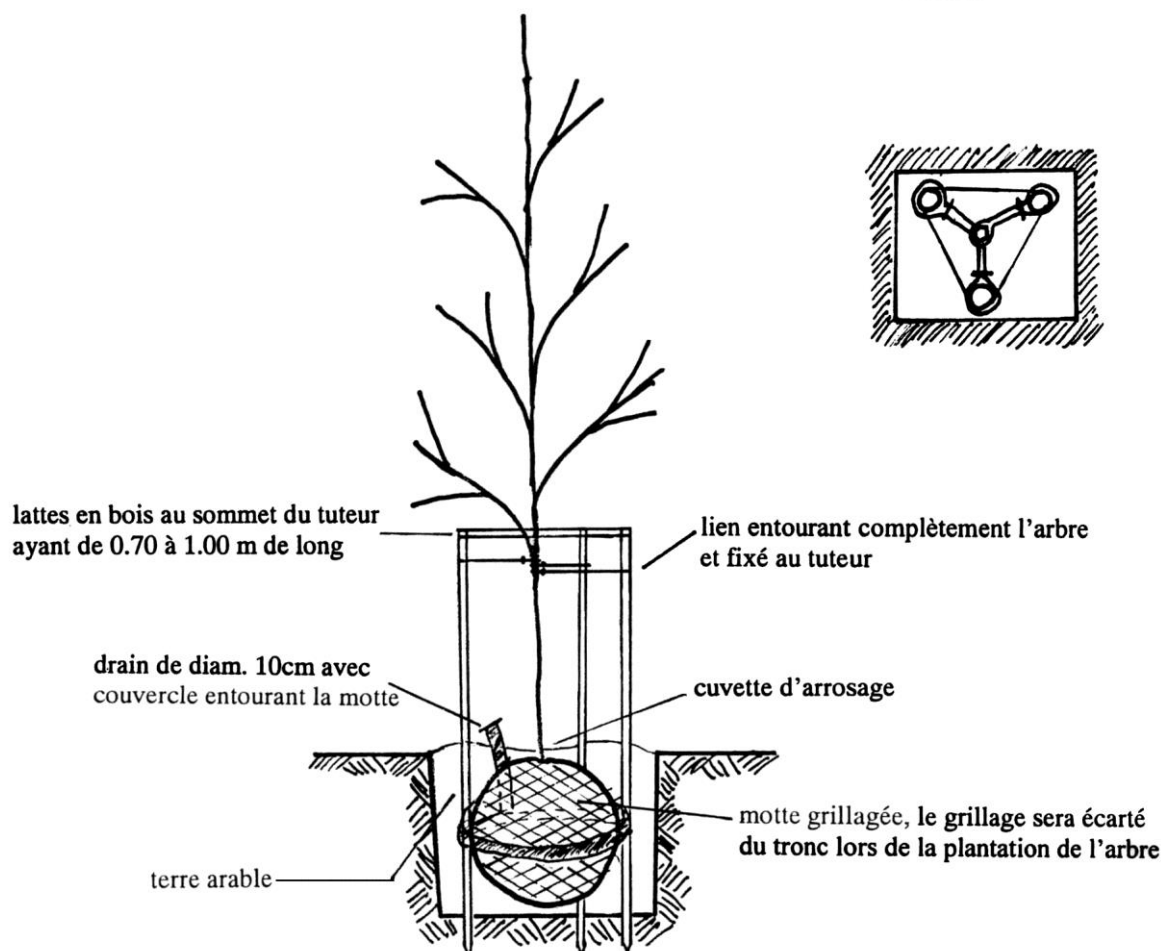
A la fin de la période de garantie, l'entrepreneur enlève les tuteurs, la toile de jute ou les cannis de bambou ainsi que les liens ayant été remplacés antérieurement retenant ces derniers.

| Date de plantation de l'arbre | Période de garantie | Date de fin de la période de garantie et de réception définitive de l'arbre |
|-------------------------------|--|---|
| Novembre x | Hiver x-(x+1) et hiver (x+1)-(x+2) | 20 juin (x+2) |
| Décembre x | Hiver x-(x+1) et hiver (x+1)-(x+2) | 20 juin (x+2) |
| Janvier (x+1) | Hiver (x+1)-(x+2) et hiver (x+2)-(x+3) | 20 juin (x+3) |
| Février (x+1) | Hiver (x+1)-(x+2) et hiver (x+2)-(x+3) | 20 juin (x+3) |
| Mars (x+1) | Hiver (x+1)-(x+2) et hiver (x+2)-(x+3) | 20 juin (x+3) |

Exemple :

| | | |
|---------------|------------------------------------|--------------|
| Novembre 2010 | Hiver 2010-2011 et hiver 2011-2012 | 20 juin 2012 |
|---------------|------------------------------------|--------------|

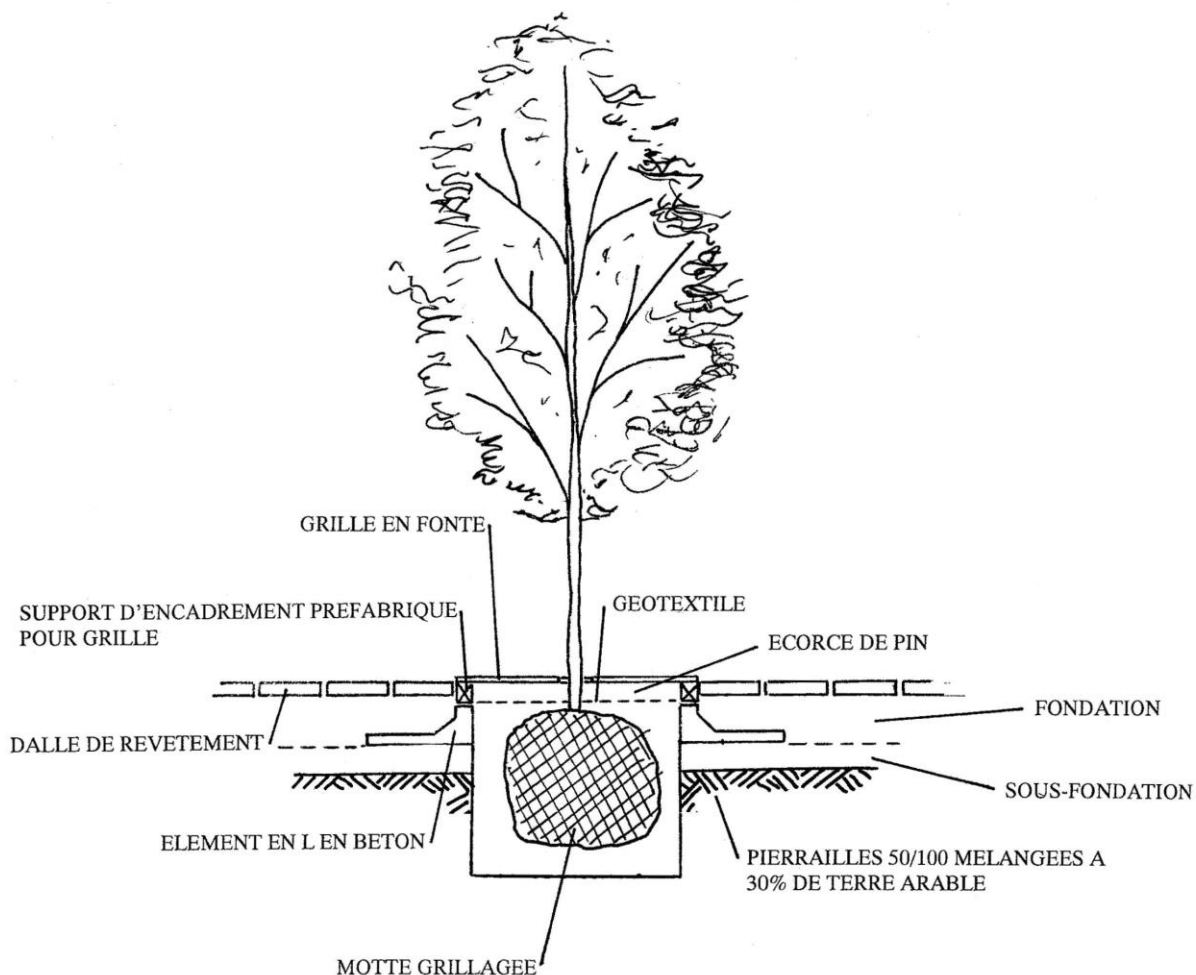
PLANTATION D'UN ARBRE



K.5.2.1 PLANTATIONS EN ZONES REJETUES (TROTTOIRS, ZONES DE STATIONNEMENT) AVEC OU SANS GRILLES

La plantation s'effectuera selon le schéma suivant :

PLANTATION EN TROTTOIR AVEC GRILLE



Cette plantation comprend les travaux suivants :

- Terrassement en déblais soit le creusement de la fosse d'un volume prescrit au cahier spécial des charges : le volume le plus grand possible sera concerné mais il sera de minimum 3 m² en surface et de minimum 80 cm en profondeur. Le fonctionnaire dirigeant indiquera sur chantier les consignes à suivre.
- Terrassement en remblais de terres arables comprenant la fourniture et la mise en œuvre de terres arables dans la fosse de plantation.
- Terrassement en remblais de mélange terre / pierres comprenant la fourniture et la mise en œuvre autour de la fosse de plantation (sous les zones de trottoir et de stationnement l'entourant) de pierres naturelles chimiquement inertes 50/100 mm mélangées à 30 % de terre arable. Ce mélange est compacté et substitue le sol en place. Un volume de 3 m³ minimum devra être excavé et remplacé par le mélange terre / pierres. La mise en œuvre du mélange terre / pierres fait l'objet d'un poste spécifique au métré.

- Plantation de l'arbre : sa fourniture, sa plantation en motte ou à racines nues et sa fixation par tuteurage ou ancrage.

L'habillage de la fosse à arbre (grille, copeaux, plantations basses, graviers dans de la résine...) dépend de la situation des lieux. Il est spécifié au Cahier Spécial des Charges.

Dans le cas d'une plantation avec grille au pied de l'arbre, cette plantation comprend :

- la fourniture et la mise en œuvre d'un géotextile au pied de l'arbre ;
- la fourniture et la mise en œuvre d'un paillis de copeaux de résineux ;
- la fourniture et la mise en œuvre du support d'encadrement (éventuellement préfabriqué) ;
- la fourniture et la pose du cadre de support de la grille d'arbre à contre joint par rapport au support d'encadrement, fixation et contrebutage à l'extérieur;
- et la fourniture et la mise en œuvre de la grille.

K.5.2.2 IMPLANTATION DES PARCELLES DE PLANTATION

Avant toute opération de terrassement, l'entreprise procède au piquetage des surfaces à planter et à la pose de repères aux lieux de plantation des hautes tiges. Le cas échéant, le fonctionnaire dirigeant peut faire procéder à des sondages.

K.5.2.3 CREUSEMENT DES FOSSES

Les parois des fosses sont verticales.

Les dimensions du fond font minimum 1 m x 1 m et la profondeur 0,80 m.

Pour les plantations d'arbres de dimension supérieure à 20/25 cm de circonférence, si les conditions locales le permettent, la dimension de la fosse de plantation sera le double du diamètre de la motte.

Le sol de fondation sera ameubli jusqu'à minimum 1,20 m de profondeur si les conditions locales le permettent.

Les parois et le fond de la fosse seront décompactés par griffage pour permettre une bonne pénétration des racines.

K.5.2.4 FOURNITURE ET POSE DE FIXATION DES ARBRES

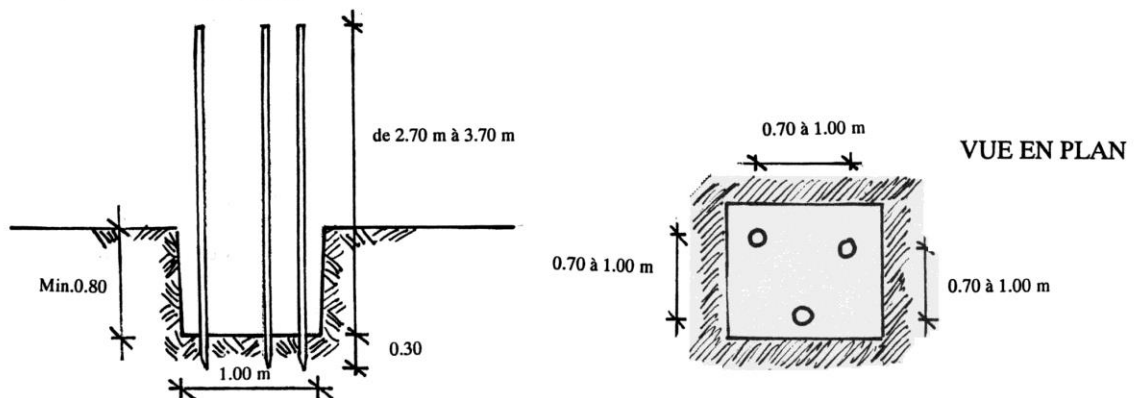
K.5.2.4.1 Pose de tuteurs

Les tuteurs ont une taille adaptée à la taille de l'arbre à planter : une longueur minimale de 3 m, avec un diamètre de 8 cm ou une longueur de 4 m avec un diamètre de 12 cm. Les tuteurs sont bien droits, écorcés sur toute la longueur et pointus. Ils sont traités sur toute la longueur par un procédé de protection permettant de les maintenir en bon état pendant la période de garantie. Les tuteurs traités ne seront fournis qu'après séchage. Les tuteurs seront enfoncés de 0,30 m dans le sol sous le fond de la fosse, avant plantation, sans abîmer la tête.

Le tuteurage des sujets s'effectue à l'aide de tripodes écartés par au moins un niveau de lattes de bois dont la longueur est de 0,70 m à 1,00 m, et dont la largeur doit permettre la fixation par deux vis par tuteur (quatre par latte). Ces lattes sont fixées en haut des tuteurs. Un espace suffisant doit rester entre la plante et le tuteur afin d'éviter le frottement et de permettre la pose des ligatures.



PLACEMENT DES 3 TUTEURS



fond de la fosse de Min. 1.00 x 1.00 m

K.5.2.4.2 Ancrage souterrain

Lors de plantations sur dalles, ou lorsque la présence de tuteurs n'est pas souhaitée, le système de tuteurage sera de type ancrage, sans tuteurs.

Les travaux comprennent la fourniture et la mise en œuvre d'un ancrage souterrain invisible de la motte au moyen de trois ancres de sol, d'un élément de répartition de pression et d'un tendeur muni d'un câble approprié.

Chaque ancre de sol est composée d'un soulier en aluminium coulé profilé en pointe à l'avant afin de faciliter la pénétration dans le sol lors du placement. La partie supérieure de l'ancre est attachée à un câble dont la longueur est à déterminer suivant la force de tension requise pour l'ancre et la composition du sol. Chaque câble se termine par une boucle. La partie arrière de l'ancre est pourvue d'une cavité dans laquelle un mandrin s'insère afin de permettre son placement.

L'élément de répartition de pression est composé soit de deux demi-disques en fibres comprimées, soit de trois chevrons de bois assemblés en triangle dont les dimensions sont fonction de la taille de l'arbre. Il sert à mieux répartir les forces de tension et à protéger la motte.

Le câble d'ancrage de la motte est en acier galvanisé et sert à assembler l'ensemble des ancrages par les boucles des ancres de sol et en passant par-dessus l'élément de répartition de pression, au moyen du tendeur.

Types : à déterminer suivant la circonférence du tronc et la hauteur de l'arbre.

Le placement des ancres s'effectue manuellement ou mécaniquement à l'aide d'un mandrin. Chaque ancre est placée juste à côté de la motte, à 120° des deux autres et est enfoncée à une profondeur égale à la totalité de son câble.

Ensuite chaque ancre est bloquée dans sa position définitive par une traction exercée sur la boucle du câble à l'aide d'un crochet ou d'un cric de verrouillage. L'ancre pivote alors de 90°, pour atteindre une position horizontale qui lui assure sa complète capacité de traction.

Après s'être totalement assuré du blocage correct des ancres, on passe le câble relié au tendeur dans les boucles des ancres, en passant par-dessus le disque ou le triangle pour aller relier le trou du tambour du tendeur afin de serrer et ajuster fermement la motte.

Après travaux, les fosses de plantation sont partiellement déblayées puis comblées avec une bonne terre végétale enrichie d'engrais organiques.

K.5.2.5 PLANTATION ET POSE DE DRAINS

Les arbres ne seront plantés qu'en période de repos de la végétation (entre les mois de novembre et mars) et dans des conditions météorologiques satisfaisantes (ni neige, ni gel). Une attention toute particulière sera portée aux manipulations de l'arbre afin de ne pas le blesser.

Les terres arables sont mélangées et placées au fond de la fosse. L'arbre à haute tige est planté au milieu de la fosse, le collet de 4 à 5 cm au-dessus du niveau du sol et le tronc lié aux tuteurs.

Un drain d'arrosage est posé contre et autour de la motte. Ce drain présente un diamètre de 10 cm minimum et est muni d'un couvercle à chaque extrémité.

Le remplissage de la fosse s'effectue à l'aide de terre bien émiettée, exempte de pierres et autres déchets éventuels, mélangée à 25 % (poids) de sable de rivière, 15 % (poids) de tourbe blonde et de 0,5 % de produit de synthèse hydro-rétenteur. Pendant le remblaiement, le mélange de terre doit être bien réparti en petites quantités entre et sur les racines, de façon à ne pas créer de creux. Cette terre améliorée est bien compactée. Après ce compactage et après le tassement naturel, le collet doit se trouver au niveau du sol.

K.5.2.6 POSE DE LIENS

Par arbre à haute tige, au minimum 3 liens de 2 cm de largeur en matériau souple mais non extensible sont prévus au même niveau. Ils sont disposés de manière à permettre un débattement vertical dû à l'enfoncement de la motte, tout en n'autorisant aucun débattement latéral; les liens sont tendus et solidement attachés au tuteur.

Les liens sont fixés à 1,50 m de hauteur.

La ligature se fait immédiatement après la plantation.

Les liens et les tuteurs doivent être vérifiés et éventuellement remplacés tous les trois mois. Ils seront démontés à la fin de la période de garantie.

K.5.2.7 FOURNITURE DE BOIS ROND ET DE LATTIS POUR ARBRES PALISSES

Le bois est fraisé ou raboté. Le bois est traité sous vide avec un produit de protection lui permettant de rester en bon état pendant 15 ans.

Mesures des piquets ronds en bois posés verticalement : longueur : 5 m, diamètre 12 cm.

Ces piquets sont enterrés à 1 m de profondeur.

Le lattis est composé de planches horizontales de 5 cm x 10 cm et de lattes verticales de 5 cm x 5 cm et de longueurs adaptées à l'aménagement. Le lattis est fixé solidement et suivant les règles de l'art aux piquets ronds en bois.

K.5.2.8 SOINS AUX ARBRES APRES PLANTATION

K.5.2.8.1 La taille de formation raisonnée (cf. § K.7.2)

La taille se fait après la plantation et en fonction de l'espèce ou la variété et suivant les directives du fonctionnaire dirigeant.

La règle générale est la suivante : une taille par an.

La flèche est maintenue intacte, de même que la forme naturelle de l'espèce. Les branches concurrentes de la branche principale sont enlevées ainsi que celles présentant un angle d'implantation trop faible (défourchage). Les branches latérales sont ensuite sélectionnées de manière à garantir une distribution régulière des branches latérales sur le tronc et à éviter la domination de certaines latérales : les branches latérales les plus fortes sont réduites, les branches les plus faibles sont taillées plus "long". La section a toujours lieu de manière à conserver un tire-sève (bourgeon ou brindille) se trouvant à l'extérieur de la branche.

K.5.2.8.2 Finition de surface de la fosse de plantation

L'égalisation de la surface des fosses se fait après la taille. Elle consiste en une égalisation de toute la surface des fosses et la création de cuvettes d'arrosage délimitées par les tuteurs et d'une profondeur de minimum 6 centimètres et maximum 10 centimètres.

K.5.2.8.3 Arrosages

Les opérations d'arrosage nécessaires sont proposées par l'entrepreneur et/ou imposées par le fonctionnaire dirigeant en fonction de l'essence d'arbre planté et du climat.

Le prix unitaire de la plantation comporte 7 arrosages par an pendant la période de garantie.

Le premier arrosage sera effectué après un minimum de 5 jours ouvrables et un maximum de 10 jours ouvrables. Après cet arrosage les liens sont retendus, les remblais éventuellement complétés et la cuvette d'arrosage restaurée.

Les arrosages suivants doivent être réalisés quand le degré d'humidité dans la zone racinaire est insuffisant.

Si des arrosages complémentaires doivent être réalisés, le fonctionnaire dirigeant indique dans l'ordre de service les arbres qui doivent être arrosés. L'entrepreneur fournit l'eau nécessaire, il veille à ce qu'elle ne contienne aucun produit phytotoxique. La quantité d'eau à utiliser s'élève à

minimum 100 litres par arbre et par intervention. L'eau est apportée à l'aide de tout véhicule pourvu de la signalisation réglementaire, équipé d'un compteur de débit en bout de tuyau et d'un tachygraphe.

L'arrosage s'effectue de manière gravitaire, suffisamment lentement que pour éviter tout débordement, toute salissure. La cuvette d'arrosage est reconstituée avant chaque arrosage.

Arbres en bac :

50 % de l'apport sera réalisé en surface, 50 % par alimentation par le drain d'aération. Les copeaux couvre-sol sont remplacés et remis à niveau après l'arrosage.

Arbres en pleine terre :

Une cuvette de recueillement sera créée au pied de l'arbre. L'eau est apportée avec un tuyau à grand débit et sous pression gravitaire. Si les arbres sont pourvus d'un tuyau de drainage, 50 % de l'apport y sera versé. Après l'apport et la pénétration de l'eau dans la terre, la surface du pied de l'arbre sera nivelée et binée de manière à réduire l'évaporation ; les copeaux couvre sol sont remplacés dans l'état original.

K.5.2.9 AMELIORATION DES CONDITIONS DE CROISSANCE IN SITU

K.5.2.9.1 Aération et fertilisation des sols

L'aération s'effectue à l'aide d'un appareil permettant l'injection d'air et de liquide sous une pression réglable de 5 à 10 bars. La méthode est la suivante : l'opération commence par l'injection d'air comprimé à une pression comprise entre 7 et 10 bars, elle est effectuée à une profondeur comprise entre 0,75 et 1,00 m, et est localisée dans un périmètre égal à la projection horizontale de la couronne, chaque injection étant réalisée à une équidistance de 1,00 m, durant deux minutes. Le même injecteur est utilisé pour introduire un mélange fertilisant pouvant comprendre : des engrais solubles, un composé organique améliorant la teneur en matières organiques du sol, colonisable par des micro-organismes et améliorant la capacité de rétention d'eau et un complexe de micro-organismes destiné à diversifier ou à régénérer la flore et la faune du sol. La quantité à injecter est de 30 litres de produit à 50 g de matière sèche par litre et à 30 g d'engrais par litre à une concentration définie sur base d'une analyse de sol. Une aération légère pendant 30 secondes à 7 bars terminera l'opération.

K.5.2.9.2 Renouvellement des sols

Le remplacement des sols s'effectuera comme suit :

Recherche de la localisation des racines principales : détermination des endroits où les travaux seront effectués par des moyens mécaniques et des endroits où ils seront réalisés par des moyens manuels suivis de l'aspiration des gravats.

Les terrassements mécaniques s'arrêtent au niveau des racines superficielles, la terre est ensuite ameublie manuellement et évacuée par aspiration, le sol situé à plus grande profondeur est décompacté, les racines sont immédiatement couvertes d'une couche de 10 cm d'un mélange de : 50 % de sable, 15 % de compost et 35 % de billes d'argile expansé, ce mélange est humidifié.

Il est ensuite procédé au creusement par forage de 8 trous de 20 cm de diamètre, à 2 mètres de profondeur, ces trous seront remplis de billes d'argile expansé.

La remise à niveau s'effectue selon les directives du Cahier Spécial des Charges.

K.5.2.10 SOINS ET TRAITEMENT DES PLAIES

Tout traitement doit être soumis à l'accord préalable du fonctionnaire dirigeant.

En cas de bris de branche, la taille des restes de branches cassées sera réalisée conformément au chapitre K.7.1. Préliminaires.

Toute plaie occasionnée au tronc sera proprement nettoyée, l'écorce doit être libre de toute fibre blessée ou détachée.

En aucun cas, la cavité de la plaie ne sera colmatée par du ciment, du béton, du bitume, du polystyrène ou autres produits.

L'utilisation de produit cicatriciel sera définie en accord avec le fonctionnaire dirigeant.

K.5.3 Plantation de haies

L'espèce des plantes est définie dans le poste y afférent du métré.

Taxus baccata 80/100 cm de hauteur à 3 plantes par mètre courant. Prunus laurocerasus 60/80 cm de hauteur à 3 plantes par mètre courant. Fagus sylvatica, Carpinus betulus, Acer campestre 80/100 cm de hauteur à 5 plantes par mètre courant.

Le Cahier Spécial des Charges peut exiger d'autres espèces, d'autres dimensions et d'autres densités de plantation.

L'entrepreneur délimite la zone à planter avant la plantation. Il procédera au creusement de la tranchée, à l'apport des engrais et amendements en quantité conformément au Cahier Spécial des Charges.

Les largeur et profondeur de la tranchée sont établies en fonction de l'espèce à planter :

- pour les conifères, baliveaux : 50 x 50 cm ;
- pour les grands conifères (à partir de 175/200 cm de hauteur), grands baliveaux et arbustes solitaires : 80 x 50 cm ;
- pour les conifères et baliveaux (à partir de 200 cm de hauteur) : 100 x 60 cm.

Les plantes à feuillage persistant et conifères seront fournis en motte.

L'entrepreneur procédera à l'apport de terre et veillera au comblement de la tranchée.

Le Cahier Spécial des Charges précise si des piquets et fils de clôture doivent être posés. Les plantes seront fixées aux fils éventuels au moyen de liens souples et dégradables.

K.5.4 Plantations de bulbes

A la livraison il y a lieu de fournir les certificats sanitaires. Les bulbes doivent être exempts de maladies, moisissures et insectes. Chaque emballage est muni d'une étiquette avec la nomenclature reconnue internationalement.

La profondeur de plantation est telle que la distance entre la surface et le bulbe soit de 1 à 2,5 fois la hauteur du bulbe.

K.5.5 Entretien

Dans le cas de plantation d'arbres, d'arbustes ou de haies, l'entretien est assuré par le soumissionnaire jusqu'à l'occurrence du plus tardif des deux événements suivants : la réception provisoire ou la fin de la période de garantie. Les postes y afférents sont mentionnés dans le Cahier Spécial des Charges.

K.6 **ENGAZONNEMENT**

K.6.1 **Engazonnement par semis**

Le semis est exécuté entre le 15 mars et le 01 juin ou entre le 15 août et le 01 octobre.

Les graminées à fournir sont définies au Cahier Spécial des Charges.

Les quantités utilisées sont de 3 kg par 100 m². Les graines sont fournies en mélange dans des sacs plombés contrôlés par un organisme agréé. Les fournitures sont accompagnées de documents légaux et les semences doivent posséder un pouvoir germinatif minimum de 80 %, elles seront exemptes de plus de 1 % de plantes non prescrites.

Au moment de la fourniture, des échantillons pourront être prélevés sur place, sur lesquels les essais suivants sont exécutés :

- détermination de la pureté ;
- détermination du pouvoir germinatif ;
- vérification de la composition des mélanges.

Des différences en plus ne donnent pas lieu à une quelconque révision de prix.

Le fait que le fonctionnaire dirigeant accepte les graminées fournies ne destitue pas l'entrepreneur de sa responsabilité ultérieure en ce qui concerne une levée et croissance normale après le semis.

K.6.1.1 **EXECUTION**

L'exécution comporte les opérations suivantes :

Nivellement général et réalisation des reliefs prescrits aux plans.

Fourniture et mise en œuvre d'engrais dont les qualités et quantités résultent des analyses.

Labourage, bêchage ou fraisage de la surface à semer jusqu'à une profondeur de 30 centimètres.

Profilage fin de la surface : émiettage, égalisation et profilage de la surface à semer sur une profondeur de 10 centimètres.

Tassement de la surface à semer, à l'aide d'un rouleau lisse qui pèse au moins 150 kg par m de jante et au maximum 300 kg.

Le Cahier Spécial des Charges précise si des produits de synthèse hydro-rétenteurs doivent être appliqués.

Hersage superficiel de la couche supérieure jusqu'à une profondeur de 5 cm.

Nettoyage fin de la surface à ensemer.

Fourniture de graminées adaptées à semer et ensemenement croisé.

Enfouissement des graminées à semer jusqu'à une profondeur de 1 cm.

Tassement au rouleau de la surface ensemenée.

Les deux premières tontes sont exécutées sur ordre de service et sont une charge d'entreprise. A défaut d'un ordre de service, l'entrepreneur est obligé de faire les tontes de sa propre initiative, dès que l'herbe a une hauteur de 9 cm minimum et 12 cm maximum. Le fonctionnaire dirigeant en est averti 48 heures à l'avance.

La hauteur du gazon est partout réduite d'un tiers de la hauteur initiale.

Enlèvement immédiat des produits de la tonte.

Seules les machines n'arrachant pas les jeunes plantes sont autorisées. Le matériel de tonte et d'entretien sera régulièrement entretenu de manière à ne présenter aucune nuisance sonore ni émission de polluants.

Les lames et couteaux parfaitement affûtés permettront une coupe nette des végétaux. L'utilisation des inhibiteurs de croissance sur le gazon ou des herbicides totaux autour des obstacles n'est pas autorisée. Chaque dommage supérieur à 10 dm² provoqué directement ou indirectement par les tontes doit être réparé dans les 48 heures à l'aide de plaques de gazon identiques à la composition du gazon. Les déchets supérieurs à 3 cm de diamètre ramassés après chaque opération seront évacués. Après la première tonte, il y a lieu de rouler sur le gazon pour favoriser le tallage.

K.6.1.2 RESULTATS REQUIS

Trente jours calendrier, sauf en période de sécheresse, après l'ensemencement, une levée normale et régulière doit être visible sur chaque surface ensemencée. Une levée régulière veut dire que, par unité de surface, un nombre égal de plantes est présent et est réparti uniformément sur cette surface.

Une levée normale veut dire que les plantes présentes ont formé au moins une feuille, dans le cas contraire les endroits dépouillés seront réensemencés avec le mélange de graminées imposé.

Après la seconde tonte, le gazon présente un aspect uniforme de hauteur et de couleur. Par surface ensemencée de 100 m², il ne doit y avoir ni des endroits dépouillés ni des surfaces garnies de plantes étrangères supérieures à 0,5 m². Le cas échéant, les surfaces doivent être réparées à l'aide de plaques de gazon, de même composition que le mélange prescrit.

K.6.2 Engazonnement par plaques

La préparation du sol est identique à la préparation prescrite pour le semis.

Les plaques de gazon à fournir par l'entrepreneur sont de première qualité et leur végétation se compose de graminées du mélange prescrit. Les graminées se rapprochent à 10% près de la composition prévue pour les ensemencements.

Les plaquages s'effectuent chaque fois endéans les 15 jours suivant l'ordre de service.

Les plaques proviennent de pelouses fines, établies depuis au moins un an.

S'il s'agit de rouleaux de gazon préparés, ceux-ci auront 2,5 cm d'épaisseur de couche de terre minimum. Les plaques de gazon ne peuvent avoir été enroulées plus de 3 jours avant d'être posées.

Les gazons sont placés jointivement (fixés à l'aide de 20 fichettes au m² sur les talus) et arrosés copieusement le jour même du placement. Ensuite, il est procédé au roulage ou au découpage des bords autour des arbres et des massifs. Le gazon plaqué sera arrosé copieusement en charge d'entreprise, trois fois durant les 15 premiers jours qui suivent le placement, le sol doit être humidifié à 10 centimètres de profondeur.

L'opération de plaquage comporte deux opérations de tonte avec bac récolteur et deux tassements au rouleau. L'entrepreneur est tenu de faucher ou de tondre les engazonnements plaqués aux époques indiquées et d'évacuer immédiatement les déchets (cf. K.6.1.1).

K.6.3 Entretien

Dans le cas d'engazonnement, l'entretien est assuré par le soumissionnaire jusqu'à la réception provisoire. Les postes y afférents sont mentionnés dans le Cahier Spécial des Charges.

K.7 **TAILLE DES ARBRES**

Le type de taille à réaliser est fonction du but recherché. Cette opération doit répondre aux objectifs esthétiques de la plantation et sera classée selon la forme désirée de l'arbre. Le choix de la forme effectué dès la plantation est définitif et conditionnera les opérations d'entretien et de gestion de l'arbre jusqu'à son abattage.

La forme libre respecte le port naturel caractéristique de l'espèce ou de la variété choisie ; elle s'exprime en l'absence de toute taille.

La forme semi-libre est une forme d'apparence libre mais guidée et accompagnée par des tailles.

La forme architecturée est une forme artificielle obtenue et maintenue par des tailles répétées et prédéterminées.

La forme mixte est une forme résultant d'une combinaison de formes libres, semi-libres et architecturées (exemple : arbre d'avenue présentant une face en rideau et une face en semi-libre).

En voirie, les arbres en forme libre sont rarissimes vu les contraintes auxquelles ils doivent faire face :

- obligation de contenir la végétation à une distance limite des réseaux électriques ;
- obligation de contenir la végétation dans les gabarits liés à la présence de trottoirs, pistes cyclables, voirie, voirie fréquentée par des convois exceptionnels... ;
- bonne cohabitation entre les arbres et les habitations (luminosité, distance par rapport aux façades, antennes, cheminées, toitures...) ;
- enlèvement des branches mortes (risque de chutes) ;
- maintenir la visibilité des feux tricolores, panneaux de signalisation, candélabres d'éclairage public...

Les tailles¹ pourront être de formation, d'entretien, de réduction du volume de la couronne, de reformation, d'éclaircie... Elles pourront également s'inscrire dans le processus de suivi des arbres en mettant en œuvre des préconisations issues de diagnostics phytosanitaires et/ou de dangerosité. L'information sera communiquée par le fonctionnaire dirigeant.

K.7.1 **Préliminaires**

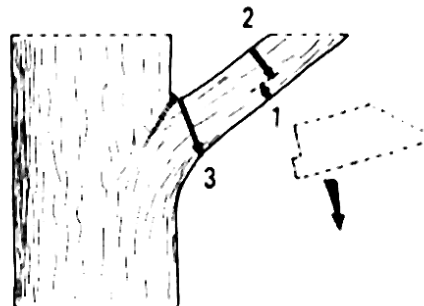
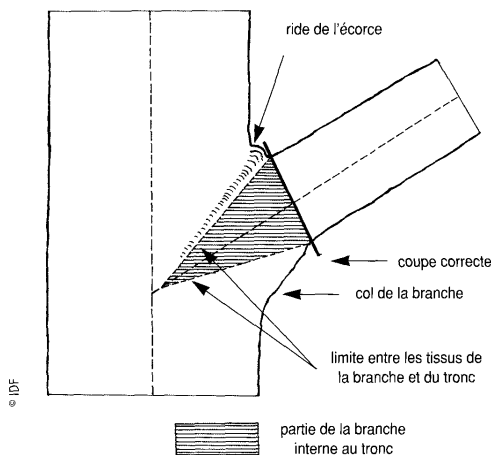
Les règles suivantes doivent être respectées lors d'une opération de taille sur un arbre d'ornement afin de respecter sa biologie :

- exécuter les coupes dans les règles de l'art (voir figures ci-dessous) ;
- couper les branches de manière à produire des plaies nettes et franches, exemptes de déchirures et de fissures ;
- ne jamais couper de branche vivante dont le diamètre est supérieur à 12 cm ;
- couper de préférence au point d'insertion de la branche ;
- effectuer des tailles modérées ;
- proscrire les pratiques de taille sévère (étêtage, ravalement, rapprochement) ;
- ne jamais tailler le moignon des têtes de chat.

1 Une des références qui peut être citée en matière de taille est l'ouvrage : « La taille des arbres d'ornement – du pourquoi au comment » de Christophe Drenou [Institut pour le Développement Forestier, 1999]. Plusieurs des illustrations en sont extraites.

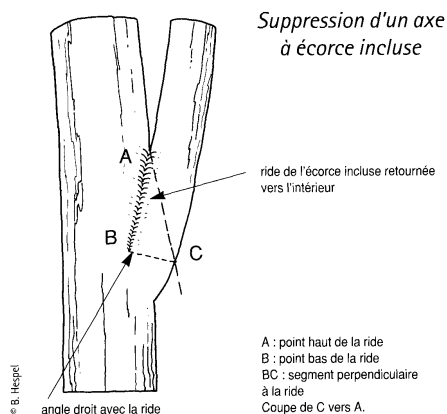
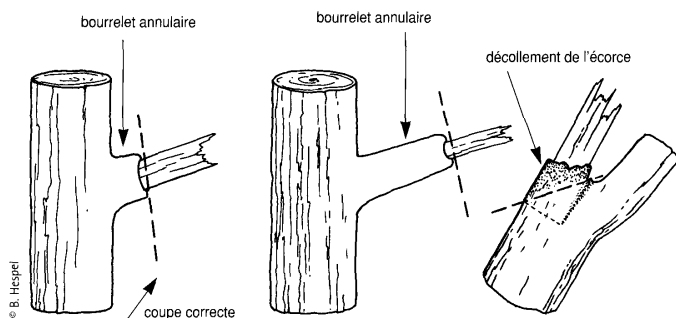
Précautions générales :

Coupe d'une branche vivante

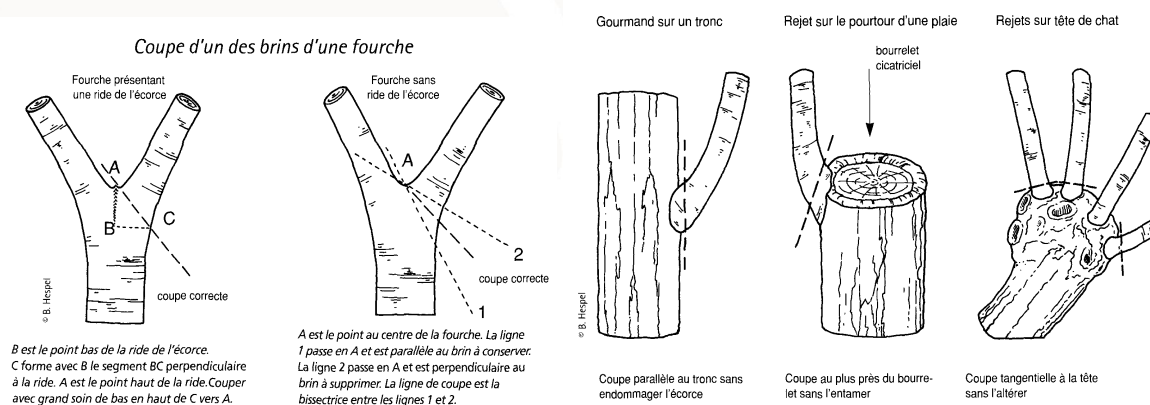


Coupe correcte

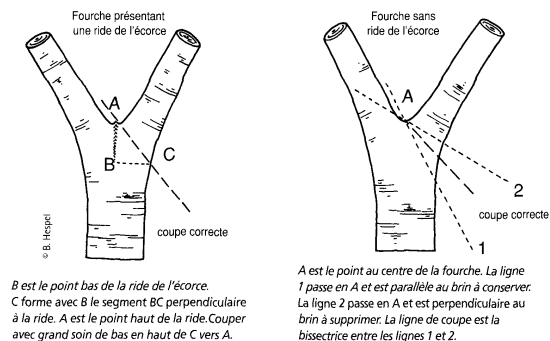
Coupe d'une branche morte ou d'un chicot



Coupe d'un rejet ou gourmand



Coupe d'un des brins d'une fourche



K.7.2 Taille de formation

La taille de formation concerne surtout les jeunes arbres mais doit être exécutée sur plusieurs années. Elle sert à adapter la forme ou le volume des ramures aux contraintes et à éviter le développement ou l'aggravation de défauts structurels (écorces incluses, fourches trop serrées, frottement de branches contre le tronc ou l'une contre l'autre). Elle doit contribuer à l'édification d'un tronc sain et solide et d'une charpente équilibrée. A cet effet, elle doit être

exécutée le plus tôt possible afin d'éviter les interventions lourdes qui passent par la suppression de grosses branches directement au contact du tronc.

La taille de formation est basée sur les quatre principes suivants :

- **le fléchage** qui consiste à dégager et favoriser la flèche qui assure la croissance en hauteur de l'arbre ;
- **la mise en forme** qui consiste à intervenir pour favoriser la bonne orientation des futures charpentières ;
- **l'élimination des défauts** (fourches trop aiguës, branches frottantes ou abîmées) ;
- **l'adaptation au milieu** comme par exemple la remontée de couronne qui permet la circulation des véhicules.

Forme semi-libre

La forme semi-libre veillera à accompagner le développement normal de la forme naturelle de l'arbre. Elle corrigera des accidents de croissance, des malformations, éliminera les branches blessées, mourantes ou croisées. Si nécessaire, cette taille comprendra ainsi la suppression des fourches et axes à écorce incluse et l'enlèvement des bois morts.

Formation d'un arbre à port naturel élancé

Ce type de formation sera employé pour l'érable sycomore, le frêne, le charme, le chêne rouge d'Amérique, le peuplier blanc, etc. dont le port naturel tend vers une forme élancée ou ovoïde.



1^{ère} taille :

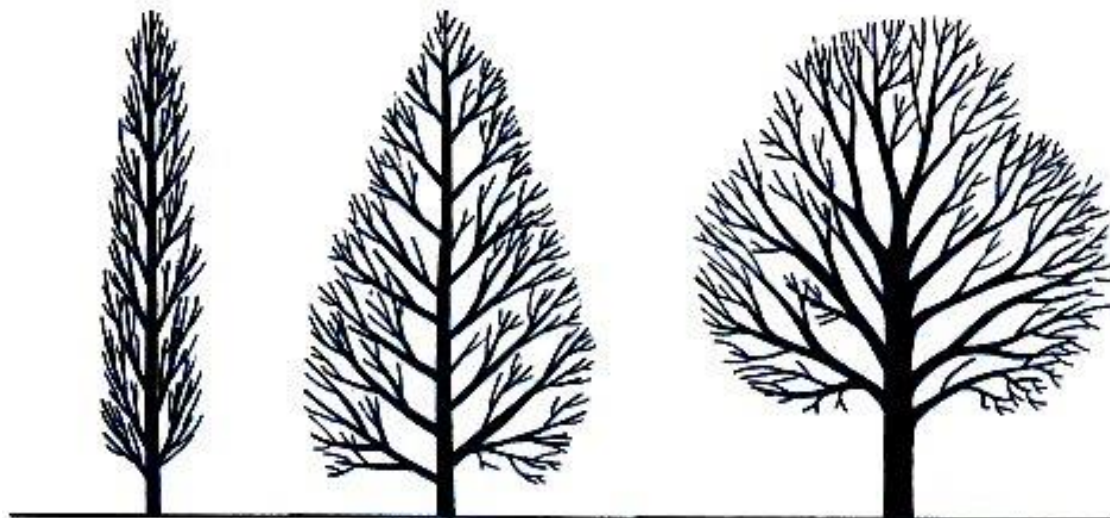
- A : suppression des branches basses.
- B : suppression des branches mal formées ou en surnombre,
- C : sélection des charpentières et réglage de leur vigueur.
- D : maintien de la dominance de la flèche.

2^{ème} taille :

- A : suppression des gourmands.
- B : taille des rameaux latéraux pour favoriser l'allongement des charpentières.
- C : taille des charpentières pour favoriser le déploiement de la couronne.

3^{ème} taille :

- Elimination des gourmands, des branches mal formées, mal orientées, ou en surnombre.



Forme en fuseau

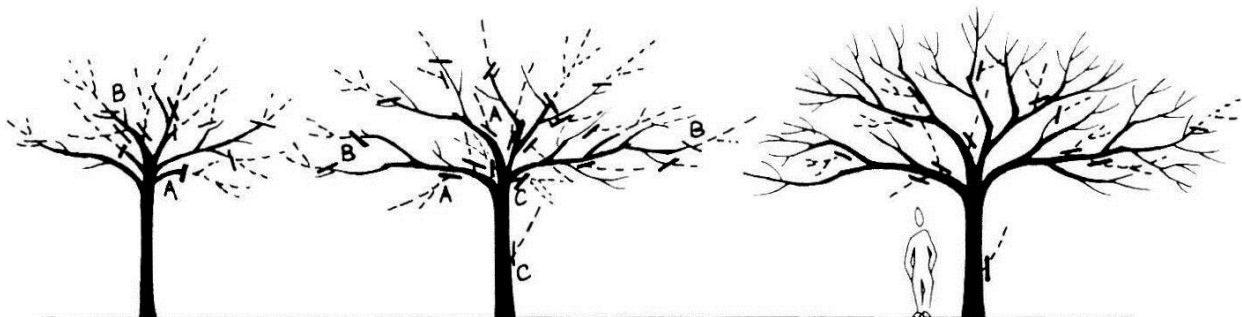
forme conique

forme arrondie

Ces trois formes privilégient le port élancé et la conservation de la flèche ou axe central.

Forme étalée

La charpente va être constituée en favorisant les branches horizontales et en maintenant le centre dégagé, sans flèche dominante. Cette taille est d'application pour les catalpas, mûriers, pommiers...

1^{ère} taille :2^{ème} taille :3^{ème} taille :

A : sélection des charpentières. Rabattage de celles en surnombre ou orientées trop verticalement.

B : réglage de la vigueur des charpentières par leur taille, en favorisant des repousses horizontales.

A : taille des rameaux latéraux pour favoriser le développement des charpentières.

B : taille des charpentières pour favoriser leur déploiement.

C : suppression des gourmands, des rameaux et branches en surnombre, des charpentières précédemment rabattues.

La forme est établie.

Sélection des branches secondaires, aération de la couronne.

Suppression des gourmands, taille des branches trop vigoureuses.

K.7.3 Taille d'entretien

La taille d'entretien courant comporte :

L'enlèvement des gourmands (1), drageons (5)

L'élimination des branches croisées, mal orientées ou en surnombre (4),

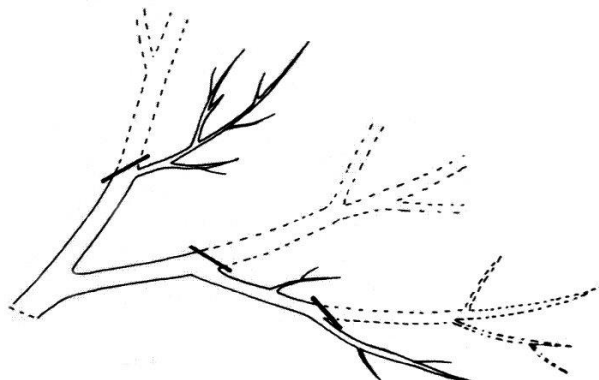
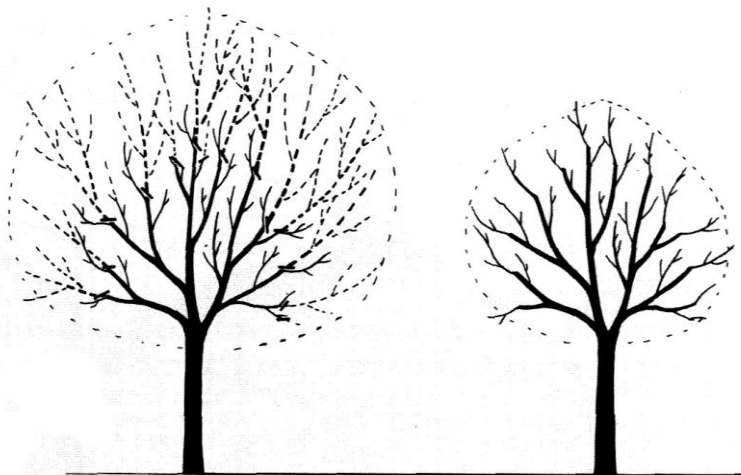
L'élimination des branches mortes, dangereuses, mal orientées, fourchues, chancreuses et pouvant présenter un danger pour la sécurité des usagers du domaine public (2)

L'élimination des fourches (3)



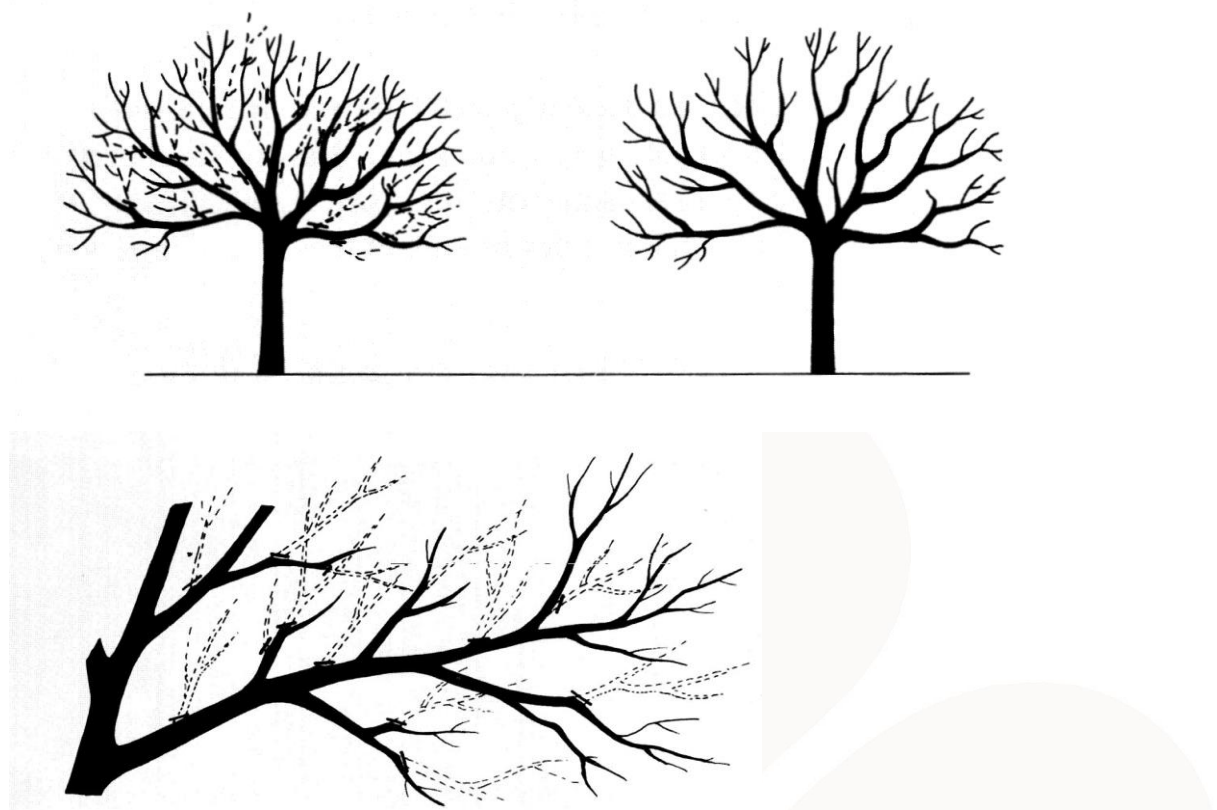
K.7.4 Taille de réduction de volume de couronne

La technique est celle de la taille dite "anglaise", elle est basée sur le rabattage des branches trop importantes à l'aisselle d'un des rameaux latéraux qui remplira le rôle de tire sève.



K.7.5 Taille d'éclaircie ou d'éclaircissage

La taille d'éclaircie est destinée à aérer le houppier en allégeant la charpente d'une partie de ses ramifications, sans modifier le volume de l'arbre. Elle a pour but de réduire l'ombrage et d'augmenter la transparence de l'arbre ou de réduire sa prise au vent.



K.7.6 Taille de reformation

Les tailles de reformations sont destinées à corriger des erreurs de taille, reconstituer la charpente après une taille importante de ravalement ou à procéder à des réductions de volume de couronne. Ces tailles comportent le rééquilibrage et une réduction de la couronne sur une partie de celle-ci.

K.7.7 Formes artificielles

Les formes artificielles sont destinées à maîtriser le port naturel, à donner et à maintenir une forme ou un volume bien déterminé. Ces tailles sont obligatoirement exécutées très régulièrement, elles sont annuelles sauf exceptions.

Taille et conduite des palissades : tilleuls, charmes, hêtres...

La palissade est constituée de tuteurs de la hauteur de la palissade reliés par des fils de fer ou des lattis. Les arbres sont plantés entre les tuteurs, ils sont fixés par ancrage. Les branches latérales sont liées aux fils ou aux lattis. Sauf prescription contraire la couronne commencera à 2,50 m, comportera cinq étages de branches latérales; l'ensemble aura une hauteur comprise entre 5 m et 5,5 m et une épaisseur ne dépassant généralement pas 30 à 40 cm. Les jeunes pousses sont taillées, guidées et attachées le long de la palissade.

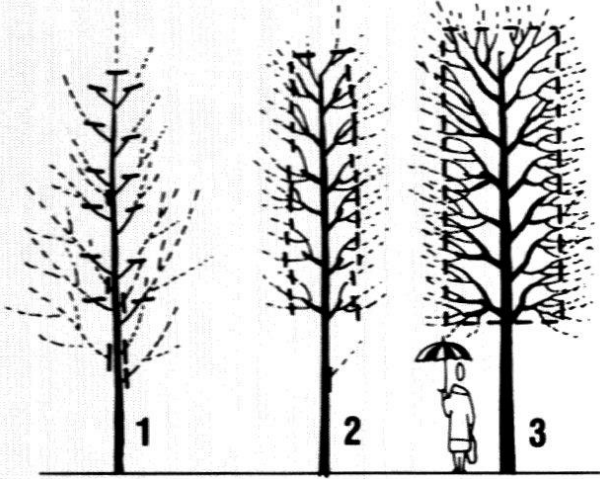
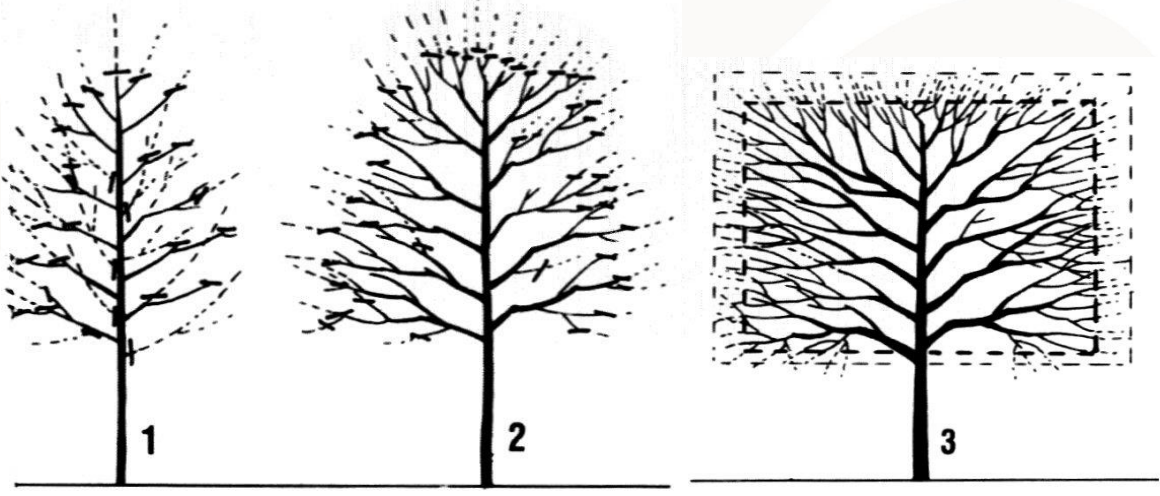
Taille et conduite d'un rideau : platanes, tilleuls, charmes, hêtres, marronniers...

L'arbre n'est plus formé sur une symétrie axiale mais par rapport à un plan. Les faces parallèles à l'avenue étant plus larges que celles qui lui sont perpendiculaires. Il est donc nécessaire de créer une dissymétrie dans les allongements des branches latérales, en privilégiant l'étirement des branches parallèles à la voirie. La flèche ne prédomine pas. Elle sera supprimée lorsque l'arbre arrive à la hauteur désirée pour le rideau.

Le rideau est formé progressivement, lorsque l'arbre est encore jeune, pour éviter de tailler des branches trop importantes, en particulier du côté étroit et ainsi obtenir une bonne cicatrisation. La flèche sera supprimée avant qu'elle n'ait une trop forte section.

Face 1 : Face étroite

- 1) Sélection des charpentières et taille à proximité du tronc pour favoriser la ramification. Suppression des branches basses, coupe du prolongement lorsque l'arbre arrive à la hauteur désirée.
- 2) Taille des nouvelles pousses pour favoriser une ramification proche du tronc, suppression des gourmands, taille du nouveau prolongement qui a pu se former.
- 3) Taille finale du rideau et tailles d'entretien les années suivantes.

Face 2 : Face large

- 1) Sélection des charpentières, maîtrise de leur direction, réglage de leur vigueur tout en favorisant une ramification plus éloignée du tronc.
- 2) Etirement des charpentières par la maîtrise des pousses latérales, taille de l'extrémité des charpentières pour favoriser leur ramification.
- 3) Taille finale de formation du rideau à un volume plus restreint que le volume recherché puis taille d'entretien les années suivantes.

Taille et conduite d'arbres en tête de chat / tête de saule

Les moignons ne peuvent en aucun cas être excisés / amputés. Cette taille doit préserver au minimum un tire-sève par moignon.

K.8 **AMENAGEMENTS ET TRAVAUX DIVERS****K.8.1** **Chemins****K.8.1.1** **CHEMINS EN DOLOMIE ET EN GRAVIER DECORATIF**

Voir au § F.5.

K.8.1.2 **ENTRETIEN PERMANENT DES CHEMINS - DESTRUCTION DES MAUVAISES HERBES**

L'entrepreneur est autorisé à employer le produit désherbant de son choix pourvu qu'il soit agréé pour détruire les plantes adventices des chemins, pavements... en respectant les clauses reprises au § K.4.

Utilisation d'un herbicide à faible rémanence. Pulvérisation lorsque la végétation est en pleine croissance (température > 12°C). Laisser agir l'herbicide durant 15 jours avant de travailler le sol.

Tout dégât occasionné par les produits, tant aux propriétés du domaine public qu'à celles du domaine privé doit être réparé endéans les 30 jours suivant l'ordre délivré à cet effet.

Entretien des chemins proprement dits : outre l'emploi éventuel de désherbant, les chemins doivent rester exempts de plantes adventices, de papiers et de déchets quelconques.

K.8.1.3 **DESHERBAGE THERMIQUE OU MECANIQUE OU MANUEL**

Sur ordre du fonctionnaire dirigeant, un désherbage préservant l'environnement sera exécuté par l'une de ces méthodes. Les appareils sont spécialement conçus pour ce genre de travail. Le fonctionnaire dirigeant fixe les dates et la fréquence d'exécution.

K.8.2 **Aménagements des pieds d'arbres****K.8.2.1** **GRILLE D'ARBRE**

L'ensemble est constitué de deux parties :

- un cadre de support ;
- la grille.

K.8.2.1.1 **Grille en fonte**

L'ensemble est posé sur un support réalisé au moyen de bordures en béton. La face supérieure des bordures est située à environ 8 à 12 cm en dessous du niveau fini du revêtement adjacent, de façon à ce que la grille d'arbre soit au même niveau que le revêtement.

Le cadre du support est en acier galvanisé ou en fonte d'une hauteur totale de 8 à 12 cm. Ses dimensions sont adaptées à la grille.

La grille d'arbre est réalisée en fonte selon la norme DIN 1691. La hauteur totale est d'environ 4 cm tandis que l'épaisseur de la fonte est d'environ 12 à 22 mm. Les ouvertures, à une entre-distance d'environ 30 mm, ont une largeur maximale de 25 mm.

Chaque grille est composée au minimum de quatre parties pourvues d'une ouverture (munie d'un bouchon en fonte) permettant d'accéder au tuyau prévu pour l'arrosage et, le cas échéant, des ouvertures pour les tuteurs.

L'ensemble grille et cadre de support et fondation résiste à une charge de roue de 4 tonnes pour les grilles de format 100 x 100 cm et de 8 tonnes pour les grilles de 150 x 150 cm.

K.8.2.1.2 Grille en acier

L'ensemble d'une grille d'arbre est constitué des parties suivantes :

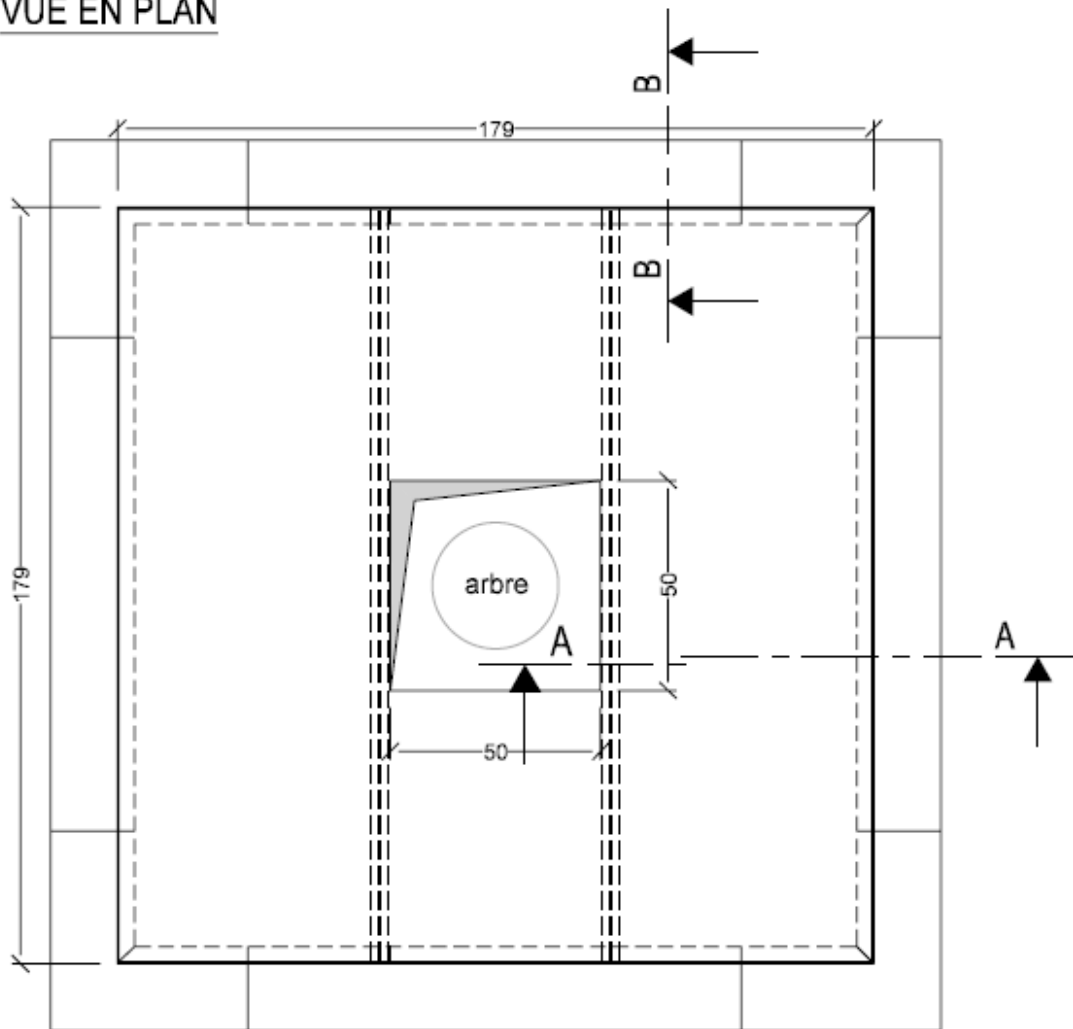
- Un cadre de support en forme de cornière, réalisé en acier galvanisé, sur lequel la grille repose sur toute sa périphérie extérieure. Format 45x45 mm.
- Deux poutres de reprise en acier galvanisé (IPN 80mm) sur lesquelles repose la grille.
- Une grille en acier, hauteur 40 mm, constituée de plats sur chant en acier, massif d'épaisseur 10 mm. Cette grille est composée de 4 éléments fixés entre eux avec boulonnerie inox. Il est prévu 25 plats par mètre courant est une ouverture centrale de 500x500 mm. Les plats sont fixés entre eux avec des barres en acier.

Le cadre de support repose sur une encoche de ± 5 cm dans les bordures en pierre bleue adjacentes. Les coûts de ces encoches est compris dans le prix unitaire des bordures.

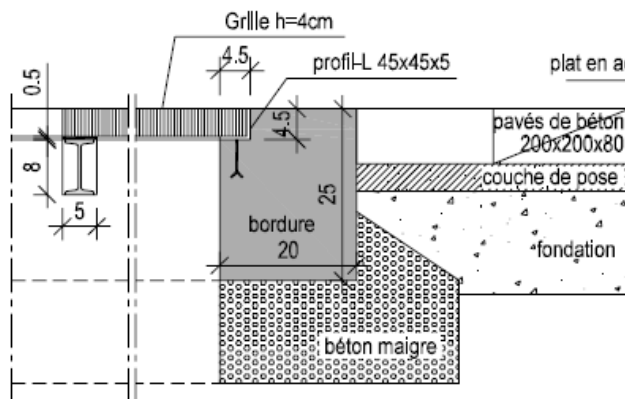
Finition de tous les éléments :

- Sablage suivant la norme SAE 2,5.
 - Protection antirouille, galvanisation à chaud, épaisseur minimale de 60 μ .
 - Poudrage électrostatique polyester d'une épaisseur minimale de 150 μ , Couleur RAL à définir.
-

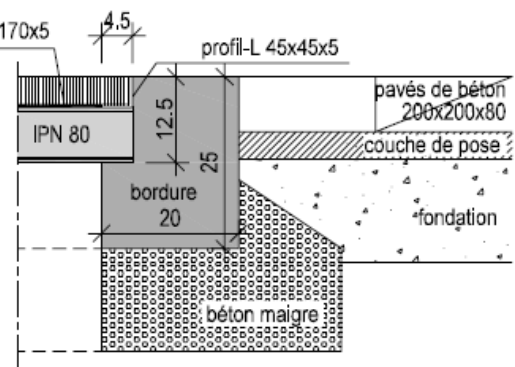
VUE EN PLAN

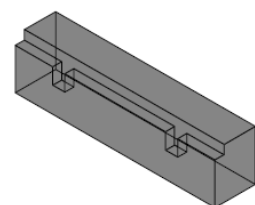
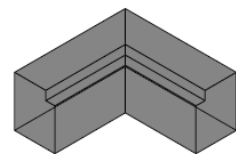
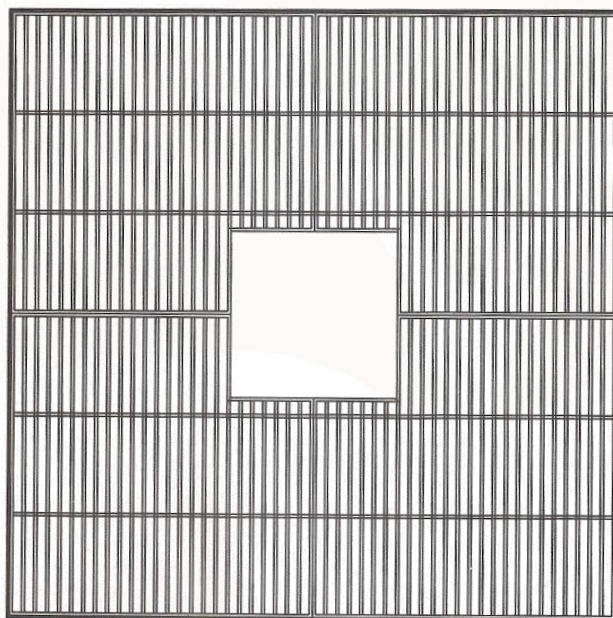
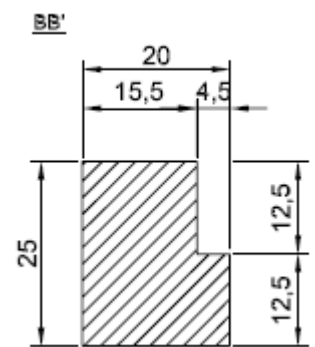
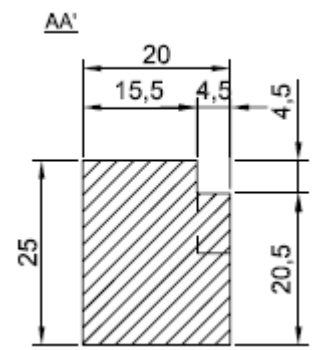
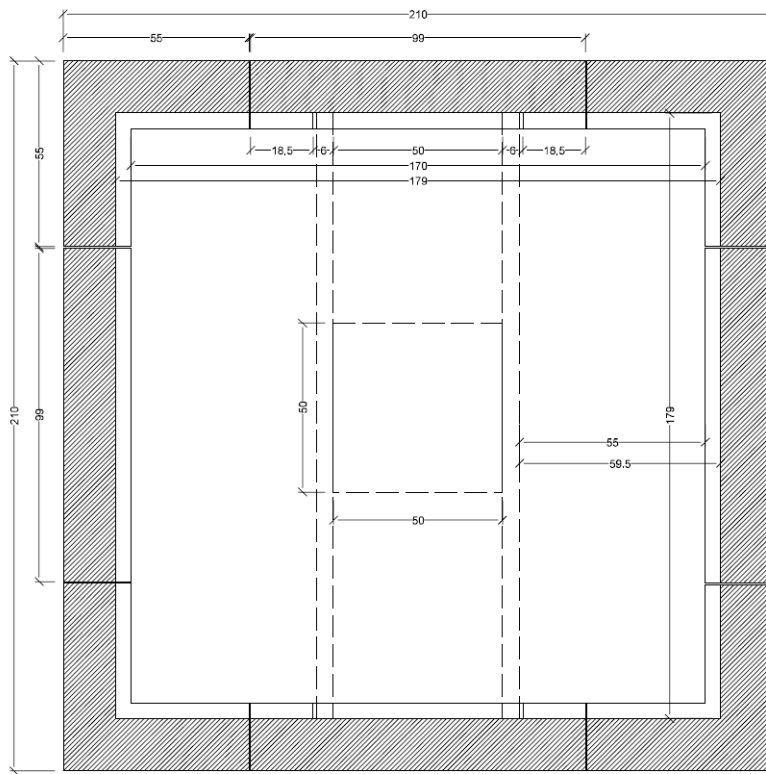


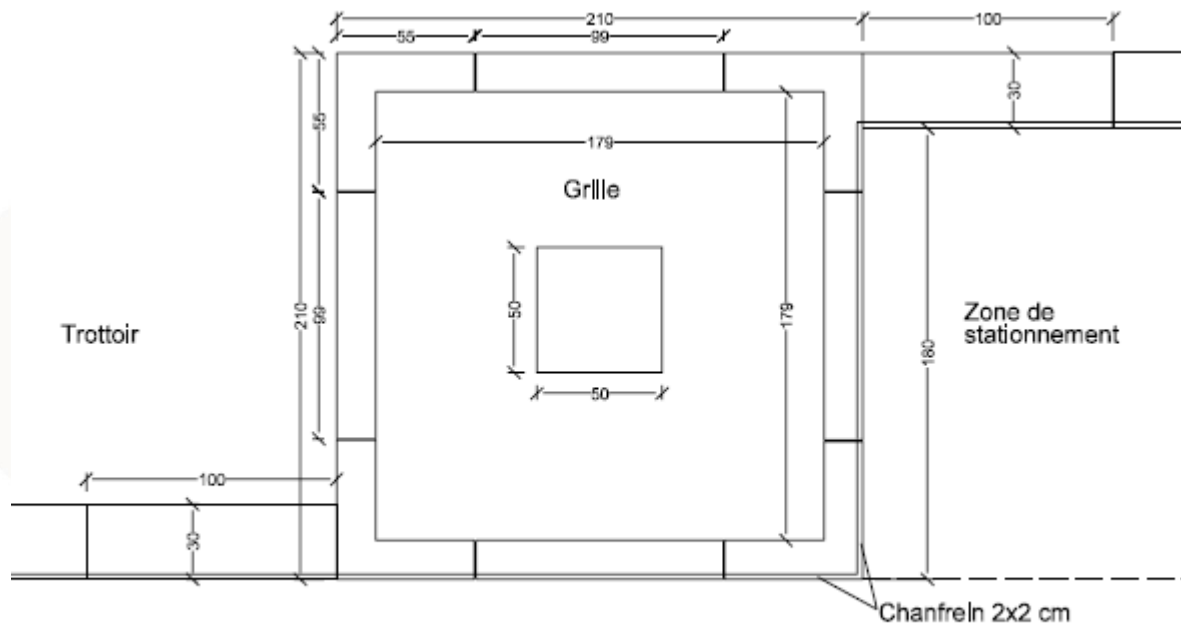
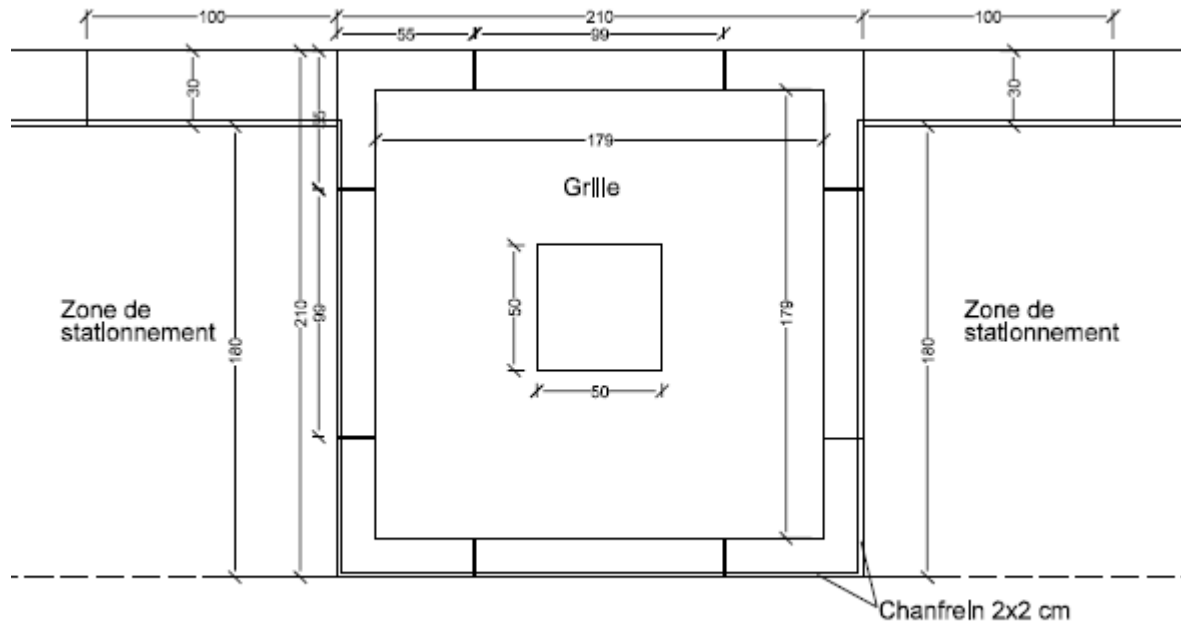
COUPE A-A



COUPE B-B







K.8.2.2 REVETEMENT POUR PIEDS D'ARBRES EN GRAVIER ET RESINE EPOXY

Revêtement perméable en deux couches à appliquer sur la couche de terre arable autour des arbres. Pour des raisons de tassement de la terre, les travaux de réalisation du revêtement pour pieds d'arbres en gravier et résine époxy seront réalisés au moins 2 ans après la plantation des arbres.

1. Assise drainante

- La fosse de plantation sera décaissée de 14 cm par rapport au niveau final souhaité.
- La couche drainante sera composée d'un empierrement drainant de calibre 25/50, sur une épaisseur de 10 cm. L'empierrement ne comprendra pas de particules fines afin de permettre une meilleure perméabilité à l'eau. La couche d'assise sera soigneusement compactée.

2. Couche supérieure de finition

- Elle sera composée de gravier roulé et d'un liant synthétique à base d'époxy et d'un durcisseur. Le liant sera adapté à l'utilisation de graviers humides.
- Le gravier sélectionné sera du type Kift roulé de teinte beige de calibre 8/12. Il sera parfaitement propre pour éviter la surconsommation de liant. Au besoin il sera lavé quelques jours avant, le gravier pourra être humide mais pas mouillé.
- Proportions : 5 kg du mélange époxy-durcisseur pour 120 litres de graviers (rapport pondéral de 2,5 % du poids des agrégats).
- La partie résine sera mélangée au durcisseur à l'aide d'un agitateur à peinture.
- Le liant et le gravier seront mélangés dans une bétonnière. La couche de mortier est alors mise en place, serrée, mise à niveau et lissée. Mise en place d'un agent anti-dérapant (aspect mat).
- Une zone de croissance de +/- 40cm de diamètre sera réservée autour du tronc de l'arbre. Un cerclage en matière plastique sera utilisé au besoin.
- On attendra une météo favorable pour la mise en œuvre du mortier : pas de pluie, minimum 10°C. Dans les 12 heures qui suivent la pose, le tout ne peut pas être mouillé.

K.8.3 Protection des arbres

K.8.3.1 CORSET OU CORSELET

Le corset est réalisé en acier zingué thermiquement, de couleur à déterminer. Les extrémités sont forgées. Le corset est composé de deux parties. Le corset est fixé à la grille d'arbre.

K.8.3.2 ARCEAU DE PROTECTION

Les protections d'arbres en acier galvanisé à chaud ont une forme carrée de 140 x 140 cm avec une hauteur de 120 cm. Ils sont composés de profilés tubulaires 60,3 x 3,2 mm.

Ces protections d'arbres seront fixées dans des socles en béton préfabriqués ou dans des massifs de béton coulé sur place.

Hauteur hors sol : 80 cm.



K.8.4 **Clôture pour palisser la haie**

Le travail comprend la fourniture et pose de piquets galvanisés et plastifiés, de couleur à déterminer (RAL 5008...), de 1,8 m de longueur.

Les piquets sont placés à 3 m d'intervalle. Ils sont enfoncés dans le sol de 50 cm et reliés entre eux par trois fils de fer à haute galvanisation de 4 mm de diamètre et placés respectivement à 0,2 m, 0,6 m et 1,00 m du niveau du sol. Les fils de fer sont fixés aux piquets. Chaque fil est tendu à chaque piquet d'extrémité par un tendeur galvanisé à agréer par le fonctionnaire dirigeant. Les fils peuvent être plastifiés de couleur à déterminer (RAL 5008...).

Chaque piquet d'extrémité est renforcé au moyen du même piquet mais placé obliquement et s'appuyant sur ce dernier (poussard) et attaché solidement. L'ensemble est renforcé au moyen de tirants fichés à même le sol.

Le poste comprend également la fourniture et la pose d'un treillis constitué de fils en acier galvanisé et plastifié, de couleur à déterminer (RAL 5008...), à mailles losangées ou rectangulaires suivant le Cahier Spécial des Charges, d'au moins 4 cm de côté. Le diamètre des fils avant galvanisation sera d'au moins 2 mm.

Le treillis sera attaché aux 3 fils de tension par des ligatures espacées de 50 cm en fil galvanisé et plastifié d'un diamètre total minimum de 2 mm.

Le treillis ainsi que les fils de tension seront tendus par des tendeurs galvanisés et plastifiés dont le type est à soumettre à l'approbation du fonctionnaire gestionnaire des plantations.

A chaque piquet d'angle, de tension ou d'extrémité, sera prévu un tendeur à chacun de ces piquets et sur chaque fil de tension.

La hauteur du treillis aura 1,10 m minimum dont 1,00 m hors sol et 0,10 m minimum enfoncés perpendiculairement dans le sol.

Un piquetage préalable à la pose de la clôture sera réalisé par l'entrepreneur et soumis à l'approbation du fonctionnaire gestionnaire des plantations.

Ce piquetage sera fait à l'aide de piquets de bois dont la tête sera peinte en rouge dépassant le sol d'au moins 20 cm et avec un intervalle de 20 m.

Ces piquets de bois seront, en principe, enlevés au fur et à mesure de la pose de la clôture et après l'accord du fonctionnaire dirigeant.

Les accessoires sont plastifiés de couleur à déterminer (RAL 5008...).



K.9 **TRAVAUX D'ENTRETIEN**

K.9.1 **Tonte des gazons**

Les tontes se font sur ordre de service. Elles seront toujours commencées à une des extrémités du chantier et seront faites chaque fois dans la même direction.

Le Cahier Spécial des Charges précisera si la tonte se fait avec ou sans ramassage.

Sont uniquement autorisés des engins adaptés aux circonstances. L'entrepreneur prend soin de ne pas laisser de traces visibles.

Tous les dommages supérieurs à 10 dm² de gazon (occasionnés par la tonte) seront réparés à l'aide de plaques endéans les 48 heures. Ces réparations seront à charge de l'entrepreneur.

Une attention particulière sera apportée au respect des obstacles rencontrés lors de la tonte (arbres...). Il faudra d'abord tondre autour des obstacles avant de tondre le reste.

K.9.2 **Ramassage des feuilles**

Les feuilles mortes doivent être ramassées sur toute l'étendue des pelouses et surfaces plantées.

Dans les parties boisées et massifs, longeant des chemins ou pelouses, les feuilles sont ramassées sur une largeur d'un mètre.

Les feuilles doivent être ramassées en trois fois, à partir du 15 octobre et le ramassage de toutes les feuilles mortes doit être terminé chaque fois avant le 1er novembre, le 1er décembre et le 15 janvier. Toutefois, le fonctionnaire dirigeant peut demander des ramassages supplémentaires.

Les feuilles doivent être évacuées par et aux frais de l'entrepreneur en dehors du domaine public.

Les Arrêtés du Gouvernement du 16/11/2000 et du 07/11/2002 relatifs à la lutte contre le lépidoptère *Cameraria ohridella* infestant les marronniers doivent être respectés.

Le prix unitaire comprend toutes les opérations nécessaires au ramassage régulier et complet. Le paiement du ramassage se fera en acomptes à raison de 20 %, 40 % et 40 % du prix unitaire après les délais d'exécution respectifs, soit le 1er novembre, le 1er décembre et le 15 janvier.

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de retarder le début des opérations de ramassage et ce sans indemnisation.

Le matériel utilisé doit être adapté au terrain et tenir compte de la situation et de l'état du sol.

Si le ramassage se fait à l'aide d'une machine souffleuse, il est interdit à l'entrepreneur de souffler les feuilles dans les massifs plantés. En cas d'infraction l'entrepreneur devra nettoyer le massif complet à ses frais.

K.9.3 **Bêchage et binage**

K.9.3.1 **BECHAGE DES MASSIFS PLANTES**

La couche supérieure des massifs plantés est retournée sur une profondeur de 15 cm avec les feuilles.

Le bêchage s'effectue, après ordre de service, entre décembre et mars de chaque année.

Cette opération comprend l'évacuation de tous les déchets, plantes adventices et semis, y compris le découpage des bords des massifs.

K.9.3.2 BINAGES

Le binage comprend le travail du sol visant à meubler et égaliser uniformément la couche superficielle jusqu'à une profondeur de 5 cm au moins, y compris l'enlèvement des mauvaises herbes sur toute l'étendue des massifs.

Toutes les mauvaises herbes sont ramassées et évacuées chaque jour hors du domaine public, ainsi que tous les déchets divers.

Les dommages, lors des binages, sont réparés immédiatement.

Si les dommages aux plantations sont de tel ordre que la croissance normale est mise en cause, l'entrepreneur doit remplacer la plante, à ses frais, dans la première période de plantation par une plante de mêmes dimensions, sorte ou variété.

Le binage ne peut en aucun cas être remplacé par l'emploi d'herbicides.

Les binages se font sur ordre de service et ce à raison de 6 binages au minimum par an.

Le binage comprend également l'enlèvement des fleurs fanées, des drageons et gourmands.

K.9.4 Taille des plantes

K.9.4.1 TAILLE DES HAIES ET PLANTES COUVRE-SOL

Les haies sont taillées deux fois par an : la première fois au mois de juin et une seconde fois en septembre.

La taille des haies comprend la formation des haies ainsi que le nettoyage et l'enlèvement complet de toutes plantes étrangères aux haies.

La forme et la hauteur sont indiquées par le fonctionnaire dirigeant.

Tous les déchets sont évacués au fur et à mesure de l'avancement du travail. Les chemins seront brossés et ratissés de façon à avoir un aspect complètement propre au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

K.9.4.2 TAILLE DES ARBUSTES

L'exécution de ce poste comprend la taille proprement dite suivant les époques de floraison, sans nuire à celle-ci même l'année de la taille, ainsi que l'enlèvement du bois coupé et l'évacuation hors du chantier et le nettoyage complet.

Période d'exécution de la taille hivernale : entre le 1er novembre et le 31 mars pendant la période de repos. La taille estivale s'effectuera sur ordre de service.

La taille consiste en un nettoyage et une taille de rajeunissement. La taille de nettoyage comprend l'enlèvement jusqu'aux pieds des plants des branches mortes, cassées ou de croissance chétive.

La taille de rajeunissement se fait par élagage et rabattage des vieilles branches et des branches faibles réparties sur toute la plante et de façon qu'un tiers de la plante soit soumis au rajeunissement. La longueur des chicots est entre 5 cm et 20 cm au maximum suivant les genres.

Laurier Cerise, Aucuba et autres arbustes à grandes feuilles seront taillés au moyen de sécateurs. Un exemple de taille sera présenté au fonctionnaire dirigeant.

Tout le bois coupé est évacué au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les chemins sont brossés de façon à avoir un aspect complètement propre au fur et à mesure de l'avancement du chantier de taille.

K.9.4.3 TAILLE DES ROSIERS

La taille d'automne est effectuée entre le 15 octobre et le 1er décembre par une taille de nettoyage ramenant la végétation à 50 cm du sol. Lors de la taille de printemps: entre le 15 mars et 15 avril, toutes les branches sont rabattues sur 5 yeux.

La taille d'été se compose de deux passages comprenant chacun l'enlèvement des drageons et des inflorescences fanées. Le premier passage se fait fin juin - début juillet et le deuxième au début septembre.

Le poste comprend l'évacuation journalière de tous déchets et bois coupé.



K.10 **ABATTAGE D'ARBRE****K.10.1** **Abattage avec essouchage**

Les activités suivantes doivent être effectuées chronologiquement :

- abattage des arbres;
- essouchage;
- remblayage au moyen de terre des trous dus à l'essouchage.

La circonférence de l'arbre est mesurée à 1,30 m au-dessus du collet.

Tous les travaux sont compris dans le prix unitaire du poste relatif à l'abattage. L'entrepreneur doit se conformer aux instructions que lui donne le fonctionnaire gestionnaire des plantations ou son représentant et effectue l'abattage conformément à la description suivante.

Les arbres seront sciés au-dessus du collet de sorte que celui qui effectue le travail sache où l'arbre tombera. Tous les dommages causés aux tiers suite à l'abattage des arbres sont à charge de l'entrepreneur. Afin d'éviter tout dommage, l'entrepreneur est tenu d'ébrancher systématiquement l'arbre et de scier le tronc rondin par rondin.

Immédiatement après avoir abattu un arbre, l'entrepreneur procède au dégagement de la route si celle-ci est encombrée par l'arbre abattu. Le bois, le feuillage, le tronc et les racines sont évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux sauf stipulation contraire du fonctionnaire dirigeant. Un échantillon pourra éventuellement être prélevé avant évacuation. Tous les troncs abattus devront être évacués du chantier au plus tard dans les 10 jours ouvrables qui suivent la fin de l'abattage.

La route, les accotements et les trottoirs encombrés de branches et de débris devront être brossés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Chaque jour, on délaiera aussi le chantier de tous les débris éventuels afin d'éviter toute entrave à la circulation ou toute gêne qui serait causée aux riverains.

Les souches devront être fraisées ou enlevées dans les 2 semaines qui suivent l'abattage de tous les arbres et ce jusqu'à profondeur de 0,60 m en-dessous du terrain naturel. La partie fraisée de la souche devra immédiatement être évacuée du chantier. Le trou ainsi créé doit être immédiatement remblayé de terre à hauteur du terrain naturel. La terre doit être damée afin d'empêcher tout tassement.

Lors de l'exécution des travaux d'abattage, l'entrepreneur est tenu de placer la signalisation légale nécessaire.

K.10.2 **Abattage sans essouchage**

Selon les consignes du fonctionnaire dirigeant, l'essouchage pourra ne pas être réalisé.

K.11 CHANTIERS : MESURES DE PROTECTION

Tout au long de la durée d'un chantier en voirie :

- Le stockage des matériaux, les manœuvres avec des véhicules ou engins de chantier et leur stationnement et l'emplacement de baraquements se font en dehors du réseau racinaire des arbres et des haies.
- Les racines, les troncs et les couronnes d'arbres et de haies situés dans le périmètre du chantier ou à proximité de celui-ci sont protégés au moyen de matériaux adéquats. La protection des arbres, de leur tronc et de leurs racines ainsi que celle des haies s'étend sur une hauteur, une surface et une profondeur suffisantes et fonction de leur nature et de leur taille.
- Tout creusement du sol est à effectuer hors de l'espace occupé par les racines (zone au moins égale au diamètre de la couronne de l'arbre). Au pied des arbres, des engins et méthodes adaptés tels que minipelle et/ou terrassements manuels et/ou forage dirigé seront utilisés. Tout remblai supérieur à 10 cm d'épaisseur est aussi interdit au pied des arbres.
- Des précautions et protections des racines seront mises en œuvre, notamment lors des creusements de tranchées : sectionnement manuel des racines à l'aide de scies et sécateurs désinfectés afin d'avoir des coupes franches et nettes, aussitôt badigeonnées d'un fongicide.
- Dans le cas où le système racinaire de l'arbre serait exposé à l'air lors de fortes sécheresses, un géotextile protégeant le système racinaire sera mis en place. Des arrosages réguliers de ce tapis permettront de garantir l'apport en eau nécessaire à l'arbre durant les travaux au pied de celui-ci.
- Toute pollution du sol par des matériaux ou produits nocifs est interdite.
- Il est interdit d'utiliser les arbres comme supports de chantiers en y implantant des clous ou en y posant des câbles.
- Les branches susceptibles de gêner le passage de certains véhicules sont éliminées ou raccourcies à l'avance – et dans les règles de l'art – afin d'éviter toute casse ou arrachement ultérieur.

Au terme du chantier, les plantations sont remises en état par le maître de l'ouvrage, les plantations sont ainsi restaurées ou remplacées.

CHAPITRE L - TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATION

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

L.1 REVETEMENTS EN BETON

L.1.1 Réparations localisées de fissures par fraisage superficiel

- L.1.1.1 Description
- L.1.1.2 Clauses techniques
 - L.1.1.2.1 Matériaux
 - L.1.1.2.2 Exécution
 - L.1.1.2.3 Résultats
- L.1.1.3 Vérifications
- L.1.1.4 Paiement

L.1.2 Réparations localisées d'épaufrures

- L.1.2.1 Description
- L.1.2.2 Clauses techniques
 - L.1.2.2.1 Matériaux
 - L.1.2.2.2 Exécution
 - L.1.2.2.3 Résultats
- L.1.2.3 Vérifications
- L.1.2.4 Paiement

L.1.3 Renouvellement de la garniture des joints

- L.1.3.1 Description
- L.1.3.2 Clauses techniques
 - L.1.3.2.1 Matériaux
 - L.1.3.2.2 Exécution
 - L.1.3.2.3 Résultats
- L.1.3.3 Vérifications
- L.1.3.4 Paiement

L.1.4 Remplacement de dalles défectueuses ou parties de dalles

- L.1.4.1 Description
- L.1.4.2 Clauses techniques
 - L.1.4.2.1 Matériaux
 - L.1.4.2.2 Exécution
 - L.1.4.2.3 Résultats
- L.1.4.3 Vérifications
- L.1.4.4 Paiement

L.1.5 Remplacement de dalles défectueuses ou parties de dalles avec remise en service rapide

- L.1.5.1 Description
- L.1.5.2 Clauses techniques et résultats
 - L.1.5.2.1 Matériaux
 - L.1.5.2.2 Isolation du béton frais
 - L.1.5.2.3 Mise en service du revêtement
- L.1.5.3 Vérifications
- L.1.5.4 Paiement

L.1.6 Relèvement et stabilisation de dalles en béton par injection

- L.1.6.1 Description
- L.1.6.2 Clauses techniques
 - L.1.6.2.1 Matériaux
 - L.1.6.2.2 Exécution
 - L.1.6.2.3 Résultats

- L.1.6.2.3.1 Résistance mécanique du coulis
- L.1.6.2.3.2 Caractéristiques du coulis
- L.1.6.2.3.3 Conformité par rapport au profil imposé
- L.1.6.2.3.4 Qualité de l'injection
- L.1.6.3 Vérifications
 - L.1.6.3.1 Contrôles en cours d'exécution
 - L.1.6.3.2 Contrôle a posteriori
- L.1.6.4 Paiement
 - L.1.6.4.1 Réfections
 - L.1.6.4.1.1 Qualité de l'injection
 - L.1.6.4.1.2 Résistances à la flexion et à la compression du coulis d'injection
- L.1.7 Recouvrement en béton**
 - L.1.7.1 Description
 - L.1.7.2 Caractéristiques géométriques des dalles
 - L.1.7.3 Clauses techniques
 - L.1.7.3.1 Travaux préparatoires
 - L.1.7.3.2 Prescriptions particulières dans le cas de recouvrement sur un ancien revêtement en béton
 - L.1.7.3.3 Bétonnage
 - L.1.7.3.4 Joints
 - L.1.7.3.5 Protection du béton frais
 - L.1.7.4 Résultats
 - L.1.7.5 Vérifications
 - L.1.7.6 Paiement
- L.1.8 Stabilisation de revêtement en béton par fracturation et par compactage**
 - L.1.8.1 Description
 - L.1.8.2 Clauses techniques
 - L.1.8.3 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.1.8.4 Paiement

L.2 TRAITEMENTS DE SURFACE PAR AJOUT DE MATERIAUX BITUMINEUX ET REVETEMENTS BITUMINEUX ULTRA-MINCES

- L.2.1 Matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF)**
 - L.2.1.1 Définitions
 - L.2.1.1.1 Matériaux bitumineux coulés à froid
 - L.2.1.1.2 Familles de MBCF et catégories de route
 - L.2.1.1.3 Types de MBCF
 - L.2.1.2 Conformité de la description du produit proposé à la norme NBN EN 12273
 - L.2.1.3 Clauses techniques
 - L.2.1.3.1 Matériaux
 - L.2.1.3.2 Composition
 - L.2.1.3.3 Mise en œuvre
 - L.2.1.3.3.1 Réparations préalables
 - L.2.1.3.3.2 Travaux préparatoires
 - L.2.1.3.3.3 Mise en œuvre
 - L.2.1.3.3.4 Ouverture au trafic
 - L.2.1.4 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.2.1.4.1 Granularité du MBCF
 - L.2.1.4.2 Teneur en liant du MBCF
 - L.2.1.4.3 Taux d'épandage du MBCF
 - L.2.1.4.4 Evaluation visuelle des défauts
 - L.2.1.4.5 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.1.4.6 Texture de surface

- L.2.1.4.7 Couleur du MBCF
- L.2.1.5 Renseignements préalables à fournir par l'entrepreneur
- L.2.1.6 Vérifications
 - L.2.1.6.1 Contrôles avant la mise en œuvre
 - L.2.1.6.2 Contrôles lors de la mise en œuvre
 - L.2.1.6.3 Vérifications après l'exécution
 - L.2.1.6.3.1 Granularité du MBCF
 - L.2.1.6.3.2 Teneur en liant du MBCF
 - L.2.1.6.3.3 Taux d'épandage du MBCF
 - L.2.1.6.3.4 Evaluation visuelle des défauts
 - L.2.1.6.3.5 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.1.6.3.6 Couleur du MBCF
- L.2.1.7 Paiement
- L.2.2 Enduits superficiels**
 - L.2.2.1 Définitions
 - L.2.2.1.1 Enduits superficiels
 - L.2.2.1.2 Familles d'enduits superficiels et catégories de routes
 - L.2.2.1.3 Types d'enduits superficiels
 - L.2.2.2 Conformité de la description du produit proposé à la norme NBN EN 12271
 - L.2.2.3 Clauses techniques
 - L.2.2.3.1 Matériaux
 - L.2.2.3.2 Mise en œuvre
 - L.2.2.3.2.1 Réparations préalables
 - L.2.2.3.2.2 Travaux préparatoires
 - L.2.2.3.2.3 Mise en œuvre de l'enduit superficiel
 - L.2.2.3.2.4 Ouverture au trafic et entretien durant la période de garantie
 - L.2.2.4 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.2.2.4.1 Epandage du liant
 - L.2.2.4.2 Epandage des gravillons
 - L.2.2.4.3 Evaluation visuelle des défauts
 - L.2.2.4.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.2.4.5 Texture de surface
 - L.2.2.4.6 Couleur de l'enduit superficiel
 - L.2.2.5 Renseignements préalables à fournir par l'entrepreneur
 - L.2.2.6 Vérifications
 - L.2.2.6.1 Contrôles avant la mise en œuvre
 - L.2.2.6.2 Contrôles lors de la mise en œuvre
 - L.2.2.6.2.1 Epandage de liant
 - L.2.2.6.2.2 Epandage des gravillons
 - L.2.2.6.3 Vérifications après exécution
 - L.2.2.6.3.1 Evaluation visuelle des défauts
 - L.2.2.6.3.2 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.2.6.3.3 Couleur
 - L.2.2.7 Paiement
- L.2.3 Enduits superficiels scellés par un MBCF**
 - L.2.3.1 Définition
 - L.2.3.2 Clauses techniques
 - L.2.3.2.1 Matériaux
 - L.2.3.2.2 Mise en œuvre
 - L.2.3.2.2.1 Réparations préalables
 - L.2.3.2.2.2 Travaux préparatoires
 - L.2.3.2.2.3 Conditions climatiques à réunir pour pouvoir mettre en œuvre l'enduit scellé par un MBCF

- L.2.3.3.2.4 Exécution de l'enduit
 - L.2.3.3.2.5 Exécution du MBCF
 - L.2.3.3.3 Ouverture au trafic
 - L.2.3.3 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.2.3.3.1 Caractéristiques de masse du MBCF
 - L.2.3.3.1.1 Granularité
 - L.2.3.3.1.2 Teneur en liant
 - L.2.3.3.1.3 Taux d'épandage
 - L.2.3.3.2 Caractéristiques de masse de l'enduit monocouche
 - L.2.3.3.3 Caractéristiques de surface de l'enduit scellé par un MBCF
 - L.2.3.3.3.1 Régularité de surface
 - L.2.3.3.3.2 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.3.3.3.3 Texture de surface
 - L.2.3.3.3.4 Couleur de l'enduit scellé par un MBCF
 - L.2.3.4 Renseignements préalables à fournir par l'entrepreneur
 - L.2.3.5 Vérifications
 - L.2.3.5.1 Vérifications sur l'enduit
 - L.2.3.5.1.1 Contrôles avant la mise en œuvre
 - L.2.3.5.1.2 Contrôles lors de la mise en œuvre
 - L.2.3.5.1.2.1 Epandage de liant
 - L.2.3.5.1.2.2 Epandage des gravillons
 - L.2.3.5.2 Vérifications sur le MBCF
 - L.2.3.5.2.1 Contrôles avant la mise en œuvre
 - L.2.3.5.2.2 Contrôles lors de la mise en œuvre
 - L.2.3.5.2.2.1 Granularité du MBCF
 - L.2.3.5.2.2.2 Teneur en liant du MBCF
 - L.2.3.5.2.2.3 Taux d'épandage du MBCF
 - L.2.3.5.2.3 Vérifications après exécution
 - L.2.3.5.2.3.1 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.3.5.2.3.2 Couleur du MBCF
 - L.2.3.6 Paiement
- L.2.4 Enduits superficiels à haute performance (ESHP)**
- L.2.4.1 Description
 - L.2.4.2 Clauses techniques
 - L.2.4.2.1 Matériaux
 - L.2.4.2.2 Composition
 - L.2.4.2.3 Mise en œuvre
 - L.2.4.2.3.1 Réparations préalables et travaux préparatoires
 - L.2.4.2.3.2 Exécution de l'enduit superficiel à haute performance
 - L.2.4.2.4 Mise en service
 - L.2.4.3 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.2.4.3.1 Epandage de liant
 - L.2.4.3.2 Epandage des gravillons
 - L.2.4.3.3 Uniformité du revêtement
 - L.2.4.3.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.4.3.5 Texture de surface
 - L.2.4.3.6 Couleur
 - L.2.4.4 Renseignements préalables à fournir
 - L.2.4.5 Vérifications
 - L.2.4.5.1 Contrôles en cours d'exécution
 - L.2.4.5.1.1 Contrôles avant la mise en œuvre
 - L.2.4.5.1.2 Contrôles lors de la mise en œuvre
-

- L.2.4.5.2 Vérifications après exécution
 - L.2.4.5.2.1 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)
 - L.2.4.5.2.2 Evaluation visuelle des défauts
 - L.2.4.5.2.3 Couleur
 - L.2.4.6 Paiement
 - L.2.5 Revêtements ultra minces grenus**
 - L.2.5.1 Description
 - L.2.5.2 Clauses techniques
 - L.2.5.2.1 Matériaux
 - L.2.5.2.2 Dénomination et composition-type
 - L.2.5.2.3 Dosage des matériaux
 - L.2.5.2.4 Fabrication
 - L.2.5.2.5 Transport
 - L.2.5.2.6 Mise en œuvre
 - L.2.5.3 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.2.5.3.1 Epanchage de liant
 - L.2.5.3.2 Caractéristiques de masse
 - L.2.5.3.2.1 Caractéristiques de masse dépendant de la formulation et de la fabrication
 - L.2.5.3.2.1.1 Granularité
 - L.2.5.3.2.1.2 Teneur en liant des matériaux enrobés
 - L.2.5.3.2.2 Caractéristiques de masse dépendant de la mise en œuvre
 - L.2.5.3.2.2.1 Epaisseurs
 - L.2.5.3.3 Caractéristiques de surface
 - L.2.5.3.3.1 Régularité de surface
 - L.2.5.3.3.2 Planéité longitudinale à l'APL
 - L.2.5.3.3.3 Orniérage
 - L.2.5.3.3.4 Coefficient de frottement transversal
 - L.2.5.4 Vérifications
 - L.2.5.4.1 Vérification en cours de pose
 - L.2.5.4.1.1 Température des enrobés
 - L.2.5.4.1.2 Régularité de surface
 - L.2.5.4.1.3 Vérification des quantités de matériaux épanchés
 - L.2.5.4.2 Vérifications après l'exécution
 - L.2.5.4.2.1 Caractéristiques de masse des matériaux enrobés
 - L.2.5.4.2.1.1 Granularité et teneur en liant
 - L.2.5.4.2.1.2 Epaisseurs
 - L.2.5.4.2.2 Caractéristiques de surface
 - L.2.5.4.2.2.1 Régularité de surface
 - L.2.5.4.2.2.2 Planéité longitudinale à l'APL
 - L.2.5.4.2.2.3 Orniérage
 - L.2.5.4.2.2.4 Coefficient de frottement transversal
 - L.2.5.5 Paiement
 - L.2.6 Rétablissement de la planéité par mise en œuvre d'un MBCF ou d'asphalte coulé**
 - L.2.6.1 Description
 - L.2.6.2 Clauses techniques
 - L.2.6.2.1 Matériaux
 - L.2.6.2.2 Exécution
 - L.2.6.2.2.1 Mise en œuvre du MBCF
 - L.2.6.2.2.2 Mise en œuvre de l'asphalte coulé
 - L.2.6.2.3 Spécifications
 - L.2.6.2.4 Vérifications
 - L.2.6.2.5 Paiement
-

L.3 TRAITEMENTS DE SURFACE DE REVETEMENT HYDROCARBONE PAR ENLEVEMENT DE MATIERE

L.3.1 Rétablissement de la planéité transversale par fraisage

- L.3.1.1 Description
- L.3.1.2 Clauses techniques
- L.3.1.3 Spécifications
 - L.3.1.3.1 Régularité de surface
 - L.3.1.3.2 Finesse de fraisage
 - L.3.1.3.3 Planéité longitudinale à l'APL (Analyseur de profil en long)
 - L.3.1.3.4 Coefficient de frottement transversal (CFT)
- L.3.1.4 Vérifications
- L.3.1.5 Paiement

L.3.2 Rétablissement de la texture de surface par grenailage ou bouchardage

- L.3.2.1 Description
- L.3.2.2 Clauses techniques
 - L.3.2.2.1 Grenailage
 - L.3.2.2.2 Bouchardage
- L.3.2.3 Spécifications
- L.3.2.4 Contrôle
- L.3.2.5 Paiement

L.4 REPARATIONS LOCALISEES DE REVETEMENT HYDROCARBONE

L.4.1 Traitement de fissures

- L.4.1.1 Description
- L.4.1.2 Clauses techniques
 - L.4.1.2.1 Matériaux
 - L.4.1.2.2 Traitement de fissures isolées
 - L.4.1.2.2.1 Fissures isolées d'une ouverture (après nettoyage) inférieure à 5 mm
 - L.4.1.2.2.2 Fissures isolées d'une ouverture (après nettoyage) supérieure à 5 mm et inférieure ou égale à 25 mm
 - L.4.1.2.2.3 Fissures isolées d'une ouverture (après nettoyage) supérieure à 25 mm
 - L.4.1.2.2.3.1 Réparation de fissures isolées avec fraisage préalable
 - L.4.1.2.2.3.2 Réparation de fissures isolées sans fraisage préalable
 - L.4.1.2.3 Réparation de fissures multiples
 - L.4.1.2.3.1 Fissures multiples d'une ouverture inférieure à 5 mm
 - L.4.1.2.3.1.1 Réparation de fissures multiples avec fraisage préalable
 - L.4.1.2.3.1.2 Réparation de fissures multiples sans fraisage préalable
 - L.4.1.2.3.2 Fissures multiples d'une ouverture supérieure à 5 mm
- L.4.1.3 Vérification
- L.4.1.4 Paiement

L.4.2 Réparations localisées provisoires

- L.4.2.1 Description
- L.4.2.2 Clauses techniques
 - L.4.2.2.1 Matériaux
 - L.4.2.2.2 Exécution
 - L.4.2.2.2.1 Préparation du support
 - L.4.2.2.2.2 Comblement de la cavité et traitement de surface
- L.4.2.3 Résultat
- L.4.2.4 Paiement

L.4.3 Réparations localisées en asphalte coulé sans fraisage

- L.4.3.1 Description
- L.4.3.2 Clauses techniques
 - L.4.3.2.1 Matériaux
 - L.4.3.2.2 Mise en œuvre
- L.4.3.3 Spécifications
- L.4.3.4 Vérifications
- L.4.3.5 Paiement

L.4.4 Réparations localisées durables

- L.4.4.1 Description
- L.4.4.2 Clauses techniques
 - L.4.4.2.1 Matériaux
 - L.4.4.2.2 Exécution
 - L.4.4.2.2.1 Exécution de la réparation avec un enrobé bitumineux compacté
 - L.4.4.2.2.2 Exécution de la réparation avec un asphalte coulé routier pour revêtement
- L.4.4.3 Spécifications
- L.4.4.4 Vérifications
- L.4.4.5 Paiement

L.5 FRAISAGE D'UN REVETEMENT BITUMINEUX AVANT REPARATION, ENTRETIEN OU RENFORCEMENT DE CHAUSSEE**L.5.1 Exécution**

- L.5.1.1 Fraisage
- L.5.1.2 Evacuation des résidus
- L.5.1.3 Nettoyage

L.5.2 Exigences sur le résultat (spécifications)

- L.5.2.1 Exigences sur la distance entre les crêtes des rainures
- L.5.2.2 Exigences sur la différence de hauteur entre les crêtes et les creux des rainures
- L.5.2.3 Exigences sur les irrégularités de surface
- L.5.2.4 Exigences sur le profil en travers
- L.5.2.5 Exigences sur la planéité longitudinale

L.5.3 Vérifications**L.5.4 Paiement****L.6 MBCF UTILISE EN COUCHE D'EGALISATION SUR UN SUPPORT FRAISE OU DANS UNE INTERFACE ANTIFISSURE****L.6.1 Généralités****L.6.2 Clauses techniques**

- L.6.2.1 Matériaux
- L.6.2.2 Composition
- L.6.2.3 Exécution
 - L.6.2.3.1 Réparations préalables
 - L.6.2.3.2 Travaux préparatoires
 - L.6.2.3.3 Mise en œuvre d'une couche de collage
 - L.6.2.3.4 Mise en œuvre du MBCF
- L.6.2.4 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.6.2.4.1 Caractéristiques de masse
 - L.6.2.4.1.1 Granularité du MBCF
 - L.6.2.4.1.2 Teneur en liant du MBCF

- L.6.2.4.1.3 Taux d'épandage du MBCF
- L.6.2.4.1.4 Cohésion du MBCF
- L.6.2.4.2 Caractéristiques de surface
- L.6.2.5 Renseignements préalables à fournir par l'entrepreneur
- L.6.2.6 Vérifications
 - L.6.2.6.1 Contrôles avant la mise en œuvre
 - L.6.2.6.2 Contrôles lors de la mise en œuvre
 - L.6.2.6.2.1 Granularité du MBCF
 - L.6.2.6.2.2 Teneur en liant du MBCF
 - L.6.2.6.2.3 Taux d'épandage du MBCF
 - L.6.2.6.3 Contrôles après la mise en œuvre
- L.6.2.7 Paiement
 - L.6.2.7.1 MBCF mis en œuvre dans le cadre de la réalisation d'une interface avec grillage d'armatures métalliques
 - L.6.2.7.2 MBCF utilisé en couche d'égalisation sur un support fraisé

L.7 INTERFACES ANTIFISSURES ET INTERFACES DE RENFORCEMENT

L.7.1 Généralités

L.7.2 Interfaces en membrane bitumineuse épaisse cloutée (SAMI – Stress-absorbing membrane interlayer)

- L.7.2.1 Matériaux
- L.7.2.2 Exécution
 - L.7.2.2.1 Travaux préliminaires
 - L.7.2.2.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure
 - L.7.2.2.2.1 Quantité de liant résiduel
 - L.7.2.2.2.2 Quantité de gravillons
 - L.7.2.2.2.3 Epandage du liant
 - L.7.2.2.2.4 Epandage des gravillons
 - L.7.2.2.2.5 Compactage
 - L.7.2.2.2.6 Enlèvement des gravillons non fixés
 - L.7.2.2.2.7 Circulation sur l'interface antifissure
 - L.7.2.2.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés
- L.7.2.3 Spécifications
- L.7.2.4 Vérifications
 - L.7.2.4.1 Contrôles en cours d'exécution
 - L.7.2.4.1.1 Contrôles avant la mise en œuvre
 - L.7.2.4.1.2 Contrôles lors de la mise en œuvre
- L.7.2.5 Paiement

L.7.3 Interfaces bitumineuses avec géotextile non tissé

- L.7.3.1 Matériaux
- L.7.3.2 Exécution
 - L.7.3.2.1 Travaux préliminaires
 - L.7.3.2.2 Mise en œuvre d'une interface antifissure avec géotextile non tissé livré en rouleau
 - L.7.3.2.2.1 Mise en œuvre de la première couche de liant
 - L.7.3.2.2.2 Mise en œuvre du géotextile non tissé
 - L.7.3.2.2.3 Mise en œuvre du SAMI
 - L.7.3.2.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés
- L.7.3.3 Spécifications
- L.7.3.4 Vérifications
- L.7.3.5 Paiement

L.7.4 Interfaces bitumineuses avec géogrilles en matériaux synthétiques

L.7.4.1 Matériaux

L.7.4.2 Exécution

L.7.4.2.1 Travaux préparatoires

L.7.4.2.1.1 Prescriptions

L.7.4.2.1.2 Mise en œuvre préalable d'un MBCF dans le cas d'un support fraisé

L.7.4.2.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure

L.7.4.2.2.1 Mise en œuvre de la couche de collage

L.7.4.2.2.2 Mise en œuvre de la géogrigle

L.7.4.2.2.3 Mise en œuvre de la couche de protection

L.7.4.2.2.3.1 Epannage du liant

L.7.4.2.2.3.2 Epannage des gravillons

L.7.4.2.2.3.3 Compactage

L.7.4.2.2.3.4 Enlèvement des gravillons non fixés

L.7.4.2.2.4 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés

L.7.4.3 Renseignements préalables à fournir par l'entrepreneur

L.7.4.3.1 Pour le MBCF (en cas de support fraisé)

L.7.4.3.2 Pour l'interface antifissure

L.7.4.3.2.1 Pour la géogrigle

L.7.4.3.2.2 Pour la couche de protection

L.7.4.4 Exigences sur le résultat (spécifications)

L.7.4.4.1 Pour le MBCF

L.7.4.4.1.1 Granularité du MBCF

L.7.4.4.1.2 Teneur en liant du MBCF

L.7.4.4.2 Pour la couche de protection

L.7.4.4.2.1 Taux d'épannage du liant

L.7.4.4.2.2 Taux d'épannage des gravillons

L.7.4.5 Vérifications

L.7.4.5.1 Contrôles avant la mise en œuvre de l'interface

L.7.4.5.1.1 Pour le MBCF

L.7.4.5.1.2 Pour la géogrigle

L.7.4.5.1.3 Pour la couche de protection

L.7.4.5.2 Contrôles lors de la mise en œuvre

L.7.4.5.2.1 MBCF

L.7.4.5.2.2 Géogrigle

L.7.4.5.2.3 Couche de protection

L.7.4.5.3 Vérifications après mise en œuvre

L.7.4.5.3.1 MBCF

L.7.4.5.3.1.1 Granularité

L.7.4.5.3.1.2 Teneur en liant

L.7.4.5.3.2 Couche de protection

L.7.4.5.3.2.1 Epannage de liant

L.7.4.5.3.2.2 Epannage des gravillons

L.7.4.6 Paiement

L.7.5 Interfaces avec géotextile non tissé renforcé par une géogrigle en matériau synthétique ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques, organiques ou minérales

L.7.5.1 Matériaux

L.7.5.2 Exécution

L.7.5.2.1 Travaux préliminaires

L.7.5.2.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure

L.7.5.2.2.1 Mise en œuvre de la première couche de liant

L.7.5.2.2.2 Mise en œuvre du géotextile non tissé renforcé

- L.7.5.2.2.3 Mise en œuvre de la deuxième couche de liant
 - L.7.5.2.2.4 Epanchage de gravillons
 - L.7.5.2.2.5 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés
 - L.7.5.3 Spécifications
 - L.7.5.4 Vérifications
 - L.7.5.5 Paiement
 - L.7.6 Interfaces avec grillage d'armatures métalliques**
 - L.7.6.1 Matériaux
 - L.7.6.2 Exécution
 - L.7.6.2.1 Travaux préliminaires
 - L.7.6.2.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure
 - L.7.6.2.2.1 Pose de grillage d'armature métallique
 - L.7.6.2.2.2 Mise en œuvre d'un MBCF
 - L.7.6.2.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés
 - L.7.6.3 Spécifications
 - L.7.6.4 Vérifications
 - L.7.6.5 Paiement
 - L.7.7 Interfaces en asphalte sableux**
 - L.7.7.1 Matériaux
 - L.7.7.2 Composition-type
 - L.7.7.3 Caractéristiques et performances des asphaltes sableux
 - L.7.7.4 Etude du mélange
 - L.7.7.5 Enregistrement des asphaltes sableux
 - L.7.7.5.1 Etude du mélange et enregistrement
 - L.7.7.5.2 Note justificative et fiches techniques
 - L.7.7.6 Fabrication des asphaltes sableux
 - L.7.7.7 Transport des asphaltes sableux
 - L.7.7.8 Exécution
 - L.7.7.8.1 Travaux préliminaires
 - L.7.7.8.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure
 - L.7.7.8.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés
 - L.7.7.9 Exigences sur le résultat (spécifications)
 - L.7.7.9.1 Exigences concernant les caractéristiques dépendant de la formulation, de la fabrication, du transport et de la mise en œuvre de l'enrobé
 - L.7.7.9.1.1 Granularité
 - L.7.7.9.1.2 Teneur en liant
 - L.7.7.9.1.3 Pourcentage de vides
 - L.7.7.9.2 Exigences concernant les caractéristiques dépendant uniquement de la mise en œuvre de l'enrobé
 - L.7.7.9.2.1 Epaisseur et régularité d'une couche
 - L.7.7.9.2.2 Compacité relative
 - L.7.7.10 Vérifications
 - L.7.7.11 Paiement
 - L.7.8 Armatures alvéolaires**
 - L.7.8.1 Matériaux
 - L.7.8.2 Exécution
 - L.7.8.2.1 Travaux préliminaires
 - L.7.8.2.2 Mise en œuvre de l'armature alvéolaire
 - L.7.8.2.3 Mise en œuvre de la couche de roulement en enrobés bitumineux compactés
 - L.7.8.3 Vérifications
 - L.7.8.4 Paiement
-

L.8 OVERLAY ET INLAY EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTES**L.8.1 Généralités****L.8.2 Description****L.8.3 Matériaux****L.8.4 Enrobés bitumineux****L.8.5 Revêtements bitumineux**

L.8.5.1 Prescriptions complémentaires au § F.2.3

L.8.5.2 Prescriptions du § F.2.3 modifiées dans le cas des overlays bitumineux

L.8.5.2.1 Epaisseur totale du revêtement

L.8.5.2.2 Compacité relative d'une couche

L.8.5.2.2.1 Niveaux d'exigences sur la compacité relative

L.8.5.2.2.1.1 Niveau d'exigence 1 (conforme au § F.2.3.1.2.2.1)

L.8.5.2.2.1.2 Niveau d'exigence 2

L.8.5.2.2.1.3 Niveau d'exigence 3

L.8.5.2.2.2 Cas auxquels s'appliquent les différents niveaux d'exigence sur la compacité relative

L.8.5.2.3 Planéité longitudinale à l'APL (analyseur de profil en long)

L.8.5.2.3.1 Niveaux d'exigences sur la planéité longitudinale

L.8.5.2.3.1.1 Niveau d'exigence 1 (conforme au § F.2.3.2.2.1)

L.8.5.2.3.1.2 Niveau d'exigence 2

L.8.5.2.3.1.3 Niveau d'exigence 3

L.8.5.2.3.1.4 Niveau d'exigence 4

L.8.5.2.3.2 Cas auxquels s'appliquent les différents niveaux d'exigences sur la planéité longitudinale

L.8.5.2.3.3 Dispositions particulières

L.8.6 Vérifications**L.8.7 Méthode de mesure des quantités – Paiement****L.9 REPARATIONS APRES EXECUTION D'UNE TRANCHEE EN CHAUSSEE****L.9.1 Description****L.9.2 Clauses technique**

L.9.2.1 Matériaux

L.9.2.2 Exécution des tranchées transversales

L.9.2.3 Exécution des tranchées longitudinales

L.9.2.4 Spécifications

L.9.3 Vérifications**L.9.4 Paiement****L.10 MISE A NIVEAU D'ELEMENTS LOCALISES****L.10.1 Description****L.10.2 Clauses techniques**

L.10.2.1 Matériaux

L.10.2.2 Exécution

L.10.3 Vérifications**L.10.4 Paiement**

L.11 JOINTS TRANSVERSAUX ENTRE REVETEMENT EN BETON ET REVETEMENT BITUMINEUX

L.11.1 Description

L.11.2 Clauses techniques

L.11.2.1 Exécution

L.11.2.2 Spécifications

L.11.3 Vérification

L.11.4 Paiement



L.1 REVETEMENTS EN BETON

Sauf prescriptions contraires ci-dessous, les prescriptions du § F.1 sont d'application.

L.1.1 Réparations localisées de fissures par fraisage superficiel

L.1.1.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à aménager par fraisage, à la surface du revêtement, une gorge qui suit le tracé de la fissure et à colmater cette gorge avec un produit de scellement. Ce traitement est réservé aux fissures de faible ouverture (inférieure à 3 mm), non ramifiées, dont les bords ne présentent ni épaufrure ni dénivellation.

L.1.1.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.1.1.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- fond de joint : § C.16 ;
- produit de scellement coulé à chaud : § C.14.1.1 ;
- vernis d'adhérence : § C.9.12.

L.1.1.2.2 Exécution

Le fraisage de la gorge de scellement se fait à sec et suit la trace de la fissure sans l'élargir au-delà de 20 mm, sur une profondeur comprise entre 20 et 30 mm.

Après le fraisage, la fissure apparaît dans le fond de la gorge sur tout son parcours. L'espace entre les lèvres de la fissure est débarrassé des matériaux qu'il contient.

Après nettoyage et séchage complet de la saignée, un fond de joint compressible est introduit dans la fissure afin d'éviter la pénétration de la masse de scellement dans la partie inférieure de la fissure. Un vernis d'adhérence est appliqué sur les faces de la gorge de scellement.

Le produit de scellement est coulé à l'aide d'un appareil verseur en évitant toute occlusion d'air. Les travaux sont exclusivement exécutés par temps sec.

La face supérieure du produit de scellement mis en place se trouve entre 3 et 5 mm sous le niveau supérieur du revêtement.

Dès que la surface du scellement ne colle plus au doigt, la circulation peut être rétablie.

Tous les débordements de masse en surface sont éliminés.

L.1.1.2.3 Résultats

Après l'application du traitement, la gorge scellée est étanche à l'eau.

L.1.1.3 VERIFICATIONS

La bonne adhérence du produit de scellement sur les parois de la gorge est vérifiée à vue ou à l'aide d'une mince lame d'acier. Tout défaut d'adhérence est corrigé en retraitant la fissure.

L.1.1.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de la longueur de fissure traitée.

L.1.2 Réparations localisées d'épaufrures

L.1.2.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à refaçonner au moyen d'un mortier à base de liant hydraulique modifié (LHM) ou de liant résineux un éclat ou le bord abîmé d'un joint, d'une dalle ou d'une fissure. Toute réparation est ensuite protégée contre la dessiccation à l'aide d'un produit de cure ou d'une membrane plastique.

L.1.2.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.1.2.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- mortier à liant hydraulique modifié (LHM) : § C.45 ;
- mortier à base de résine(s) : § C.46 ;
- produit de cure : § C.13 ;
- membrane plastique : § C.11.

L.1.2.2.2 Exécution

- Travaux préliminaires

Les travaux préliminaires consistent à préparer le support et le coffrage provisoire éventuel, de sorte que le mortier de façonnage adhère parfaitement au béton.

Le support est propre, constitué de béton sain (enlèvement des effritements de béton) et limité par une surface irrégulière. Le fond et les parois de la partie démolie sont brossés et nettoyés par soufflage d'air comprimé. Les traces d'huile ou de masse de scellement sont éliminées.

- Mise en oeuvre du mortier

Le mortier à base de liant résineux est appliqué sur béton propre et sec.

Le mortier à base de liant hydraulique est appliqué sur béton propre et saturé d'eau; la réparation est protégée à l'aide d'un produit de cure ou d'une membrane plastique.

La réparation est lissée et s'intègre dans le profil de la route.

La circulation n'est rétablie qu'après accord du fonctionnaire dirigeant.

L.1.2.2.3 Résultats

Après réparation, il n'existe aucune dénivellation entre la zone réparée et le revêtement adjacent.

L.1.2.3 VERIFICATIONS

La réparation ne présente aucune fissure et l'absence de dénivellation supérieure à 3 mm est vérifiée à la règle de 3 m. Dans le cas contraire, la réparation est démolie et refaite.

L.1.2.4 PAIEMENT

Le paiement des réparations d'épaufrures s'effectue sur base de la longueur de bord réparé.

L.1.3 Renouvellement de la garniture des joints

L.1.3.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à regarnir les joints dont l'ancienne garniture est enlevée, détachée ou crevassée.

L.1.3.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.1.3.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- fond de joint : § C.16 ;
- vernis d'adhérence : § C.9.12 ;
- produit de scellement coulé à chaud : § C.14.1.1 ;
- produit de scellement coulé à froid : § C.14.1.2.

L.1.3.2.2 Exécution

L'espace entre les faces verticales du joint est débarrassé des matériaux qu'il contient. Les lèvres sont nettoyées à l'aide d'une brosse métallique et séchées sous l'action d'un jet d'air comprimé.

Un vernis d'adhérence est appliqué sur les faces verticales de la gorge de scellement. Un fond de joint compressible dont les dimensions correspondent au fond de la gorge est ensuite mis en place, conformément à la figure F.1.2.i du § F.1.2.9.5.

Le produit de scellement coulé est mis en oeuvre à l'aide d'un appareil verseur en évitant toute occlusion d'air.

Les travaux sont exclusivement exécutés par temps sec.

Dès que la surface du scellement ne colle plus au doigt, la circulation peut être rétablie.
Tous les débordements de masse en surface sont éliminés.

L.1.3.2.3 Résultats

La face supérieure du produit de scellement mis en place se trouve entre 3 et 5 mm sous le niveau supérieur du revêtement. Par temps chaud, le joint est rempli jusqu'au niveau du revêtement.

Après l'application du traitement, le joint ainsi scellé est étanche à l'eau.

L.1.3.3 VERIFICATIONS

La bonne adhérence du produit de scellement aux parois de béton est vérifiée à vue ou à l'aide d'une mince lame d'acier. Tout défaut d'adhérence est corrigé en retraitant la garniture de joint.

L.1.3.4 PAIEMENT

Le paiement du renouvellement de la garniture des joints s'effectue sur base de la longueur traitée.

L.1.4 Remplacement de dalles défectueuses ou parties de dalles

L.1.4.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à remplacer soit une ou des dalle(s) défectueuse(s), soit une partie de celle(s)-ci.

La réparation nécessite :

- la démolition du béton de la zone défectueuse, sans abîmer ni le béton adjacent ni la fondation ;
- la remise en état éventuelle de la fondation ;
- la remise en état des joints avec les dalles adjacentes ;
- le bétonnage de la zone en s'intégrant dans le profil existant.

La réparation s'effectue sur une longueur de minimum 2 m chevauchant la partie défectueuse et sur toute la largeur de la dalle.

L.1.4.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.1.4.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

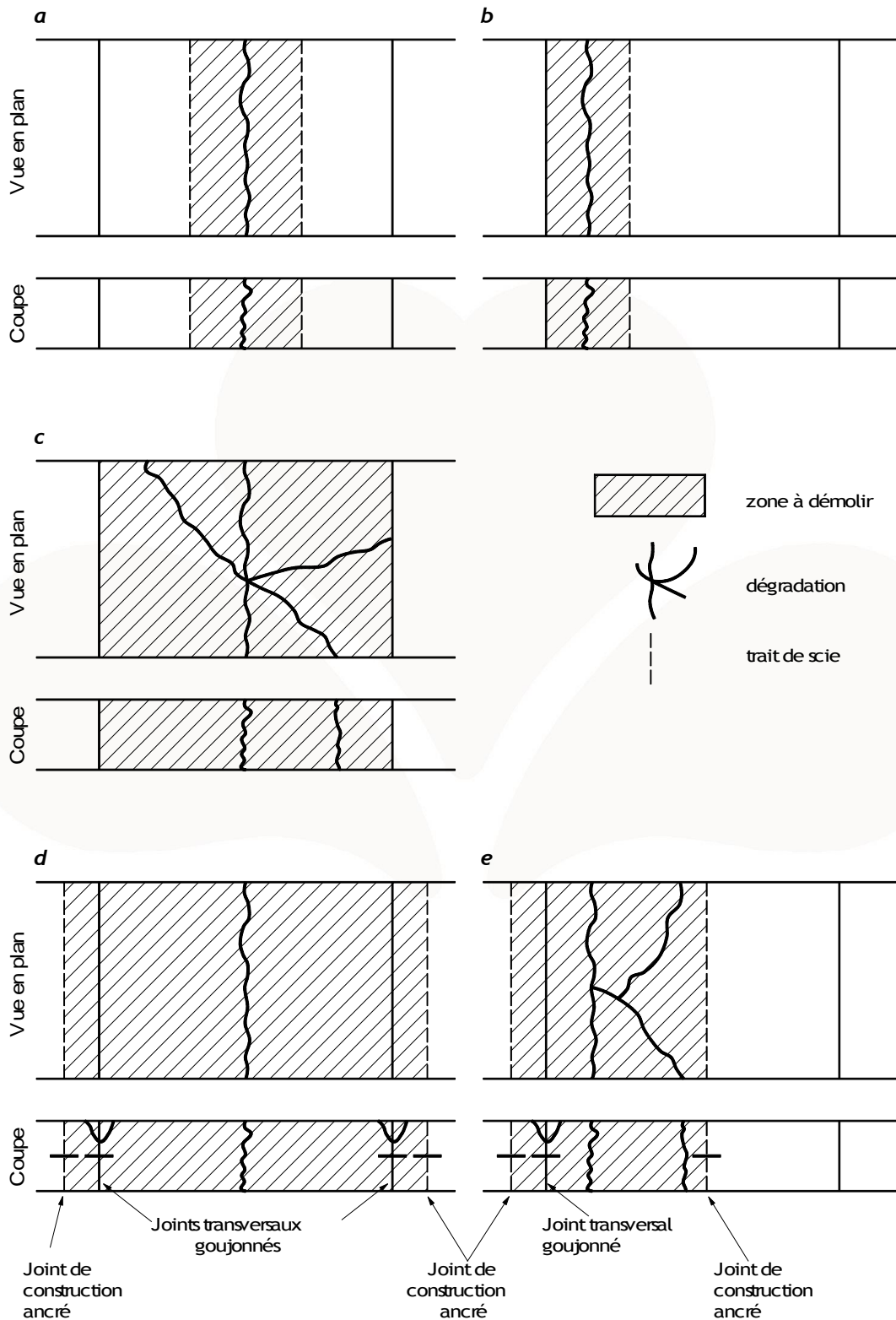
- membrane plastique : § C.11 ;
- émulsion de bitume : § C.9.5 ;
- goujons : § C.10.1 ;
- produits de cure : § C.13.

Le béton répond aux caractéristiques et prescriptions du § F.1.

L.1.4.2.2 Exécution

1. Démolition

La zone à démolir est soit délimitée par deux joints transversaux, soit par un joint transversal et un trait de scie ou soit par deux traits de scie (voir figures L.1.4.a à L.1.4.e ci-après):



Figures L.1.4.a à L.1.4.e

- Zone à démolir délimitée par deux traits de scie (figure L.1.4.a): les traits de scie sont perpendiculaires à la surface du revêtement et à l'axe longitudinal de la chaussée. Les dalles sont sciées sur toute leur épaisseur et largeur.
- Zone à démolir délimitée par un trait de scie et un joint transversal (figure L.1.4.b): les traits de scie sont perpendiculaires à la surface du revêtement et à l'axe longitudinal de la chaussée. Le sciage est effectué dans l'axe du joint. Les dalles sont sciées sur toute leur épaisseur et largeur. Si le bord de la dalle adjacente présente des dégradations, la zone à démolir sera étendue au delà du joint (figure L.1.4.e). En étendant la zone à démolir d'au moins 1 m au delà du joint transversal dégradé, le transfert des charges par goujonnage peut être rétabli de manière efficace.
- Zone à démolir délimitée par deux joints transversaux (figure L.1.4.c): le sciage est effectué dans l'axe des joints. Si la zone à réparer est contiguë à 2 joints transversaux (de retrait, de dilatation, goujonné ou non), la zone à réparer sera étendue au-delà des joints si le bord des dalles adjacentes présente des dégradations (figure L.1.4.d). En étendant la zone à démolir d'au moins 1 m au delà du joint transversal dégradé, le transfert des charges par goujonnage peut être rétabli de manière efficace. Le joint de construction ainsi créé sera ancré de manière à rendre le caractère monolithique aux dalles contiguës. L'ancrage est réalisé par forage de trous à mi-épaisseur et par ancrage chimique de barres Ø 16 mm tous les 30 cm et sur une profondeur de 35 à 40 cm. Un joint transversal goujonné sera rétabli à sa localisation initiale. Le cahier spécial des charges précisera, le cas échéant, si ce joint ne doit pas être goujonné.

Le remplacement partiel de dalle doit être effectué sur toute la largeur et toute l'épaisseur de la dalle ; la longueur doit être de minimum 2 m. Les parties non démolies ne peuvent être inférieures à 2 m.

La zone ainsi délimitée est démolie en appliquant une méthode adéquate. Si le béton contigu à la zone faisant l'objet des réparations est endommagé lors de la démolition de celle-ci, la zone à réparer est étendue en conséquence.

Les faces sont verticales, propres et présentent un aspect irrégulier afin d'assurer un bon accrochage entre l'ancien béton et le béton de réparation. L'ancien béton présente une surface apparente saine purgée de tout éclat. Tous les goujons abîmés ou sciés sont remplacés.

2. Fondation

Des dégâts éventuels à la fondation sont retouchés.

En cas de fondation insuffisante, l'assise est décapée sur une profondeur d'au moins 15 cm et une fondation est mise en oeuvre suivant les prescriptions du fonctionnaire dirigeant. Ces travaux font l'objet d'un poste spécifique au métré.

3. Mise en oeuvre des goujons

Les goujons sont placés soit :

- par forage et ancrage chimique dans les dalles adjacentes non démolies, conformément aux prescriptions du § F.1.2.9 ;
- préalablement au bétonnage, au moyen de berceaux ;

- pendant le bétonnage, au moyen d'un système d'intégration par vibrations approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

4. Reconstruction de dalles

Les parties de dalles à reconstruire sont rectangulaires. Les bords transversaux sont perpendiculaires au joint longitudinal et/ou aux bords du revêtement.

La mise en place du béton est effectuée soit à l'aide d'une machine à coffrages glissants, soit manuellement à l'aide d'aiguilles et d'une poutre vibrante et débute par un bord de la réparation. Toutefois, l'usage d'une machine à coffrages glissants est obligatoire pour des longueurs d'un seul tenant supérieures à 50 m (sauf impossibilité technique due à l'encombrement et accord du fonctionnaire dirigeant).

Un traitement superficiel semblable à celui du béton initial est réalisé. Il est suivi de la pulvérisation d'un produit de cure et de la pose d'une membrane plastique.

La circulation n'est autorisée sur le revêtement que 7 jours après la mise en oeuvre du béton et après relevé contradictoire des fissures. Un revêtement de moins de 7 jours peut être livré à la circulation si la résistance moyenne (sur base de 3 carottes forées dans le revêtement ou de cubes de 15 cm de côté isolés thermiquement) du béton atteint au moins :

- 40 MPa pour les classes de construction B1 à B10 et BF ;
- 35 MPa pour les routes rurales et forestières.

L.1.4.2.3 Résultats

La partie réparée s'intègre dans le profil de la route et ne peut présenter de dénivellation (mesurée à la règle de 3 m) supérieure à :

- 3 mm pour les classes de construction B1 à B10 et BF ;
- 5 mm pour les routes rurales et forestières.

La résistance est conforme au § F.1.3.1.2 sauf pour les réparations avec mise en service rapide pour lesquelles les prescriptions du § L.1.5 sont d'application.

L.1.4.3 VERIFICATIONS

Les contrôles portent sur la résistance à la compression du béton et sur la régularité de surface. La réparation ne peut présenter aucune fissure.

Toute dénivellation hors tolérance ou toute réparation défectueuse est corrigée.

L.1.4.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue comme suit :

- sciage du béton : au m courant par centimètre de profondeur ;
 - démolition : au m² ;
 - remise en état de la fondation : au m³ ;
 - mise en place des goujons : à la pièce ;
 - mise en oeuvre manuelle du béton : au m² suivant l'épaisseur ;
-

- mise en œuvre du béton à la machine à coffrages glissants, y compris installation sur chantier de la machine à coffrages glissants : au m² suivant l'épaisseur ;
- traitement de surface : au m²;
- reconstruction des joints selon le type : au m ;

Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

L.1.5 Remplacement de dalles défectueuses ou parties de dalles avec remise en service rapide

L.1.5.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à remplacer soit une ou des dalle(s) défectueuse(s), soit une partie de celle(s)-ci, en veillant à limiter l'interruption de trafic à une très courte durée. Le cahier spécial des charges doit spécifier le délai - 36 ou 72 heures - de remise en service.

L.1.5.2 CLAUSES TECHNIQUES ET RESULTATS

L.1.5.2.1 Matériaux

Les prescriptions du § L.1.4 sont d'application, sauf en ce qui concerne la composition du béton qui répond aux prescriptions supplémentaires suivantes :

- le dosage en ciment est compris entre 425 et 450 kg/m³ de béton en place ;
- le rapport E/C est $\leq 0,40$;
- l'emploi d'un adjuvant hautement réducteur d'eau est obligatoire ;
- le D_{max} des granulats est limité à 20 mm ;
- il n'est procédé à aucun ajout d'entraîneur d'air ;
- le tableau ci-dessous renseigne des valeurs de teneur en ciment indicatives, non recommandées ou non autorisées pour les délais de réouverture au trafic de 36 et 72 heures et pour différents types de ciment.

| Délai d'ouverture au trafic | Température ambiante | Ciment à utiliser | | |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| | | CEM I 52,5 LA N ou R | Mélange CEM III/A 42,5 N LA + 20 à 25 % CEM I 42,5 R ou 52,5 R (*) | CEM III/A 42,5 N LA |
| 36 heures | $\leq 15^{\circ} \text{C}$ | 450 kg/m ³ | non recommandé | non autorisé |
| | $> 15^{\circ} \text{C}$ | 425 kg/m ³ | 450 kg/m ³ | non autorisé |
| 72 heures | $\leq 15^{\circ} \text{C}$ | 425 kg/m ³ | 450 kg/m ³ | non autorisé |
| | $> 15^{\circ} \text{C}$ | non recommandé | non recommandé | 450 kg/m ³ |

(*) soit le CEM I doit être du type LA, soit la teneur en Na₂O_{eq} du mélange de ciments est inférieure ou égale à 0,9 %.

- la composition exacte du béton fera l'objet d'une étude et d'un dossier technique. Ce dossier, tel que décrit au § F.1.2.5 est modifié et complété comme suit :
 - la résistance à la compression est mesurée sur cubes de 15 cm de côté, isolés thermiquement par du polystyrène expansé sauf en surface où le béton est protégé par une feuille plastique. Les cubes sont conservés à la température ambiante

- prévue lors de l'exécution. La détermination de cette température de conservation est faite par le fonctionnaire dirigeant ;
- outre la résistance à 7 jours d'âge, elle est mesurée sur une série de 3 cubes isolés :
 - à l'âge de 24 heures et de 36 heures pour les bétons à durcissement à 36 heures et ;
 - à l'âge de 48 heures et de 72 heures pour les bétons à durcissement à 72 heures ;
 - l'étude doit montrer qu'avec la composition de béton choisie, une résistance à la compression de 35 MPa est obtenue après 36 ou 72 heures ;
 - si le résultat est compris entre 32,5 et 35 MPa, le pouvoir adjudicateur peut demander à l'entrepreneur d'adapter la composition du béton sans qu'il doive recommencer les essais ;
 - si le résultat est inférieur à 32,5 MPa, l'entrepreneur doit présenter une nouvelle composition de béton et doit recommencer les essais.

L.1.5.2.2 Isolation du béton frais

Le cahier spécial des charges peut spécifier l'isolation thermique, de la surface au moyen d'un matelas de polystyrène, expansé ou extrudé, de minimum 5 cm d'épaisseur. Ceci est fait au plus tard à la fin de la journée de mise en œuvre du béton. Les cubes sont alors également isolés en surface.

L.1.5.2.3 Mise en service du revêtement

Le revêtement peut être ouvert à la circulation dès que la résistance moyenne (sur base de 3 carottes ou de 3 cubes de 15 cm de côté isolés thermiquement) du béton atteint au moins :

- 40 MPa pour les carottes forées dans le revêtement ;
- 35 MPa pour les cubes isolés thermiquement par du polystyrène expansé.

L.1.5.3 VERIFICATIONS

Les contrôles portent sur la résistance à la compression du béton et sur la régularité de surface. La réparation ne peut présenter aucune fissure. Toute dénivellation hors tolérance ou toute réparation défectueuse est corrigée.

L.1.5.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue comme suit :

- sciage du béton : au m courant par centimètre de profondeur ;
- démolition : au m² ;
- remise en état de la fondation : au m³ ;
- mise en place des goujons : à la pièce ;
- mise en oeuvre manuelle du béton : au m² suivant l'épaisseur ;
- mise en oeuvre du béton à la machine à coffrages glissants, y compris installation sur chantier de la machine à coffrages glissants : au m² suivant l'épaisseur ;
- traitement de surface : au m² ;
- reconstruction des joints selon le type : au m ;
- supplément pour isolation du béton frais : m².

Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

L.1.6 Relèvement et stabilisation de dalles en béton par injection

L.1.6.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à injecter un coulis de ciment sous le revêtement en béton au travers de trous forés dans celui-ci en vue de :

- restaurer la planéité ;
- stabiliser le revêtement.

L.1.6.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.1.6.2.1 Matériaux

Le coulis est constitué d'un mélange d'eau et de produits préparés comprenant principalement du ciment ainsi que d'autres composants éventuels tels que de la bentonite, des cendres volantes, des adjuvants et d'autres ajouts.

La quantité de ciment est au moins égale à 25 % en masse de la quantité du matériau fin sec.

Au moins 15 jours calendriers avant le début des travaux d'injection, l'entrepreneur fournit :

- une étude de la composition du coulis validée par un laboratoire agréé, reprenant :
 - les caractéristiques mécaniques du coulis ;
 - les délais de remise en service des zones injectées ;
 - la stabilité du coulis avant prise ;
 - la durabilité du coulis ;
 - la viscosité ;
 - la non-miscibilité du coulis avec de l'eau ;
 - l'injectabilité du coulis proposé ;
 - les caractéristiques de la pompe d'injection ;
- les certificats d'origine des composants.

L.1.6.2.2 Exécution

La pompe doit être telle qu'un contrôle visuel du matériau injecté soit possible.

La pression d'injection est affichée en permanence.

L'injection peut être exécutée jusqu'à une température minimale de 0°C mesurée à la surface du revêtement. L'injection est interdite sous cette température.

Avant l'injection, la dalle est désolidarisée de la fondation par injection d'air comprimé.

Les trous, d'un diamètre adapté à celui du matériel d'injection, sont forés en quinconce jusqu'à un niveau situé 3 cm plus bas que le niveau à injecter et localisés en fonction de la nature de l'affaissement. La distance entre les trous est fonction de la grandeur des relèvements à réaliser. En pleine dalle, la distance entre les trous ne dépasse pas 2 m.

La distance entre un trou et un bord de dalle est comprise entre 0,75 m et 1 m. La distance minimale entre un trou et un joint est de 0,50 m en cas de stabilisation et de 1 m en cas de relèvement.

La machine de forage reste sur chantier pendant la période d'injection pour le cas où des forages complémentaires seraient nécessaires.

Le coulis est préparé dans une bétonnière à contre-courant. Le temps de malaxage est réglé de manière que le mélange soit homogène et ne présente plus de grumeaux. Le mélange est versé dans une cuve permettant d'appliquer une pression d'au moins $0,6 \text{ MN/m}^2$ pour l'injection.

L'évidement des joints est réalisé afin d'éviter que les dalles s'appuient l'une contre l'autre.

L'injection est exécutée en partant du point le plus bas de l'affaissement vers le point le plus haut. La dalle ne peut être soulevée de plus de 6 mm à la fois.

Le coulis est injecté au travers des trous forés dans les dalles. Il est réparti uniformément sous la dalle, en utilisant les différents trous. Dès que le coulis injecté ressort en surface par un des trous voisins, ce dernier est bouché à l'aide d'un cône en bois. On injecte ensuite par les autres trous en prenant soin de boucher les trous précédemment injectés. L'injection est arrêtée lorsque le revêtement se trouve 2 mm plus haut que le niveau théorique.

Lorsque le coulis injecté est durci ou figé, et après nettoyage, les trous d'injection sont rebouchés sur toute l'épaisseur de la dalle, au mortier de ciment amélioré à adhésivité renforcée. Après injection, les traces de coulis sont éliminées de la surface de la chaussée. Le coulis récupéré ne peut en aucun cas être remélangé au coulis frais.

Les joints sont nettoyés et remplis conformément au § L.1.3.

Les contrôles du soulèvement de la dalle constituent une charge d'entreprise et sont effectués en présence du fonctionnaire dirigeant et selon une méthode approuvée par celui-ci.

La circulation n'est rétablie qu'après accord du fonctionnaire dirigeant.

L.1.6.2.3 Résultats

L.1.6.2.3.1 RESISTANCE MECANIQUE DU COULIS

Les éprouvettes de forme prismatique 40 mm x 40 mm x 160 mm sont moulées immédiatement après la confection du coulis dans des moules conformes à ceux décrits dans la norme NBN EN 196-1. La conservation des éprouvettes est réalisée conformément aux directives du producteur du coulis de ciment.

La résistance moyenne à la flexion, mesurée sur 3 éprouvettes, est au moins égale à 4 MPa à 28 jours.

La résistance moyenne à la compression, mesurée sur 3 éprouvettes, est au moins égale à 14 MPa à 7 jours et à 20 MPa à 28 jours.

L.1.6.2.3.2 CARACTERISTIQUES DU COULIS

- Viscosité : conforme aux données fournies par l'entrepreneur.
- Ressuage : inférieur à 4 %.
- Non-miscibilité : le coulis ne peut être délavé par l'eau.
- Masse volumique à l'état frais : conforme aux données fournies par l'entrepreneur.

L.1.6.2.3.3 CONFORMITE PAR RAPPORT AU PROFIL IMPOSE

La partie traitée respecte les niveaux imposés par le profil théorique moyennant une tolérance en plus de 2 mm.

L.1.6.2.3.4 QUALITE DE L'INJECTION

Une injection ne remplissant pas toutes les cavités est refusée.

L.1.6.3 VERIFICATIONS

L.1.6.3.1 Contrôles en cours d'exécution

Ces contrôles portent sur :

- la viscosité : l'écoulement est mesuré sur chantier, au cône de Marsh Ø 10 (appareil de coulabilité) ;
- le ressuage : le ressuage final du coulis est mesuré suivant la norme NBN B 14-205 ;
- la non-miscibilité : le coulis est déversé dans un récipient contenant de l'eau. La non-miscibilité est déterminée par examen visuel du comportement du coulis dans l'eau ;
- la conformité par rapport au profil théorique imposé.

L.1.6.3.2 Contrôles à posteriori

La qualité de l'injection est contrôlée par carottage. Le nombre de carottes à prélever est précisé dans les documents du marché. Les carottages sont réalisés à mi-chemin entre deux trous d'injection.

Pour la résistance moyenne à la flexion et à la compression du coulis d'injection, le nombre d'éprouvettes est de trois par journée d'injection.

L.1.6.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue par postes séparés :

- forage de trous d'injection : à la pièce ;
 - injection proprement dite, y compris l'installation de chantier : au kilo de matériaux secs utilisés.
-

L.1.6.4.1 Réfections**L.1.6.4.1.1** QUALITE DE L'INJECTION

Si des vides sont décelés, l'entrepreneur procède à ses frais à de nouvelles injections.

L.1.6.4.1.2 RESISTANCES A LA FLEXION ET A LA COMPRESSION DU COULIS D'INJECTION

Lorsque la résistance moyenne à la flexion R'_f et/ou à la compression R'_c à 28 jours sont inférieures à la résistance moyenne à la flexion minimum $R'_{f,\min}$ et ou à la résistance moyenne à la compression minimum $R'_{c,\min}$ à 28 jours telles que prescrites au § L.1.6.2.3.1, les travaux d'injection peuvent être acceptés moyennant l'application des réfections calculées comme suit :

- pour la résistance moyenne à la compression :

$$R_{Rc} = Q.p.\left(\frac{R'_{c,\min} - R'_c}{0,1.R'_{c,\min}}\right)^2$$

- pour la résistance moyenne à la flexion :

$$R_{Rf} = Q.p.\left(\frac{R'_{f,\min} - R'_f}{0,1.R'_{f,\min}}\right)^2$$

où R_{Rc} est la réfaction liée à la résistance à la compression [€]
 R_{Rf} est la réfaction liée à la résistance à la flexion [€]
 Q est la masse de matériau sec mis en oeuvre en une journée [kg]
 p est le prix des matériaux secs [€/kg].

L.1.7 Recouvrement en béton

Le § F.1 Revêtements en béton est d'application sous réserve des modifications ci-après.

L.1.7.1 DESCRIPTION

Un recouvrement en béton est un nouveau revêtement posé :

- soit directement sur un revêtement existant quelle qu'en soit la nature ;
- soit avec interposition d'une couche de profilage en enrobé bitumineux.

L.1.7.2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DES DALLES

L'épaisseur minimale, la largeur et la longueur des dalles, ainsi que les pentes transversales sont fixées par les documents du marché.

L.1.7.3 CLAUSES TECHNIQUES**L.1.7.3.1** Travaux préparatoires

Le cahier spécial des charges précise, en fonction du support et de l'état de celui-ci, les travaux préparatoires à effectuer avant de procéder au recouvrement en béton à proprement parler :

- fraisage du support ;
- morcellement de dalles de béton existantes, en morceaux de taille < 1 m² et stabilisation au rouleau vibrant ;
- stabilisation et/ou relèvement de dalles en béton par injection ;
- reprofilage du support au moyen d'une couche en enrobé bitumineux (nature et épaisseur à préciser au cahier spécial des charges).

L.1.7.3.2 Prescriptions particulières dans le cas de recouvrement sur un ancien revêtement en béton

Les dalles présentant un battement, mesuré au faultimètre, supérieur à 0,7 mm au droit des joints ou des fissures, sont stabilisées par injection ou brisées en morceaux dont la dimension ne dépasse pas 1 m².

Le mode d'intervention est fixé aux documents du marché

L.1.7.3.3 Bétonnage

Les prescriptions du § F.1.2.6 sont d'application.

L.1.7.3.4 Joints

Les prescriptions du § F.1.2.9 sont d'application.

L.1.7.3.5 Protection du béton frais

Les prescriptions du § F.1.2.10 sont d'application.

L.1.7.4 RESULTATS

Les prescriptions du § F.1.3 sont d'application.

L.1.7.5 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § F.1.4 sont d'application.

L.1.7.6 PAIEMENT

Les travaux préparatoires font l'objet de postes spécifiques au mètre.

Le paiement de la couche de profilage éventuelle s'effectue à la tonne.

Le recouvrement en béton est payé au m².

L.1.8 Stabilisation de revêtement en béton par fracturation et par compactage**L.1.8.1 DESCRIPTION**

L'opération consiste à briser les dalles en béton de revêtement et à stabiliser les fragments par un compactage puissant en vue de réaliser sur ce support en béton un overlay.

L.1.8.2 CLAUSES TECHNIQUES

La fracturation du revêtement est exécutée au moyen d'une machine à masse tombante (guillotine, mouton, etc.) ou d'un marteau brise-roche.

Le compactage est réalisé au moyen d'un rouleau lourd à pneus.

Le contrebutage du revêtement en béton est maintenu durant les opérations de fragmentation et de compactage ainsi qu'après réalisation de celles-ci afin d'éviter un déchaussement du béton sur les bords.

L.1.8.3 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)

Les fragments présentent une surface comprise entre 0,5 et 1 m².

Chaque élément est stable et exempt de possibilité de battement.

L.1.8.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m² de surface fracturée. Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

L.2 TRAITEMENTS DE SURFACE PAR AJOUT DE MATERIAUX BITUMINEUX ET REVETEMENTS BITUMINEUX ULTRA-MINCES¹

L.2.1 Matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF)

Les matériaux bitumineux coulés à froid pour traitement de surface sont conformes à la NBN EN 12273².

Une des caractéristiques principales de la norme européenne actuellement en vigueur réside dans le fait qu'elle impose des exigences *performantielles*.

L.2.1.1 DEFINITIONS

L.2.1.1.1 Matériaux bitumineux coulés à froid

Les matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), appelés couramment schlammages ou coulis, sont appliqués comme traitement de surface coulé en place.

Ils sont destinés, suivant leur granulométrie, à combler des ornières (profondeur maximale de 2,5 cm avec un MBCF 0/6,3), imperméabiliser, sceller et restaurer les caractéristiques de surface (rugosité, uni, aspect visuel) des couches de roulement légèrement dégradées.

Le mélange est composé de granulats, d'émulsion de bitume, d'eau et éventuellement d'additifs. L'ensemble est malaxé lors de l'application et coulé en place.

On distingue les MBCF monocouches et bicouches.

Les MBCF peuvent être colorés. En cas de MBCF bicouche, seule la couche supérieure est colorée.

Pour le comblement d'ornière, les documents du marché précisent la largeur et la profondeur moyennes de la (des) ornière(s).

L.2.1.1.2 Familles de MBCF et catégories de route

| | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Familles de produits | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Catégories de routes | R1 | | | | R2 | | | |
| Classe de trafic | Classes de trafic B1 à B5 | | | | Classes de trafic B6 à B10 et BF | | | |
| Type de MBCF | MBCF monocouche ⁽¹⁾ | | MBCF bicouche | | MBCF monocouche | | MBCF bicouche | |
| Type de liant ⁽²⁾ | b ₁ | b ₂ | b ₁ | b ₂ | b ₁ | b ₂ | b ₁ | b ₂ |

⁽¹⁾ Pas d'application pour les classes de trafic B1 et B2.

⁽²⁾ b₁ Emulsions cationiques de bitume.

b₂ Emulsions cationiques de bitumes modifiées par des polymères.

Les documents du marché précisent la (les) famille(s) de MBCF à mettre en œuvre.

¹ Par extension, les traitements de surface à base de matériaux synthétiques sont également traités dans cette partie.

² A partir du 1er janvier 2011, tous les MBCF mis en œuvre doivent posséder un marquage CE. Jusqu'à cette date, dans le cas où l'entrepreneur ne dispose pas encore du marquage CE, les prescriptions du § L.2.1 de la 1^{ère} édition (2000) du CCT2000 sont d'application en ce qui concerne les MBCF.

L.2.1.1.3 Types de MBCF

Les documents du marché spécifient les types de MBCF parmi ceux mentionnés au tableau ci-dessous.

| Type | Dénomination | Couche | Classe de granularité |
|-----------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| MBCF monocouche | 0/2 ; 0/4 ; 0/6,3 ; 0/10 | | 0/2 ; 0/4 ; 0/6,3 ; 0/10 |
| MBCF bicouche | 0/2 + 0/4 | Supérieure | 0/4 |
| | | Inférieure | 0/2 |
| | 0/2 + 0/6,3 | Supérieure | 0/6,3 |
| | | Inférieure | 0/2 |
| | 0/4 + 0/6,3 | Supérieure | 0/6,3 |
| | | Inférieure | 0/4 |
| | 0/2 + 0/10 | Supérieure | 0/10 |
| | | Inférieure | 0/2 |
| 0/4 + 0/10 | Supérieure | 0/10 | |
| | Inférieure | 0/4 | |

L.2.1.2 CONFORMITE DE LA DESCRIPTION DU PRODUIT PROPOSE A LA NORME NBN EN 12273

Pour l'attestation de conformité CE, les MBCF relèvent du système 2+.

Pour obtenir le marquage CE pour une famille déterminée de produit, l'applicateur doit avoir démontré la conformité de la description de son produit à la norme NBN EN 12273 par:

- Une planche test pour essais de type initiaux (TAIT) correspondant à la famille concernée, conformément à l'annexe C de la NBN EN 12273. Les essais à réaliser sont ceux prévus au tableau 1 de la NBN EN 12273, à l'exception de la cohésion du liant. Les essais relatifs aux sables, aux gravillons et aux liants sont ceux prévus au § C.2 (sables), au § C.3 (gravillons) et au § C.9 (liants). L'évaluation visuelle des défauts entre 11 et 13 mois après la pose du MBCF se fait suivant la méthode qualitative de la norme NBN EN 12274-8.
- Le certificat de maîtrise de la production (FPC), conformément aux annexes A et B de la norme NBN EN 12273.

L.2.1.3 CLAUSES TECHNIQUES

L.2.1.3.1 Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:

- gravillons pour traitements de surface, pour enduits superficiels (sauf ESHP) et pour matériaux coulés à froid (MBCF): § C.3.4.7 ;
- sables pour mélanges bitumineux : § C.2.4.9 ;

- graves pour MBCF : § C.4.4.5 ;
- fillers pour mélanges bitumineux : § C.8.1 ;
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2 de type A2 (C60B1 avec vitesse de rupture appropriée);
- émulsion cationique de bitume élastomère: § C.9.5.2 de type B2 (C60BP1 avec vitesse de rupture appropriée) ;
- émulsion à base de liant synthétique clair³ : § C.9.8 ;
- pigments pour mélanges bitumineux : § C.18.

Pour les MBCF de couleur, les prescriptions complémentaires ci-après sont d'application:

- les pierres et le sable présentent, à l'état sec, une teinte naturelle proche de la teinte exigée pour le MBCF ;
- un pigment est ajouté au mélange ;
- l'émulsion de bitume est remplacée par une émulsion cationique surstabilisée et à rupture contrôlée, à base de liant synthétique clair.

L'entrepreneur choisit les matériaux de façon à satisfaire aux prescriptions du § L.2.1.4.

L.2.1.3.2 Composition

L'entrepreneur détermine la composition du MBCF de façon à satisfaire aux prescriptions du § L.2.1.4.

L.2.1.3.3 Mise en œuvre

L.2.1.3.3.1 REPARATIONS PREALABLES

Si les documents du marché le prévoient, les réparations suivantes sont exécutées et ce au moins deux semaines avant le début de la mise en œuvre du MBCF :

- Les réparations réalisées durant l'année écoulée à l'aide d'enrobés stockables sont démontées et les débris sont évacués.
- Travaux préliminaires de réfection pour conférer au support la qualité et le profil souhaités :
 - réparation des flaches et nids de poule (conformément au § L.4.3 ou L.4.4) ;
 - traitement des zones déformées par fraisage (conformément au § L.3.1) et/ou par mise en œuvre d'un MBCF ou d'un asphalte coulé (conformément au § L.2.6) ;
 - scellement des fissures et joints dans les revêtements bitumineux (conformément au § L.4.1) et dans les revêtements en béton (conformément au § L.1.1) ;
 - mise à niveau des éléments localisés (conformément au § L.10).

L.2.1.3.3.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant la mise en œuvre du MBCF, différents travaux préparatoires sont réalisés.

- enlèvement des marquages routiers ;
- dégagement des bordures de trottoir. L'évacuation des dépôts (boue, poussière, gravillons non fixés, détritrus, végétaux, gazons, etc.) en dehors de l'espace de la route ;

³ Pour MBCF colorés.

- nettoyage du joint entre le revêtement et les éléments linéaires ;
- nettoyage méticuleux, raclage, et brossage énergique des surfaces à traiter de façon à éliminer tous débris organiques, terres, plaques argileuses et autres déchets. Le brossage est réalisé à l'aide de brosses mécaniques combinées avec une aspiration ;
- prise des mesures appropriées pour que la surface à traiter soit dépourvue d'eau stagnante ou ruisselante et de toute trace de graisse ou d'huile au moment de la mise en œuvre du MBCF ;
- prise des précautions nécessaires pour protéger et préserver tous les accessoires de la route tels que par exemple les joints de ponts, les regards de visite, les avaloirs, ... ;
- pose et collage d'une membrane imperméable de minimum 60 cm de largeur et suffisamment résistante au début et à la fin du chantier ainsi qu'au droit du joint de fin de journée pour assurer que la finition du MBCF à ces endroits soit droite et perpendiculaire à l'axe de la route. Cette membrane est évacuée après la mise en œuvre du MBCF ;
- la présence sur chantier de la signalisation nécessaire pour fermer au trafic, en cas de précipitation (imprévue), les sections sur lesquelles le MBCF déjà mis en œuvre pourrait ne pas tenir ;
- dans le cas d'un pavage, les joints sont soufflés sur une profondeur de 25 mm ;
- si les documents du marché le prescrivent, une émulsion de bitume est épanchée comme couche d'accrochage sur la surface nettoyée à raison de 0,100 à 0,250 kg/m² (liant résiduel). Cette couche d'accrochage est obligatoire sur les supports en béton de ciment.

L'entrepreneur prévient le fonctionnaire dirigeant au minimum 2 jours ouvrables à l'avance de la date à laquelle, il compte entamer la mise en œuvre du MBCF.

L.2.1.3.3.3 MISE EN OEUVRE

Le MBCF est préparé dans une installation de mélange mobile équipée d'un système de dosage permanent pour tous les composants.

L'entrepreneur détermine les taux d'épandage du MBCF ainsi que les procédures d'exécution de façon à garantir la conformité du MBCF aux prescriptions du § L.2.1.4. Les taux d'épandage sont adaptés en fonction des circonstances.

Dans le cas d'un MBCF bicouche, la couche supérieure est posée 0,50 m plus loin que la couche inférieure.

Les extrémités de la (des deux) couche(s) sont nettes, rectilignes et perpendiculaires à l'axe de la chaussée.

L'enlèvement des masquages a lieu immédiatement après la mise en œuvre du MBCF et, en tout cas, avant la rupture de l'émulsion.

L'exécution des MBCF est interdite du 1^{er} décembre au 1^{er} avril.

La mise en oeuvre du MBCF est interdite :

- en cas de stagnation ou de ruissellement d'eau sur le support ;
- si la température à hauteur de la surface du revêtement descend en dessous de 10°C ;
- lorsque la température nocturne sous abri est descendue en dessous de 2°C ;

- s'il y a des risques de précipitations ;
- et/ou si, sur base de prévisions météorologiques, il apparaît qu'il y a un risque que la température nocturne sous abri, la nuit suivante descende en dessous de 2°C.

Un compactage est réalisé dans un délai de 15 minutes suivant la rupture de l'émulsion au moyen d'un rouleau à pneus, y compris sur les zones d'immobilisation ou peu circulées (parkings, piétonniers) et dans le cas de comblement d'ornières.

Les joints longitudinaux entre les surfaces à traiter et les revêtements adjacents ou éléments linéaires tels que, entre autres, les bandes de contrebutage, les filets d'eau, les bordures enterrées et autres revêtements doivent être traités eux aussi. Le chevauchement sera d'environ 2 cm.

L.2.1.3.3.4 OUVERTURE AU TRAFIC

La mise en service de la chaussée traitée est autorisée immédiatement après rupture complète de l'émulsion et compactage du MBCF.

En cas de soudaines conditions météorologiques défavorables survenant pendant ou juste après exécution, toute circulation sur les zones traitées est interdite.

Lorsqu'après la rupture de l'émulsion le MBCF colle aux pneus des véhicules, on procède à un épandage de sable. Ce sable est enlevé dans les dix jours de calendrier.

L.2.1.4 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)

L.2.1.4.1 Granularité du MBCF

L'écart maximum en plus ou en moins admis entre le refus fixé dans la formule proposée et le refus moyen sur chaque tamis, exprimé en pour-cent, répond aux prescriptions suivantes :

| TYPE | 0/2 | 0/4 | 0/6,3 | 0/10 |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Tamis (mm) | Tolérance (%) | Tolérance (%) | Tolérance (%) | Tolérance (%) |
| 14 | | | | 5 |
| 10 | | | 5 | 10 |
| 6,3 | | 5 | 10 | 10 |
| 4 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 1 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 0,063 | 5 | 5 | 5 | 5 |

L.2.1.4.2 Teneur en liant du MBCF

L'écart maximum admis entre le pourcentage fixé dans la composition annoncée et le pourcentage moyen est, en valeur absolue, égal à 1%.

L.2.1.4.3 Taux d'épandage du MBCF

La tolérance pour le taux d'épandage est de 10 % en plus ou en moins.

L.2.1.4.4 Evaluation visuelle des défauts

Le MBCF doit répondre aux prescriptions suivantes durant toute la période de garantie.

| Caractéristique | Coefficient | Classes de trafic B1 à B5 | Classes de trafic B6 à B10 et BF |
|---|----------------|---------------------------|----------------------------------|
| Ressuage, ressuage par poinçonnement et glaçage dans les bandes de roulement (%) | P ₁ | ≤ 0,5 | ≤ 2 |
| Pelade, plumage, usure, défaut de recouvrement du joint longitudinal, orniérage ou glissement du revêtement (%) | P ₂ | ≤ 0,2 | ≤ 0,5 |
| Tôle ondulée, bourrelets et bosses (%) | P ₃ | ≤ 0,5 | ≤ 2 |
| Groupes de petits défauts ou petits défauts répétitifs contenus dans pas plus de (n) rectangles (%) | P ₄ | ≤ 1 (n = 2) | ≤ 5 (n = 6) |
| Rainures longitudinales (marques) (m) | L | < 5 | < 10 |

L.2.1.4.5 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)

Les prescriptions du § F.2.3.2.4 et du § F.2.3.2.5 sont d'application.

L.2.1.4.6 Texture de surface

Des prescriptions relatives à la texture de surface peuvent être précisées aux documents du marché.

L.2.1.4.7 Couleur du MBCF

Les documents du marché fixent la teinte des MBCF en tenant compte des sables de couleur et des gravillons de couleur disponibles sur le marché.

Pour les MBCF de couleur rouge, suivant l'angle de vue et la luminosité, la couleur du MBCF correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3011, 3013, 3016, 3018, 3027 ou 3031.

La teinte doit être homogène sur l'ensemble du chantier, y compris au droit des joints au sein du MBCF.

Ces exigences doivent être remplies à la réception provisoire et durant toute la période de garantie.

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue du contrôle. Celui-ci est effectué sur une surface sèche.

L.2.1.5 RENSEIGNEMENTS PREALABLES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Au moins 15 jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre du MBCF, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant une note justificative. Celle-ci comprend au moins les renseignements suivants :

- le nom et les coordonnées de l'applicateur ;
- la version du cahier des charges en vigueur ;
- le code de la note justificative ;
- les caractéristiques des matières premières (granulats, liant, additifs, ...) ;
- le type de liant choisi ;
- une note reprenant la composition proposée ;
- la granularité des granulats (mélange de sable, gravillons et filler) ;
- la teneur en liant de consigne (masse de bitume résiduel par rapport à la masse totale du mélange (%)) ;
- le taux d'épandage du MBCF (en kg/m²).

En annexe à la note justificative figure l'étiquette CE (obligatoire pour tous les produits soumis au marquage CE) et, à la demande expresse du fonctionnaire dirigeant :

- les fiches techniques des composants (granulats, liant, additifs, ...) ;
- les données enregistrées pour les planches test pour essais de type initiaux (TAIT) correspondant à la famille concernée, conformément à l'annexe C de la norme NBN EN 12273 ;
- le système de maîtrise de la production (FPC) conformément à l'annexe A de la norme NBN EN 12273.

Les fiches techniques des composants comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- les valeurs déclarées sont le résultat moyen d'une série d'essais ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, l'entrepreneur transmet immédiatement la nouvelle fiche technique au fonctionnaire dirigeant.

L.2.1.6 VERIFICATIONS**L.2.1.6.1** Contrôles avant la mise en œuvre

Les contrôles portent sur :

- le marquage CE ;
- la note justificative ;
- le matériel ;
- la qualité des réparations préalables (le cas échéant) ;
- la régularité et la propreté du support ;
- l'absence d'eau sur le support ;
- le dégagement des bordures ;
- le nettoyage du joint entre revêtement et éléments linéaires ;
- la protection des accessoires de voirie ;
- la pose et le collage des membranes imperméables ;
- la conformité de la signalisation.

L.2.1.6.2 Contrôles lors de la mise en œuvre

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
- le relevé de la température de surface du support si nécessaire ;
- le relevé de la température de l'air ;
- le fonctionnement correct des schlammeuses et des compacteurs ;
- l'adéquation du type d'émulsion et des additifs (la rupture ne peut avoir débuté avant l'épandage du mélange) ;
- le prélèvement d'échantillons de matériaux pour contrôle de leurs caractéristiques ;
- l'absence de circulation sur l'éventuelle couche de collage ;
- la conformité de la granularité et de la teneur en liant du MBCF ;
- la conformité et la régularité du taux d'épandage de MBCF ;
- la conformité du compactage ;
- l'enlèvement des protections en temps utile ;
- la conformité de la couleur (si d'application) ;
- la procédure d'ouverture au trafic.

L.2.1.6.3 Vérifications après exécution**L.2.1.6.3.1** GRANULARITE DU MBCF

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac. Les échantillons sont prélevés suivant la NBN EN 12274-1.

La méthode d'essai est décrite dans la norme NBN EN 12697-2.

L.2.1.6.3.2 TENEUR EN LIANT DU MBCF

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac. Les échantillons sont prélevés suivant la norme NBN EN 12274-1.

La détermination de la teneur résiduelle en liant est réalisée suivant la norme NBN EN 12274-2.

L.2.1.6.3.3 TAUX D'EPANDAGE DU MBCF

Le taux d'épandage des MBCF (en kg/m²) est mesuré suivant la norme NBN EN 12274-6.

L.2.1.6.3.4 EVALUATION VISUELLE DES DEFAUTS

Les défauts sont évalués visuellement conformément à la norme NBN EN 12274-8 suivant la méthode qualitative.

L.2.1.6.3.5 COEFFICIENT DE FROTTEMENT TRANSVERSAL (SFCS) ET LONGITUDINAL (LFCG)

Le § F.2.4.2.3.2.4 et le § F.2.4.2.3.2.5 sont d'application.

L.2.1.6.3.6 COULEUR DU MBCF

Les prescriptions du § F.2.4.2.3.2.6 sont d'application.

L.2.1.7 PAIEMENT

Le paiement des traitements de surface en MBCF s'effectue sur base de la surface exécutée, les surfaces des trappillons ou autres appareils n'étant pas défalquées.

Pour les MBCF utilisés en comblement d'ornières, la surface prise en compte (pour le paiement du comblement de l'ensemble des ornières présentant sur la voie de circulation) est, par convention, égale à la longueur de la voie de circulation orniérée multipliée par la largeur de cette même voie.

Sont à charge de l'autorité adjudicatrice et font dès lors l'objet de postes distincts dans les documents du marché:

- les réparations préalables pour conférer au support la qualité et le profil souhaités (cf. § L.2.1.3.3.1). Ces travaux peuvent entre autres consister en :
 - remplacement de mauvaises parties de la surface (conformément au § L.4.4) ;
 - rétablissement de la planéité transversale par fraisage (conformément au § L.3.1) ;
 - reprofilages localisés par enrobés compactés à chaud (conformément au § F.2) ;
 - comblement des ornières par du MBCF, (conformément au § L.2.6) ;
 - scellement des fissures (conformément au § L.4.1) ;
 - mise à niveau des avaloirs (conformément au § L.10) ;
 - mise à niveau des trappillons (conformément au § L.10).
- l'enlèvement des marquages routiers ;
- le soufflage et le nettoyage du joint entre le revêtement et les éléments linéaires ;

- l'évacuation, des dépôts (boue, poussière, gravillons non fixés, détritiques, végétaux, gazon, etc. présents sur la voirie en début de chantier) en dehors de l'espace de la route ;
- soufflage et nettoyage des joints sur une profondeur de 25 mm dans le cas d'un pavage ;
- la réalisation de la couche de collage dans le cas d'un support en béton ou si les documents du marché l'imposent.

Les autres travaux préparatoires (cf. § L.2.1.3.3.2), travaux d'exécution du MBCF (cf. § L.2.1.3.3.3) et les dispositions à prendre pour la mise en service (cf. § L.2.1.3.3.4) sont à charge de l'entrepreneur, notamment :

- dégagement des bordures de trottoir ;
- nettoyage méticuleux et le brossage énergique des surfaces à traiter ;
- prise des mesures appropriées pour que la surface à traiter soit dépourvue d'eau et de toute trace de graisse ou d'huile avant d'entamer la pose du MBCF ;
- protection et préservation de tous les accessoires de la route tels que par exemple les joints de ponts, les regards de visite, les avaloirs, ... ;
- pose et collage d'une membrane imperméable de minimum 60 cm de largeur et suffisamment résistante au début et à la fin du chantier ainsi qu'au droit du joint de fin de journée pour assurer que la finition du MBCF à ces endroits soit droite et perpendiculaire à l'axe de la route. Cette membrane est évacuée après la mise en œuvre du MBCF ;
- présence sur chantier de la signalisation nécessaire pour fermer au trafic, en cas de précipitation (imprévue), les sections sur lesquelles le MBCF déjà mis en œuvre pourrait ne pas tenir ;
- réparation des dégâts occasionnés au MBCF ou des dégradations subies par les usagers et/ou les riverains ;
- élimination de toute souillure par le liant ou des gravillons collants.

Les défauts localisés sont réparés suivant une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant

Les lots de MBCF qui ne satisfont pas aux prescriptions en matière de granularité, de teneur en liant et en taux de MBCF sont refusés.

Tout excès de liant est aussitôt corrigé par l'entrepreneur.

Tout défaut visuel (régularité de surface) ne pouvant être corrigé entraîne le refus de la section défectueuse.

Toute section hectométrique ne présentant pas, pendant la période de garantie, un SFCS supérieur aux valeurs fixées au § F.2.3.2.4 est refusée. La rugosité minimum requise devra être restaurée suivant une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

Toute section de MBCF coloré ne correspondant pas durant toute la période de garantie, à la teinte spécifiée au § L.2.1.4.7 ou aux documents du marché est refusée.

L.2.2 Enduits superficiels

Les enduits superficiels sont conformes à la NBN EN 12271⁴.

Ils sont destinés à imperméabiliser, sceller et restaurer les caractéristiques de surface (rugosité, drainage superficiel, aspect visuel) des couches de roulement légèrement dégradées. Ils permettent également de sceller de petites fissures.

Une des caractéristiques principales de la norme européenne sus-mentionnée actuellement en vigueur réside dans le fait qu'elle impose des exigences *performantielles*.

L.2.2.1 DEFINITIONS

L.2.2.1.1 Enduits superficiels

L'enduisage est un traitement de surface qui consiste à mettre en place une mosaïque fermée de gravillons (en une ou deux couches de l'épaisseur d'un grain) au moyen d'au moins une couche de liant de viscosité appropriée préalablement épandu. Des gravillons sont épandus sur chaque couche de liant. La dernière couche de gravillons est compactée.

L.2.2.1.2 Familles d'enduits superficiels et catégories de route

Les différentes familles d'enduits superficiels et catégories de route sont définies au tableau ci-dessous.

| Famille de produits | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------------------|----------------------------------|----------------|---|----------------|----------------------------------|----------------|---|----------------|
| Catégorie de route | R1 | | | | R2 | | | |
| Classe de trafic | Classes de trafic B1 à B5 | | | | Classes de trafic B6 à B10 et BF | | | |
| Type d'enduit superficiel | Enduit monocouche ⁽¹⁾ | | Enduit monocouche double gravillonnage et enduit bicouche | | Enduit monocouche | | Enduit monocouche double gravillonnage et enduit bicouche | |
| Type de liant ⁽²⁾ | b ₁ | b ₂ | b ₁ | b ₂ | b ₁ | b ₂ | b ₁ | b ₂ |

⁽¹⁾ Pas d'applications pour les classes de trafic B₁, B₂ et B₃.

⁽²⁾ b₁: Emulsions cationiques et bitumes fluxés (non modifiés).

b₂: Emulsions cationiques aux polymères et bitumes fluxés aux polymères.

Les documents du marché précisent la (les) familles d'enduits à mettre en œuvre.

L.2.2.1.3 Types d'enduits superficiels

Les documents du marché spécifient les types d'enduits parmi ceux mentionnés au tableau suivant.

⁴ Depuis le 1er janvier 2011, tous les enduits mis en œuvre doivent posséder un marquage CE.

| Type | Description | | |
|--|-------------|---------------------------|--------|
| Enduit monocouche simple gravillonnage | | 2/4; 4/6,3; 6,3/10; 10/14 | |
| Enduit monocouche double gravillonnage | 4/10 | Couche supérieure | 4/6,3 |
| | | Couche inférieure | 6,3/10 |
| | 4/14 | Couche supérieure | 4/6,3 |
| | | Couche inférieure | 10/14 |
| Enduit bicouche | 2/6,3 | Couche supérieure | 2/4 |
| | | Couche inférieure | 4/6,3 |
| | 2/10 | Couche supérieure | 2/4 |
| | | Couche inférieure | 6,3/10 |
| | 4/10 | Couche supérieure | 4/6,3 |
| | | Couche inférieure | 6,3/10 |
| | 4/14 | Couche supérieure | 4/6,3 |
| | | Couche inférieure | 10/14 |

L.2.2.2 CONFORMITE DE LA DESCRIPTION DU PRODUIT PROPOSE A LA NORME NBN EN 12271

Pour l'attestation de conformité CE, les enduits relèvent du système 2+.

Pour obtenir le marquage CE pour une famille déterminée de produit, l'applicateur doit avoir démontré la conformité de la description de son produit à la norme NBN EN 12271 par:

- une planche test pour essais de type initiaux (TAIT) correspondant à la famille concernée, conformément à l'annexe C de la NBN EN 12271. Les essais à réaliser sont ceux prévus au tableau 2 de la norme NBN EN 12271, à l'exception de la cohésion du liant et de l'adhésivité liant-gravillons. Les essais relatifs aux gravillons et aux liants sont ceux prévus au § C.3 (gravillons) et au § C.9 (liants). L'évaluation visuelle des défauts entre 11 et 13 mois après la pose de l'enduit se fait suivant la méthode qualitative de la norme NBN 12272-2.
- le certificat de maîtrise de la production (FPC), conformément aux annexes A et B de la NBN EN 12271.

Le tableau B.6 de l'annexe B (fréquence minimales d'inspection et d'essais) de cette norme est précisé comme suit :

| Ligne | Inspection / Essai | Objet | Fréquence minimale F |
|-------|---|--|--|
| 1 | Dosage du liant (NBN EN 12272-1 ou rapport entre la quantité de liant utilisée et la surface de l'enduit superficiel) | Vérifier que la quantité de liant sur la chaussée répond aux exigences de la formulation | Pour les chantiers de surface $\geq 10\ 000\ m^2$, catégorie F1 (rapport entre la quantité de liant utilisée et la surface de l'enduit superficiel pour chaque chantier) Pour les chantiers de surface $< 10\ 000\ m^2$, catégorie F0 (comme établi dans le Plan Qualité) |
| 2 | Coefficient de variation transversale du liant (NBN EN 12272-1) | Vérifier que la rampe d'épandage est conforme à la spécification | Catégorie F0 (comme établi dans le Plan Qualité) |

| Ligne | Inspection / Essai | Objet | Fréquence minimale F |
|-------|--|---|---|
| 3 | Dosage des gravillons (NBN EN 12272-1 ou rapport entre la quantité de gravillons utilisée et la surface de l'enduit superficiel) | Vérifier que la quantité de gravillons sur la chaussée répond aux exigences de la formulation | Pour les chantiers de surface $\geq 10\ 000\ \text{m}^2$, catégorie F1 (rapport entre la quantité de gravillons utilisée et la surface de l'enduit superficiel pour chaque chantier) Pour les chantiers de surface $< 10\ 000\ \text{m}^2$, catégorie F0 (comme établi dans le Plan Qualité) |
| 4 | Coefficient de variation transversale des gravillons (NBN EN 12272-1) | Vérifier que le gravillonneur est conforme à la spécification | Catégorie F0 (comme établi dans le Plan Qualité) |

L.2.2.3 CLAUSES TECHNIQUES

L.2.2.3.1 Matériaux

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- gravillons : § C.3.4.7.
Ils peuvent être préenrobés de bitume 50-70 ou 70-100 à raison de $1 \pm 0,3\ \%$.
Les gravillons sont de même nature et de même origine sur l'étendue d'un même chantier ;
- liants :
 - émulsions cationiques de bitume de type F1 (C67B1 avec vitesse de rupture appropriée) et émulsions cationiques de bitume polymère de type H1 (C69BP1 avec vitesse de rupture appropriée) : § C.9.5.2 ;
 - bitumes routiers fluxés : § C.9.4.1 ;
 - bitumes fluxés à base de bitume polymère neuf : § C.9.4.2.

Les matériaux utilisés doivent être choisis de façon à ce que l'enduit superficiel obtenu satisfasse aux performances exigées au § L.2.2.4.

L.2.2.3.2 Mise en œuvre

L.2.2.3.2.1 REPARATIONS PREALABLES

Si les documents du marché le prévoient, les réparations suivantes sont exécutées et ce au moins quinze jours avant le début de l'enduisage :

- les réparations réalisées durant l'année écoulée à l'aide d'enrobés stockables sont démontées et les débris sont évacués ;
- travaux préliminaires de réfection pour conférer au support la qualité et le profil souhaités :
 - réparation des flaches et nids de poule (conformément au § L.4.3 ou § L.4.4) ;
 - traitement des zones déformées par fraisage (conformément au § L.2.5) et/ou par mise en œuvre d'un MBCF ou d'un asphalte coulé (conformément au § L.2.6) ;
 - scellement des fissures et joints dans les revêtements bitumineux (conformément au § L.4.1) et dans les revêtements en béton (conformément au § L.1.1) ;
 - mise à niveau des éléments localisés (conformément au § L.10).

L.2.2.3.2.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Avant la mise en œuvre de l'enduit superficiel, différents travaux préparatoires sont réalisés.

- enlèvement des marquages routiers ;
- dégagement des bordures de trottoir. L'évacuation des dépôts (boue, poussière, gravillons non fixés, détritiques, végétaux, gazons, etc.) en dehors de l'espace de la route ;
- nettoyage du joint entre le revêtement et les éléments linéaires ;
- nettoyage méticuleux, raclage, et brossage énergique des surfaces à traiter de façon à éliminer tous débris organiques, terres, plaques argileuses et autres déchets. Le brossage est réalisé à l'aide de brosses mécaniques combinées avec une aspiration ;
- prise des mesures appropriées pour que la surface à traiter soit dépourvue d'eau stagnante ou ruisselante et de toute trace de graisse ou d'huile au moment de la mise en œuvre de l'enduit ;
- prise des précautions nécessaires pour protéger et préserver tous les accessoires de la route tels que par exemple les joints de ponts, les regards de visite, les avaloirs, ... ;
- pose et collage d'une membrane imperméable de minimum 60 cm de largeur et suffisamment résistante au début et à la fin du chantier ainsi qu'au droit du joint de fin de journée pour assurer que la finition de l'enduit superficiel à ces endroits soit droite et perpendiculaire à l'axe de la route. Cette membrane est évacuée après la mise en œuvre de l'enduit superficiel ;
- la présence sur chantier de la signalisation nécessaire pour fermer au trafic, en cas de précipitation (imprévue), les sections sur lesquelles l'enduit superficiel déjà mis en œuvre pourrait ne pas tenir.

L'entrepreneur prévient le fonctionnaire dirigeant au minimum 2 jours ouvrables à l'avance de la date à laquelle il compte entamer la mise en œuvre de l'enduit.

L.2.2.3.2.3 MISE EN ŒUVRE DE L'ENDUIT SUPERFICIEL⁵

L'entrepreneur détermine les taux d'épandage du (des) liant(s) et des gravillons ainsi que les procédures d'exécution de façon à garantir la conformité de l'enduit superficiel aux prescriptions du § L.2.2.4. Les taux d'épandage sont adaptés en fonction des circonstances (conditions climatiques, caractéristiques du support, période d'exécution, ...).

Les joints longitudinaux entre les surfaces à enduire et les revêtements adjacents ou les éléments linéaires sont enduits partiellement (chevauchement ± 2 cm) afin d'imperméabiliser le joint sauf si celui-ci a fait l'objet d'un traitement préalable.

Dans le cas d'un enduit bicouche, la couche supérieure est posée 50 cm plus loin que la couche inférieure.

Les extrémités de la (des deux) couche(s) sont nettes, rectilignes et perpendiculaires à l'axe de la chaussée.

L'enlèvement des masquages a lieu immédiatement après la mise en œuvre des granulats et, en tout cas, avant la rupture de l'émulsion.

⁵ Des recommandations pour l'exécution des enduits superficiels sont reprises dans le "Code de bonne pratique des enduits superficiels" (R71/01) du Centre de recherches routières.

La mise en œuvre de l'enduit superficiel est interdite :

- en cas de présence de stagnation ou de ruissellement d'eau sur le support ;
- si la température à hauteur de la surface du revêtement descend en dessous de 10°C ;
- lorsque la température nocturne sous abri est descendue en dessous de 2°C ;
- s'il y a des risques de précipitations ;
- et/ou si, sur base de prévisions météorologiques, il apparaît qu'il y a un risque que la température nocturne sous abri, la nuit suivante, descende en dessous de 2°C.

Les enduits sont réalisés entre le 15 avril et le 1^{er} septembre.

En cas de précipitation, tous les travaux sont immédiatement arrêtés.

L.2.2.3.2.4 OUVERTURE AU TRAFIC ET ENTRETIEN DURANT LA PERIODE DE GARANTIE

La procédure de mise en service doit être telle qu'elle permette que l'enduit superficiel obtenu satisfasse aux performances exigées au § L.2.2.4.

Au minimum, les dispositions suivantes sont prises :

- toute circulation sur l'enduit superficiel mis en œuvre est interdite avant l'achèvement du cylindrage et avant la rupture complète de l'émulsion éventuellement utilisée ;
- régulation de la circulation aux carrefours pour éviter que les véhicules ne roulent sur les bandes de circulation en cours de traitement (cas des voiries où la circulation est maintenue en cours de chantier) ;
- pour tous les enduits, le trafic est admis en deux phases successives après le compactage:

Première phase

Durée :

- 1 heure minimum sur les autoroutes et voiries métropolitaines ;
- 3 heures minimum sur les autres routes.

Vitesse du trafic : l'entrepreneur prend toutes les dispositions pour limiter la vitesse à 30 km/h. Pour les autoroutes, voiries métropolitaine et voiries principales, l'utilisation de véhicules pilotes est obligatoire;

Au terme de la première phase, l'entrepreneur élimine les pierres non fixées au moyen d'une brosse mécanique munie d'un aspirateur.

Deuxième phase

Durée

- 1 semaine minimum sur les autoroutes et voies métropolitaines;
- 2 semaines minimum sur les autres routes.

Vitesse du trafic: limitée à 50 km/h par signalisation

Durant cette deuxième phase et jusqu'à la stabilisation complète de l'enduit, l'entrepreneur procède régulièrement à l'élimination des pierres non fixées au moyen d'une brosse mécanique munie d'un aspirateur.

L'ensemble des surfaces sur lesquelles des gravillons libres provenant de l'enduit sont présentes sont nettoyées par aspiration en ce compris, les trottoirs, pistes cyclables, avaloirs, voiries contiguës, accès aux propriétés privées,...

Pendant les travaux et tant qu'il existe un risque de pierres non fixées, des signaux de danger, de limitation de vitesse et d'interdiction de dépasser doivent se trouver à chaque extrémité des sections nouvellement traitées. Ces panneaux sont systématiquement répétés aux carrefours. De plus, dans les sections entre carrefours, les panneaux de limitation de vitesse et d'interdiction de dépasser sont répétés au moins tous les 100 m.

En cas de soudaines conditions météorologiques défavorables pendant ou juste après l'exécution, toute circulation sur les zones enduites est interdite et la circulation doit être déviée. L'attention des usagers est en outre attirée sur l'absence de marquages.

La signalisation est enlevée dès que le fonctionnaire dirigeant estime que les conditions de circulation sont redevenues normales.

Au cas où l'élimination des pierres non fixées n'est pas réalisée de façon appropriée et/ou régulière, le fonctionnaire dirigeant demande, par écrit, l'intervention de l'entrepreneur. Si l'entrepreneur ne procède pas dans les 48 heures à cette élimination au moyen d'une brosse mécanique munie d'un aspirateur, le fonctionnaire dirigeant peut faire réaliser ce travail par un tiers aux frais de l'entrepreneur.

Si l'enduit resse, l'entrepreneur est obligé d'épandre du gros sable sec ou des gravillons 2/4 de même nature que les gravillons épandus lors de l'enduisage, (et préchauffés à 160°C si nécessaire pour permettre l'accrochage des gravillons) dans les 3 heures suivant la communication à l'entrepreneur de l'apparition du phénomène. Si nécessaire l'épandage s'accompagne d'un compactage.

L.2.2.4 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)

L.2.2.4.1 Epandage de liant

Le taux d'épandage de liant est fixé par l'entrepreneur. La tolérance pour le taux d'épandage du liant est de 5 % en plus ou en moins. Le coefficient de variation transversale est ≤ 10 %.

L.2.2.4.2 Epandage des gravillons

Pour chaque calibre, le taux d'épandage des gravillons est fixé par l'entrepreneur.
La tolérance pour le taux d'épandage des gravillons est de 15 % en plus ou en moins.
Le coefficient de variation transversale est ≤ 15 %.

L.2.2.4.3 Evaluation visuelle des défauts

L'enduit superficiel doit répondre aux prescriptions suivantes durant toute la période de garantie.

| Caractéristique | Coefficient | Classes de trafic B1 à B5 | Classes de trafic B6 à B10 et BF |
|---------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------------|
| | | Prescription | Prescription |
| Ressuage (%) | P ₁ | $\leq 0,5$ | ≤ 1 |
| Pelade et arrachement (%) | P ₂ | $\leq 0,2$ | $\leq 0,5$ |
| Plumage (%) | P ₃ | ≤ 3 | ≤ 6 |
| Peignage (m) | P ₄ | ≤ 2 | ≤ 10 |

L.2.2.4.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)

Les coefficients de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG) satisfont aux exigences du § F.2.3.2.4 et du § F.2.3.2.5 pendant la période de garantie.

L.2.2.4.5 Texture de surface

Des prescriptions relatives à la texture de surface peuvent être précisées aux documents du marché.

L.2.2.4.6 Couleur de l'enduit superficiel

Les prescriptions du § F.2.3.2.7 sont d'application.

L.2.2.5 RENSEIGNEMENTS PREALABLES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Au moins 15 jours ouvrables avant le début de la mise en oeuvre, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant une note justificative. Celle-ci comprend au moins les renseignements suivants :

- le nom et les coordonnées de l'enduseur ;
- la version du cahier des charges en vigueur ;
- le code de la note justificative ;
- les caractéristiques des matières premières (gravillons, liants, additifs,...) ;
- le type de liant choisi (émulsion cationique de bitume ou bitume fluxé) et son taux d'épandage ;
- le taux d'épandage des gravillons (en l/m²).

En annexe à la note justificative figure l'étiquette CE (obligatoire pour tous les produits soumis au marquage CE) et, à la demande expresse du fonctionnaire dirigeant :

- les fiches techniques des composants (gravillons, liant, additifs,...) ;
- les données enregistrées pour les planches test pour essais de type initiaux (TAIT) correspondant à la famille concernée, conformément à l'annexe C de la norme NBN EN 12271 ;
- le système de maîtrise de la production (FPC) conformément à l'annexe A de la norme NBN EN 12271.

Les fiches techniques des composants comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- les valeurs déclarées sont le résultat moyen d'une série d'essais ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, l'entrepreneur transmet immédiatement la nouvelle fiche technique au fonctionnaire dirigeant.

L.2.2.6 VERIFICATIONS

L.2.2.6.1 Contrôles avant la mise en oeuvre

Les contrôles portent sur :

- le marquage CE ;
 - la note justificative ;
 - le matériel ;
 - la qualité des réparations préalables (le cas échéant) ;
 - la régularité et la propreté du support ;
 - l'absence d'eau sur le support ;
 - le dégagement des bordures ;
 - le nettoyage du joint entre revêtement et éléments linéaires ;
 - la protection des accessoires de voirie ;
 - la pose et collage des membranes imperméables ;
 - la conformité de la signalisation ;
 - la présence du personnel nécessaire, le cas échéant, pour réguler la circulation à la voirie en cours de chantier (cas des voiries accessibles en cours de chantier) ;
 - la présence de la voiture-pilote (pour les autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales et dans les autres cas si elle est prévue aux documents du marché).
-

L.2.2.6.2 Contrôles lors de la mise en oeuvre

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
- le relevé de la température de surface du support si nécessaire ;
- le relevé de la température de l'air ;
- le fonctionnement correct des épanduses et des compacteurs ;
- l'intervalle de temps s'écoulant entre l'épandage du bitume et l'épandage des pierres ;
- le prélèvement d'échantillons de matériaux pour contrôle de leurs caractéristiques ;
- l'absence de circulation sur la couche de collage ou la première couche d'enduit ;
- la conformité et la régularité du taux d'épandage des granulats et du liant ;
- la conformité du compactage (si d'application) ;
- l'enlèvement des protections en temps utile ;
- la conformité de la couleur (si d'application) ;
- l'élimination des pierres non fixées ;
- la procédure d'ouverture au trafic ;
- l'absence de souillures par le liant ou des gravillons collant.

Pour chaque livraison de liant, un certificat d'origine provenant du fournisseur doit être communiqué.

Le numéro de plaque du camion-citerne ou de l'épanduse ainsi que la masse du chargement doivent être repris sur ce certificat ainsi que, le cas échéant :

- la nature et la teneur en additifs ;
- la date et l'heure de l'ajout de l'additif ;
- la durée normale de l'action de l'additif utilisé ;
- et la température critique de conservation.

L.2.2.6.2.1 EPANDAGE DE LIANT

Le taux d'épandage de liant est mesuré suivant les prescriptions de la norme NBN EN 12272-1 ou en calculant le rapport entre la quantité de liant utilisée et la surface de l'enduit superficiel.

Le coefficient de variation transversale est mesuré selon la norme NBN EN 12272-1

L.2.2.6.2.2 EPANDAGE DES GRAVILLONS

Pour chaque calibre, le taux d'épandage des gravillons est mesuré suivant la norme NBN EN 12272-1 ou en calculant le rapport entre la quantité de gravillons utilisée et la surface de l'enduit superficiel.

Le coefficient de variation transversale est mesuré suivant la norme NBN EN 12272-1.

L.2.2.6.3 Vérfications après exécution**L.2.2.6.3.1** EVALUATION VISUELLE DES DEFAUTS

Les défauts sont évalués visuellement conformément à la norme NBN EN 12272-2 suivant la méthode qualitative.

L.2.2.6.3.2 COEFFICIENT DE FROTTEMENT TRANSVERSAL (SFCS) ET LONGITUDINAL (LFCG)

Le § F.2.4.2.3.2.4 et le § F.2.4.2.3.2.5 sont d'application.

L.2.2.6.3.3 COULEUR

Les prescriptions du § F.2.4.2.3.2.6 sont d'application.

L.2.2.7 PAIEMENT

Le prix des enduits superficiels est basé sur la superficie réellement mise en oeuvre. Les couvercles d'égouts et les autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Sont à charge de l'autorité adjudicatrice et font dès lors l'objet de postes distincts dans les documents du marché:

- les travaux préliminaires de réfection visant à conférer au support la qualité et le profil souhaités (cf. § L.2.2.3.2.1). Ces travaux sont exécutés au moins deux semaines avant la mise en oeuvre de l'enduit superficiel et peuvent entre autres consister en :
 - remplacement de l'enrobé dans des zones où le revêtement existant est dégradé ou de mauvaise qualité (suivant le § L.4.3 ou le § L.4.4);
 - remplacement des enrobés stockables par des enrobés posés à chaud ou de l'asphalte coulé ;
 - reprofilages localisés, élimination des irrégularités (conformément aux § L.3.1 ou § L.2.6);
 - scellement des fissures et joints dans les revêtements bitumineux (conformément au § L.4.1) et dans les revêtements en béton (conformément au § L.1.1) ;
 - mise à niveau des avaloirs (conformément au § L.10) ;
- l'enlèvement des marquages routiers;
- l'évacuation des dépôts (boue, poussière, gravillons non fixés, détritns, évacuation de végétaux, de gazon, etc.) présents sur la voirie en début de chantier en dehors de l'espace de la route ;
- le nettoyage du joint entre le revêtement et les éléments linéaires ;
- la signalisation (signalisation de danger, panneaux signalant la présence de gravillons non fixés, limitation de vitesse, interdiction de dépasser, feux tricolores,...).

Les autres travaux préparatoires (cf. § L.2.2.3.2.2), d'exécution de l'enduit (cf. § L.2.2.3.2.3) et les dispositions à prendre pour la mise en service (cf. § L.2.2.3.2.4) sont à charge de l'entrepreneur, notamment :

- le dégagement des bordures de trottoir ;
- le nettoyage méticuleux et le brossage énergétique des surfaces à enduire ;
- les mesures appropriées pour que la surface à traiter soit dépourvue d'eau et de toute trace de graisse ou d'huile ;
- les précautions nécessaires pour protéger et préserver tous les accessoires de la route tels que par exemple les joints de ponts, les bords des regards de visite,... ;
- la finition droite et perpendiculaire à l'axe de la route de l'enduit superficiel au début, à la fin du chantier et en fin de journée de travail ainsi que les travaux liés à cette réalisation ;
- l'évacuation régulière des gravillons non fixés au moyen d'une brosse mécanique munie d'un aspirateur ;
- la présence sur chantier de la signalisation nécessaire pour fermer au trafic, en cas de précipitation (imprévue), les sections sur lesquelles l'enduit superficiel déjà mis en oeuvre pourrait ne pas tenir ;
- l'arrêt des travaux en cas de précipitation ;
- la réparation des dégâts occasionnés à l'enduit superficiel ou des dégradations subies par les usagers et/ou les riverains ;
- élimination de toute souillure par le liant ou des gravillons collants.

Les défauts localisés sont réparés suivant une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

Tout défaut visuel (régularité de surface) ne pouvant être corrigé entraîne le refus de la section défectueuse.

Toute section hectométrique ne présentant pas, pendant la période de garantie, un SFCS supérieur aux valeurs fixées au § F.2.3.2.4 est refusée. La rugosité minimum requise devra être restaurée suivant une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

L.2.3 Enduits superficiels scellés par un MBCF

L.2.3.1 DEFINITION

L'enduit scellé par un MBCF consiste en un traitement de surface dans lequel un enduit monocouche simple gravillonnage légèrement ouvert est stabilisé par un MBCF mis en œuvre durant la même journée.

L.2.3.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.2.3.2.1 Matériaux

Les matériaux utilisés pour la réalisation de l'enduit doivent répondre aux prescriptions du § L.2.2.3.1. De plus, le liant de l'enduit est dépourvu de solvant ou d'huiles de fluxage.

Les matériaux utilisés pour la réalisation du MBCF doivent répondre aux prescriptions du § L.2.1.3.1. La composition de chaque type de MBCF est établie sur base des caractéristiques de la voirie et des prescriptions du tableau ci-dessous:

| TYPE | 0/4 | | 0/6,3 | |
|---|------|------|-------|------|
| | min. | max. | min. | max. |
| Refus au tamis de (mm) | | | | |
| 14 | | | 0 | 3 |
| 10 | | | 0 | 3 |
| 6,3 | 0 | 3 | 0 | 15 |
| 4 | 0 | 30 | 15 | 45 |
| 2 | 30 | 70 | 40 | 70 |
| 1 | 45 | 80 | 55 | 80 |
| 0,063 | 87 | 97 | 86 | 96 |
| Masse de bitume résiduel par rapport à la masse totale du mélange (%) | 6,1 | 9,1 | 5,2 | 8,3 |

L.2.3.2.2 Mise en oeuvre

L.2.3.2.2.1 REPARATIONS PREALABLES

Le § L.2.2.3.2.1 est d'application.

L.2.3.2.2.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux préliminaires à effectuer sont conformes au § L.2.2.3.2.2.

L.2.3.2.2.3 CONDITIONS CLIMATIQUES A REUNIR POUR POUVOIR METTRE EN ŒUVRE L'ENDUIT SCELLE PAR UN MBCF

La mise en oeuvre de l'enduit scellé par un MBCF est interdite :

- en cas de stagnation ou de ruissellement d'eau sur le support ;
- si la température à hauteur de la surface du revêtement descend en dessous de 10°C ;
- lorsque la température du support durant la nuit précédente est descendue en dessous de 2°C ;
- s'il y a des risques de précipitations ;
- et/ou si, sur base de prévisions météorologiques, il apparaît qu'il y a un risque que la température nocturne sous abri, la nuit suivante descende en dessous de 2°C.

La mise en œuvre des enduits scellés par un MBCF est admise du 15 avril jusqu'au 1^{er} septembre.

L.2.3.2.2.4 EXECUTION DE L'ENDUIT

L'entrepreneur prévient le fonctionnaire dirigeant au minimum 2 jours ouvrables à l'avance de la date à laquelle il compte entamer la mise en œuvre de l'enduit scellé par un MBCF.

Les documents du marché précisent le type d'enduit monocouche à utiliser. Seuls les types 4/6,3 et 6,3/10 sont utilisés.

L'enduit monocouche répond aux prescriptions suivantes :

| Granularité | Gravillons (l/m²) | Liant (kg/m²)⁽¹⁾ |
|--------------------|---|---|
| 4/6,3 | 4 à 6 | 1,0 |
| 6,3/10 | 5 à 7 | 1,2 |

⁽¹⁾ Il s'agit de la teneur en liant résiduel minimale.

Le liant de l'enduit est dépourvu de solvant ou d'huiles de fluxage.

L'épandage du liant et des gravillons se fait mécaniquement, à l'aide d'un ou plusieurs engins assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale.

L'épandage des gravillons suit immédiatement celui du liant.

Le compactage suit immédiatement l'épandage des granulats. Il s'exécute au moyen de rouleaux à pneu. Le cylindrage comporte au moins 3 passes et est poursuivi jusqu'à fixation complète des gravillons.

Les gravillons excédentaires sont éliminés avant mise en œuvre du MBCF.

Toute circulation sur l'enduit est interdite avant pose du MBCF.

L.2.3.2.2.5 EXECUTION DU MBCF

Les documents du marché précisent le type de MBCF à utiliser.

Le taux d'épandage du MBCF à mettre en œuvre est donné suivant le type d'enduit et de MBCF :

- MBCF 0/4 sur enduit 4/6,3 : 12 à 15 kg/m².
- MBCF 0/4 sur enduit 6,3/10 : 14 à 18 kg/m².
- MBCF 0/6,3 sur enduit 6,3/10 : 15 à 20 kg/m² ;

La mise en œuvre est réalisée au moyen d'un engin spécialement équipé à cet effet, de sorte que les ingrédients du mélange soient dosés de manière régulière et permanente. Il comporte un dispositif mécanique permettant de répartir le mélange en une couche régulière et continue.

Le MBCF est mis en œuvre aussitôt que possible après la pose de l'enduit et, dans tous les cas, au cours de la même journée. Si la surface à traiter est supérieure à 6000 m², les équipes de pose du MBCF doivent être deux fois plus nombreuses que le nombre d'équipe d'enduisage.

Les joints longitudinaux entre les surfaces à traiter et les revêtements adjacents ou éléments linéaires tels que, entre autres, les bandes de contrebutage, les filets d'eau, les bordures enterrées et autres revêtements doivent être traités eux aussi. Le chevauchement sera d'environ 2 cm.

Un compactage est réalisé dans un délai de 15 minutes après rupture de l'émulsion au moyen d'un rouleau à pneus, y compris sur les zones d'immobilisation ou peu circulées (parkings, piétonniers).

Toute souillure par MBCF des surfaces non traitées doit être éliminée par l'entrepreneur et à charge de celui-ci.

L.2.3.2.3 Ouverture au trafic

Toute circulation sur l'enduit est interdite avant pose du MBCF.

La mise en service de l'enduit scellé par un MBCF est autorisée immédiatement après rupture complète de l'émulsion et compactage du MBCF.

En cas de soudaines conditions météorologiques défavorables survenant pendant ou juste après exécution, toute circulation sur les zones traitées est interdite.

Lorsqu'après la rupture de l'émulsion le MBCF colle aux pneus des véhicules, on procède à un épandage de sable. Ce sable est enlevé dans les dix jours de calendrier.

L.2.3.3 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)

L.2.3.3.1 Caractéristiques de masse du MBCF

L.2.3.3.1.1 GRANULARITE

Les spécifications du § L.2.1.4.1 sont d'application.

De plus, toutes les mesures individuelles de teneur en liant se situent dans les fuseaux définis au § L.2.3.2.1.

L.2.3.3.1.2 TENEUR EN LIANT

Les spécifications du § L.2.1.4.2 sont d'application.

De plus, toutes les mesures individuelles de teneur en liant se situent dans les fuseaux définis au § L.2.3.2.1.

L.2.3.3.1.3 TAUX D'EPANDAGE

Les spécifications du § L.2.1.4.3 sont d'application.

L.2.3.3.2 Caractéristiques de masse de l'enduit monocouche

- Taux d'épandage de liant

L'écart, en valeur moyenne, par rapport à la valeur de consigne est inférieur à 5 %. Le coefficient de variation transversale du taux d'épandage du liant est inférieur à 10 %.

- Taux d'épandage de granulat

Pour chaque calibre, l'écart, en valeur moyenne, par rapport à la valeur de consigne est inférieur à 15 %. Le coefficient de variation transversale du taux d'épandage des granulats est inférieur à 15 %.

L.2.3.3.3 Caractéristiques de surface de l'enduit scellé par un MBCF

L.2.3.3.3.1 REGULARITE DE SURFACE

Le revêtement présente un aspect uniforme, exempt de stries, de bourrelets et d'excès de liant.

L.2.3.3.3.2 COEFFICIENT DE FROTTEMENT TRANSVERSAL (SFCS) ET LONGITUDINAL (LFCG)

Les prescriptions du § F.2.3.2.4. et du § F.2.3.2.5 sont d'application.

L.2.3.3.3.3 TEXTURE DE SURFACE

Des prescriptions relatives à la texture de surface peuvent être précisées aux documents du marché.

L.2.3.3.3.4 COULEUR

Les documents du marché fixent la teinte des MBCF en tenant compte des sables de couleur et des gravillons de couleur disponibles sur le marché.

Les documents du marché fixent la teinte des MBCF par référence à une gamme de teinte RAL.

Pour le MBCF de couleur rouge, suivant l'angle de vue et la luminosité, la couleur du MBCF correspond à l'une des teintes RAL suivantes : 3000, 3001, 3002, 3003, 3011, 3013, 3016, 3018, 3020, 3027 ou 3031.

La teinte doit être homogène sur l'ensemble du chantier.

Ces exigences doivent être remplies à la réception provisoire et durant toute la période de garantie.

L'entrepreneur est tenu de prendre les dispositions nécessaires au nettoyage du revêtement en vue du contrôle.

Le contrôle est effectué sur une surface sèche.

L.2.3.4 RENSEIGNEMENTS PREALABLES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Au moins 15 jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre de l'enduit scellé par un MBCF, l'entrepreneur fournit au fonctionnaire dirigeant :

- le nom et les coordonnées de l'entreprise chargée de réaliser l'enduit scellé par un MBCF ;
- pour l'enduit et pour le MBCF : les fiches techniques des composants (granulats, filler, liants,...) ;
- pour l'enduit : le type de liant et les dosages en granulats et en liant, déterminés en fonction de la période d'exécutions, des conditions climatiques, de l'état du support, des caractéristiques des matériaux choisis,...
- pour le MBCF :
 - la courbe granulométrique du squelette ;
 - la teneur en liant résiduel, exprimée par le rapport de la masse de liant à la masse totale du mélange ;
 - une note indiquant les compositions proposées.

Les fiches techniques des composants comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- les valeurs déclarées sont le résultat moyen d'une série d'essais ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, l'entrepreneur transmet immédiatement la nouvelle fiche technique au fonctionnaire dirigeant.

L.2.3.5 VERIFICATIONS

L.2.3.5.1 Vérifications sur l'enduit

L.2.3.5.1.1 CONTROLES AVANT LA MISE EN ŒUVRE

Les contrôles portent sur :

- le matériel ;
 - la qualité des réparations préalables ;
 - la régularité et la propreté du support ;
 - l'absence d'eau sur le support ;
 - le dégagement des bordures ;
 - le nettoyage du joint entre revêtement et éléments linéaires ;
 - la protection des accessoires de voirie ;
 - la pose et collage des membranes imperméables ;
 - la conformité de la signalisation ;
-

L.2.3.5.1.2 CONTROLES LORS DE LA MISE EN ŒUVRE

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
- le relevé de la température de surface du support ;
- le relevé de la température nocturne du support ;
- le relevé de la température de l'air ;
- les risques de précipitation (bulletin de prévision météo) ;
- les risques de température inférieure à 2°C lors de la nuit suivante (bulletin météo) ;
- le fonctionnement correct des épanduses et des compacteurs ;
- l'intervalle de temps s'écoulant entre l'épandage du bitume et l'épandage des gravillons ;
- le prélèvement d'échantillons de matériaux pour contrôle de leurs caractéristiques ;
- l'absence de circulation sur la couche d'enduit ;
- la conformité et la régularité du taux d'épandage des granulats et du liant de l'enduit ;
- l'élimination des pierres non fixées ;
- la conformité du compactage ;
- l'absence de souillures par le liant ou des gravillons collants.

Pour chaque livraison de liant, un certificat d'origine provenant du fournisseur doit être communiqué.

Le numéro de plaque du camion-citerne ou de l'épanduse ainsi que la masse du chargement doivent être repris sur ce certificat.

L.2.3.5.1.2.1 Epandage de liant

Le § L.2.2.6.2.1 est d'application.

L.2.3.5.1.2.2 Epandage des gravillons

Le § L.2.2.6.2.2 est d'application.

L.2.3.5.2 Vérifications sur le MBCF**L.2.3.5.2.1 CONTROLES AVANT LA MISE EN ŒUVRE**

Les contrôles portent sur :

- le matériel ;
- la régularité et la propreté du support ;
- l'absence d'eau stagnante ou ruisselante sur le support ;
- la conformité de la signalisation.

L.2.3.5.2.2 CONTROLES LORS DE LA MISE EN ŒUVRE

Les contrôles portent sur :

- le nombre de schlammeuses ;

- le relevé de la température de surface du support ;
- le fonctionnement correct des schlammeuses ;
- l'adéquation du type d'émulsion et des additifs (la rupture ne peut avoir débuté avant l'épandage du mélange) ;
- la composition et le taux de d'épandage du MBCF ;
- la conformité du compactage ;
- l'absence de circulation sur le MBCF avant la rupture de l'émulsion et compactage du MBCF.

L.2.3.5.2.2.1 Granularité du MBCF

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac à raison d'un par 2000 m² avec un minimum de 3 par chantier.

Les échantillons sont prélevés suivant la norme NBN EN 12274-1.

La méthode d'essai est décrite dans la norme NBN EN 12697-2.

L.2.3.5.2.2.2 Teneur en liant du MBCF

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac à raison d'un par 2 000 m² avec un minimum de 3 par chantier.

Les échantillons sont prélevés suivant la norme NBN EN 12274-1.

La teneur en liant est mesurée conformément à la norme NBN EN 12274-2.

L.2.3.5.2.2.3 Taux d'épandage du MBCF

Les taux d'épandage du MBCF sont mesurés suivant la norme NBN EN 12274-6.

L.2.3.5.2.3 VERIFICATIONS APRES EXECUTION

L.2.3.5.2.3.1 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)

Le § F.2.4.2.3.2.4 et le § F.2.4.2.3.2.5 sont d'application.

L.2.3.5.2.3.2 Couleur du MBCF

Les conditions de vérification sont précisées au § F.2.4.2.3.2.6.

L.2.3.6 PAIEMENT

Le paiement des enduits scellés par un MBCF s'effectue sur base de la surface exécutée, les surfaces des trappillons ou autres appareils n'étant pas défalquées.

Le § L.2.1.7 est d'application.

De plus, les lots qui ne satisfont pas aux prescriptions en matière de taux de liant et de granulats de l'enduit sont refusés.

L.2.4 Enduits superficiels à haute performance (ESHP)**L.2.4.1 DESCRIPTION**

La technique de mise en oeuvre d'un enduit superficiel à haute performance est la même que celle utilisée pour un enduit monocouche, mais le granulat utilisé (bauxite calcinée) est très résistant au polissage et à l'usure, et le liant utilisé est un liant spécial composé essentiellement de résine époxy garantissant une adhérence totale à la surface à traiter. L'épandage du liant exige un appareillage spécifique destiné à cette application.

L.2.4.2 CLAUSES TECHNIQUES**L.2.4.2.1 Matériaux**

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C qui s'y rapportent:

- liants à base de résine : § C.9.7 ;
- granulats pour enduits superficiels à haute performance : § C.3.4.8.

L'entrepreneur choisit les matériaux de façon à satisfaire aux prescriptions du § L.2.4.3.

L.2.4.2.2 Composition

L'enduit superficiel à haute performance répond aux prescriptions suivantes :

| Calibre | Gravillons (l/m²) | Liant (kg/m²)⁽¹⁾ |
|----------------|---|---|
| 2/4 | 7 | 1,5 |

⁽¹⁾ Quantité de liant résiduel minimale.

L'entrepreneur détermine la composition de l'enduit superficiel à haute performance de façon à satisfaire aux prescriptions du § L.2.4.3.

L.2.4.2.3 Mise en oeuvre**L.2.4.2.3.1 REPARATIONS PREALABLES ET TRAVAUX PREPARATOIRES**

Le § L.2.2.3.2.1 et le § L.2.2.3.2.2 sont d'application.

Dans le cas de nouveaux revêtements ou de réparations en enrobés bitumineux, ceux-ci doivent être circulés pendant quelques semaines après réalisation afin d'éliminer le film de liant en surface.

En outre, le cahier spécial des charges prévoit quel traitement superficiel (décapage par sablage, grenailage,...) est appliqué sur le support lorsque celui-ci est constitué de béton afin d'éliminer la laitance superficielle.

L.2.4.2.3.2 EXECUTION DE L'ENDUIT SUPERFICIEL A HAUTE PERFORMANCE

Les enduits superficiels à haute performance sont mis en oeuvre entre le 1^{er} avril et le 31 octobre. Ils ne peuvent pas être exécutés lorsque:

- la température de la surface du support est inférieure à 10°C ;
- la température de la surface du support est supérieure à 35°C ;
- la surface du support est humide ;
- la température au sol est descendue en dessous de 2°C durant la nuit précédente ;
- il y a un risque de précipitation ;
- sur base des prévisions météorologiques, il existe un risque de gel au sol la nuit suivant le jour prévu pour la mise en oeuvre.

Le taux d'épandage du liant et le taux d'épandage des gravillons sont fixés par l'entrepreneur.

L'épandage du liant et des gravillons se fait mécaniquement, à l'aide d'(un) engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale.

Les composants du liant sont chauffés, dosés, mélangés et pulvérisés sur la route à l'aide d'un engin d'épandage spécialement conçu à cet effet.

Ce dispositif comporte une série d'instruments de contrôle et de sécurité qui garantissent une excellente régularité dans l'homogénéité et la répartition du liant.

L'épandage des gravillons suit immédiatement celui du liant.

Aucun compactage n'est autorisé.

Les extrémités de la (des deux) couche(s) sont nettes, rectilignes et perpendiculaires à l'axe de la chaussée.

L'enlèvement des masquages a lieu immédiatement après la mise en oeuvre des gravillons, et en tous cas, avant la polymérisation du liant.

Dès que celle-ci a eu lieu, il est procédé à l'élimination des gravillons en excès. Le temps de polymérisation est donné par la courbe vitesse de durcissement/température (voir § L.2.4.4)

Les gravillons en excès sont éliminés dès la fin de la polymérisation et du durcissement du liant.

L.2.4.2.4 Mise en service

Durant la période de durcissement, aucune circulation sur le revêtement n'est autorisée.

La mise en service est autorisée après élimination des gravillons en excès et durcissement du liant. Ce délai est d'environ 2 heures mais varie en fonction des conditions climatiques.

L.2.4.3 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)**L.2.4.3.1** Epandage de liant

Le taux d'épandage de liant est fixé par l'entrepreneur. La tolérance pour le taux d'épandage du liant est de 5 %, en plus ou en moins. Le coefficient de variation transversale est ≤ 10 %.

L.2.4.3.2 Epandage des gravillons

La tolérance pour le taux d'épandage des gravillons est de 15 %, en plus ou en moins. Le coefficient de variation transversale est ≤ 15 %.

L.2.4.3.3 Uniformité du revêtement

Le revêtement doit présenter un aspect uniforme, exempt de stries, de bourrelets et d'excès de liant.

La mosaïque de l'enduit superficiel à haute performance présente un aspect complètement fermé.

L'enduit superficiel à haute performance doit répondre aux prescriptions suivantes durant toute la période de garantie.

| Caractéristique | Coefficient | Classes de trafic B1 à B5 | Classes de trafic B6 à B10 et BF |
|---------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------------|
| | | Prescription | Prescription |
| Pelade et arrachement (%) | P ₂ | $\leq 0,2$ | $\leq 0,5$ |
| Plumage (%) | P ₃ | ≤ 3 | ≤ 6 |
| Peignage (m) | P ₄ | ≤ 2 | ≤ 10 |

L.2.4.3.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS) et longitudinal (LFCG)

Les prescriptions du § F.2.3.2.4 et du § F.2.3.2.5 sont d'application.

Le SFCS des ESHP est $\geq 0,75$. Le LFCG des ESHP est $\geq 0,80$.

L.2.4.3.5 Texture de surface

Des prescriptions relatives à la texture de surface peuvent être précisées aux documents du marché.

L.2.4.3.6 Couleur

Les prescriptions du § F.2.3.2.7 sont d'application.

L.2.4.4 RENSEIGNEMENTS PREALABLES A FOURNIR

Au moins 15 jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre de l'ESHP, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant une note justificative. Celle-ci comprend au moins les renseignements suivants :

- le nom et les coordonnées de l'applicateur ;
- la version du cahier des charges en vigueur ;
- les caractéristiques des matières premières (gravillons, liants, additifs,...) ;
- le type de liant choisi ;
- la courbe donnant la vitesse de durcissement d'un film de liant en fonction de la température ;
- la teneur en liant de consigne ;
- le taux d'épandage du ESHP.

Les fiches techniques des composants (gravillons, liant, additifs,...) doivent également être fournies. Ces fiches techniques comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- les valeurs déclarées sont le résultat moyen d'une série d'essais ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, l'entrepreneur transmet immédiatement la nouvelle fiche technique au fonctionnaire dirigeant.

L.2.4.5 VERIFICATIONS

L.2.4.5.1 Contrôles en cours d'exécution

L.2.4.5.1.1 CONTROLES AVANT LA MISE EN ŒUVRE

Les contrôles portent sur :

- le matériel ;
 - la note justificative ;
 - la régularité, la propreté du support ;
 - l'absence d'eau sur le support ;
 - la protection des accessoires de voirie ;
 - la pose et le collage des membranes imperméables ;
 - la conformité de la signalisation.
-

L.2.4.5.1.2 CONTROLES LORS DE LA MISE EN ŒUVRE

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
- le relevé de la température de surface du support ;
- le relevé de la température de l'air ;
- le fonctionnement correct des engins d'épandage ;
- le prélèvement d'échantillons de matériaux ;
- l'absence de circulation avant la fin de la polymérisation ;
- la conformité et la régularité du taux d'épandage des granulats et du liant ;
- la conformité de la couleur (si d'application) ;
- le durcissement du liant et l'élimination des gravillons en excès ;
- l'enlèvement des protections en temps utile ;
- l'absence de souillure par le liant ou des gravillons collant ;
- la procédure d'ouverture au trafic.

L.2.4.5.2 Vérifications après exécution

L.2.4.5.2.1 COEFFICIENT DE FROTTEMENT TRANSVERSAL (SFCS) ET LONGITUDINAL (LFCG)

Le revêtement est subdivisé en une ou plusieurs sections, chaque section étant une zone homogène d'un seul tenant.

Chaque section est divisée en lots, chaque lot étant constitué d'une voie de circulation. Un rond-point est toujours considéré comme une section.

Le § F.2.4.2.3.2.4 et le § F.2.4.2.3.2.5 sont d'application.

L.2.4.5.2.2 EVALUATION VISUELLE DES DEFAUTS

Les défauts sont constatés visuellement conformément à la norme NBN EN 12272-2.

L'objectif de l'inspection visuelle est de déterminer les coefficients P_2 , P_3 et P_4 . Chaque coefficient est associé à un défaut:

- P_2 : pelade et arrachement;
- P_3 : plumage;
- P_4 : peignage.

L.2.4.5.2.3 COULEUR

Les prescriptions du § F.2.4.2.3.2.6 sont d'application.

L.2.4.6 PAIEMENT

Le prix des ESHP est basé sur la superficie réellement mise en oeuvre. Les couvercles d'égouts et les autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Sont à charge de l'autorité adjudicatrice et font dès lors l'objet de postes distincts dans les documents du marché:

- les travaux préliminaires de réfection pour conférer au support la qualité et le profil souhaités cf. § L.2.2.3.2.1). Ces travaux peuvent entre autres consister en :
 - réparation de flaches et de nids de poule ;
 - remplacement de mauvaises parties de la surface ;
 - reprofilages localisés ;
 - élimination des irrégularités ;
 - scellement des fissures ;
 - mise à niveau des avaloirs ;
 - décapage par sablage ou grenailage,...du support en béton ;
- l'enlèvement des marquages routiers ;
- l'évacuation des dépôts (boue, poussière, gravillons non fixés, détritiques, évacuation de végétaux, de gazon, etc.) présents sur la voirie en début de chantier en dehors de l'espace de la route ;
- le nettoyage du joint entre le revêtement et les éléments linéaires ;
- la signalisation (signalisation de danger, panneaux signalant la présence de gravillons non fixés, limitation de vitesse, interdiction de dépasser, feux tricolores, ...).

Les autres travaux préparatoires (cf. § L.2.2.3.2.2), d'exécution de l'ESHP (cf. § L.2.4.2.3.2) et les dispositions à prendre pour la mise en service (cf. § L.2.4.2.4) sont à charge de l'entrepreneur, notamment :

- le dégagement des bordures de trottoir ;
- le nettoyage méticuleux et le brossage énergétique des surfaces à enduire ;
- mesures appropriées pour que la surface à traiter soit dépourvue d'eau et de toute trace de graisse ou d'huile ;
- précautions nécessaires pour protéger et préserver tous les accessoires de la route tels que par exemple les joints de ponts, les bords des regards de visite,... ;
- la finition droite et perpendiculaire à l'axe de la route de l'enduit superficiel au début, à la fin du chantier et en fin de journée de travail ainsi que les travaux liés à cette réalisation ;
- l'évacuation régulière des gravillons non fixés au moyen d'une brosse mécanique munie d'un aspirateur ;
- l'arrêt des travaux en cas de précipitation ;
- l'élimination de toute souillure par le liant ou des gravillons collants.

Les défauts localisés sont réparés suivant une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

Tout défaut visuel (régularité de surface) ne pouvant être corrigé entraîne le refus de la section défectueuse.

Toute section hectométrique ne présentant pas, pendant la période de garantie, un SFCS supérieur aux valeurs fixées au § L.2.4.3.4 est refusée. La rugosité minimum requise devra être restaurée suivant une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

Toute section de ESHP coloré ne correspondant pas durant toute la période de garantie, à la teinte spécifiée au § L.2.4.3.6 ou aux documents du marché est refusée.

L.2.5 **Revêtements ultra minces grenus**

L.2.5.1 **DESCRIPTION**

Les revêtements ultra-minces grenus (RUMG) sont constitués d'une couche d'interface de liant bitumeux, appliquée sous forme d'émulsion, recouverte d'une épaisseur très faible d'un mélange de gravillons, sables et fillers enrobés en centrale par du bitume et appliqués à chaud.

Le taux de liant de l'interface est tel que du liant remonte dans l'enrobé lors de la mise en œuvre de celui-ci jusqu'à un niveau situé quelques millimètres sous la surface de roulement de façon à fournir au revêtement ses caractéristiques de résistance au plumage, à la fissuration ainsi que son imperméabilité... sans nuire aux caractéristiques de rugosité, de drainabilité superficielle,...

Le RUMG doit être posé sur un support présentant une bonne planéité.

L.2.5.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

L.2.5.2.1 **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- gravillons pour mélanges bitumineux: § C.3.4.6 ;
- sables pour mélanges bitumineux: § C.2.4.9 ;
- fillers pour mélanges bitumineux: § C.8.1 ;
- émulsion de bitume polymère de type G1 (C67BP1 avec vitesse de rupture appropriée) ou émulsion latex de type E (C65BP4): § C.9.5.2 ;
- bitume 50/70 ou 70/100: § C.9.1.2 ;
- bitume polymère: § C.9.2.2.

L.2.5.2.2 **Dénomination et composition type**

Les graves 0/4 ne sont pas admises.

La teneur en liant est la masse du liant par rapport à la masse de l'ensemble du mélange.

Si la masse volumique des composants s'écarte des valeurs :

- 2,650 à 2,750 Mg/m³ pour les agrégats ;
- 1,000 à 1,060 Mg/m³ pour les bitumes ;

les compositions sont corrigées de manière à maintenir le même rapport volumique.

Par ailleurs, lorsque la masse volumique du mélange de granulats (gravillons, sables et fillers) s'écarte de 2,650 Mg/m³, la teneur minimum en liant doit être corrigée en la multipliant par le facteur $\alpha = 2,650/\rho_d$, où ρ_d est la masse volumique réelle du mélange de granulats exprimée en Mg/m³.

Le filler est du type additivé lorsqu'il y a lieu d'améliorer l'adhésivité liant-granulats.

| Type | RUMG-10 X | RUMG-6,3 X |
|---------------------------------------|------------------|------------------|
| Granularité | 0/10 | 0/6,3 |
| Enveloppe de granularité | | |
| - Tamis 14 mm | 100,0 | - |
| - Tamis 10 mm | 90,0 – 100,0 | 100,0 |
| - Tamis 6,3 mm | 24,0 - 44,0 | 90,0 – 100,0 |
| - Tamis 4 mm | - | 24,0 – 42,0 |
| - Tamis 2 mm | 23,0 – 29,0 | 23,0 – 29,0 |
| - Tamis 0,5 mm | 10,0 – 20,0 | 10,0 – 20,0 |
| - Tamis 0,063 mm | 4,0 – 6,0 | 4,0 – 6,0 |
| Teneur corrigée minimale en liant (%) | 5,0 | 5,0 |
| Type de liant | X ⁽¹⁾ | X ⁽¹⁾ |
| Epaisseur nominale (mm) | 15 | 15 |

- ⁽¹⁾ La valeur de X définit le type de liant utilisé. Celui-ci est fixé par les documents de marché.
X = 1 désigne un bitume routier 50/70 ou 70/100 conforme aux prescriptions du § C.9.1.
X = 2 désigne un bitume polymère (élastomère) conforme aux prescriptions du § C.9.2.

L'utilisation d'agrégats d'enrobés bitumineux est interdite.

Au moins 15 jours ouvrables avant la mise en oeuvre, l'entrepreneur fournit au fonctionnaire dirigeant :

- les certificats d'origine des composants ;
- la courbe granulométrique du squelette ;
- la teneur en bitume résiduel (rapport de la masse du liant à la masse totale du mélange).

L.2.5.2.3 Dosage des matériaux

Les dosages exacts en gravillons et en liant sont fixés par l'entrepreneur. Ces dosages sont transmis au fonctionnaire dirigeant avant la mise en oeuvre et sont transcrits au journal des travaux.

L.2.5.2.4 Fabrication

La fabrication est conforme au § F.2.2.6.

L.2.5.2.5 Transport

Le transport est conforme au § F.2.2.7.

L.2.5.2.6 Mise en oeuvre

Les travaux préparatoires sont conformes au § F.2.2.8.5.1.

La mise en oeuvre de l'interface de liant et l'épandage des matériaux enrobés se font à la finisseuse à rampe intégrée en une seule opération. L'épandage est conforme au § F.2.2.8.6.

Une partie du liant de l'interface de liant doit assurer l'adhérence du RUMG sur son support. Une autre partie doit remonter dans l'enrobé lors de la mise en œuvre de celui-ci jusqu'à un niveau situé quelques millimètres sous la surface de roulement.

Dans de nombreux cas, le résultat escompté est atteint en appliquant une émulsion de type G1 (C67BP1 avec vitesse de rupture appropriée) ou de type E (C65BP4) laissant (suivant le support, la granularité du RUMG,...) entre 300 et 500 g/m² de liant résiduel.

L'exécution est interdite lorsque la température sous abri est inférieure à 5°C à 7h00 du matin, ou lorsque la température nocturne est descendue en dessous de 2°C. La température du support ne peut être inférieure à 2°C. En cas de pluie, l'entrepreneur interrompt la mise en œuvre.

Le compactage est conforme au § F.2.2.8.7. Il est réalisé au moyen d'un rouleau exclusivement à jantes lisses sans vibration. La masse linéique d'au moins un cylindre est supérieur à 25 kg/cm de génératrice.

Les joints de reprise ne sont pas traités. Le traitement des tranches des bords extérieurs non contrebutés du revêtement est interdit.

Au droit des filets d'eau, la surface de roulement du RUMG dépasse d'au moins 10 mm le niveau supérieur du bord du filet d'eau.

Le trafic est admis dès la fin du cylindrage.

L.2.5.3 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)

L.2.5.3.1 Epandage de liant

Le taux d'épandage de liant (interface de liant) est fixé par l'entrepreneur en fonction de ses propres investigations.

La tolérance pour le taux d'épandage de liant par rapport au taux fixé est de 5 %, en plus ou en moins.

Le coefficient de variation transversale est ≤ 10 %.

L.2.5.3.2 Caractéristiques de masse

L.2.5.3.2.1 CARACTERISTIQUES DE MASSE DEPENDANT DE LA FORMULATION ET DE LA FABRICATION

L.2.5.3.2.1.1 Granularité

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée et le passant moyen sur chaque tamis, exprimé en % en valeur absolue, répond aux prescriptions suivantes :

| Ouverture des mailles (mm) | Granularité du RUMG | |
|-------------------------------|---------------------|-------|
| | 0/10 | 0/6,3 |
| 14 | 0,0 | - |
| 10 | 5,0 | 0,0 |
| 6,3 | 5,0 | 5,0 |
| 4 | 5,0 | 5,0 |
| 2 | 3,5 | 3,5 |
| 0,5 | 3,5 | 3,5 |
| 0,063 | 1,5 | 1,5 |

Si le nombre d'échantillons est inférieur à 10, les valeurs 5 ; 3,5 ; 1,5 deviennent respectivement 6 ; 4 ; 2.

L.2.5.3.2.1.2 Teneur en liant des matériaux enrobés

La teneur en liant est la teneur à retrouver à l'analyse.

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre la teneur en liant fixée dans la composition proposée et les teneurs moyennes et individuelles en liant obtenues répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques (%) | RUMG |
|--|------|
| Teneur moyenne en liant pour $n \geq 10$ | 0,25 |
| Teneur moyenne en liant pour $n < 10$ | 0,45 |
| Teneur individuelle en liant | 0,75 |

Où n est le nombre d'échantillons prélevés.

L.2.5.3.2.2 CARACTERISTIQUES DE MASSE DEPENDANT DE LA MISE EN ŒUVRE

L.2.5.3.2.2.1 Epaisseurs

L'épaisseur du RUMG répond aux prescriptions suivantes :

- l'épaisseur moyenne de la couche de roulement est au moins égale à l'épaisseur nominale ;
- les tolérances individuelles par rapport à l'épaisseur de la couche sont de 6 mm en plus ou en moins.

Ces exigences ne sont toutefois d'application que si le support répond aux prescriptions suivantes :

- régularité de surface : les irrégularités de surface sont inférieures à 8 mm ;
- ornierage : l'ornièrisme caractéristique du support est inférieure à 8 mm.

L.2.5.3.3 Caractéristiques de surface**L.2.5.3.3.1** REGULARITE DE SURFACE

Les prescriptions du § F.2.3.2.1 sont d'application.

L.2.5.3.3.2 PLANEITE LONGITUDINALE A L'APL

Les prescriptions du § L.8.5.2.3 sont d'application.

L.2.5.3.3.3 ORNIERAGE

Les prescriptions de § F.2.3.2.3 sont d'application.

L.2.5.3.3.4 COEFFICIENT DE FROTTEMENT TRANSVERSAL

Les prescriptions du § F.2.3.2.4 sont d'application.

L.2.5.4 VERIFICATIONS

Les prescriptions des § F.2.4.1 et § F.2.4.2.1 sont d'application.

L.2.5.4.1 Vérification en cours de pose**L.2.5.4.1.1** TEMPERATURE DES ENROBES

La température des enrobés est vérifiée suivant les prescriptions du § F.2.4.2.2.3.

L.2.5.4.1.2 REGULARITE DE SURFACE

La régularité de surface est vérifiée suivant les prescriptions du § F.2.4.2.2.4.

L.2.5.4.1.3 QUANTITES DE MATERIAUX EPANDUES

La quantité de liant épandue lors de la mise en œuvre de l'interface est contrôlée selon la norme NBN EN 12272-1.

La régularité de l'épandage du liant est contrôlée selon la norme NBN 12272-1.

L.2.5.4.2 Vérification après l'exécution**L.2.5.4.2.1** CARACTERISTIQUES DE MASSE DES MATERIAUX ENROBES**L.2.5.4.2.1.1** Granularité et teneur en liant

La granularité et teneur en liant sont vérifiées suivant les prescriptions du § F.2.4.2.2.2.

L.2.5.4.2.1.2 Epaisseurs

Les épaisseurs sont vérifiées suivant les prescriptions du § F.2.4.2.3.1.1.

L.2.5.4.2.2 CARACTERISTIQUES DE SURFACE

L.2.5.4.2.2.1 Régularité de surface

La régularité de surface est vérifiée d'après les prescriptions du § F.2.4.2.3.2.1.

L.2.5.4.2.2.2 Planéité longitudinale à l'APL

La planéité longitudinale à l'APL est vérifiée suivant les prescriptions du § F.2.4.2.3.2.2.

L.2.5.4.2.2.3 Orniérage

L'orniérage est vérifié suivant les prescriptions du § F.2.4.2.3.2.3.

L.2.5.4.2.2.4 Coefficient de frottement transversal

Le coefficient de frottement transversal est vérifié suivant les prescriptions du § F.2.4.2.3.2.4.

L.2.5.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de la surface exécutée, les surfaces des trappillons ou autres appareils n'étant pas défalquées.

L.2.6 Rétablissement de la planéité par mise en œuvre d'un MBCF ou d'asphalte coulé

L.2.6.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à éliminer les défauts apparaissant à la surface des revêtements, sous forme d'ornières ou de tôles ondulées inférieures à 2 cm, en mettant localement en œuvre un MBCF ou de l'asphalte coulé.

L.2.6.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.2.6.2.1 Matériaux

Les gravillons pour traitement de surface répondent aux prescriptions du § C.3.4.7.

Le MBCF répond aux prescriptions du § L.2.1. Le MBCF est du type 0/4 ou 0/10.

Le liant est une émulsion de bitume polymère neuf conforme aux prescriptions du § C.9.2.

L'asphalte coulé est un MA-4-x répondant aux prescriptions du § F.6.

L.2.6.2.2 Exécution

L'opération peut éventuellement suivre le rétablissement de la planéité par fraisage.

L.2.6.2.2.1 MISE EN ŒUVRE DE MBCF

Les prescriptions du § L.2.1.3.3.3 sont d'application complétées comme suit :

le dispositif mécanique assure en outre une répartition des matériaux adaptée à la profondeur de l'ornière de telle sorte que les granulats fins se localisent sur le pourtour de celle-ci.

Le compactage est réalisé au moyen d'un rouleau à pneus.

L.2.6.2.2.2 MISE EN ŒUVRE DE L'ASPHALTE COULE

Le mélange d'asphalte coulé peut être appliqué :

- soit en vrac (la fabrication se fait alors en centrale) ;
- soit sous forme de pain ou granulats (le mélange est alors préparé dans un fondeur-malaxeur mobile).

La température du mélange lors de la préparation et de la pose est inférieure à 240°C.

Préalablement à la pose de l'asphalte coulé, le support est nettoyé et, au besoin, séché au chalumeau.

Le mélange d'asphalte coulé est étalé à l'aide de raclettes ou taloches en bois sur l'épaisseur voulue.

La surface est gravillonnée (pierres préenrobées de calibre 2/4 ou 4/7) afin d'obtenir la rugosité voulue.

L.2.6.2.3 Spécifications

Les irrégularités de surface ne peuvent dépasser :

- pour les autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales : 4 mm ;
- pour les voiries de quartier et voiries interquartier : 5 mm.

La rugosité est conforme au § F.2.3.2.4.

L'ornière caractéristique ne peut dépasser 4 mm.

L.2.6.2.4 Vérifications

Les contrôles portent sur la mesure de la régularité de surface, de la rugosité et de la profondeur d'ornière.

L.2.6.2.5 Paiement

Sauf prescriptions contraires des documents du marché, l'opération est payée au m² de surface, la largeur minimale prise en compte pour le calcul de celle-ci étant celle d'une bande de circulation. Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

L.3 TRAITEMENT DE SURFACE DE REVETEMENT HYDROCARBONE PAR ENLEVEMENT DE MATIERE

L.3.1 Rétablissement de la planéité transversale par fraisage

L.3.1.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à éliminer au moyen d'une fraiseuse, les défauts apparaissant à la surface des revêtements sous forme d'ornières ou de tôles ondulées tout en conservant ou restaurant la rugosité nécessaire.

Cette opération doit être considérée comme une démolition sélective au sens du § D.1.2.

L.3.1.2 CLAUSES TECHNIQUES

Le travail d'enlèvement d'une partie du revêtement afin de lui rendre sa planéité s'exécute à l'aide d'une machine équipée d'outils fixés sur un cylindre en rotation et d'un système de guidage précis permettant d'assurer la remise à niveau du profil.

Le travail se fait en bandes parallèles et rectilignes; le chevauchement de celles-ci est inférieur à 5 cm.

Les rainures créées par le fraisage sont espacées de maximum 6 mm. En cas de fraisage à chaud, il y a lieu de veiller à ce que la température de l'hydrocarboné ne dépasse pas 80°C.

Les résidus de l'opération de fraisage sont immédiatement évacués.

L.3.1.3 SPECIFICATIONS

L.3.1.3.1 Régularité de surface

En fin d'opération, les irrégularités de surface ne peuvent dépasser :

- pour les autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales: 4 mm ;
- pour les voiries de quartier et voiries interquartier: 5 mm.

L.3.1.3.2 Finesse du fraisage

La différence de hauteur crête/creux, des rainures ne peut dépasser 4 mm en section courante et 2 mm aux raccords avec les zones non rabotées.

L.3.1.3.3 Planéité longitudinale à l'APL (analyseur de profil en long)

Les prescriptions ci-dessous sont d'application :

| Caractéristiques | Type de voirie | | | |
|---------------------|----------------|--|-----------------------|---------------------|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier | Voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ 35 | ≤ 40 | ≤ 45 | - |
| CP _{10 m} | ≤ 80 | ≤ 90 | ≤ 100 | - |

L.3.1.3.4 Coefficient de frottement transversal (SFCS)

Les prescriptions du § F.2.3.2.4 sont d'application.

L.3.1.4 VERIFICATIONS

Le contrôle porte sur :

- la régularité de surface mesurée conformément au § F.2.4.2.3.2.1 ;
- la différence de hauteur crête/creux mesurée à l'aide du profilomètre à aiguille.
- la planéité longitudinale mesurée à l'APL conformément au § F.2.4.2.3.2.2 ;
- le coefficient de frottement transversal (SFCS) mesuré conformément au § F.2.4.2.3.2.4.

L.3.1.5 PAIEMENT

Le fraisage est payé au m² de surface traitée. Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits. Les prestations en rapport avec l'évacuation des résidus sont comprises dans le prix.

L.3.2 Rétablissement de la texture de surface par grenailage ou bouchardage**L.3.2.1** DESCRIPTION

L'opération consiste à traiter le revêtement existant en vue d'améliorer la rugosité sans altérer la planéité.

L.3.2.2 CLAUSES TECHNIQUES**L.3.2.2.1** Grenailage

Le traitement de surface est exécuté au moyen d'une machine qui réalise un bombardement intensif du revêtement à l'aide de grenailles d'acier projetées à grande vitesse.

La machine est équipée d'un système d'aspiration et de récupération des grenailles d'acier et des poussières. Le travail est exécuté sur revêtement sec.

Les résidus sont immédiatement évacués.

L.3.2.2.2 Bouchardage

Le traitement de surface par bouchardage est exécuté au moyen d'une machine comportant un ou plusieurs plateaux à axe vertical entraînés par un moteur hydraulique. Sur les rayons des plateaux sont disposés des axes munis d'outils en forme d'étoile dont les extrémités sont équipées d'outils de bouchardage.

La vitesse d'avancement du porteur est régulière et contrôlée.

Le travail est réalisé dans le sens longitudinal et en bandes parallèles.

Les plateaux sont équipés de systèmes d'arrosage pour éviter la dispersion de poussières. La machine est équipée d'un système d'aspiration des boues.

Les résidus sont immédiatement évacués.

L.3.2.3 SPECIFICATIONS

La rugosité est conforme aux spécifications du § F.2.3.2.4.
Le traitement doit faire apparaître le squelette pierreux du revêtement.

L.3.2.4 CONTROLE

Les contrôles portent sur la rugosité.

L.3.2.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m² de surface traitée. Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits. Les prestations en rapport avec l'évacuation des résidus sont comprises dans le prix.

L.4 **REPARATIONS LOCALISEES DE REVETEMENT HYDROCARBONE**

L.4.1 **Traitement de fissures**

L.4.1.1 **DESCRIPTION**

L'opération consiste à colmater les fissures formées dans le revêtement afin de les rendre étanche.

L.4.1.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

L.4.1.2.1 **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions suivantes :

- sable pour traitement de surface : § C.2.4.9 - sables pour mélanges bitumineux ; ce sont des sables concassées avec teneur en fines inférieure ou égale à 3 % ;
- gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2 ;
- produits de scellement coulés à chaud : § C.14.1.1 ;
- produits de scellement coulés à froid : § C.14.1.2 ;
- MBCF 0/2 : § L.2.1 ;
- enduits superficiels : §.L.2.2 ;
- asphalte coulé pour réparation de fissures : §.C.47.

L.4.1.2.2 **Traitement de fissures isolées**

Le traitement de fissures isolées débute toujours par un nettoyage de la fissure soit par soufflage à la lance thermique, soit par brossage énergétique et soufflage à l'air comprimé. Après cette première étape, le type de traitement dépend de la largeur de la fissure après nettoyage.

L.4.1.2.2.1 **FISSURES ISOLEES D'UNE OUVERTURE (APRES NETTOYAGE) INFERIEURE A 5 mm**

Le scellement des fissures d'une ouverture inférieure à 5 mm après nettoyage comporte :

- le séchage de la fissure et du revêtement à proximité de celle-ci soit à la lance thermique soit au chalumeau à grand débit ;
- le remplissage de la fissure par une émulsion cationique de bitume en une ou plusieurs passes ;
- le traitement de surface conforme au du § F.2.2.8.11.

L'enduisage au liant et l'épandage des gravillons se fait à bords latéraux nets à l'aide d'un gabarit.

Si nécessaire, ce traitement est répété.

L.4.1.2.2.2 FISSURES ISOLEES D'UNE OUVERTURE (APRES NETTOYAGE) SUPERIEURE A 5 mm ET INFERIEURE OU EGALE A 25 mm

Le scellement des fissures d'une largeur supérieure à 5 mm et inférieure ou égale à 25 mm après nettoyage comporte (voir figure L.4.1.a) :

- la création, par fraisage, d'une gorge suivant étroitement le tracé de la fissure. La largeur de la gorge est au moins égale à la largeur maximale de la fissure après nettoyage et est supérieure à 20 mm. Sa profondeur est de 40 mm minimum. Les décombres provenant du fraisage sont immédiatement évacués hors du domaine public par exemple à l'aide d'une brosse aspirante mécanique;
- le nettoyage (soit par brossage énergique et soufflage à l'air comprimé, soit par soufflage à la lance thermique) et le séchage de la fissure (soit au chalumeau à grand débit, soit à la lance thermique), immédiatement suivi par
- le remplissage de la fissure par un produit de scellement coulé mis en œuvre à l'aide d'un appareil verseur en évitant toute occlusion d'air.

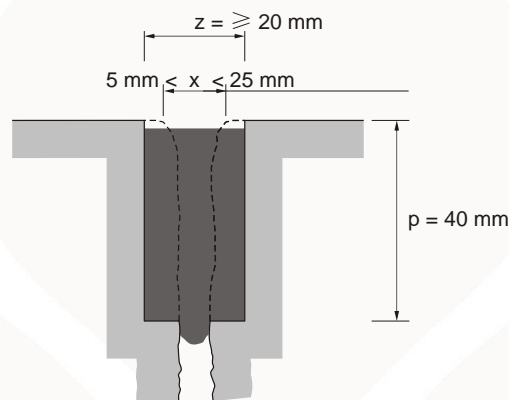


Figure L.4.1.a

La face supérieure du produit de scellement mis en place se trouve entre 3 et 5 mm sous le niveau supérieur du revêtement.

En cas de pluie, les opérations sont arrêtées et ne sont reprises qu'après nettoyage et séchage de la gorge.

Dès que la surface du scellement est sèche au toucher, la circulation peut être rétablie.

Tous les débordements de masse en surface sont éliminés.

L.4.1.2.2.3 FISSURES ISOLEES D'UNE OUVERTURE (APRES NETTOYAGE) SUPERIEURE A 25 mm

Le cahier spécial des charges prescrit si la réparation comprend ou non la création d'une gorge par fraisage.

L.4.1.2.2.3.1 Réparation de fissures isolées avec fraisage préalable

Le cahier spécial des charges prescrit si l'asphalte coulé est mis en œuvre dans le plan du revêtement (voir figure L.4.1.b) ou si son niveau supérieur dépasse le niveau de ce plan (voir figure L.4.1.c).

Le scellement des fissures d'une largeur supérieure à 25 mm après nettoyage est effectué par remplissage de la fissure au moyen d'asphalte coulé. Cette opération comporte :

- la création, par fraisage, d'une gorge suivant étroitement le tracé de la fissure. La largeur de la gorge est au moins égale à la largeur maximale de la fissure après nettoyage et est supérieure à 25 mm. La profondeur de la gorge est de 40 mm ;
- nettoyage de la gorge soit par brossage énergétique et soufflage à l'air comprimé, soit par soufflage à la lance thermique ;
- séchage de la gorge au chalumeau à haut débit ou à la lance thermique immédiatement suivi par
- la mise en œuvre à la brosse (de dimension appropriée à la largeur de la fissure) d'une couche de collage constituée d'une émulsion conforme au § C.9.5.2 ;
- et le remplissage de la fissure par l'asphalte coulé après rupture de l'émulsion et évaporation totale de l'eau initialement contenue dans l'émulsion (liant sec au toucher). Le mélange d'asphalte coulé est étalé à l'aide de raclettes ou taloches en bois sur l'épaisseur voulue.

Si la largeur de la gorge est supérieure à 6 cm :

- l'asphalte coulé est pourvu d'un squelette pierreux obtenu par l'enfoncement de gravillons préenrobés dans le mélange chaud. En fonction des dimensions de la réparation, les gravillons utilisés sont de calibre 4/6,3 ou 6,3/10 ou 10/14 ;
- un traitement de surface par gravillonnage (gravillons 2/4 préenrobés) est appliqué, conformément au § F.6.2.8.7, afin d'obtenir la rugosité voulue.

Si le cahier spécial des charges prescrit que le niveau supérieur de l'asphalte coulé dépasse le plan du revêtement, le débordement de l'asphalte coulé par rapport au bord de la cavité est de minimum 10 cm en tout point (figure L.4.1.c).

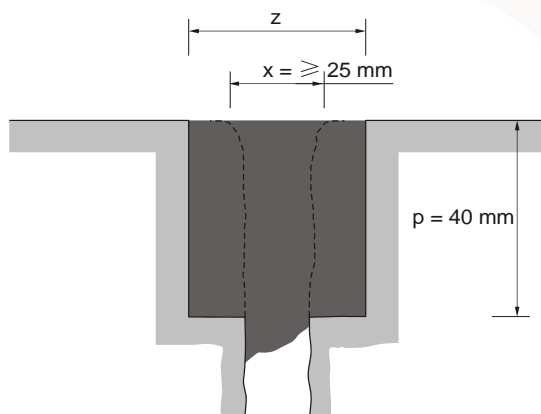


Figure L.4.1.b

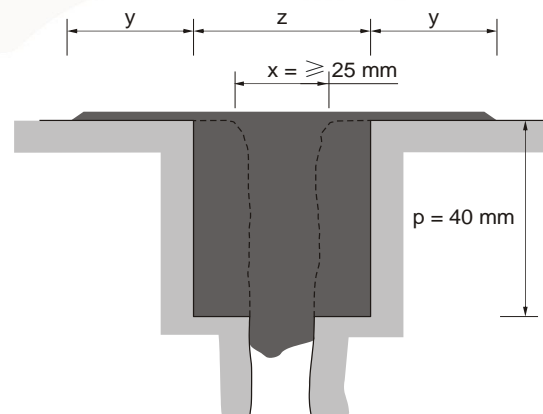


Figure L.4.1.c

En cas de pluie, les opérations sont arrêtées et ne sont reprises qu'après nettoyage et séchage de la gorge.

L'asphalte coulé est de type « asphalte coulé pour réparation de fissures » (conforme au § C.47).

Le mélange d'asphalte coulé peut être fourni :

- soit en vrac (la fabrication se fait alors en centrale) ;
- soit sous forme de pain ou granulats d'asphalte coulé (le mélange est alors chauffé dans un fondoir-malaxeur mobile).

La température du mélange lors de la préparation et de la pose est située entre 180 et 230°C.

L.4.1.2.3.2 Réparation de fissures isolées sans fraisage préalable

Le scellement des fissures d'une largeur supérieure à 25 mm après nettoyage est effectué par remplissage de la fissure au moyen d'asphalte coulé. Cette opération comporte :

- séchage de la fissure et du revêtement situé à proximité au chalumeau à haut débit ou à la lance thermique immédiatement suivi par
- la mise en œuvre à la brosse (de dimension appropriée à la largeur de la fissure) d'une couche de collage constituée d'une émulsion conforme au § C.9.5.2,
- et le remplissage de la fissure par l'asphalte coulé après rupture de l'émulsion et évaporation totale de l'eau initialement contenue dans l'émulsion (liant sec au toucher). Le mélange d'asphalte coulé est étalé à l'aide de raclettes ou taloches en bois sur l'épaisseur voulue.

Si la largeur de la fissure nettoyée est supérieure à 6 cm :

- l'asphalte coulé est pourvu d'un squelette pierreux obtenu par l'enfoncement de gravillons préenrobés dans le mélange chaud. En fonction des dimensions de la réparation, les gravillons utilisés sont de calibre 4/6,3 ou 6,3/10 ou 10/14 ;
- un traitement de surface par gravillonnage (graviers 2/4 préenrobés) est appliqué, conformément au § F.6.2.8.7, afin d'obtenir la rugosité voulue.

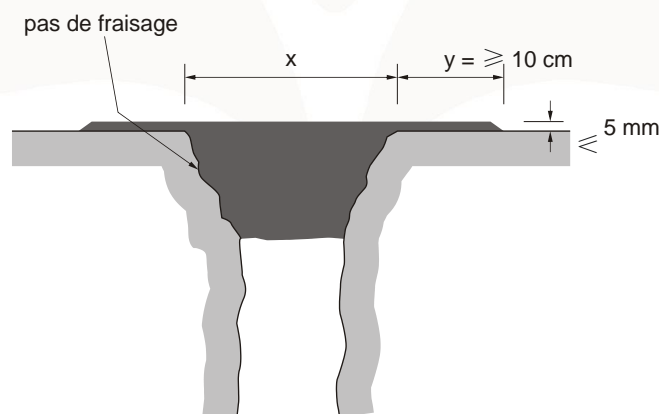


Figure L.4.1.d

L'asphalte coulé déborde (maximum 5 mm de différence de niveau) au dessus de la surface de roulement et recouvre le revêtement de part et d'autre de la fissure. Le débordement de l'asphalte coulé par rapport au bord de la cavité est de minimum 10 cm (figure L.4.1.d).

En cas de pluie, les opérations sont arrêtées et ne sont reprises qu'après nettoyage et séchage de la fissure.

L'asphalte coulé est de type « asphalte coulé pour réparation de fissures » (conforme au § C.47).

Le mélange d'asphalte coulé peut être fourni :

- soit en vrac (la fabrication se fait alors en centrale) ;
- soit sous forme de pain ou granulats d'asphalte coulé (le mélange est alors chauffé dans un fondoir-malaxeur mobile).

La température du mélange lors de la préparation et de la pose est située entre 180 et 230°C.

L.4.1.2.3 Réparation de fissures multiples

L.4.1.2.3.1 FISSURES MULTIPLES D'UNE OUVERTURE INFÉRIEURE A 5 mm

Le cahier spécial des charges prescrit si la réparation comprend ou non le fraisage de la zone dégradée.

L.4.1.2.3.1.1 Réparation de fissures multiples avec fraisage préalable

Les zones comportant des fissures multiples sont réparées suivant les prescriptions au § L.4.4 (Réparations localisées durables).

L.4.1.2.3.1.2 Réparation de fissures multiples sans fraisage préalable (voir figure L.4.1.e)

La réparation, sans fraisage préalable, des fissures multiples d'une largeur inférieure à 5 mm sur une zone de ± 50 cm de large comporte :

- le nettoyage soigné de la surface soit à l'eau sous haute pression (= 200 bar) soit à l'air comprimé et le séchage au chalumeau à haut débit ;
- la mise en œuvre, en surface, une fois le revêtement sec, d'un MBCF 0/2 (suivant le § L.2.1), d'un enduit superficiel (suivant le § L.2.2) ou d'asphalte coulé suivant les prescriptions ci-dessous :

L'asphalte coulé est de type « asphalte coulé pour réparation de fissures » (voir § C.47).

La température du mélange lors de la préparation et de la pose est située entre 180 et 230°C.

Préalablement à la pose de l'asphalte coulé, le support est, au besoin, séché au chalumeau.

Une couche de collage constituée d'une émulsion conforme au § C.9.5.2 est appliquée sur le support.

Après rupture de l'émulsion et évaporation totale de l'eau qu'elle contient, le mélange d'asphalte coulé est versé puis étalé à l'aide de raclettes ou taloches en bois sur l'épaisseur voulue.

Le niveau supérieur de l'asphalte coulé dépasse le niveau du revêtement existant de maximum 5 mm. La réparation en asphalte coulé déborde horizontalement d'au moins 10 cm de la zone fissurée.

Un traitement de surface par gravillonnage (gravillons 2/4 préenrobés) est appliqué, conformément au § F.6.2.8.7, afin d'obtenir la rugosité voulue.

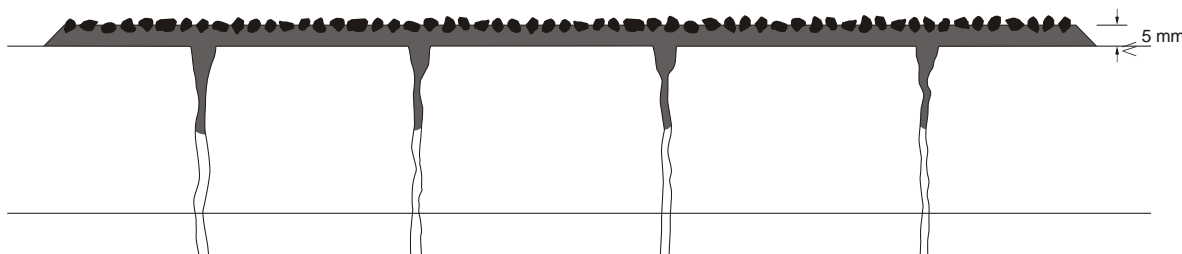


Figure L.4.1.e

La réparation entièrement achevée satisfait aux exigences suivantes :

- L'asphalte coulé recouvre l'ensemble de la zone fissurée à réparer et déborde de toute fissure d'une largeur d'au moins 15 cm. L'asphalte coulé est mis en œuvre à l'aide d'un bac servant de gabarit. La surface de la réparation après exécution complète possède une forme parfaitement rectangulaire.
- Les différences de niveau avec le revêtement existant sont inférieures à 5 mm sur le périmètre de la réparation.
- Les irrégularités mesurées à la règle de 3 m dans la surface de la réparation sont inférieures en tout point à 5 mm.
- La surface est complètement recouverte de gravillons. Seul un bord dépourvu de gravillons d'une largeur de maximum 3 cm est toléré. La rugosité est conforme aux prescriptions du § F.2.3.2.4.
- Les restes d'asphalte coulé refroidi qui se trouvent sur le revêtement adjacent sont enlevés complètement et proprement en temps utile et au plus tard dans les 48 heures.

L.4.1.2.3.2 FISSURES MULTIPLES D'UNE OUVERTURE SUPERIEURE A 5 mm

La réparation des fissures multiples d'une largeur supérieure à 5 mm sont réalisées suivant les prescriptions du § L.4.4 (réparations durables localisées).

L.4.1.3 VERIFICATION

Le contrôle de l'efficacité du scellement est conforme au § L.1.3.3.

Le contrôle de la rugosité est réalisé conformément au § F.6.4.2.3.2.5.

Le contrôle des irrégularités et des différences de niveau est réalisé à la règle de 3 m conformément à la norme NBN EN 13036-7.

L.4.1.4 PAIEMENT

Le paiement de la réparation des fissures isolées s'effectue sur base de la longueur de fissure traitée.

Le paiement de la réparation des fissures multiples s'effectue sur base de la surface traitée. Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

L.4.2 **Réparations localisées provisoires**

L.4.2.1 **DESCRIPTION**

L'opération consiste à mettre en œuvre de l'enrobé stockable, en une ou plusieurs couches.

L.4.2.2 **CLAUSES TECHNIQUES**

L.4.2.2.1 **Matériaux**

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- enrobé stockable : § C.48 ;
- émulsion cationique de bitume(s) : § C.9.5.2 ;
- sable pour traitement de surface : § C.2.4.9 - sables pour mélanges bitumineux ; ce sont des sables concassées avec teneur en fines inférieure ou égale à 3 %.

L.4.2.2.2 **Exécution**

La mise en œuvre des enrobés stockables n'est autorisée que :

- à une température ambiante supérieure à +2°C ;
- sur un support dont la température est supérieure à +0°C.

L.4.2.2.2.1 **PREPARATION DU SUPPORT**

Les opérations suivantes sont successivement réalisées :

- enlèvement des éléments non adhérents, brossage, nettoyage à l'eau ou à l'air comprimé, séchage de la surface et évacuation des décombres hors du domaine public ;
- si le cahier spécial des charges le spécifie :
 - délimitation d'une surface rectangulaire, perpendiculaire ou parallèle à l'axe de la route ;
 - sciage suivant le périmètre du rectangle, verticalement sur la profondeur prescrite (minimum 3 cm) ;
 - décapage de l'enrobé dans cette surface rectangulaire sur cette profondeur ;
 - évacuation des décombres ;
 - brossage énergétique du fond et des parois de la cavité, enlèvement des matériaux non adhérents ;
 - séchage du fond et des parois de la cavité ;
- enduisage des parois et du fond au moyen d'une émulsion de bitume de telle façon que l'ensemble des surfaces soit uniformément noir après rupture de l'émulsion en vue d'assurer l'adhérence de l'enrobé stockable sur le revêtement existant.

L.4.2.2.2 COMBLEMENT DE LA CAVITE ET TRAITEMENT DE SURFACE

Les opérations suivantes sont successivement réalisées :

- comblement de la cavité au moyen de l'enrobé stockable ;
- compactage au moyen d'un rouleau ou d'une plaque vibrante suivant les dimensions de la cavité;
- sablage des enrobés semi-fermés.

L.4.2.3 RESULTAT

La réparation s'intègre parfaitement dans le profil du revêtement existant.

Les irrégularités mesurées à la règle de 3 m dans la surface de la réparation sont inférieures en tout point à 5 mm. En outre, toute réparation en creux par rapport au revêtement existant est refusée.

La rugosité est conforme aux prescriptions du § F.2.3.2.4.

L.4.2.4 PAIEMENT

Si le cahier spécial des charges ne prévoit pas le sciage et le décapage de l'enrobé, le paiement s'effectue à la tonne d'enrobé stockable mis en oeuvre.

Si ce sciage et ce décapage sont exigés par le cahier spécial des charges, le paiement s'effectue suivant la surface réparée avec un minimum d'1 m² par réparation.

L.4.3 Réparations localisées en asphalte coulé sans fraisage

L.4.3.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à enlever les morceaux d'enrobés et gravillons non adhérents ou adhérents faiblement, à nettoyer et sécher le support et à mettre en oeuvre un asphalte coulé pour réparations au droit des flaches, nids-de-poule, faïençages, ...

Cette méthode ne convient pas pour des voiries présentant une forte pente (écoulement de l'asphalte coulé lors de la mise en oeuvre).

L.4.3.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.4.3.2.1 Matériaux

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- asphalte coulé pour réparation : § C.47;
 - émulsion cationique de bitume(s) : § C.9.5.2;
 - gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7.
-

L.4.3.2.2 Mise en oeuvre

La réparation ne peut être réalisée que si la température extérieure, la température du support et la vitesse du vent sont telles que le produit ne se refroidit pas trop rapidement.

La mise en œuvre des asphaltes coulés n'est en tous les cas pas autorisée :

- si la température ambiante est inférieure à +2°C ;
- si la température du support est inférieure à +0°.

Préalablement à la pose de l'asphalte coulé :

- les éléments non adhérents sont enlevés ;
- le support est nettoyé soit par brossage énergique et soufflage à l'air comprimé, soit à l'eau sous pression ;
- le support est ensuite séché au chalumeau à haut débit ;
- les décombres sont évacués hors du domaine public.

Une couche de collage constituée d'une émulsion conforme au § C.9.5.2 est appliquée sur le support en vue d'assurer l'adhérence de l'asphalte coulé sur le support dégradé.

L'asphalte coulé est de type asphalte coulé pour réparations livré sous forme de pains ou de granulats d'asphalte coulé pour de petites quantités ou en vrac pour des quantités plus importantes.

L'asphalte coulé est chauffé dans une installation mobile appropriée. Il est porté à une température comprise entre 180 et 230 °C pour l'épandage.

L'asphalte coulé est mis en oeuvre en couches fines après évaporation totale de l'eau comprise dans l'émulsion. Durant la pose couche par couche, l'asphalte coulé est pourvu d'un squelette pierreux obtenu par l'enfoncement de gravillons préenrobés dans le mélange chaud. En fonction de l'épaisseur de la réparation, les gravillons utilisés sont de calibre 4/6,3 ou 6,3/10 ou 10/14.

Les cavités profondes sont ainsi remplies en plusieurs couches. Une couche doit être suffisamment refroidie avant que la couche suivante ne soit posée. L'épaisseur maximum par couche est de 50 mm.

Le mélange d'asphalte coulé est étalé à l'aide de raclettes ou taloches en bois sur l'épaisseur voulue.

Le niveau supérieur de l'asphalte coulé dépasse le niveau du revêtement existant de maximum 5 mm. La réparation en asphalte coulé déborde horizontalement d'au moins 15 cm de la zone dégradée.

Un traitement de surface est appliqué conformément au § F.6.2.8.7. La surface est complètement recouverte de gravillons. Seul un bord dépourvu de gravillons d'une largeur de maximum 3 cm est toléré. La rugosité est conforme aux prescriptions du § F.2.3.2.4.

Les restes d'asphalte coulé refroidi qui se trouvent sur le revêtement adjacent sont enlevés complètement et proprement en temps utile et au plus tard dans les 48 heures.

L.4.3.3 SPECIFICATIONS

La surface de la réparation après exécution complète possède une forme parfaitement rectangulaire.

Les irrégularités de surface, mesurées à la règle de 3 m, ne peuvent dépasser :

- pour les autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales: 4 mm ;
- pour les voiries de quartier et voiries interquartier: 5 mm.

En outre, toute réparation en creux par rapport au revêtement existant est refusée⁶.

La rugosité est conforme aux prescriptions du § F.2.3.2.4.

L'orniérage est conforme au § F.6.3.2.4

L.4.3.4 VERIFICATIONS

Les contrôles avant la pose de l'asphalte coulé sont effectués suivant le § F.6.4.2.1.

Les contrôles en cours de pose l'asphalte coulé sont effectués suivant le § F.6.4.2.2.

Les contrôles a posteriori portent sur les caractéristiques suivantes :

- la rugosité conformément au § F.6.4.2.3.2.5 et § F.6.4.2.3.2.6;
- la régularité de surface conformément au § F.6.4.2.3.2.2 ;
- l'orniérage conformément au §F.6.4.2.3.2.4.

L.4.3.5 PAIEMENT

Le paiement de la réparation s'effectue au m².

Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

L.4.4 Réparations localisées durables

L.4.4.1 DESCRIPTION

L'opération consiste à enlever partiellement le revêtement au droit des flaches, nids-de-poule, faïençages, ... et à mettre en œuvre une ou plusieurs couches bitumineuses en remplacement de celui-ci, de manière à obtenir une nouvelle surface routière qui s'intègre complètement dans le profil du revêtement existant.

⁶ Ce type de réparation ne convient pas pour des voiries en forte pente longitudinale.

Les profondeurs de réparation des dégradations ainsi que le type et l'épaisseur des couches bitumineuses posées sont spécifiés dans les documents du marché.

Les réparations en asphalte coulé ne conviennent pas pour des voiries présentant une forte pente sauf si une composition spéciale d'asphalte coulé pour revêtement est utilisée (voir § F.6.2.3.3).

L.4.4.2 CLAUSES TECHNIQUES

L.4.4.2.1 Matériaux

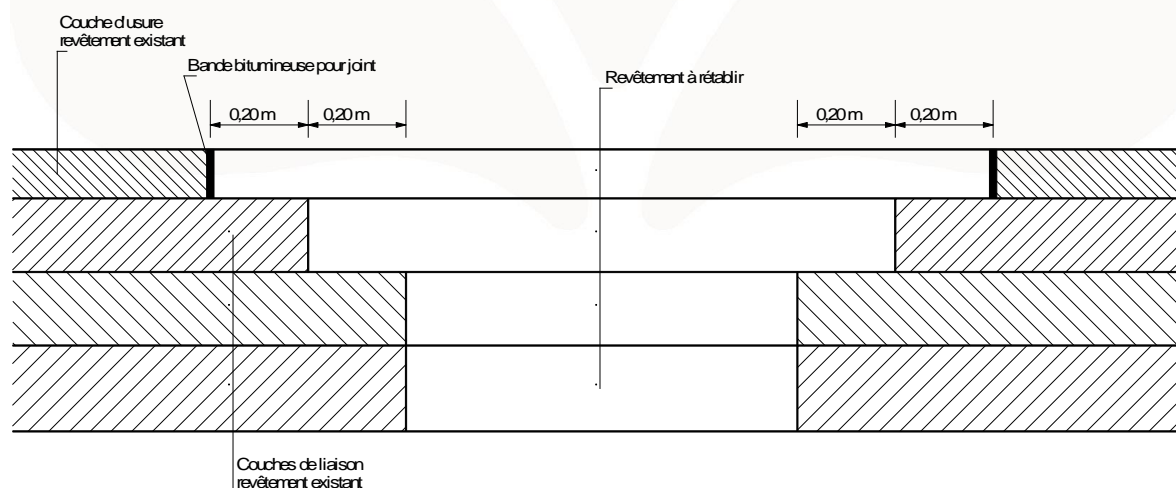
Ils répondent aux prescriptions des chapitres C et F les concernant :

- gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7;
- bandes bitumineuses préformées (autocollante) pour joint : § C14.2.1;
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2;
- enrobés bitumineux compactés à chaud : § F.2 ;
- asphalte coulé routier pour revêtement : § F.6.

L.4.4.2.2 Exécution

Les opérations suivantes sont successivement réalisées :

- délimitation d'une surface rectangulaire, perpendiculaire ou parallèle à l'axe de la route, d'au moins 0,50 m² qui déborde partout d'au moins 0,20 m de la surface détériorée ;
- les bords des deux couches supérieures sont sciés (ou fraisés) à 0,20 m au moins des bords de la couche sous jacente ;



- fraisage du revêtement bitumineux à l'intérieur du périmètre du rectangle délimité, sur la profondeur prescrite (minimum 3 cm) et évacuation des décombres, en prenant les précautions nécessaires pour ne pas endommager le revêtement bitumineux ou la fondation à conserver, ni d'autres éléments dans le revêtement.

Les dispositions prescrites au § L.5.1.1 concernant le fraisage sont d'application (notamment le fraisage dans le sens transversal au droit des futurs joints transversaux) ;

- sciage suivant le périmètre du rectangle, verticalement sur la profondeur prescrite (minimum 3 cm) si les bords obtenus après fraisage ne sont pas verticaux, rectilignes et nets. Le sciage n'est exécuté que sur demande expresse du fonctionnaire dirigeant;
 - broissage énergétique du fond et des parois de la cavité, enlèvement des matériaux non adhérents, nettoyage à l'eau sous pression, aspiration et évacuation des décombres. La surface fraisée doit être nettoyée en deux étapes conformément aux prescriptions du § L.5.1.3 ;
 - séchage du fond et des parois de la cavité ;
 - application uniforme sur le fond ainsi qu'entre les couches d'enrobés d'une couche de collage. La couche de collage doit assurer l'adhérence entre les deux couches successives :
 - pour les réparations en enrobé bitumineux compacté, la couche de collage est réalisée conformément au § F.2.2.8.5.2 ;
 - pour les réparations en asphalte coulé, la couche de collage est réalisée conformément au § F.6.2.8.5.2.
 - traitement des joints dans l'épaisseur de la couche de roulement :
 - pour les réparations en enrobé bitumineux compacté, les joints sont traités dans l'épaisseur de la couche de roulement conformément aux § F.2.2.8.8.2 (joint de reprise) et § F.2.2.8.9 (joint avec un revêtement d'un autre type, avec un élément linéaire, avec un accessoire de voirie ou avec un rail posé préalablement) ;
 - pour les réparations en asphalte coulé, les joints sont traités dans l'épaisseur de la couche de roulement conformément aux § F.6.2.8.8 (joint de reprise) et § F.6.2.8.9 (joint avec un revêtement d'un autre type, avec un élément linéaire, avec un accessoire de voirie ou un rail posé préalablement) ;
 - comblement de la cavité avec une ou plusieurs couches d'enrobé bitumineux compacté (exécution conformément au § L.4.4.2.2.1) ou d'asphalte coulé routier pour revêtement (exécution conformément au § L.4.4.2.2.2) suivant les prescriptions du cahier spécial des charges.
 - traitement superficiel des joints et des bords :
 - pour les réparations en enrobé bitumineux compacté, les joints et bords reçoivent un traitement superficiel conforme aux § F.2.2.8.8.2 (joint de reprise), § F.2.2.8.9 (joint avec un revêtement d'un autre type, avec un élément linéaire, avec un accessoire de voirie ou un rail posé préalablement) et § F.2.2.8.9.10 (bords extérieurs) ;
 - pour les réparations en asphalte coulé, les joints reçoivent un traitement superficiel conforme au § F.6.2.8.8 (joint de reprise) et F.6.2.8.9 (joint avec un revêtement d'un autre type, avec un élément linéaire, avec un accessoire de voirie ou un rail posé préalablement).
-

L.4.4.2.1 EXECUTION DE LA REPARATION AVEC UN ENROBE BITUMINEUX COMPACTE

Mise en œuvre de l'enrobé dans la cavité en une ou plusieurs couches conformément au § F.2. De plus :

- la mise en œuvre d'un enrobé bitumineux compacté à chaud pour réaliser une réparation localisée durable n'est pas réalisée entre le 1er novembre et le 1er avril quelle que soit la température de l'air ;
- les enrobés compactés à chaud ne sont pas mis en œuvre pour la réalisation de réparations localisées durables par des températures de l'air inférieures à +8°C. La température du support ne peut être inférieure à 5°C. Si la température de l'air est inférieure à 10°C, la pose est interdite si la vitesse du vent est supérieure à 7 m/s (25,2 km/h) ;
- en cas de pluie, l'entrepreneur interrompt la pose de l'enrobé bitumineux ;
- la température de l'enrobé posé en couche de roulement contre la bande bitumineuse pour joint est de 140°C au moins ;
- pour les réparations de plus de 4 m de long, l'enrobé bitumineux est posé au finisseur ;
- chaque couche est compactée en commençant le compactage par les bords. 2/3 de la largeur du compacteur s'appuie sur le revêtement maintenu et l'autre 1/3 compacte l'enrobé neuf. Il est fait usage de l'outillage manuel (plaque vibrante) dans les coins et d'un rouleau vibrant ailleurs.

L.4.4.2.2 EXECUTION DE LA REPARATION AVEC UN ASPHALTE COULE ROUTIER POUR REVETEMENT

L'asphalte coulé est de type « asphalte coulé routier pour revêtement » (suivant le § F.6.2).

L'asphalte coulé est mis en œuvre dans la cavité en une ou plusieurs couches.

La mise en œuvre s'effectue conformément au § F.6.2.8.

En cas de pose en plusieurs couches, la pose d'une couche ne peut être entamée que lorsque la couche inférieure est suffisamment refroidie (< 80°C).

Un traitement de surface est appliqué, conformément au § F.6.2.8.7. La surface est complètement recouverte de gravillons.

Les restes d'asphalte coulé refroidi qui se trouvent sur le revêtement adjacent sont enlevés complètement et proprement en temps utile et au plus tard dans les 48 heures.

L.4.4.3 SPECIFICATIONS

La surface de la réparation après exécution complète possède une forme parfaitement rectangulaire.

La réparation s'intègre parfaitement dans le profil du revêtement existant.

Les irrégularités de surface, mesurées à la règle de 3 m, ne peuvent dépasser :

- pour les autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales: 4 mm ;
- pour les voiries de quartier et voiries interquartier: 5 mm.

En outre, toute réparation en creux par rapport au revêtement existant est refusée.

La rugosité est conforme aux prescriptions du § F.2.3.2.4.

Pour les réparations en enrobés bitumineux compactés :

- les caractéristiques de masse sont conformes au § F.2.3.1 ;
- l'orniérage est conforme au § F.2.3.2.3.

Pour les réparations en asphalte coulé :

- les caractéristiques de masse sont conformes au § F.6.3.1 ;
- l'orniérage est conforme au § F.6.3.2.4.

L.4.4.4 VERIFICATIONS

Les contrôles avant la pose des enrobés bitumineux sont effectués suivant le § F.2.4.2.1 (enrobés bitumineux compactés) ou le § F.6.4.2.1 (asphalte coulé).

Les contrôles en cours de pose des enrobés bitumineux sont effectués suivant le § F.2.4.2.2 (enrobés bitumineux compactés) ou le § F.6.4.2.2 (asphalte coulé).

Les contrôles a posteriori portent sur les caractéristiques suivantes :

- la rugosité conformément au § F.2.4.2.3.2.4 (enrobés bitumineux compactés) ou au § F.6.4.2.3.2.4 (asphalte coulé) ;
- la régularité de surface conformément au § F.2.4.2.3.2.1 (enrobés bitumineux compactés) ou au § F.6.4.2.3.2.2 (asphalte coulé) ;
- les épaisseurs conformément au § F.2.4.2.3.1.1 (enrobés bitumineux compactés) ou au § F.6.4.2.3.1.1 (asphalte coulé) ;
- l'orniérage conformément au § F.2.4.2.3.2.3 (enrobés bitumineux compactés) ou au § F.6.4.2.3.2.4 (asphalte coulé).

Pour les réparations en enrobé bitumineux compacté, les caractéristiques suivantes sont en outre contrôlées si une pose au finisseur est possible (longueur supérieure à 4 m) :

- la compacité relative (conformément au § F.2.4.2.3.1.3), et
- le pourcentage de vides (conformément au § F.2.4.2.3.1.2).

Pour les réparations en asphalte coulé, l'indentation est vérifiée conformément au § F.6.4.2.3.1.2.

En cas d'enrobé bitumineux ou d'asphalte coulé coloré, la couleur est vérifiée conformément au § F.2.4.2.3.2.6 (enrobés bitumineux compactés) ou au § F.6.4.2.3.2.7 (asphalte coulé).

L.4.4.5 PAIEMENT

Le paiement du sciage et du joint préformé s'effectue au m. Le paiement de la réparation proprement dite s'effectue au m². Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Le sciage n'est payé que s'il est rendu nécessaire par la qualité du revêtement bitumineux à fraiser.



L.5 **FRAISAGE D'UN REVETEMENT BITUMINEUX AVANT REPARATION, ENTRETIEN OU RENFORCEMENT DE CHAUSSEE**

Le cahier spécial des charges spécifie si le fraisage doit permettre ou non de corriger le profil longitudinal de la voirie afin d'obtenir une planéité longitudinale conforme.

L.5.1 **Exécution**

Ce poste comprend le fraisage, le nettoyage, l'évacuation des résidus, la réparation des dégâts occasionnés et, si cela est précisé au cahier spécial des charges, le profilage longitudinal de la surface fraisée.

L.5.1.1 **FRAISAGE**

Le fraisage d'un revêtement bitumineux s'exécute à l'aide d'une machine (raboteuse) équipée d'outils (burins en métal dur ou couteau en acier) fixés sur un cylindre en rotation.

Les tranches des bords des zones fraisées sont toujours nettes, rectilignes et verticales.

Au droit des futurs joints de reprise transversaux, le revêtement est fraisé dans le sens transversal à l'aide d'une raboteuse de petite dimension afin de réaliser, à l'extrémité du fraisage, une tranche parfaitement verticale, nette, rectiligne et perpendiculaire à l'axe de la chaussée.

L'enrobé restant hors d'atteinte des dents de la raboteuse dans les coins des surfaces à fraiser sont découpés par sciage et enlevés au burin pneumatique.

La profondeur de fraisage à hauteur de ces futurs joints transversaux de reprise est la même que la profondeur de fraisage réalisée sur le reste de la zone fraisée.

Si les tranches des bords réalisés avec la raboteuse sont parfaitement nettes, rectilignes et verticales, elles ne doivent pas être recoupées. Dans le cas contraire, elles doivent être sciées, avec une profondeur égale à la profondeur réalisée sur le reste de la zone fraisée.

Toutes les dispositions sont prises pour éviter tout dégât aux éléments linéaires, accessoires de voirie, joints de pont,.... A proximité d'accessoires (avaloirs, trappillons,...) et autres éléments de voirie (bordures, filets d'eau, joints de ponts,...), le matériel est adapté aux circonstances (machine de fraisage plus petite, burin pneumatique,...).

La distance entre les rainures créées par le fraisage ne peut excéder 15 mm.

La différence de hauteur entre les crêtes et le creux des rainures en fin d'opération ne dépasse pas les exigences décrites au § L.5.2.2.

Pour le fraisage exécuté en vue d'un profilage longitudinal de la chaussée, la fraiseuse est équipée d'un système de guidage précis qui permet de rectifier le profil en long du support et de le rendre ainsi conforme aux prescriptions du § L.5.2.5. Le profil en travers de la surface fraisée respecte le profil en travers prévu pour la surface de roulement.

Si l'une ou l'autre des exigences ne sont pas satisfaites, seules des raboteuses produisant un fraisage fin (écart entre les dents ≤ 8 mm) et équipées d'une suspension de précision peuvent être utilisées pour réaliser les corrections.

La vitesse d'avancement de la raboteuse ne dépasse en aucun cas 15 m/min. pour éviter l'arrachement de morceaux de revêtement bitumineux situés sous le niveau du fraisage.

Lorsqu'un fraisage fin est exigé, la vitesse d'avancement est inférieure ou égale à 5 m/min.

Les dégradations apportées par l'entrepreneur pendant les opérations de fraisage seront immédiatement réparées à sa charge.

Les couches d'enrobé contenant du goudron sont fraisées séparément.

L.5.1.2 EVACUATION DES RESIDUS

Les résidus des opérations de fraisage sont immédiatement enlevés.

Les enrobés contenant du goudron sont évacués séparément.

L.5.1.3 NETTOYAGE

La surface fraisée doit être nettoyée en deux étapes :

- a. Nettoyage par une machine brossant la surface et aspirant les matériaux détachés du support.
- b. Nettoyage par une machine assurant simultanément les 3 actions suivantes :
 - projection d'eau sous pression ;
 - brossage de la surface et
 - aspiration du mélange eau/poussière.

Pour la projection d'eau sous pression, les prescriptions suivantes sont d'application :

- pression > 30 kg/cm² ;
- débit > 30 l/min ;
- distance entre les jets d'eau répartis sur la rampe d'épandage rectiligne ≤ 8 cm.

Cette deuxième machine se déplace à une vitesse inférieure ou égale à 2 km/h.

L.5.2 Exigences sur le résultat (spécifications)

L.5.2.1 EXIGENCES SUR LA DISTANCE ENTRE LES CRETES DES RAINURES

La distance entre crêtes des rainures ne dépasse en aucun cas 15 mm.

Dans le cas où un fraisage fin est exigé (voir § L.5.1.1 et § L.5.2.2), l'entredistance est inférieure ou égale à 8 mm.

L.5.2.2 EXIGENCES SUR LA DIFFERENCE DE HAUTEUR ENTRE LES CRETES ET LES CREUX DES RAINURES

La différence de hauteur entre les crêtes et les creux des rainures ne peut dépasser :

- 8 mm dans le cas d'un fraisage précédant la pose d'une couche d'égalisation en MBCF ;
- 6 mm dans le cas d'un fraisage précédant la mise en œuvre d'une couche de profilage ou de liaison en enrobés bitumineux ;
- 4 mm (fraisage fin) dans le cas d'un fraisage précédant la mise en œuvre :
 - soit d'un enduit scellé par un MBCF ;
 - soit d'un MBCF ;
 - soit d'une interface antifissure;
 - soit d'une couche de roulement en enrobés bitumineux ou en MBCF.

L.5.2.3 EXIGENCES SUR LES IRREGULARITES DE SURFACE

Les irrégularités de surface ne peuvent dépasser

- 7 mm dans le cas d'un fraisage précédant la pose d'enrobés bitumineux compactés destinés à réaliser une couche de profilage ou de liaison en enrobés bitumineux compactés ou en MBCF.
- 5 mm dans le cas d'un fraisage précédant la mise en œuvre :
 - soit d'un enduit scellé par un MBCF ;
 - soit d'une interface antifissure ;
 - soit d'une couche de roulement en enrobés bitumineux ou en MBCF.

L.5.2.4 EXIGENCES SUR LE PROFIL EN TRAVERS

Dans les cas où le profil longitudinal doit être corrigé, le profil en travers de la surface fraisée respecte le profil en travers prévu pour la surface de roulement. Les tolérances en moins et en plus sur la pente transversale sont de :

- 0,3 % pour les autoroutes, voiries métropolitaines, voiries principales et voiries interquartier et de
- 0,6 % pour les voiries de quartier.

L.5.2.5 EXIGENCES SUR LA PLANEITE LONGITUDINALE

Au cas où le cahier spécial des charges exige de corriger le profil longitudinal de la voirie afin d'obtenir une planéité longitudinale conforme, le coefficient de planéité, mesuré avec l'APL (voir chapitre M – Méthodes d'essais - § F, point 7 des informations complémentaires) et calculé pour des longueurs de base de 2,5 et 10 et 40 m, satisfait pour chaque hectomètre et chaque frayée aux exigences suivantes:

| Caractéristiques | Type de voirie | | | |
|---------------------|----------------|--|-----------------------|---------------------|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier | Voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ 35 | ≤ 40 | ≤ 45 | - |
| CP _{10 m} | ≤ 70 | ≤ 80 | ≤ 80 | - |
| CP _{40 m} | ≤ 140 | ≤ 160 | - | - |

DISPOSITIONS PARTICULIERES

- Les prescriptions relatives au $CP_{10\text{ m}}$ ne sont pas d'application sur les routes où la vitesse autorisée est limitée à 50 km/h.
- Les ronds-points de rayon intérieur inférieur à 20 m ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.
- Les parties comportant un ou des plateau(x), ralentisseur(s) de vitesse ou chicane(s) ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.
- Les prescriptions relatives au $CP_{40\text{ m}}$ ne sont d'application que si le chantier comporte une modification du profil en long existant visant à l'obtention des valeurs prescrites, ou si chaque bloc de dépouillement de chaque lot présente avant travaux un $CP_{40\text{ m}} \leq 140$.
- Pour les chantiers comportant la mise en œuvre d'une seule couche d'enrobés bitumineux, sans correction préalable du profil en long, sur un revêtement présentant avant travaux un $CP_{2,5\text{ m}} > 50$ et/ou un $CP_{10\text{ m}} > 105$, les prescriptions ci-dessus ne sont pas d'application.
- Pour les chantiers comportant la mise en œuvre d'une seule couche d'enrobés bitumineux sans correction préalable du profil en long sur un revêtement présentant avant travaux un $CP_{2,5\text{ m}} > 35$ et/ou un $CP_{10\text{ m}} > 70$, seules les prescriptions relatives au $CP_{2,5\text{ m}}$ sont d'application.

Les conditions de vérification sont précisées au § F.2.4.2.3.2.2.

L.5.3 Vérifications

Les contrôles portent sur :

- le caractère rectiligne et vertical des tranches des futurs joints;
- la profondeur de fraisage ;
- l'absence de dégâts aux éléments linéaires, accessoires de chaussée, joints de pont, ... ;
- l'absence d'arrachement (de morceaux de revêtement bitumineux situés sous le niveau du fraisage) provoqués par le fraisage.

Sont mesurées :

- la vitesse d'avancement de la raboteuse ;
- la distance entre les crêtes des rainures ;
- la différence de hauteur entre les crêtes et le creux des rainures (profilomètre d'aiguille ou profilomètre laser);
- les irrégularités de surface ;
- la planéité longitudinale ;
- la pente du profil en travers.

Les différences de hauteur entre les crêtes et les creux sont mesurées au profilomètre à aiguille.

Les irrégularités de surface sont mesurées à la règle de 3 m suivant la norme NBN EN 13036-7. Les irrégularités de surface sont mesurées au niveau des crêtes des rainures.

La planéité longitudinale est mesurée à l'APL (voir § L.5.2.5).

La pente du profil en travers est mesurée par mesure topographique (si d'application).

L.5.4 PAIEMENT

Le fraisage est mesuré et payé par m² de surface et par cm d'épaisseur.

Les surfaces des trappillons ou autres accessoires ne sont pas défalquées.

Le sciage est payé s'il est rendu nécessaire par la qualité du revêtement bitumineux à fraiser et s'il a été demandé par le fonctionnaire dirigeant. Il est alors mesuré et payé à la longueur sciée (m).

Les longueurs de fraisages transversaux au droit des futurs joints de reprise et des futurs joints avec des revêtements de nature différente ou avec des éléments linéaires transversaux sont mesurées en mètre avec indication de la profondeur fraisée (poste séparé).

Le poste fraisage comprend le fraisage, l'enlèvement et l'évacuation des déchets et le nettoyage par brossage, projection d'eau sous pression et aspiration.

Des postes spécifiques sont prévus au mètre si:

- le fraisage doit permettre ou non d'obtenir une planéité longitudinale conforme aux exigences du § L.5.2.5 ;
- les exigences quant à la différence de hauteur entre les crêtes et les creux des rainures ne peuvent dépasser 10, 6 ou 4 mm (voir § L.5.2.2).

Si la différence de hauteur mesurée entre crête et creux des rainures, les irrégularités de surface, le profil en travers ou la planéité longitudinale ne sont pas conformes aux exigences du § L.5.2, les corrections sont obtenues en utilisant une raboteuse produisant un fraisage fin (écart entre les dents ≤ 8 mm) et équipée d'une suspension de précision.

Dans ces 4 cas le coût des corrections et les autres conséquences (surépaisseurs d'enrobé,...) sont à charge de l'entrepreneur.

L.6 **MBCF UTILISE EN COUCHE D'EGALISATION SUR UN SUPPORT FRAISE OU DANS UN INTERFACE ANTIFISSURE**

L.6.1 **Généralités**

Outre leur utilisation comme traitement superficiel ou pour le comblement d'ornière, les matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), appelés couramment schlammages ou coulis, sont appliqués au sein d'un revêtement bitumineux :

- comme couche d'enrobage du treillis métallique dans le cas d'une interface bitumineuse avec grillage d'armatures métalliques;
- comme couche d'égalisation en cas de mise en œuvre sur un support fraisé (sans interposition d'une couche de profilage en enrobé bitumineux) d'une interface antifissure bitumineuse avec géogrilles en matériau synthétique ou d'une interface bitumineuse avec géotextile non tissé renforcé par une géogrille en matériaux synthétiques ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques.

Ils peuvent également, si le cahier spécial des charges le prescrit, être appliqués dans le cadre d'un inlay ou d'un overlay bitumineux ou d'une réparation dans un revêtement bitumineux soit comme couche d'égalisation d'un support fraisé avant application de la 1^{ère} nouvelle couche d'enrobé bitumineux

Le mélange est composé de granulats, d'émulsion de bitume, d'eau et éventuellement d'additifs. L'ensemble est malaxé lors de l'application et coulé en place.

L.6.2 **Clauses techniques**

L.6.2.1 **MATERIAUX**

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:

- gravillons pour traitements de surface, pour enduits superficiels (sauf ESHP) et pour matériaux coulés à froid (MBCF): § C.3.4.7 ;
- sables pour mélanges bitumineux : § C.2.4.9 ;
- graves pour MBCF : § C.4.4.5 ;
- fillers pour mélanges bitumineux : § C.8.1 ;
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2 ;
 - émulsion A2 : émulsion cationique de type C60B1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme liant d'un MBCF ;
 - émulsion F2 : émulsion cationique de type C67B1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme couche de collage sur support fraisé (rupture rapide) ;
- émulsion cationique de bitume polymère neuf: § C.9.5.2 ;
 - émulsion B2 : émulsion cationique de type C60BP1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme liant d'un MBCF ;
 - émulsion G2 : émulsion C67BP1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme couche de collage sur support non fraisé ;
 - émulsion H2 : émulsion C69BP1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme couche de collage sur support fraisé (rupture rapide).

L.6.2.2 COMPOSITION

Le mélange est composé de granulats, d'émulsion de bitume, d'eau et éventuellement d'additifs.

L'entrepreneur détermine la composition du MBCF de façon à satisfaire aux prescriptions du § L.6.2.4.

Le MBCF répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques | | MBCF 0/4 | MBCF 0/6,3 |
|------------------------------------|----------|-----------|------------|
| Refus au tamis de (%) | 10 mm | | 0 à 3 |
| | 6,3 mm | 0 à 3 | 0 à 15 |
| | 4 mm | 0 à 30 | 15 à 45 |
| | 2 mm | 30 à 70 | 40 à 70 |
| | 1 mm | 45 à 80 | 55 à 80 |
| | 0,063 mm | 86 à 97 | 86 à 96 |
| Teneur en liant (%) ⁽¹⁾ | | 6,1 à 9,1 | 5,2 à 8,3 |

⁽¹⁾ La teneur en liant est la masse du liant par rapport à l'ensemble de la masse de l'ensemble du mélange

Le choix du type d'émulsion est fait en fonction du type d'utilisation:

- Si le MBCF est mis en œuvre dans le cadre de la réalisation d'une interface avec treillis métallique, le liant du MBCF est une émulsion cationique de bitume polymère neuf B2 (émulsion cationique de type C60BP1 avec un indice de rupture approprié pour l'utilisation comme liant d'un MBCF).
- Si le MBCF est utilisé en couche d'égalisation sur un support fraisé, le liant du MBCF est :
 - soit une émulsion A2 (émulsion cationique de type C60B1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme liant d'un MBCF) ;
 - soit une émulsion B2 (émulsion cationique de type C60BP1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme liant d'un MBCF).

L.6.2.3 EXECUTION

L.6.2.3.1 Réparations préalables

Si les documents du marché le prévoient, les réparations suivantes sont exécutées et ce au moins quinze jours avant le début de la mise en œuvre du MBCF :

- les réparations réalisées durant l'année écoulée à l'aide d'enrobés stockables sont démontées et les débris sont évacués ;
- travaux préliminaires de réfection pour conférer au support la qualité et le profil souhaités :
 - réparation des flaches et nids de poule (conformément au § L.4.4) ;
 - traitement des zones déformées par fraisage (conformément au § L.3.1) et/ou par mise en œuvre d'un MBCF ou d'un asphalte coulé (conformément au § L.2.6) ;

- scellement des fissures et joints dans les revêtements bitumineux (conformément au § L.4.1) et dans les revêtements en béton (conformément au L. 1.1);
- mise à niveau des éléments localisés (conformément au § L.10),
-

L.6.2.3.2 Travaux préparatoires

Avant la mise en œuvre du MBCF, différents travaux préparatoires sont réalisés. Notamment :

- enlèvement des marquages routiers ;
- nettoyage méticuleux, raclage, et brossage énergétique des surfaces à traiter de façon à éliminer tous débris organiques, terres, plaques argileuses et autres déchets. Le brossage est réalisé à l'aide de brosses mécaniques combinées avec une aspiration ;
- prise des mesures appropriées pour que la surface à traiter soit dépourvue d'eau stagnante ou ruisselante et de toute trace de graisse ou d'huile au moment de la mise en œuvre du MBCF ;
- prise des précautions nécessaires pour protéger et préserver tous les accessoires de la route.

L'entrepreneur prévient le fonctionnaire dirigeant au minimum 2 jours ouvrables à l'avance de la date à laquelle il compte entamer la mise en œuvre du MBCF.

L.6.2.3.3 Mise en œuvre d'une couche de collage

L'application d'une couche de collage sur le support est prescrite. Cette couche est obtenue par le l'épandage mécanique et de manière uniforme d'une émulsion de liant.

La couche de collage doit assurer l'adhérence du MBCF sur le support. Ceci signifie notamment que, après rupture de l'émulsion, l'aspect en surface doit être uniformément noir.

L'entrepreneur choisit l'émulsion, le taux d'épandage et les moyens qu'il utilise pour assurer l'adhérence du MBCF sur le support :

- pour le cas où le MBCF est mis en œuvre dans le cadre de la réalisation d'une interface avec grillage d'armatures métallique, le type d'émulsion et le taux d'épandage de l'émulsion habituellement utilisés sont indiqués au § L.7.6.2.2 ;
- Pour le cas de la mise en œuvre en égalisation d'un support fraisé :
 - l'émulsion utilisée doit être assez visqueuse et à rupture suffisamment rapide de façon à ce que l'émulsion n'ai pas le temps de s'écouler dans le fond des rainures laissées par le fraisage. En général, l'émulsion utilisée est :
 - soit une émulsion F2 (émulsion cationique de type C67B1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme couche de collage sur support fraisé (rupture rapide)) lorsque le MBCF ne comporte pas de bitume polymère ;
 - soit une émulsion H2 (émulsion C69BP1 avec indice de rupture approprié pour utilisation comme couche de collage sur support fraisé (rupture rapide)) si le MBCF comporte un bitume polymère ;
 - le taux d'épandage de l'émulsion est en général tel qu'il est laissé 100 à 250 g/m² de liant résiduel sur la surface à traiter.

L.6.2.3.4 Mise en œuvre du MBCF

L'exécution des MBCF est interdite entre le 1^{er} décembre et le 1^{er} avril.

La mise en œuvre du MBCF est interdite :

- en cas de stagnation ou de ruissellement d'eau sur le support ;
- si la température à hauteur de la surface du revêtement descend en dessous de 10°C ;
- lorsque la température nocturne sous abri est descendue en dessous de 2°C ;
- s'il y a des risques de précipitations ;
- et/ou si, sur base de prévisions météorologiques, il apparaît qu'il y a un risque que la température nocturne sous abri, la nuit suivante descende en dessous de 2°C.

Le MBCF n'est mis en œuvre qu'après rupture complète de l'émulsion appliquée pour réaliser la couche de collage.

La mise en œuvre du MBCF est réalisée au moyen d'un engin spécialement conçu à cet effet, de sorte que tous les constituants du mélange soient strictement dosés de manière régulière et permanente. Cet engin doit permettre de répartir le MBCF et d'obtenir une surface supérieure uniforme, plane et dépourvue de stries et bourrelets.

Le taux d'épandage dépend du type d'application :

- pour le cas où le MBCF est mis en œuvre dans le cadre de la réalisation d'une interface avec grillage d'armatures métallique, il est précisé au § L.7.6.2.2 ;
- pour le cas de la mise en œuvre en égalisation d'un support fraisé, le taux d'épandage est tel
 - qu'il permet une couverture totale du revêtement fraisé en ce compris les crêtes et
 - qu'il permet l'obtention de l'état de surface décrit au § L.6.2.4.2.

Toute souillure par le liant ou des gravillons collants doit être éliminée par l'entrepreneur et à charge de celui-ci.

Le MBCF est compacté sur toute la surface où il a été mis en œuvre. Le compactage est réalisé au moyen d'un rouleau à pneus. Il est achevé dans un délai de 15 minutes maximum après rupture de l'émulsion.

Dans le cas où la chaussée doit être réouverte à la circulation temporairement après mise en œuvre du MBCF, la mise en service de la chaussée traitée est autorisée immédiatement après rupture complète de l'émulsion et compactage.

En cas de soudaines conditions météorologiques défavorables survenant pendant ou juste après exécution, toute circulation sur les zones traitées est interdite.

L.6.2.4 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)**L.6.2.4.1** Caractéristiques de masse**L.6.2.4.1.1** GRANULARITE DU MBCF

L'écart maximum en plus ou en moins admis entre le refus fixé dans la formule proposée et le refus moyen sur chaque tamis, exprimé en pour-cent, répond aux prescriptions suivantes :

| TYPE | 0/4 | 0/6,3 |
|---------------|------------------|------------------|
| Tamis (mm) | Tolérance (%) | Tolérance (%) |
| 14 | | |
| 10 | | 5 |
| 6,3 | 5 | 10 |
| 4 | 10 | 10 |
| 2 | 10 | 10 |
| 1 | 10 | 10 |
| 0,063 | 5 | 5 |

L.6.2.4.1.2 TENEUR EN LIANT DU MBCF

L'écart maximum admis entre le pourcentage fixé dans la composition annoncée et le pourcentage moyen est, en valeur absolue, égal à 1%.

L.6.2.4.1.3 TAUX D'EPANDAGE DU MBCF

La tolérance pour le taux d'épandage est de ± 10 %.

L.6.2.4.1.4 COHESION DU MBCF

Le MBCF présente une bonne cohésion. La circulation des véhicules sur le MBCF n'occasionne pas d'arrachement.

L.6.2.4.2 Caractéristiques de surface

Le MBCF présente, après pose, un aspect uniforme, exempt de stries, de bourrelets et d'excès de liant.

L.6.2.5 RENSEIGNEMENTS PREALABLES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Au moins 15 jours ouvrables avant la mise en œuvre, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant une note justificative. Celle-ci comprend au moins les renseignements suivants :

- le nom et les coordonnées de l'applicateur ;
- la version du cahier des charges en vigueur ;
- le code de la note justificative ;
- le type de liant choisi ;

- les caractéristiques des matières premières (granulats, liant, additifs, ...)
- une note reprenant la composition proposée ;
- la granularité des granulats (mélange de sable, gravillons et filler) ;
- la teneur en liant de consigne (masse de bitume résiduel par rapport à la masse totale du mélange (%)) ;
- le taux d'épandage du MBCF (en kg/m²).

En annexe à la note justificative figurent :

- les fiches techniques des composants (granulats, liants, additifs, ...)
- le cas échéant :
 - l'étiquette CE (obligatoire pour tous les produits soumis au marquage CE)
 - les données enregistrées pour les planches test pour essais de type initiaux (TAIT) correspondant à la famille concernée, conformément à l'annexe C de la norme NBN EN 12273 ;
 - le système de maîtrise de la production (FPC) conformément à l'annexe A de la norme NBN EN 12273.

Les fiches techniques des composants comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, l'entrepreneur transmet immédiatement la nouvelle fiche technique au fonctionnaire dirigeant.

L.6.2.6 VERIFICATIONS

L.6.2.6.1 Contrôles avant la mise en oeuvre

Les contrôles portent sur :

- la note justificative ;
 - le matériel ;
 - la qualité des réparations préalables (le cas échéant) ;
 - la régularité et la propreté du support ;
 - l'absence d'eau sur le support ;
 - la protection des accessoires de voirie.
-

L.6.2.6.2 Contrôles lors de la mise en œuvre

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
- le relevé de la température de surface du support si nécessaire ;
- le relevé de la température de l'air ;
- l'absence de d'eau sur la couche de collage ;
- l'épandage de la couche de collage sur le support (notamment aspect uniformément noir) ;
- l'absence de circulation sur la couche de collage ;
- le fonctionnement correct des schlammeuses et des compacteurs ;
- l'adéquation du type d'émulsion et des additifs (la rupture ne peut avoir débuté avant l'épandage du mélange) utilisés pour la fabrication du MBCF ;
- le prélèvement d'échantillons de matériaux pour contrôle de leurs caractéristiques
- la conformité de la granularité et de la teneur en liant du MBCF ;
- la conformité et la régularité du taux d'épandage de MBCF ;
- la conformité du compactage (notamment type de compacteur et temps s'écoulant entre la rupture de l'émulsion et le compactage) ;
- le recouvrement des crêtes du revêtement frais le cas échéant ;
- l'aspect uniforme, l'absence de stries, de bourrelets et d'excès de liant en surface du MBCF ;
- l'enlèvement des protections en temps utile.

L.6.2.6.2.1 GRANULARITE DU MBCF

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac. Les échantillons sont prélevés suivant la norme NBN EN 12274-1

La méthode d'essai est décrite dans la norme NBN EN 12697-2.

Le nombre d'échantillons est fixé en fonction de la catégorie de chantier :

- Chantier de catégorie A : le MBCF est mis en œuvre sur une surface $\geq 20\,000\text{ m}^2$

Le revêtement est subdivisé en une ou plusieurs sections. Chaque section est divisée en lots de $20\,000\text{ m}^2$. Le reste de la division par $20\,000$ de la surface de la section constitue un lot distinct ou est ajouté au dernier lot suivant que sa valeur atteint ou non $10\,000\text{ m}^2$. Lorsque le fonctionnaire dirigeant constate que certaines parties du revêtement n'ont pas été exécutées conformément aux règles de l'art, il peut assimiler chacune de ces parties à un lot à traiter comme tel.

Les caractéristiques d'un lot se définissent par rapport à des mesures exécutées en 10 points du revêtement choisis aléatoirement.

- Chantier de catégorie B : le MBCF est mis en œuvre sur une surface $< 20\,000\text{ m}^2$

Le revêtement constitue un seul lot. Les caractéristiques du lot se définissent par rapport à des mesures effectuées tous les 2000 m^2 , avec un minimum de 5 mesures.

L.6.2.6.2.2 TENEUR EN LIANT DU MBCF

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac. Les échantillons sont prélevés suivant la norme NBN EN 12274-1.

La détermination du nombre d'échantillons se fait suivant le § L.6.2.6.2.1 en fonction de la catégorie du chantier.

La détermination de la teneur résiduelle en liant est réalisée suivant la norme NBN EN 12274-2.

L.6.2.6.2.3 TAUX D'EPANDAGE DU MBCF

Le taux d'épandage du MBCF (en kg/m²) est mesuré suivant la norme NBN EN 12274-6.

Le nombre d'échantillons est fixé comme suit :

- le revêtement est divisé en une ou plusieurs sections ;
- chaque section est divisée en lots de 5 000 m² ;
- il est réalisé une mesure par lot de 5 000 m².

L.6.2.6.3 Contrôles après la mise en oeuvre

Il est vérifié que :

- le MBCF présente une bonne cohésion et la circulation des véhicules sur le MBCF n'occasionne pas d'arrachement ;
- le MBCF présente un aspect uniforme, exempt de stries, de bourrelets et d'excès de liant.

L.6.2.7 PAIEMENT

L.6.2.7.1 MBCF mis en œuvre dans le cadre de la réalisation d'une interface avec grillage d'armatures métalliques

Le prix du MBCF est compris dans le prix de l'interface avec grillage d'armature métallique (§ L.7.6).

L.6.2.7.2 MBCF utilisé en couche d'égalisation sur un support fraisé

Le paiement s'effectue au m².

Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Les travaux préalables sont payés séparément dans les postes prévus à cet effet.

Le prix des travaux préparatoires et celui de la couche de collage sont compris dans le prix du MBCF.

L.7 INTERFACES ANTIFISSURES ET INTERFACES DE RENFORCEMENT

L.7.1 Généralités

On distingue sept types d'interfaces :

- les interfaces en membrane bitumineuse cloutée (SAMI) ;
- les interfaces bitumineuses avec géotextile non tissé ;
- les interfaces bitumineuses avec géogrilles en matériau synthétique ;
- les interfaces bitumineuses avec géotextile non tissé renforcé par une géogrille en matériau synthétique ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques ;
- les interfaces avec grillage d'armatures métalliques ;
- les asphaltes sableux ;
- les armatures alvéolaires.

L'utilisation d'une interface s'inscrit généralement dans un ensemble de travaux pouvant comprendre :

- dans le cas d'un overlay sur revêtement existant en dalles de béton :
 - stabilisation du revêtement en béton par fracturation et par compactage (conformément au § L.1.8) ou sciage des dalles et/ou stabilisation par injections (conformément au § L.1.6) ;
 - remplacement des dalles défectueuses (conformément aux § L.1.4 ou § L.1.5) ou par du béton maigre ou par de l'empierrement ou par de l'empierrement stabilisé suivant les cas ;
 - scellement des fissures non traitées et/ou des fissures dont l'ancienne garniture est enlevée, détachée ou crevassée (conformément au § L.1.1 même pour des fissures plus larges que 5 mm) : seules les fissures d'une largeur supérieure à 3 mm doivent être scellées ;
 - scellement des joints dont l'ancienne garniture est enlevée, détachée ou crevassée (conformément au § L.1.3) ;
- dans le cas d'un overlay ou d'un inlay sur revêtement bitumineux :
 - traitement des dégradations conformément au § L.4.3 ;
 - scellement des joints et fissures conformément au § L.4.1 : seules les fissures d'une largeur supérieure à 3 mm doivent être scellées ;
 - rétablissement de la planéité transversale par fraisage (conformément au § L.3.1) ;
- l'enlèvement des marquages routiers ;
- le cas échéant fraisage d'une partie de l'épaisseur du revêtement existant (conformément au § L.5) : le cahier spécial des charges indique si la planéité longitudinale doit être corrigée ;
- le cas échéant, le profilage de la surface du revêtement (fraisé ou non) au moyen d'un enrobé AC-base3-x (selon le § F.2) ou d'un MBCF (conformément au § L.2.1) : notamment si les hors planéité dépassent 5 mm ;
- la mise en oeuvre d'une interface antifissure sur la surface ou une partie de la surface du revêtement existant ou sur une couche de reprofilage (conformément au § L.7) ;
- la pose d'une ou plusieurs couches d'enrobé bitumineux compacté (conformément au § F.2 – revêtement en enrobés bitumineux compactés - ou au § L.8- overlay en enrobés bitumineux compactés).

L.7.2 **Interfaces en membrane bitumineuse épaisse cloutée (SAMI - Stress absorbing membrane interlayer)**

L.7.2.1 **MATERIAUX**

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- bitume polymère neuf : § C.9.2.
Le bitume polymère neuf est de type 45/80-65.
Ce liant est dépourvu de solvant ou d'huile de fluxage ;
- gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7.
Les gravillons sont de calibre 6,3/10. Ils peuvent être préenrobés à raison de 1 % ($\pm 0,30$ %) en masse de bitume 50/70 ou 70/100.

L.7.2.2 **EXECUTION**

L.7.2.2.1 **Travaux préliminaires**

Les travaux préliminaires compris dans le poste de l'interface antifissure sont :

- le nettoyage préalable par un brossage énergique, de manière à dégager complètement tous les éléments des surfaces sur lesquelles est posée l'interface. Le brossage est réalisé à l'aide de brosses mécaniques combinées avec une aspiration ;
- nettoyage à l'eau sous haute pression complété par l'aspiration de l'eau après nettoyage ;
- enlèvement préalable de toutes les flaques et matériaux indésirables des surfaces sur lesquelles est posée l'interface ;
- le nettoyage à l'air comprimé des fissures d'une largeur inférieure à 3 mm ;
- l'enlèvement de tout corps gras et huile par un traitement approprié ;
- les dispositions nécessaires pour éviter de salir en cours de chantier les surfaces à revêtir, les surfaces revêtues et les surfaces contigües (bordures, filets d'eau, accessoires de chaussées,...).

L.7.2.2.2 **Mise en œuvre de l'interface antifissure**

Les interfaces antifissures de type membrane bitumineuse épaisse cloutée ne peuvent pas être mises en œuvre :

- sous la pluie ;
- lorsque la température du support est inférieure à 10°C ;
- lorsque la température du support durant la nuit précédente est descendue en dessous de 2°C ;
- sur un support où sont présents de l'eau stagnante ou de l'eau ruisselante ;
- sur un support humide
- et/ou s'il y a des risques de précipitations.

La membrane bitumineuse épaisse cloutée n'est pas mise en œuvre entre le 1^{er} novembre et le 31 mars.

L.7.2.2.2.1 QUANTITE DE LIANT RESIDUEL

La quantité de liant résiduel à mettre en œuvre dépend du type de bitume et du support. Les teneurs minimales en liant résiduel sont données dans le tableau ci-dessous :

| Support | Bitume polymère neuf |
|---|-----------------------------|
| Nouvel enrobé | 1,5 kg/m ² |
| Ancien enrobé non fraisé | 1,8 kg/m ² |
| Ancien enrobé fraisé suivant les prescriptions du § L.5 | 2,3 kg/m ² |
| Béton | 2,3 kg/m ² |

L.7.2.2.2.2 QUANTITE DE GRAVILLONS

Le taux d'épandage des gravillons est fixé par l'entrepreneur, en fonction des risques de collage du bitume aux pneus, dans une fourchette variant entre 6 et 8 kg/m².

L.7.2.2.2.3 EPANDAGE DU LIANT

L'entrepreneur choisit la température du liant pour l'épandage en fonction des conditions climatiques et de la nature du liant.

L'épandage du liant se fait mécaniquement, à l'aide d'un engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale. L'épandeuse est équipée d'un dispositif électronique qui assure l'asservissement du débit d'épandage à la vitesse du véhicule.

L'épandeuse est contrôlée au moins une fois par an.

L.7.2.2.2.4 EPANDAGE DES GRAVILLONS

Les gravillons sont secs et propres au moment d'être épandus.

L'épandage des gravillons suit directement celui du liant.

L'épandage des gravillons se fait mécaniquement, à l'aide d'un engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale. Le débit d'épandage est proportionnel à la vitesse du camion.

L'épandeuse est contrôlée au moins une fois par an.

L.7.2.2.2.5 COMPACTAGE

Le compactage suit immédiatement l'épandage des gravillons.

L.7.2.2.2.6 ENLEVEMENT DES GRAVILLONS NON FIXES

Les gravillons non fixés en excès sont enlevés par aspiration.

L.7.2.2.7 CIRCULATION SUR L'INTERFACE ANTIFISSURE

La circulation (sauf véhicules indispensables pour la mise en œuvre de l'interface et pour la pose du revêtement bitumineux) n'est pas admise tant qu'une couche d'enrobé bitumineux n'a pas été posée sur le SAMI. Les véhicules de chantier doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur l'interface antifissure.

L.7.2.2.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés

La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.

Le recouvrement de l'interface par un revêtement bitumineux s'effectue :

- suivant le § F.2 s'il s'agit d'une construction neuve ou d'une réfection totale d'une voirie ;
- ou suivant le § L.8 s'il s'agit d'un inlay ou d'un overlay sur voirie existante.

L'épaisseur totale du recouvrement du SAMI est de 30 mm au minimum.

L.7.2.3 SPECIFICATIONS

Les taux d'épandage de liant et de gravillons ainsi que les variations transversales sont conformes aux prescriptions du § L.2.2.4.1. et du § L.2.2.4.2.

L.7.2.4 VERIFICATIONS

L.7.2.4.1 Contrôles en cours d'exécution

L.7.2.4.1.1 CONTROLES AVANT LA MISE EN ŒUVRE

Les contrôles portent sur :

- le matériel (épandeuse de liant, épandeuse de gravillons,...) ;
- la régularité, la propreté du support ;
- l'absence d'eau sur le support ;
- l'état de propreté des fissures d'une ouverture inférieure à 3 mm ;
- la protection des accessoires de voirie ;
- la conformité de la signalisation.

L.7.2.4.1.2 CONTROLES LORS DE LA MISE EN ŒUVRE

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
 - le relevé de la température de surface du support,
 - le relevé de la température de l'air ;
 - le fonctionnement correct des engins d'épandage et des compacteurs ;
 - l'intervalle de temps s'écoulant entre l'épandage du bitume et l'épandage des gravillons ;
 - l'intervalle de temps s'écoulant entre l'épandage de gravillons et le compactage ;
-

- le prélèvement d'échantillons de matériaux ;
- la conformité et la régularité du taux d'épandage des granulats et du liant ;
- la conformité du compactage ;
- l'absence de circulation sur le SAMI;
- l'élimination des gravillons en excès ;
- l'enlèvement des protections en temps utile ;
- l'absence de souillure par le liant ou des gravillons collants.

Des contrôles des taux d'épandage du liant et des gravillons sont réalisés à mesure de l'avancement de la pose de l'interface antifissure.

Le taux d'épandage du liant est calculé sur base des surfaces de SAMI mises en œuvre et sur base des quantités de liant épandues (mesurées par des pesages des épanduses de liant en début et fin d'épandage sur une bascule étalonnée).

L.7.2.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m².

Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Sont compris dans le poste consacré à l'interface antifissure :

- les travaux préliminaires décrits au § L.7.2.2.1 ;
- les fournitures et la mise en œuvre de l'interface antifissure de type membrane bitumineuse épaisse cloutée (liant et pierrailles).

Ne sont pas compris dans le poste consacré à l'interface antifissure les opérations suivantes :

- enlèvement des marquages routiers ;
- fraisage du revêtement existant (§ L.5) ;
- fracturation des dalles et stabilisation par compactage (§ L.1.8), sciage des dalles et stabilisation par injections (§ L.1.6) ;
- remplacement des dalles défectueuses en béton (§ L.1.4 ou § L.1.5) ;
- traitement des dégradations selon § L.4.3 ;
- scellement des fissures (§ L.1.1 ou § L.4.1) ;
- scellement des joints (§ L.1.3) ;
- rétablissement de la planéité transversale par fraisage (§ L.3.1) ;
- profilage de la surface du revêtement (§ F.2 ou § L.8) ;
- pose des couches d'enrobés bitumineux compactés (§ L.7.2.2.3).

L.7.3 Interfaces bitumineuses avec géotextile non tissé

Ce type d'interface est utilisé localement en complément d'un SAMI sur des zones fissurées et poreuses.

L.7.3.1 MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- géotextiles non tissés pour interfaces antifissures: § C.41.1.
Le géotextile doit être tel que la quantité de liant qu'il peut absorber est supérieure à 1,5 kg/m² ;
Les documents de marché précisent le type de géotextile à utiliser. A défaut, le choix est laissé à l'entrepreneur.
Seuls les géotextiles conservant leurs caractéristiques jusqu'à 190° sont utilisés ;
- bitume polymère neuf : § C.9.2.
Le bitume polymère neuf est de type 45/80-65.
Ce liant est dépourvu de solvant ou d'huile de fluxage.
Emulsion cationique de bitume polymère de type H3 C69 BP1 avec indice de rupture approprié pour cet usage : § C.9.5.2;
- gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7.
Les gravillons sont de calibre 6,3/10. Ils peuvent être préenrobés à raison de 1 % (± 0,30 %) en masse de bitume 50/70 ou 70/100.

L.7.3.2 EXECUTION

L.7.3.2.1 Travaux préliminaires

Les travaux préliminaires sont conformes aux dispositions du § L.7.2.2.1.

L.7.3.2.2 Mise en œuvre d'une interface antifissure avec géotextile non tissé livré en rouleau

L'opération comporte l'épandage d'un liant polymère neuf, la pose d'un géotextile et l'épandage de gravillons.

La capacité d'absorption en liant du géotextile non tissé dépend de sa porosité et de son épaisseur. Elle est déterminée par la méthode d'essai décrite à l'annexe C de la norme NBN EN 15381 (voir § C.41.3). Elle doit être supérieure ou égale à 0,6 kg/m².

L'entrepreneur choisit la température du liant pour l'épandage en fonction des conditions climatiques et de la nature du liant.

L'épandage du liant se fait mécaniquement à l'aide d'un engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale. Le débit d'épandage est proportionnel à la vitesse du camion.

L'épandage est contrôlée au moins une fois par an.

Les interfaces antifissures de type géotextile non tissé ne peuvent pas être mises en œuvre :

- sous la pluie ;
- lorsque la température du support est inférieure à 10°C ;
- lorsque la température du support durant la nuit précédente est descendue en dessous de 2°C ;
- sur un support où sont présents de l'eau stagnante ou de l'eau ruisselante ;
- et/ou s'il y a des risques de précipitations.

La mise en œuvre de l'interface antifissure se déroule en 3 phases.

L.7.3.2.2.1 MISE EN ŒUVRE DE LA PREMIERE COUCHE DE LIANT

Avant la pose du géotextile non tissé, une couche d'émulsion de bitume polymère neuf est épandue comme couche d'accrochage sur la surface à traiter.

Sauf prescriptions contraires des documents du marché, la quantité de bitume résiduel épandue lors de ce premier passage correspond à la capacité d'absorption du géotextile majoré de 0,1 kg/m².

Le liant est épandu de façon homogène et régulière sur la surface à traiter.

La circulation n'est pas admise sur cette couche.

L.7.3.2.2.2 MISE EN ŒUVRE DU GEOTEXTILE NON TISSE

Lors de la pose du géotextile non tissé, la formation de plis doit être évitée. Les plis éventuels sont découpés et/ou aplatis.

Aux endroits où une triple épaisseur apparaît, il y a lieu de découper le géotextile pour réaliser une épaisseur simple ou double.

Dans les virages, le géotextile non tissé suit la courbure de la route. Les parties inutiles sont coupées et enlevées.

Les trappillons, les grilles, les soupiroux et autres accessoires ne peuvent pas être couverts par le géotextile non tissé; celui-ci doit s'écarter d'au moins 5 cm des bords de l'accessoire.

Le chevauchement (transversal et longitudinal) est au maximum de 0,10 m. Les parties inutiles sont découpées et enlevées.

Les parties de géotextile formant les chevauchements entre rouleaux sont collées les unes aux autres au moyen de liant (quantité minimale 0,30 kg/m²).

Le géotextile non tissé est pressé sur le support sur toute la surface à traiter. Il est totalement imprégné par le liant.

La circulation (sauf circulation de chantier nécessaire pour la mise en œuvre de l'interface anti-fissure) n'est pas admise sur le géotextile. Les véhicules de chantier doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur le géotextile.

L.7.3.2.2.3 MISE EN ŒUVRE DU SAMI

Après la pose du géotextile non tissé, le SAMI est réalisé suivant le § L.7.2.

La circulation (sauf circulation de chantier destinée à la mise en œuvre du revêtement bitumineux) n'est pas admise sur cette couche tant qu'une couche d'enrobé n'a pas été posée sur l'interface. Les véhicules de chantier doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur l'interface anti-fissure.

L.7.3.2.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés

Les prescriptions du § L.7.2.2.3 sont d'application.

L.7.3.3 SPECIFICATIONS

Les taux d'épandage de liant et de gravillons sont conformes aux prescriptions du § L.7.3.2.2.

L.7.3.4 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § L.7.2.4 sont d'application.

L.7.3.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m². Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits. Les chevauchements sont à charge de l'entrepreneur.

Sont compris dans le poste consacré à l'interface antifissure :

- enlèvement des marquages routiers ;
- les travaux préliminaires décrits au § L.7.2.2.1 ;
- les fournitures et la mise en œuvre de l'interface antifissure de type géotextile non tissé (géotextile + liant).

Ne sont pas compris dans le poste consacré à l'interface antifissure avec géotextile non tissé les opérations suivantes :

- fraisage du revêtement existant (§ L.5) ;
- fracturation des dalles et stabilisation par compactage (§ L.1.8), sciage des dalles et stabilisation par injections (§ L.1.6) ;
- remplacement des dalles défectueuses en béton (§ L.1.4 ou § L.1.5) ;
- rétablissement de la planéité transversale par fraisage (§ L.3.1) ;
- traitement des dégradations (§ L.4.3) ;
- scellement des fissures (§ L.1.1 ou § L.4.1) ;
- scellement des joints (§ L.1.3) ;
- profilage de la surface du revêtement (§ F.2 ou § L.8) ;
- interface en membrane bitumineuse épaisse cloutée (SAMI - § L.7.2) ;
- pose des couches d'enrobés bitumineux compactés (§ L.7.3.2.3).

L.7.4 Interfaces bitumineuses avec géogrilles en matériaux synthétiques**L.7.4.1** MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- géogrilles en matériaux synthétiques : § C.41.2 ou § C.41.3 pour interfaces antifissures dans les systèmes de recouvrement bitumineux.
Seules les géogrilles conservant leurs caractéristiques jusqu'à 190°C sont utilisées.
 - émulsion cationique : § C.9.5.2.
-

L'émulsion cationique est une émulsion A1 (émulsion de type C60B1 avec un indice de rupture approprié à l'utilisation dans le cadre d'une couche de collage). Les liants sont dépourvus de solvant et d'huile de fluxage ;

- bitume polymère neuf : § C.9.2.

Le bitume polymère neuf est de type 45/80-65. Les liants sont dépourvus de solvant et d'huile de fluxage ;

- gravillons pour traitement de surface pour enduits superficiels : § C.3.4.7.
Ils sont de calibre 6,3/10. Ils peuvent être préenrobés à raison de 1 % ($\pm 0,30$ %) en masse de bitume routier 50/70 ou 70/100.
- MBCF : § L.6
Il est du type 0/4 ou 0/6,3.

L.7.4.2 EXECUTION

L.7.4.2.1 Travaux préliminaires

L.7.4.2.1.1 PRESCRIPTIONS

Les prescriptions du § L.7.2.2.1 sont d'application.

L.7.4.2.1.2 MISE EN ŒUVRE PREALABLE D'UN MBCF DANS LE CAS D'UN SUPPORT FRAISE

Dans le cas d'un support fraisé (selon les prescriptions du § L.5), un MBCF 0/4 ou 0/6,3 est mis en œuvre préalablement à la pose de la géogridde.

Le taux d'épandage du MBCF est choisi par l'entrepreneur de façon à :

- combler les rainures créées par le fraisage ;
- et à réaliser une surface plane avant de poser la géogridde.

L'entrepreneur détermine les taux d'épandage du MBCF ainsi que les procédures d'exécution de façon à garantir la conformité du MBCF aux prescriptions du § L.2.1.4. Les taux d'épandage sont adaptés en fonction des circonstances.

L.7.4.2.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure

La mise en œuvre de l'interface se déroule en trois phases :

- mise en œuvre de la couche de collage ;
- mise en œuvre de la géogridde ;
- mise en œuvre de la couche de protection.

Les interfaces antifissures de type géogridde en matériau synthétique ne peuvent pas être mises en œuvre :

- sous la pluie ;
 - lorsque la température du support est inférieure à 10°C ;
 - lorsque la température du support durant la nuit précédente est descendue en dessous de 2°C ;
-

- sur un support où sont présents de l'eau stagnante ou de l'eau ruisselante ;
- et/ou s'il y a des risques de précipitations.

Les interfaces antifissures de type géogridde en matériau synthétique ne sont pas mises en œuvre entre le 1^{er} décembre et le 1^{er} mars.

L.7.4.2.2.1 MISE EN ŒUVRE DE LA COUCHE DE COLLAGE

Excepté le cas des géogrilles auto-adhésives, la première phase consiste à répandre une couche d'émulsion A1 (émulsion cationique de type C60B1 avec indice de rupture approprié pour l'utilisation en couche de collage) sans élastomère de manière homogène et régulière sur la surface à traiter, avant pose de la géogridde, à raison de minimum 0,2 kg/m² de liant résiduel.

L.7.4.2.2.2 MISE EN ŒUVRE DE LA GEOGRILLE

La rupture de l'émulsion de la couche d'accrochage doit précéder la pose de la géogridde.

Pour les géogrilles auto-adhésives, la surface à traiter doit être sèche au moment de la pose.

Les recouvrements des bandes de la géogridde ne peuvent correspondre avec les joints qui seront créés entre bande de pose dans les couches d'enrobés. Le décalage doit être de 20 cm minimum.

La pose de la géogridde comporte les opérations suivantes :

- la géogridde est déroulée de manière à être le plus à plat possible sur le support. Au début de chaque rouleau, la géogridde est fixée au support par clouage, au moyen de clous appropriés, à intervalles de maximum 0,50 m ;
- dans les virages, la géogridde suit la courbure de la route. Les parties inutiles sont coupées et enlevées ;
- aux endroits où une triple épaisseur apparaît, il y a lieu de découper la grille pour réaliser une épaisseur simple ou double ;
- la géogridde est tendue. Pour certains produits il est fait usage, à cet effet, d'une barre spéciale de traction ;
- le chevauchement transversal est de 0,10 à 0,15 m. A la jonction de rouleaux successifs, le chevauchement est de 0,25 à 0,30 m. Les parties inutiles sont découpées et enlevées
- pour éviter le glissement de la géogridde sous le finisseur, la jonction entre deux rouleaux est telle que le début du nouveau rouleau se trouve sous la fin du rouleau précédent, dans le sens de la mise en œuvre ;
- un compacteur à jantes lisses roule sans vibration sur la géogridde de manière à écraser toute ondulation ponctuelle de celle-ci ;
- au droit des trappillons, grilles, soupiraux et autres accessoires, la géogridde est découpée. Une distance d'au moins 50 mm est maintenue entre la géogridde et les bords de l'accessoire.
- la circulation n'est pas admise sur la géogridde. Hormis les compacteurs, seules les épanduses de liant et les épanduses de gravillons peuvent rouler sur la géogridde avant mise en œuvre de la couche de protection. Ils doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur la géogridde.

L.7.4.2.2.3 MISE EN ŒUVRE DE LA COUCHE DE PROTECTION

La couche de protection mise en œuvre sur la grille est constituée d'un enduit qui répond aux prescriptions ci-après :

- le liant est un bitume polymère neuf de type 45/80-65;
- la quantité minimale de liant résiduel est de 1,2 kg/m² ;
- le taux d'épandage des gravillons 6,3/10 est fixé par l'entrepreneur en fonction des risques de collage du bitume aux pneus dans une fourchette variant entre 6 et 8 kg/m².
Les gravillons peuvent être préenrobés ;
- les gravillons non fixés en excès seront enlevés par aspiration.

La circulation n'est pas admise tant qu'une couche d'enrobé bitumineux n'a pas été posée sur l'interface antifissure. Seuls les camions et finisseurs indispensables pour la mise en œuvre du revêtement bitumineux sur la géogrille peuvent rouler sur l'interface antifissure. Ils doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur l'interface antifissure.

L.7.4.2.2.3.1 Epandage du liant

L'entrepreneur choisit la température du liant pour l'épandage en fonction des conditions climatiques et de la nature du liant.

L'épandage du liant se fait mécaniquement, à l'aide d'un engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale. L'épandeuse est équipée d'un dispositif électronique qui assure l'asservissement du débit d'épandage à la vitesse du véhicule. L'épandeuse est contrôlée au moins une fois par an.

L.7.4.2.2.3.2 Epandage des gravillons

Les gravillons sont secs et propres au moment d'être épandus.

L'épandage des gravillons suit directement celui du liant.

L'épandage des gravillons se fait mécaniquement, à l'aide d'un engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale. Le débit d'épandage est proportionnel à la vitesse du camion.

L'épandeuse est contrôlée au moins une fois par an.

L.7.4.2.2.3.3 Compactage

Le compactage suit immédiatement l'épandage des gravillons.

L.7.4.2.2.3.4 Enlèvement des gravillons non fixés

Les gravillons non fixés, en excès, sont enlevés par aspiration.

L.7.4.2.2.4 MISE EN ŒUVRE DU RECOUVREMENT EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.

Le recouvrement de l'interface par un revêtement bitumineux s'effectue :

- suivant le § F.2 s'il s'agit d'une construction neuve ou d'une réparation totale d'une voirie ;
- ou suivant le § L.8 s'il s'agit d'un inlay ou d'un overlay sur voirie existante.

Les joints dans les couches d'enrobés ne peuvent correspondre avec les recouvrements des bandes de la grille. Le décalage doit être de 20 cm minimum.

L'épaisseur minimale de la couche posée sur l'interface est de 50 mm.

L'enrobé bitumineux de la couche posée juste au-dessus de l'interface ne peut être vibré.

L.7.4.3 RENSEIGNEMENTS PREALABLES A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Les fiches techniques des composants comprennent au moins les renseignements suivants :

- le nom et l'emplacement du fabricant de la matière première ;
- le lieu d'origine ;
- la nature et le nom complet du produit, en fonction du document normatif d'application sur la matière première ;
- la dénomination commerciale, utilisée sur les documents de livraison ;
- toutes les caractéristiques qui sont d'application sur la matière première dans le cahier des charges ;
- les valeurs déclarées, qui sont le résultat moyen d'une série d'essais ;
- la date de réalisation de la fiche technique.

Si une des données mentionnées sur la fiche technique d'une matière première change, l'entrepreneur transmet immédiatement la nouvelle fiche technique au fonctionnaire dirigeant.

L.7.4.3.1 Pour le MBCF (en cas de support fraisé)

Au moins 15 jours ouvrables avant la mise en œuvre, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant les renseignements suivants :

- le nom et les coordonnées de l'applicateur ;
 - la version du cahier des charges en vigueur ;
 - les caractéristiques des matières premières (granulats, liant, additifs, ...) ;
 - le type de liant choisi ;
 - une note reprenant la composition proposée ;
 - la granularité des granulats (mélange de sable, gravillons et filler) ;
 - la teneur en liant de consigne (masse de bitume résiduel par rapport à la masse totale du mélange (%)) ;
 - les fiches techniques des composants (granulats, liant, additifs, ...) ;
-

L.7.4.3.2 Pour l'interface antifissure**L.7.4.3.2.1** POUR LA GEOGRILLE

La fiche technique (voir § C.41.2).

L.7.4.3.2.2 POUR LA COUCHE DE PROTECTION

Au moins 15 jours ouvrables avant le début de la mise en œuvre, l'entrepreneur remet au fonctionnaire dirigeant les renseignements suivants :

- le nom et les coordonnées de l'applicateur ;
- les caractéristiques des matières premières (gravillons, liants, additifs,...) ;
- le type de liant choisi et son taux d'épandage ;
- le taux d'épandage des gravillons ;
- les fiches techniques des composants (gravillons, liant, additifs,...) ;

L.7.4.4 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)**L.7.4.4.1** Pour le MBCF**L.7.4.4.1.1** GRANULARITE DU MBCF

Le § L.2.1.4.1 est d'application.

L.7.4.4.1.2 TENEUR EN LIANT DU MBCF

Le § L.2.1.4.2 est d'application.

L.7.4.4.2 Pour la couche de protection**L.7.4.4.2.1** TAUX D'EPANDAGE DU LIANT

Le § L.2.2.4.1 est d'application.

L.7.4.4.2.2 TAUX D'EPANDAGE DES GRAVILLONS

Le § L.2.2.4.2 est d'application.

L.7.4.5 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § L.7.2.4 sont d'application.

L.7.4.5.1 Contrôles avant la mise en œuvre de l'interface**L.7.4.5.1.1** POUR LE MBCF

Les contrôles portent sur :

- le matériel ;

- la qualité des réparations préalables (le cas échéant) ;
- la régularité et la propreté du support ;
- la protection des accessoires de voirie ;
- la conformité de la signalisation.

Le MBCF couvre totalement le support.

Il présente une bonne cohésion et la circulation des véhicules sur le MBCF n'occasionne pas d'arrachement.

Il présente un aspect uniforme et plan, exempt de stries, de bourrelets et d'excès de liant.

L.7.4.5.1.2 POUR LA GEOGRILLE

Conformité au § C.41.2.

L.7.4.5.1.3 POUR LA COUCHE DE PROTECTION

Les contrôles portent sur :

- le matériel ;
- la régularité et la propreté du support ;
- l'absence d'eau sur le support ;
- la protection des accessoires de voirie ;
- la conformité de la signalisation.

L.7.4.5.2 Contrôles lors de la mise en œuvre

L.7.4.5.2.1 MBCF

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
- le relevé de la température de surface du support si nécessaire ;
- le relevé de la température de l'air ;
- le fonctionnement correct des schlammeuses et des compacteurs ;
- l'adéquation du type d'émulsion et des additifs (la rupture ne peut avoir débuté avant l'épandage du mélange) ;
- le prélèvement d'échantillons de matériaux pour contrôle de leurs caractéristiques ;
- l'absence de circulation sur la couche de collage (le cas échéant) ;
- la conformité de la granularité et de la teneur en liant du MBCF ;
- la conformité du compactage ;
- l'enlèvement des protections en temps utile.

L.7.4.5.2.2 GEOGRILLE

Les contrôles portent sur :

- l'absence d'ondulation ;
 - les chevauchements ;
 - les épaisseurs multiples.
-

L.7.4.5.2.3 COUCHE DE PROTECTION

Les contrôles portent sur :

- les bons de livraison des matières premières ;
- le relevé de la température de surface du support si nécessaire ;
- le relevé de la température de l'air ;
- le fonctionnement correct des épanduses et des compacteurs ;
- l'intervalle de temps s'écoulant entre l'épandage du liant et l'épandage des gravillons ;
- le prélèvement d'échantillons de matériaux pour contrôle de leurs caractéristiques ;
- l'absence de circulation avant épandage et compactage des gravillons ;
- la conformité et la régularité du taux d'épandage des granulats et du liant ;
- l'enlèvement des protections en temps utile ;
- l'élimination des gravillons non fixés ;
- l'absence de souillures par le liant ou des gravillons collants.

L.7.4.5.3 Vérfications après mise en œuvre

L.7.4.5.3.1 MBCF

L.7.4.5.3.1.1 Granularité

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac. Les échantillons sont prélevés suivant la norme NBN EN 12274-1.

La méthode d'essai est décrite dans la norme NBN EN 12697-2.

L.7.4.7.3.1.2 Teneur en liant

Les caractéristiques se mesurent sur des échantillons prélevés en vrac. Les échantillons sont prélevés suivant la norme NBN EN 12274-1.

La détermination de la teneur résiduelle en liant est réalisée suivant la norme NBN EN 12274-2.

L.7.4.5.3.2 COUCHE DE PROTECTION

L.7.4.5.3.2.1 Epandage de liant

Le taux d'épandage de liant est mesuré suivant les prescriptions de la norme NBN EN 12272-1 ou en calculant le rapport entre la quantité de liant utilisée et la surface de la couche de protection.

Le coefficient de variation transversale est mesuré selon la norme NBN EN 12272-1.

L.7.4.5.3.2.2 Epandage des gravillons

Pour chaque calibre, le taux d'épandage des gravillons est mesuré suivant la norme NBN EN 12272-1 ou en calculant le rapport entre la quantité de gravillons utilisés et la surface de la couche de protection.

Le coefficient de variation transversale est mesuré suivant la norme NBN EN 12272-1.

L.7.4.6 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m².

Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Les chevauchements sont à charge de l'entrepreneur.

Sont compris dans le poste consacré à l'interface antifissure :

- les travaux préliminaires décrits au § L.7.2.2.1 ;
- les fournitures et la mise en œuvre de l'interface antifissure de type géogrille en matériau synthétique (couche de collage + géogrille + couche de protection).

Ne sont pas compris dans le poste consacré à l'interface antifissure les opérations suivantes :

- enlèvement des marquages routiers ;
- fraisage du revêtement existant (§ L.5) ;
- mise en œuvre d'un MBCF en cas de support fraisé (§ L.7.4.2.1.2) ;
- fracturation des dalles et stabilisation par compactage (§ L.1.8), sciage des dalles et stabilisation par injections (§ L.1.6) ;
- remplacement des dalles défectueuses en béton (§ L.1.4 ou § L.1.5) ;
- traitement des dégradations (§ L.4.3) ;
- scellement des fissures (§ L.1.1 ou § L.4.1) ;
- scellement des joints (§ L.1.3) ;
- profilage de la surface du revêtement (§ F.2 ou § L.8) ;
- pose des couches d'enrobés bitumineux compactés (§ L.7.3.2.3).

L.7.5 Interfaces avec géotextile non tissé renforcé par une géogrille en matériau synthétique ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques organiques⁷ ou minérales⁸

L.7.5.1 MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- géotextiles non tissés renforcés par une géogrille en matériau synthétique ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques : pour interfaces antifissures dans les systèmes de recouvrement bitumineux, § C.41.3 ;
- bitume polymère neuf de type 45/80-65 : § C.9.2 ;
- émulsion cationique de bitume polymère de type H3 C69 BP1 avec indice de rupture approprié pour cet usage : § C.9.5.2 ;
- gravillons pour traitement de surface : § C.3.4.7.
Les gravillons sont de calibre 6,3/10. Ils peuvent être préenrobés à raison de 0,75 % ($\pm 0,30$ %) en masse de bitume 50/70 ou 70/100.

⁷ Fibres synthétiques organiques : polyester, ...

⁸ Fibres synthétiques minérales : fibres de verre, fibres de carbone, ...

Les liants sont dépourvus de solvant et d'huile de fluxage.

Le géotextile doit être tel que la quantité de liant qu'il peut absorber est comprise entre 0,4 et 0,7 kg/m².

Seuls les géotextiles conservant leurs caractéristiques à des températures jusqu'à 190°C sont utilisés.

L.7.5.2 EXECUTION

L.7.5.2.1 Travaux préliminaires

Les travaux préliminaires sont conformes aux dispositions du § L.7.2.2.1.

L.7.5.2.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure

L'opération comporte l'épandage de liant polymère neuf (en deux fois), la pose d'un géotextile renforcé par une géogrille en matériaux synthétiques ou par un réseau orthogonal de fibres et l'épandage de gravillons.

La capacité d'absorption en liant du géotextile non tissé renforcé dépend de sa porosité et de son épaisseur. Elle est déterminée par la méthode d'essai à l'annexe C de la norme NBN EN 15381. Elle doit être comprise entre 0,1 et 0,5 kg/m².

Sauf prescriptions contraire des documents du marché, la quantité de liant résiduel correspond à la capacité d'absorption du géotextile utilisé majorée de 1,4 kg/m².

En cas d'enrobé poreux ou fissuré non fraisé ou de support en béton, la capacité d'absorption est majorée de 1,6 kg/m².

La mise en œuvre de l'interface antifissure se déroule en 3 phases. Une première quantité de liant est épandue lors du premier passage. Le deuxième passage est effectué après que le géotextile ait été mis en œuvre.

L'entrepreneur choisit la température du liant pour l'épandage en fonction des conditions climatiques et de la nature du liant.

L'épandage du liant se fait mécaniquement à l'aide d'un (ou) engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale. Le débit d'épandage est proportionnel à la vitesse du camion.

L'épandage est contrôlé au moins une fois l'an.

Les interfaces antifissures de type géotextile non tissé renforcé par une géogrille en matériaux synthétiques ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques ne peuvent pas être mises en œuvre :

- sous la pluie ;
- lorsque la température du support est inférieure à 10°C ;

- lorsque la température du support durant la nuit précédente est descendue en dessous de 2°C ;
- sur un support où sont présents de l'eau stagnante ou de l'eau ruisselante ;
- et/ou s'il y a des risques de précipitations.

Les interfaces antifissures de type géotextile non tissé renforcé par une géogrille en matériaux synthétiques ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques ne sont pas mis en œuvre entre le 1^{er} décembre et le 1^{er} mars.

L.7.5.2.2.1 MISE EN ŒUVRE DE LA PREMIERE COUCHE DE LIANT

Avant la pose du géotextile non tissé, la première couche de liant polymère neuf est épanchée comme couche d'accrochage sur la surface à traiter. Il s'agit d'une émulsion de bitume polymère neuf.

La quantité de liant résiduel épanchée lors du premier passage correspond à la capacité d'absorption du géotextile utilisé majoré de 0,1 kg/m² (0,3 kg/m² si le support est un revêtement bitumineux poreux ou fissuré ou un revêtement en béton).

Le liant est épanché de façon homogène et régulière sur la surface à traiter.

La circulation n'est pas admise sur cette couche.

L.7.5.2.2.2 MISE EN ŒUVRE DU GEOTEXTILE NON TISSE RENFORCE

Le géotextile non tissé renforcé par une géogrille ou un réseau orthogonal de fibres est déroulé de manière à être le plus à plat possible sur le support. La formation de plis dans le géotextile doit être évitée. Les plis éventuels dans le géotextile sont découpés et/ou aplatis.

Aux endroits où, une triple épaisseur apparaît, il y a lieu de découper le géotextile et la grille pour réaliser une épaisseur simple ou double.

Au début de chaque rouleau, le cas échéant, la géogrille est fixée au support par clouage, au moyen de clous appropriés, à intervalles de maximum 0,50 m.

Le géotextile renforcé et la géogrille sont tendus. Pour certains produits il est fait usage, à cet effet, d'une barre spéciale de traction.

Le chevauchement transversal est de 0,10 à 0,15 m. A la jonction de rouleaux successifs, le chevauchement est de 0,25 à 0,30 m. Les parties inutiles sont découpées et enlevées.

Les parties de géotextile formant les chevauchements entre rouleaux sont collées les unes aux autres au moyen de liant (quantité minimale 0,30 kg/m²).

Pour éviter le glissement de la géogrille sous le finisseur, la jonction entre deux rouleaux est telle que le début du nouveau rouleau se trouve sous la fin du rouleau précédent, dans le sens de la mise en œuvre.

Dans les virages, le géotextile non tissé suit la courbure de la route. Les parties inutiles sont coupées et enlevées. De même, les parties inutiles de la géogrille sont coupées et enlevées.

Les trappillons, les grilles, les soupiraux et autres accessoires ne peuvent pas être couverts par le géotextile non tissé renforcé. Une distance d'au moins 50 mm est maintenue entre le géotextile et les bords de l'accessoire. De même la géogrille doit être découpée à une distance d'au moins 50 mm de l'accessoire.

Le géotextile non tissé est pressé sur le support sur toute la surface à traiter. Il est totalement imprégné par le liant.

La circulation (sauf circulation des véhicules indispensable pour la mise en œuvre de l'interface et pour la pose du revêtement bitumineux) n'est pas admise tant qu'une couche bitumineuse n'a pas été posée sur le géotextile renforcé. Les véhicules de chantier doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur le géotextile renforcé par une géogrille ou un réseau orthogonal de fibres synthétiques.

L.7.5.2.2.3 MISE EN ŒUVRE DE LA DEUXIEME COUCHE DE LIANT

Après la pose du géotextile non tissé renforcé, la deuxième passe de mise en œuvre de liant est réalisée. Pour cette deuxième passe le liant est un bitume polymère neuf non émulsionné. La quantité de liant épandue est de 1,3 kg/m².

La circulation est interdite sur cette couche.

L.7.5.2.2.4 EPANDAGE DE GRAVILLONS

Des gravillons de calibre 6,3/10 (voir § L.7.5.1) sont ensuite épandus. Le taux d'épandage des gravillons 6,3/10 est fixé par l'entrepreneur en fonction des risques de collage du bitume aux pneus, dans une fourchette variant entre 6 et 8 kg/m².

Ces gravillons sont secs et propres au moment d'être épandus. L'épandage des gravillons suit directement celui du liant.

L'épandage des gravillons se fait mécaniquement à l'aide d'(un) engin(s) assurant une parfaite régularité tant transversale que longitudinale. Le débit d'épandage est proportionnel à la vitesse du camion.

L'épandeuse est contrôlée au moins une fois par an.

Le compactage suit immédiatement l'épandage des gravillons.

Les gravillons non fixés, en excès, sont enlevés par aspiration.

La circulation (sauf circulation de chantier) n'est pas admise tant qu'une couche d'enrobé bitumineux n'a pas été posée sur l'interface antifissure. Les véhicules de chantier doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur l'interface antifissure.

L.7.5.2.2.5 MISE EN ŒUVRE DU RECOUVREMENT EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.

Le recouvrement de l'interface par un revêtement bitumineux s'effectue :

- suivant le § F.2 s'il s'agit d'une construction neuve ou d'une réfection totale d'une voirie ;
- ou suivant le § L.8 s'il s'agit d'un overlay ou d'un inlay sur voirie existante.

Les joints dans les couches d'enrobé ne peuvent correspondre avec les recouvrements des bandes de géotextile renforcé. Le décalage doit être de 20 cm minimum.

L'épaisseur minimale de la couche posée juste au-dessus de l'interface est de 50 mm.

L'enrobé bitumineux de la couche posée juste au-dessus de l'interface ne peut être vibré.

L.7.5.3 SPECIFICATIONS

Les taux d'épandage de liant et de gravillons sont conformes aux prescriptions du § L.7.5.2.2 ci-avant.

L.7.5.4 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § L.7.2.4 sont d'application.

L.7.5.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m². Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits. Les chevauchements sont à charge de l'entrepreneur.

Sont compris dans le poste consacré à l'interface antifissure :

- les travaux préliminaires décrits au § L.7.2.2.1 ;
- les fournitures et la mise en œuvre de l'interface antifissure de type géotextile non tissé renforcé par une géogrille en matériaux synthétiques ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques (géotextile renforcé + liant + gravillons).

Ne sont pas compris dans le poste consacré à l'interface antifissure les opérations suivantes :

- enlèvement des marquages routiers ;
 - fraisage du revêtement existant (§ L.5) ;
 - fracturation des dalles et stabilisation par compactage (§ L.1.8), sciage des dalles et stabilisation par injections (§ L.1.6) ;
 - remplacement des dalles défectueuses en béton (§ L.1.4 ou § L.1.5) ;
 - rétablissement de la planéité transversale par fraisage (§ L.3.1) ;
 - traitement des dégradations (§ L.4.3) ;
 - scellement des fissures (§ L.1.1 ou § L.4.1) ;
 - scellement des joints (§ L.1.3) ;
 - profilage de la surface du revêtement (§ F.2 ou § L.8) ;
 - pose des couches d'enrobés bitumineux compactés (§ L.7.5.2.2.5).
-

L.7.6 **Interfaces avec grillage d'armatures métalliques**

L.7.6.1 **MATERIAUX**

Les matériaux répondent aux prescriptions des chapitre C et L les concernant :

- grillages d'armature métalliques : § C.41.4 ;
- émulsion cationique de bitume : § C.9.5.2 ;
- MBCF : § L.6.
Le MBCF est du type 0/6,3. En cas de recouvrement par un SMA, le MBCF pour la couche supérieure est du type 0/4.
Le liant est un bitume polymère conforme au § C.9.2.

Les liants sont dépourvus de solvant et d'huile de fluxage.

L.7.6.2 **EXECUTION**

L.7.6.2.1 **Travaux préliminaires**

Les travaux préliminaires sont conformes aux dispositions du § L.7.2.2.1.

L.7.6.2.2 **Mise en œuvre de l'interface antifissure**

La mise en œuvre de l'interface se déroule en deux phases :

- la pose du grillage d'armature métallique ;
- l'application d'un MBCF.

Les interfaces antifissures de type grillage d'armature métallique ne peuvent pas être mises en œuvre :

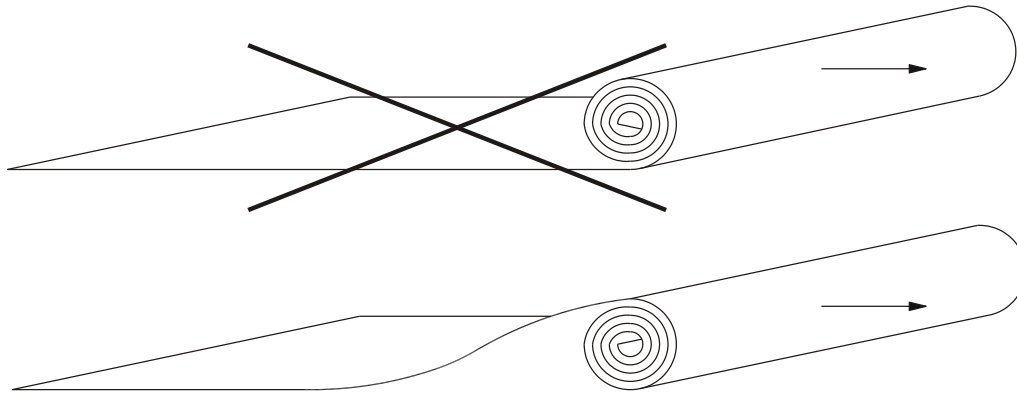
- sous la pluie ;
- lorsque la température du support est inférieure à 10°C ;
- lorsque la température du support durant la nuit précédente est descendue en dessous de 2°C ;
- sur un support où sont présents de l'eau stagnante ou de l'eau ruisselante ;
- et/ou s'il y a des risques de précipitations.

Les interfaces antifissures de type interfaces avec armatures métalliques sont mises en œuvre entre le 1^{er} avril et le 31 octobre.

L.7.6.2.2.1 **POSE DU GRILLAGE D'ARMATURE METALLIQUE**

La première phase consiste en la pose du grillage et comporte les opérations suivantes :

- le grillage est déroulé à contre sens de manière à ce que ces extrémités ne se relèvent pas ;



- le grillage est ensuite mis à plat par cylindrage à l'aide d'un rouleau à pneus ;
- il est fixé au support par clouage au début et à la fin de chaque rouleau. Le clouage se fait avec des clous en U et des clous de dimensions et de type appropriés. La distance maximale entre les clous, au début et à la fin du rouleau, est de 0,50 m. Des clous supplémentaires sont utilisés aux endroits où le grillage ne repose pas sur le support ; le MBCF appliqué en deuxième phase complètera la fixation du treillis ;
- dans les virages, le grillage suit la courbure de la route tout en restant à plat. A ces endroits, le grillage est fixé au support et les parties inutiles sont coupées et enlevées ;
- la jonction des différents rouleaux est réalisée en posant les extrémités bout à bout; ces extrémités sont clouées ;
- les rouleaux successifs sont liés entre eux à l'aide d'un fil. Une bande de coulis de 0,60 à 1 m de largeur est posée sur cette liaison avant de procéder à l'ensemble de l'épandage du coulis ;
- le chevauchement transversal de deux bandes de grillage juxtaposées dans la largeur de la route est de 0,30 m ;
- au droit des trappillons, grilles, soupiraux et autres éléments, le grillage est découpé. Une distance d'au moins 50 mm est maintenue entre le grillage et les bords de l'accessoire.

Seule la circulation de chantier est admise sur le treillis.

L.7.6.2.2.2 MISE EN ŒUVRE D'UN MBCF

La deuxième phase consiste en la mise en œuvre d'un MBCF et comporte les opérations suivantes :

- une émulsion est préalablement répandue comme couche d'accrochage sur le support. La quantité minimale de liant résiduel est de 0,4 kg/m².
En cas de mise en œuvre sur un support fraisé (selon les prescriptions du § L.5), la quantité de liant épandue est augmentée pour tenir compte de la texture due au fraisage.
- le MBCF 0/6,3 est mis en œuvre à raison de minimum 17 kg/m² suivant le § L.6.2.3.4 ;
- si le recouvrement se compose d'une couche unique en SMA, on applique un coulis bicouche dont la couche inférieure est de type 0/6,3 (minimum 17 kg/m²) et la couche supérieure de type 0/4 (minimum 6 kg/m²).

L.7.6.2.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés

La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.

Le recouvrement de l'interface par un revêtement bitumineux s'effectue :

- suivant le § F.2 s'il s'agit d'une construction neuve ou d'une réfection totale d'une voirie ;
- ou suivant le § L.8 s'il s'agit d'un inlay ou d'un overlay sur voirie existante.

L'épaisseur minimale de la couche posée juste au-dessus de l'interface est de 50 mm.

L'enrobé bitumineux de la couche posée juste au-dessus de l'interface ne peut être vibré.

L.7.6.3 SPECIFICATIONS

Les taux d'épandage de liant et de MBCF sont conformes au § L.7.6.2.2.

L.7.6.4 VERIFICATIONS

Les prescriptions du § L.7.2.4 pour le liant et du § L.6 pour le MBCF sont d'application.

L.7.6.5 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m². Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits. Les chevauchements sont à charge de l'entrepreneur.

Sont compris dans le poste consacré à l'interface antifissure :

- les travaux préliminaires décrits au § L.7.2.2.1 ;
- la mise en œuvre de l'interface antifissure de type grillage d'armature métallique (grillage métallique y compris la fixation + couche d'accrochage + MBCF).

Ne sont pas compris dans le poste consacré à l'interface antifissure les opérations suivantes :

- enlèvement des marquages routiers ;
- fraisage du revêtement existant (§ L.5) ;
- fracturation des dalles et stabilisation par compactage (§ L.1.8), sciage des dalles et stabilisation par injections (§ L.1.6) ;
- remplacement des dalles défectueuses en béton (§ L.1.4 ou § L.1.5) ;
- rétablissement de la planéité transversale par fraisage (§ L.3.1),
- traitement des dégradations (§ L.4.3) ;
- scellement des fissures (§ L.1.1 ou § L.4.1) ;
- scellement des joints (§ L.1.3) ;
- profilage de la surface du revêtement (§ F.2 ou § L.8) ;
- pose des couches d'enrobés bitumineux compactés (§ L.7.6.2.3).

L.7.7 Interfaces en asphalte sableux

L'asphalte sableux est constitué d'un mélange de fins gravillons 2/6,3 de sable de concassage, de filler, de bitumes élastomères et de fibres.

L.7.7.1 MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- sables : § C.2.4.9 (seul le sable de concassage est admis) ;
- gravillons: § C.3.4.6 (seul le calibre 2/6,3 est admis) ;
- filler : § C.8 ;
- liant : § C.9.2 (bitume élastomère 75/130-75 ou 45/80-65).

L.7.7.2 COMPOSITION – TYPE

Composition en masse du mélange des granulats :

- gravillons: entre 25 % et 35 % ;
- sable : entre 53 % et 63 % ;
- filler : entre 10 % et 16 %.

Teneur en liant en masse (par rapport à la masse totale du mélange) : 8,5 à 11 %.

L.7.7.3 CARACTERISTIQUES ET PERFORMANCES DES ASPHALTES
SABLEUX

Les caractéristiques des asphaltes sableux pour interfaces antifissures satisfont aux prescriptions du tableau ci-dessous.

Dans ce tableau :

- NR signifie qu'aucune exigence n'est imposée pour la caractéristique et la classe de trafic concernée.
- / signifie que l'asphalte sableux ne convient pas pour la classe de trafic concernée

| Paramètre | | | B1 et B2 | B3 | B4 et B5 | B6 et B7 | Autres |
|--|------|--------------|----------|----|--------------------|--------------------|--------------------|
| Pourcentage de vides de l'enrobé (%) – Vides Marshall | min. | Prescription | / | / | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| | | Catégorie | | | $V_{\min 0,5}$ | $V_{\min 0,5}$ | $V_{\min 0,5}$ |
| | max. | Prescription | / | / | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| | | Catégorie | | | $V_{\max 3,0}$ | $V_{\max 3,0}$ | $V_{\max 3,0}$ |
| Pourcentage de vides du granulat occupés par le bitume (%) | min. | Prescription | / | / | NR | NR | NR |
| | | Catégorie | | | $V_{FB\min NR}$ | $V_{FB\min NR}$ | $V_{FB\min NR}$ |
| | max | Prescription | / | / | NR | NR | NR |
| | | Catégorie | | | $V_{FB\max NR}$ | $V_{FB\max NR}$ | $V_{FB\max NR}$ |
| Sensibilité à l'eau | min. | Prescription | / | / | 80,0 | 80,0 | 80,0 |
| | | Catégorie | | | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ | ITSR ₈₀ |
| Orniéragé | max. | Prescription | / | / | 15,0 | 20,0 | NR |
| | | Catégorie | | | P ₁₅ | P ₂₀ | P _{NR} |

L.7.7.4 ETUDE DU MELANGE

Le § F.2.2.4 est d'application à l'exception du § F.2.2.4.2.1.

La composition est guidée par le § L.7.7.2.

La recherche expérimentale réalisée par le producteur comporte les mêmes essais que ceux réalisés pour les AC (voir § F.2.2.4.2.2).

Les références aux § F.2.2.1, § F.2.2.2, § F.2.2.3, § F.2.2.5, § F.2.2.6, § F.2.2.7 et § F.2.2.8 sont remplacées par des références aux § L.7.7.1, § L.7.7.2, § L.7.7.3, § L.7.7.5, § L.7.7.6, § L.7.7.7 et § L.7.7.8.

L.7.7.5 ENREGISTREMENT DES ASPHALTES SABLEUX

L.7.7.5.1 Etude du mélange et enregistrement

Le § F.2.2.5 corrigé comme ci-dessous est d'application.

Les références aux § F.2.2.1, § F.2.2.2, § F.2.2.3 et § F.2.2.4 sont remplacées par des références aux § L.7.7.1, § L.7.7.2, § L.7.7.3 et § L.7.7.4.

L.7.7.5.2 Note justificative et fiches techniques

Les prescriptions du § F.2.2.5.2 sont d'application.

Les résultats de l'étude expérimentale reprennent :

- le % de vide déterminé sur éprouvette Marshall ;
- les résultats de l'essai de sensibilité à l'eau.

Les caractéristiques de l'enrobé déterminées par un laboratoire externe agréé par le pouvoir adjudicateur dont les résultats doivent être repris sur la note justificative et sur les fiches techniques sont :

- les pourcentages de vides de l'asphalte sableux (Marshall) ;
- la sensibilité à l'eau ;
- l'orniérage ;
- les résultats de l'essai anneau et bille réalisé sur le mélange de bitume et de filler (ou, le cas échéant, le mélange de filler d'apport et de filler de récupération).

Les rapports d'essais suivants doivent être joints à la note justificative :

- pourcentage de vides Marshall ;
- essai de sensibilité à l'eau ;
- essai au simulateur de trafic ;
- essai anneau et bille réalisé sur le mélange de bitume et de filler.

L.7.7.6 FABRICATION DES ASPHALTES SABLEUX

Le § F.2.2.6 est d'application.

L.7.7.7 TRANSPORT DES ASPHALTES SABLEUX

Le § F.2.2.7 est d'application.

L.7.7.8 EXECUTION

Le § F.2.2.8.1 est d'application.

L.7.7.8.1 Travaux préliminaires

Les travaux préliminaires sont conformes aux dispositions du § L.7.2.2.1.

L.7.7.8.2 Mise en œuvre de l'interface antifissure

Le § F.2.2.8.3 est d'application. La pose de l'asphalte sableux est interdite lorsque la température de l'air est inférieure à 10°C.

Une couche d'accrochage est appliquée préalablement à la pose de l'asphalte sableux.

Les § F.2.2.8.4, § F.2.2.8.5 et § F.2.2.8.6 sont d'application.
L'asphalte sableux est épandu au finisseur.

Le § F.2.2.8.7 est d'application.

Le compactage s'effectue uniquement au compacteur tandem lisse.

L'épaisseur nominale de mise en œuvre est de 20 mm.

L.7.7.8.3 Mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés

Une couche d'accrochage est appliquée préalablement à la mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés.

Le recouvrement de l'interface par un revêtement bitumineux s'effectue :

- suivant le § F.2 s'il s'agit d'une construction neuve ou d'une réfection totale d'une voirie ;
- ou suivant le § L.8 s'il s'agit d'un inlay ou d'un overlay sur voirie existante.

L'épaisseur totale du recouvrement au-dessus de l'asphalte sableux est de 30 mm au minimum.

L.7.7.9 EXIGENCES SUR LE RESULTAT (SPECIFICATIONS)**L.7.7.9.1** Exigences concernant les caractéristiques dépendant de la formulation, de la fabrication, du transport et de la mise en œuvre de l'enrobé**L.7.7.9.1.1** GRANULARITE

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre le passant fixé dans la formule proposée (reprise sur la note justificative et la fiche technique) et le passant moyen sur chaque tamis (déterminé par analyse granulométrique effectuée sur échantillon prélevé en vrac derrière la table du finisseur), exprimé en %, répond aux prescriptions suivantes :

| Ouverture des mailles (mm) | Asphalte sableux 0/6,3 |
|----------------------------|------------------------|
| 10 | 0 |
| 6,3 | 5 |
| 4 | 5 |
| 2 | 3,5 |
| 0,250 | 3,5 |
| 0,063 | 1,5 |

Si le nombre d'échantillons est inférieur à 10, les valeurs 5 - 3,5 - 1,5 deviennent respectivement 6 - 4 - 2.

L.7.7.9.1.2 TENEUR EN LIANT

La teneur en liant est la teneur mesurée après récupération du liant en laboratoire.

Pour chaque lot, l'écart maximum admis, en plus ou en moins, entre la teneur en liant fixée pour la composition proposée (reprise dans la note justificative et la fiche technique) et les teneurs (mesurées sur échantillon en vrac prélevé derrière la table du finisseur) moyennes et individuelles en liant récupéré répond aux prescriptions suivantes :

| Caractéristiques (%) | Asphalte sableux 0/6,3 |
|--|------------------------|
| Teneur moyenne en liant pour $n \geq 10$ | 0,3 |
| Teneur moyenne en liant pour $n < 10$ | 0,5 |
| Teneur individuelle en liant | 1,0 |

Où n est le nombre d'échantillons prélevés.

L.7.7.9.1.3 POURCENTAGE DE VIDES

Pour chaque lot, et par type d'enrobé, le pourcentage de vides (mesuré sur échantillon prélevé par carottage) répond aux prescriptions suivantes :

| Pourcentage de vides (%) | B4 à B ₁₀ et B _F |
|---------------------------|--|
| V_m pour $n \geq 10$ | $0,5 \leq V_m \leq 2$ |
| V_m pour $n < 10$ | $0,5 \leq V_m \leq 2,5$ |
| V_i | ≤ 3 |

Où V_m = pourcentage de vides moyen d'un lot en %
 V_i = pourcentage de vides individuel d'une carotte en %.

Ces prescriptions ne sont pas d'application pour les asphaltes sableux posés en épaisseur variable sur supports discontinus (pavages, revêtements ornierés, revêtements en béton dégradés,...).

L.7.7.9.2 Exigences concernant les caractéristiques dépendant uniquement de la mise en œuvre de l'enrobé

L.7.7.9.2.1 EPAISSEUR ET REGULARITE D'UNE COUCHE

Les valeurs moyennes et individuelles sont exprimées en mm et arrondies au mm le plus proche.

- Si le cahier spécial des charges prévoit qu'un fraisage doit être réalisé à l'aide d'une machine guidée par un système permettant de corriger le profil du support, les prescriptions suivantes sont d'application :

$$E_{m1} \geq E_{nom1}$$

$$E_{i1} \geq 0,90 E_{nom1}$$

- Si au moins une couche de profilage (par exemple en AC-base3-x) est posée avant réalisation de l'interface, les prescriptions suivantes sont d'application :

$$E_{m1} \geq E_{nom1}$$

$$E_{i1} \geq 0,85 E_{nom1}$$

- Pour les autres cas, les tolérances individuelles par rapport à l'épaisseur moyenne effective de la couche sont reprises dans le tableau ci-dessous :

| Position de la couche | Tolérances individuelles en MOINS | Tolérances individuelles en PLUS |
|---|--|---|
| Première couche de liaison posée sans couche de profilage | 10 mm | Illimité |
| Autres couches | 6 mm | 6 mm |

De plus, l'épaisseur moyenne est au moins égale à l'épaisseur nominale.

L.7.7.9.2.2 COMPACITE RELATIVE

La compacité relative individuelle C_i d'une couche d'asphalte sableux (exprimée en %) mesurée sur échantillon prélevé par carottage répond aux prescriptions suivantes :

| | Asphalte sableux |
|------------------------------|-------------------------|
| Classes de trafic B4-B5 | ≥ 98 |
| Classes de trafic B6-B7 | ≥ 97 |
| Classes de trafic B8-B10, BF | - |

Ces prescriptions ne sont pas d'application pour les asphaltes sableux posés en épaisseur variable sur supports discontinus (pavages, revêtements ornierés, revêtements en béton dégradés,...).

L.7.7.10 VERIFICATIONS

Les prescriptions des § F.2.4.1, § F.2.4.2.1, § F.2.4.2.2 et § F.2.4.2.3.1 sont d'application.

L.7.7.11 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m². Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Sont compris dans le poste consacré à l'interface antifissure :

- les travaux préliminaires décrits au § L.7.2.2.1 ;
- la mise en œuvre de l'interface antifissure de type asphalte sableux.

Ne sont pas compris dans le poste consacré à l'interface antifissure les opérations suivantes :

- fraisage du revêtement existant (§ L.5) ;
- fracturation des dalles et stabilisation par compactage (§ L.1.8), sciage des dalles et stabilisation par injections (§ L.1.6) ;
- remplacement des dalles défectueuses en béton (§ L.1.4 et § L.1.5) ;
- rétablissement de la planéité transversale par fraisage (§ L.3.1) ;
- traitement des dégradations (§ L.4.3) ;
- scellement des fissures (§ L.11 ou § L.4.1) ;
- scellement des joints (§ L.1.3) ;
- profilage de la surface du revêtement (§ F.2 ou § L.8) ;
- pose des couches d'enrobés bitumineux compactés (§ L.7.7.5.3).

L.7.8 Armatures alvéolaires

L'armature dimensionnelle assure le frettage de l'enrobé bitumineux, limitant les déformations permanentes dans le sens horizontal. Elle ne peut être utilisée que dans le cas d'un revêtement en SMA-10-x.

L.7.8.1 MATERIAUX

La structure alvéolaire répond aux prescriptions du § C.41.5.

L.7.8.2 EXECUTION**L.7.8.2.1** Travaux préliminaires

Les travaux préliminaires sont conformes aux dispositions du § L.7.2.2.1.

L.7.8.2.2 Mise en œuvre de l'armature alvéolaire

Les panneaux sont positionnés manuellement et assemblés entre eux par emboîtement. L'armature est fixée au support au moyen de cavaliers. Les surlargeurs éventuelles sont découpées.

L.7.8.2.3 Mise en œuvre de la couche de roulement en enrobés bitumineux compactés

Une couche d'accrochage conforme au § F.2.2.8.5.2 est appliquée sur le support et l'armature alvéolaire par une épandeuse qui roule sur l'armature. Habituellement, la couche d'accrochage est dosée, en fonction de l'état du support, entre 0,30 et 0,45 kg/m² de liant résiduel.

La rupture de l'émulsion de couche de collage doit s'être produite avant mise en œuvre de l'enrobé compacté.

L'épaisseur nominale de la couche de roulement en enrobés bitumineux est de 45 mm (SMA-10-x).

L'enrobé constituant la couche de roulement est mis en œuvre en une seule couche (épaisseur de l'armature + épaisseur posée au-dessus de la grille) au moyen d'un finisseur qui roule sur les armatures revêtues de la couche d'accrochage. Il est ensuite compacté au rouleau lisse.

Le recouvrement de l'interface par un revêtement bitumineux s'effectue :

- suivant le § F.2 s'il s'agit d'une construction neuve ou d'une réfection totale d'une voirie ;
- ou suivant le § L.8 s'il s'agit d'un inlay ou d'un overlay sur voirie existante.

L'enrobé bitumineux de la couche posée dans et au-dessus de l'armature alvéolaire ne peut être vibré.

L.7.8.3 VERIFICATIONS

Les contrôles portent sur les dimensions de l'armature et sa stabilité.

L.7.8.4 PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m².

Les trappillons et autres accessoires de voirie ne sont pas déduits.

Sont compris dans le poste consacré à l'interface antifissure :

- les travaux préliminaires décrits au § L.7.2.2.1 ;
- la mise en œuvre de l'armature alvéolaire.

Ne sont pas compris et font l'objet, le cas échéant, de postes spécifiques dans le poste consacré à l'armature alvéolaire les opérations suivantes :

- fraisage du revêtement existant (§ L.5) ;
 - fracturation des dalles et stabilisation par compactage (§ L.1.8), sciage des dalles et stabilisation par injections (§ L.1.6) ;
 - remplacement des dalles défectueuses en béton (§ L.1.4 ou § L.1.5) ;
 - rétablissement de la planéité transversale par fraisage (§ L.3.1) ;
 - traitement des dégradations (§ L.4.3) ;
 - scellement des fissures (§ L.1.1 ou § L.4.1) ;
 - scellement des joints (§ L.1.3) ;
 - profilage de la surface du revêtement (§ F.2 ou § L.8) ;
 - pose des couches d'enrobés bitumineux compactés (§ L.7.8.2.3).
-

L.8 OVERLAY⁹ ET INLAY¹⁰ EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTES**L.8.1 Généralités**

La réalisation d'un overlay ou d'un inlay en enrobés bitumineux compactés s'inscrit dans un processus qui peut comprendre notamment :

- les travaux visant à éliminer les causes des dégradations (par exemple : drainage de la structure, remplacement local du sol de fondation, remplacement local de la fondation localement contaminée, fraisage d'une couche d'enrobé bitumineux présentant du fluage ou du retrait thermique,...) ;
- dans le cas d'un overlay sur revêtement existant en béton :
 - fracturation des dalles et stabilisation par compactage conformément au § L.1.8 ou stabilisation par injections conformément au § L.1.6 ;
 - remplacement des dalles défectueuses conformément au § L.1.4 et traitement de surface des dalles adéquat pour assurer l'adhérence du revêtement bitumineux sur le béton jeune ;
 - scellement des fissures non traitées ou dont l'ancienne garniture est enlevée, détachée ou crevassée conformément au § L.1.1 ;
 - scellement des joints non traités ou dont l'ancienne garniture est enlevée, détachée ou crevassée conformément au § L.1.3 ;
- dans le cas d'un overlay ou inlay sur revêtement bitumineux :
 - traitement des dégradations conformément au § L.4.3 ;
 - scellement des joints et fissures conformément au § L.4.1 ;
 - fraisage éventuel d'une ou de plusieurs couches du revêtement bitumineux existant conformément au § L.5 (le cahier des charges prescrit si le fraisage doit permettre de rectifier le profil en long du support et de le rendre conforme aux prescriptions du § L.8.5.2.3.1.1) ;
- élimination des autres causes de fissuration, affaissements, ... ;
- le nettoyage du support et des surfaces contigües ;
- le reprofilage éventuel à l'aide d'enrobé bitumineux compacté à chaud, d'un MBCF,... ;
- la mise en œuvre éventuelle d'une interface antifissure (conformément au § L.7) sur la surface ou une partie de la surface d'un revêtement routier en ce compris les différents travaux préparatoires ;
- la pose d'une ou plusieurs couches d'enrobé bitumineux comme revêtement.

Dans ce § L.8 le terme overlay sera seul utilisé. Les prescriptions sont valables tant pour les overlays que pour les inlays.

⁹ Overlay: Couche(s) de revêtement posée(s) en surépaisseur sur le revêtement existant.

¹⁰ Inlay: Couche(s) de revêtement posée(s) en remplacement d'une (de) couche(s) existante(s), en général par bande de circulation, en conservant les niveaux préalables.

L.8.2 **Description**

La pose d'un revêtement bitumineux en overlay comprend l'épandage (par un finisseur de dimension appropriée) et le compactage (par des compacteurs de type et masse linéaire statique appropriée), par couches successives et par bandes, d'enrobés bitumineux compactés à chaud sur la surface d'un revêtement existant ou d'une partie conservée d'un revêtement partiellement fraisé afin d'obtenir un revêtement souple suivant les spécifications du § F.2.

Dans ce poste sont également compris les travaux nécessaires à la bonne réalisation de l'overlay et notamment :

- le nettoyage par un brossage énergétique, de manière à dégager complètement tous les éléments de voirie situés en surface ;
- l'enlèvement préalable de toutes les flaques et matériaux indésirables des surfaces sur lesquelles est posé l'overlay ;
- les dispositions nécessaires pour éviter de salir en cours de chantier les surfaces à revêtir et les surfaces contigües (bordures, filets d'eau, accessoires de chaussées,...) ;
- la réalisation de la couche de collage (sauf dans le cas de certaines interfaces antifissure – voir § L.7) ;
- l'exécution des joints longitudinaux et transversaux au sein du revêtement bitumineux ;
- l'exécution des joints longitudinaux et transversaux avec des revêtements existants, des éléments linéaires, des accessoires de chaussée,... ;
- le traitement de surface s'il est nécessaire pour atteindre la rugosité demandée en surface de la couche de roulement ;
- le traitement des bords, le cas échéant.

L.8.3 **Matériaux**

Les spécifications du § F.2.2.1 sont d'application.

L.8.4 **Enrobés bitumineux**

Les enrobés bitumineux satisfont aux spécifications des § F.2.2.2, § F.2.2.3, § F.2.2.4 et § F.2.2.5. Leur fabrication satisfait aux prescriptions du § F.2.2.6.

L.8.5 **Revêtements bitumineux**

Le transport des enrobés bitumineux satisfait aux spécifications du § F.2.2.7. Leur mise en œuvre satisfait aux prescriptions du § F.2.2.8.

Les revêtements bitumineux en enrobés compactés satisfont aux spécifications du § F.2.3 à l'exclusion des spécifications modifiées au § L.8.5.2.

Des prescriptions complémentaires reprises au § L.8.5.1 sont en outre d'application pour les revêtements bitumineux posés en overlays.

L.8.5.1 PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES AU § F.2.3

Les prescriptions suivantes complètent les spécifications du § F.2.3 :

- la première couche d'enrobé posée sur un revêtement existant ou sur un revêtement partiellement conservé est toujours considérée comme une couche de reprofilage sauf :
 - si le support est conforme au § E.4 (planéité de la fondation) et au § F.2.3.2.2 (planéité longitudinale à l'APL) en ce qui concerne le CP_{10m} et le CP_{40m} ;
 - si le cahier spécial des charges prévoit un fraisage du revêtement existant au moyen d'une machine guidée par un système permettant de rectifier le profil en long du support.
- dans le cas d'un overlay comportant une seule couche, la couche de roulement joue également le rôle de couche de profilage sauf :
 - si le support est conforme au § F.2.3.2.1 (planéité) et au § F.2.3.2.2 (planéité longitudinale à l'APL) ;
 - si le cahier spécial des charges prévoit un fraisage du revêtement existant au moyen d'une machine guidée par un système permettant de rectifier le profil en long du support.
- les joints entre le revêtement existant et l'overlay réalisé sont considérés, suivant le cas, comme joint de reprise longitudinal ou transversal (§ F.2.2.8.8.2) ou comme joint avec un revêtement d'un autre type posé préalablement (§ F.2.2.8.9).

Les prescriptions suivantes sont en outre d'application pour les couches d'enrobés bitumineux compactés à chaud posés sur une interface antifissure :

- Pose d'un enrobé bitumineux compacté à chaud sur une membrane bitumineuse (SAMI)
La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.
L'épaisseur de la couche posée juste au-dessus de l'interface est de 30 mm au minimum.
- Pose d'un enrobé bitumineux compacté à chaud sur une interface en géotextile non tissé
La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.
L'épaisseur de la couche posée juste au-dessus de l'interface est de 30 mm au minimum.
- Pose d'un enrobé bitumineux compacté à chaud sur une interface en géogrille en matériau synthétique ou en géotextile renforcé par une géogrille en matériau synthétique ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques
La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.
Les joints dans les couches d'enrobé ne peuvent correspondre avec les recouvrements des bandes de la géogrille.
L'épaisseur minimale de la couche posée juste au-dessus de l'interface est de 50 mm.
L'enrobé bitumineux de la couche posée juste au-dessus de l'interface ne peut être vibré.

- Pose d'un enrobé bitumineux compacté à chaud sur une interface antifissure avec grillage d'armatures métalliques

La pose de la première couche d'enrobé bitumineux compacté à chaud sur l'interface antifissure s'effectue sans couche d'accrochage supplémentaire.

L'épaisseur minimale de la couche posée juste au dessus de l'interface est de 50 mm au minimum.

L'enrobé bitumineux de la couche posée juste au dessus de l'interface ne peut être vibré.

- Pose d'un enrobé bitumineux compacté à chaud sur un asphalte sableux

Une couche d'accrochage conforme au § F.2.2.8.5.2 est appliquée sur le support préalablement à la mise en œuvre du recouvrement en enrobés bitumineux compactés.

L'épaisseur de la couche d'enrobés bitumineux posée sur l'asphalte sableux est de 30 mm au minimum.

- Pose d'un enrobé bitumineux compacté à chaud dans et sur une armature alvéolaire

Une couche d'accrochage conforme au § F.2.2.8.5.2 est appliquée sur le support et l'armature alvéolaire par une épandeuse qui roule sur l'armature. Habituellement, la couche d'accrochage est dosée, en fonction de l'état du support, entre 0,3 et 0,45 kg/m² de liant résiduel.

La rupture de l'émulsion de couche de collage doit s'être produite avant mise en œuvre de l'enrobé compacté.

L'épaisseur nominale du béton bitumineux constituant la couche de roulement est de 45 mm (SMA-10-x).

L'enrobé constituant la couche de roulement est mis en œuvre en une seule couche (épaisseur de l'armature + épaisseur posée au-dessus de la grille) au moyen d'un finisseur qui roule sur les armatures revêtues de la couche d'accrochage. Il est ensuite compacté au rouleau lisse.

L'enrobé bitumineux de la couche posée juste dans et au-dessus de l'armature alvéolaire ne peut être vibré.

L.8.5.2 PRESCRIPTIONS DU § F.2.3 MODIFIÉES DANS LE CAS DES OVERLAYS BITUMINEUX

Les spécifications du § F.2.3 sont modifiées dans le cas des revêtements posés en overlays bitumineux.

L.8.5.2.1 Épaisseur totale du revêtement

Si le support répond aux prescriptions du § F.2.3.2.2 ou si le cahier spécial des charges prévoit :

- soit un fraisage à l'aide d'une machine guidée par un système permettant de corriger le profil en long du support et de le rendre ainsi conforme à ces prescriptions ;
 - soit la pose de la ou des couche(s) de profilage permettant de réaliser un support dont le profil est conforme à ces prescriptions,
-

l'exigence sur les valeurs individuelles de l'épaisseur totale de l'overlay, à l'exclusion des éventuelles couches de reprofilage, est conforme au § F.2.3.1.2.1.A.

| Classe de trafic | B1 à B5 | B6 à B10 et BF |
|---|------------------------|------------------------|
| Valeur individuelle exigée $E_{it,min}$ | $0,95 \cdot E_{t,nom}$ | $0,90 \cdot E_{t,nom}$ |

Dans les autres cas, l'exigence sur les valeurs individuelles de l'épaisseur totale de l'overlay (à l'exclusion des éventuelles couches de reprofilage) $E_{it,min} = 0,85 \cdot E_{t,nom}$ pour toutes les classes de trafic.

L.8.5.2.2 Compacité relative d'une couche

L.8.5.2.2.1 NIVEAUX D'EXIGENCES SUR LA COMPACITE RELATIVE

L.8.5.2.2.1.1 Niveau d'exigence 1 (conforme au § F.2.3.1.2.2)

L'exigence sur la compacité relative (exprimée en %) individuelle d'une couche d'une carotte est conforme au § F.2.3.1.2.2.

| | AC | SMA |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| Classe de trafic B1 à B5 | ≥ 98 | ≥ 97 |
| Classe de trafic B6 et B7 | ≥ 97 | - |
| Classe de trafic B8 à B10, BF | - | - |

L.8.5.2.2.1.2 Niveau d'exigence 2

La compacité relative (exprimée en %) individuelle d'une carotte satisfait aux exigences suivantes :

| | AC | SMA |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| Classe de trafic B1 à B5 | ≥ 97 | ≥ 97 |
| Classe de trafic B6 à B7 | ≥ 96 | - |
| Classe de trafic B8 à B10, BF | - | - |

L.8.5.2.2.1.3 Niveau d'exigence 3

Aucune exigence.

L.8.5.2.2.2 CAS AUXQUELS S'APPLIQUENT LES DIFFERENTS NIVEAU D'EXIGENCE SUR LA COMPACITE RELATIVE

L'un ou l'autre de ces niveaux d'exigence est applicable suivant les cas rencontrés.

Le niveau 3 est d'application pour les enrobés posés en épaisseur variable sur revêtements en béton dégradés, sur pavages et sur revêtements bitumineux orniérés.

Le niveau 1 est d'application :

- pour toutes les couches :
 - si le revêtement existant (qu'il soit ou non fraisé en cours de travaux) sur lequel doit être posé l'overlay satisfait aux exigences de niveau 1 sur la planéité longitudinale (§ L.8.5.2.3.1.1) et aux exigences du § E.4 ;
 - ou si le cahier spécial des charges prévoit un fraisage à l'aide d'une machine guidée par un système permettant de corriger le profil en long du support et de le rendre ainsi conforme aux prescriptions du § L.8.5.2.3.1.1 et aux prescriptions du § E.4.
- pour les couches situées au-dessus de la ou des couches de reprofilage :
 - si les couches de reprofilage prévues au projet permettent d'obtenir un support conforme aux prescriptions du § L.8.5.2.3.1.1 et aux prescriptions du § E.4.

Le niveau 2 est d'application dans les autres cas.

L.8.5.2.3 Planéité longitudinale à l'APL (analyseur de profil en long)

L.8.5.2.3.1 NIVEAUX D'EXIGENCES SUR LA PLANEITE LONGITUDINALE

Quatre niveaux d'exigences sont applicables suivant les cas rencontrés :

L.8.5.2.3.1.1 Niveau d'exigence 1 (conforme au § F.2.3.2.2.1)

| Caractéristiques | Types de voirie | | |
|---------------------|-----------------|--|--|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier et voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ 35 | ≤ 40 | ≤ 45 |
| CP _{10 m} | ≤ 70 | ≤ 80 | ≤ 90 |
| CP _{40 m} | ≤ 140 | ≤ 160 | - |

Les prescriptions relatives au CP_{40m} ne sont d'application que si le chantier comporte une modification du profil en long existant visant à l'obtention des valeurs prescrites, ou si chaque bloc de dépouillement de chaque lot présente avant travaux un CP_{40 m} ≤ 140 dans le cas des autoroutes ou un CP_{40 m} ≤ 160 dans le cas des voiries métropolitaines et voiries principales.

L.8.5.2.3.1.2 Niveau d'exigence 2

| Caractéristiques | Types de voirie | | | |
|---------------------|-----------------|--|-----------------------|---------------------|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier | Voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ 35 | ≤ 40 | ≤ 45 | - |
| CP _{10 m} | ≤ 80 | ≤ 90 | ≤ 100 | - |

L.8.5.2.3.1.3 Niveau d'exigence 3

| Caractéristiques | Types de voirie | | | |
|---------------------|---------------------|--|-----------------------|---------------------|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier | Voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ 35 | ≤ 40 | ≤ 45 | - |
| CP _{10 m} | ≤ X _{10 m} | ≤ X _{10 m} | - | - |

Où X_{10 m} est le CP_{10 m} mesuré sur le revêtement existant avant travaux.

L.8.5.2.3.1.4 Niveau d'exigence 4

| Caractéristiques | Types de voirie | | | |
|---------------------|----------------------|--|-----------------------|---------------------|
| | Autoroutes | Voiries métropolitaines et voiries principales | Voiries interquartier | Voiries de quartier |
| CP _{2,5 m} | ≤ X _{2,5 m} | ≤ X _{2,5 m} | ≤ X _{2,5 m} | - |
| CP _{10 m} | ≤ X _{10 m} | ≤ X _{10 m} | ≤ X _{10 m} | - |

Où X_{2,5 m} est le CP_{2,5 m} mesuré sur le revêtement existant avant travaux et X_{10 m} est le CP_{10 m} mesuré sur le revêtement existant avant travaux.

L.8.5.2.3.2 CAS AUXQUELS S'APPLIQUENT LES DIFFERENTS NIVEAUX D'EXIGENCES SUR LA PLANEITE LONGITUDINALE

L'un ou l'autre de ces niveaux d'exigence est applicable suivant les cas rencontrés.

Le niveau d'exigence 1 est d'application :

- lorsque le revêtement initial (qu'il soit ou non fraisé en cours de travaux) satisfait à ces exigences de niveau 1 ;
- lorsque le revêtement existant ne satisfait pas à ces exigences de niveau 1 mais que le cahier spécial des charges impose que le fraisage soit réalisé :
 - sur toute la largeur du revêtement (pas de raccordement, à gauche et/ou à droite à la surface d'un revêtement existant) ;
 - au moyen d'une raboteuse guidée par un système permettant de rectifier le profil en long du support et de le rendre ainsi conforme à ces exigences ;
- lorsque l'overlay bitumineux est réalisé en plusieurs couches dont l'épaisseur totale moyenne minimale est ≥ 10 cm et que la surface de roulement de l'overlay ne doit pas se raccorder à droite où à gauche avec une surface de revêtement existant à maintenir.

Le niveau d'exigence 2 est d'application :

- lorsque le revêtement initial satisfait aux exigences de niveau 2 et que le cahier spécial des charges ne prévoit pas :
 - le fraisage au moyen d'une raboteuse guidée par un système permettant de rectifier le profil en long du support et de le rendre ainsi conforme aux exigences de niveau 1 ;

- la pose de couche de reprofilage permettant d'obtenir un profil en long conforme aux exigences du niveau 1 ;
- lorsque la surface de roulement de l'overlay doit se raccorder à droite et/ou à gauche avec une surface de revêtement existant à maintenir qui satisfait (ou satisfont) aux exigences de niveau 1 ;
- lorsque le projet prévoit que l'overlay soit réalisé en plusieurs couches dont l'épaisseur totale moyenne minimale est ≤ 10 cm alors que :
 - le revêtement initial n'est pas conforme aux exigences de niveau 1
 - le projet ne prévoit pas le fraisage au moyen d'une raboteuse guidée par un système permettant de rectifier le profil en long du support et de le rendre ainsi conforme à ces exigences
 - la surface de roulement de l'overlay ne doit pas être raccordée à droite et/ou à gauche avec une surface de revêtement à maintenir ne répondant pas aux exigences de niveau 1.

Le niveau d'exigence 3 est d'application lorsque l'overlay comporte la mise en œuvre d'une seule couche d'enrobés bitumineux

- sans correction préalable du profil en long,
- sans raccordement à gauche et/ou à droite avec une surface de revêtement existant à maintenir qui satisfait (ou satisfont) aux exigences de niveau 1,

sur un revêtement présentant, avant travaux, un $CP_{2,5\text{ m}} > 35$ et/ou un $CP_{10\text{ m}} > 80$.

Le niveau d'exigence 4 est d'application lorsque l'overlay comporte la mise en œuvre d'une seule couche d'enrobés bitumineux

- sans correction préalable du profil en long,
- sans raccordement à gauche et/ou à droite avec une surface de revêtement existant à maintenir qui satisfait (ou satisfont) aux exigences de niveau 1,

sur un revêtement présentant, avant travaux, un $CP_{2,5\text{ m}} > 50$ et/ou un $CP_{10\text{ m}} > 105$.

L.8.5.2.3.3 DISPOSITIONS PARTICULIERES

Les prescriptions relatives au $CP_{10\text{ m}}$ et $CP_{40\text{ m}}$ ne sont pas d'application sur les routes où la vitesse autorisée est limitée à 50 km/h.

Les giratoires de rayon intérieur inférieur à 20 m ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.

Les plateau(x), ralentisseur(s) de vitesse ou chicane(s) ne font pas l'objet d'un contrôle à l'APL.

L.8.6 **Vérifications**

Les prescriptions du § F.2.4 sont d'application.

L.8.7 **Méthode de mesure des quantités - Paiement**

L'overlay bitumineux est payé par couche.

Les couches de profilage, de liaison et de roulement sont prises en compte dans les postes correspondant au § F.2.

Pour les couches de roulement et les couches de liaison, les quantités sont mesurées en m². Les documents du marché indiquent les épaisseurs nominales.

Les trappillons, grilles, soupiraux et autres accessoires ne sont pas décomptés.

Pour les couches de profilage, les quantités sont mesurées en tonne. Les documents du marché indiquent une épaisseur moyenne (en mm) ou une limite supérieure (en kg/m²).

Pour les overlay réalisés avec une seule couche d'enrobé considérée à la fois comme couche de roulement et comme couche de profilage (voir § L.8.5), les quantités sont mesurées en tonne. Les documents du marché indiquent une épaisseur moyenne (en mm) ou une limite maximum (en kg/m²).

Le fraisage partiel, le traitement des joints et/ou fissures, le traitement des dégradations, la fragmentation, la stabilisation du revêtement existant sont pris en compte séparément dans les postes correspondants.

La mise en œuvre éventuelle d'une interface antifissure est prise en compte séparément dans le poste correspondant.

L.9 REPARATIONS APRES EXECUTION D'UNE TRANCHEE EN CHAUSSEE

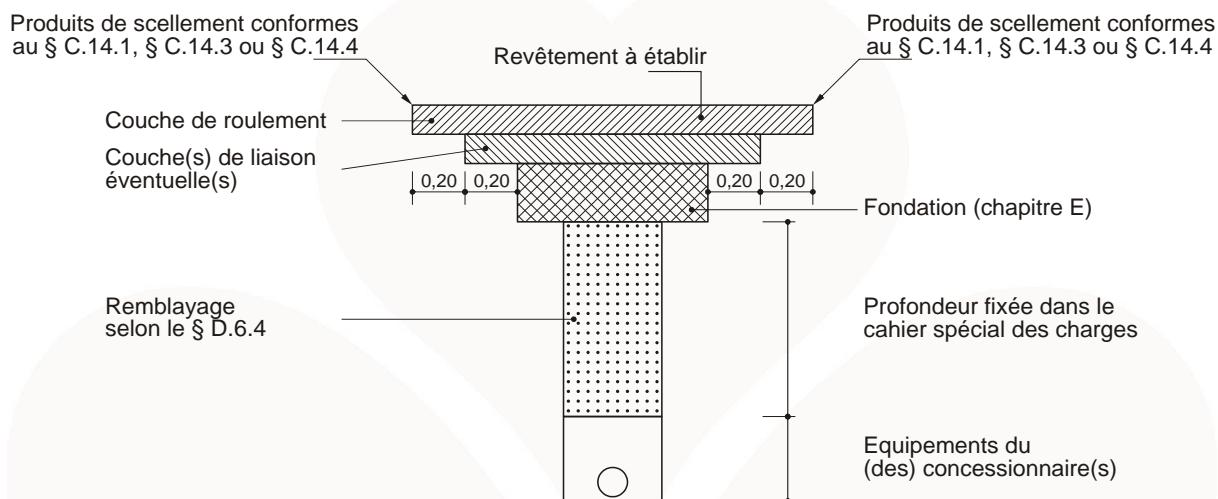
L.9.1 Description

Le présent chapitre donne les prescriptions applicables aux concessionnaires pour le remblayage d'une tranchée, exécutée conformément au § D.6.4, et pour rétablir la structure.

L'opération est exécutée conformément à la figure L.9.1.a ci-après.

Terrassement et comblement de tranchées

a) En chaussée



b) En accotement non revêtu

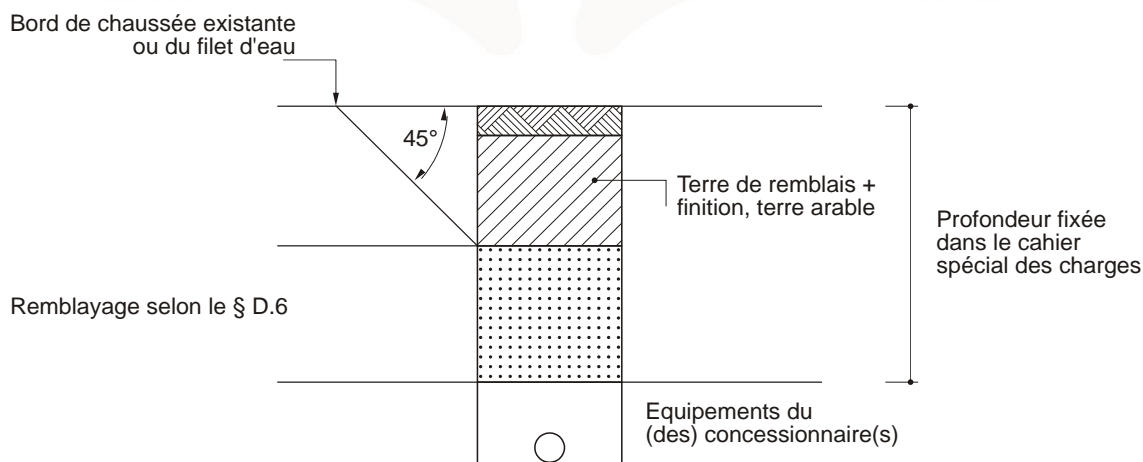


Figure L.9.1.a

L.9.2 **Clauses techniques**

L.9.2.1 **MATERIAUX**

Ils répondent aux prescriptions des chapitres les concernant:

- matériau autocompactant: § D.6.5 ;
- sols pour remblai: § C.1.2 ;
- terre arable: § C.1.3 ;
- produits de scellement: § C.14 ;
- fondation en empierrement: § E.4.2;
- sable-ciment: § E.4.3;
- fondation en béton maigre: § E.4.4;
- éléments linéaires: chapitre H ;
- revêtements en béton: § L.1;
- revêtements bitumineux: § L.4;
- pavages: § F.3 ;
- ensemencement: chapitre K.

L 9.2.2 **EXECUTION DES TRANCHEES TRANSVERSALES**

Le remblai est réalisé à l'aide de matériaux décrits dans les documents du marché tels que les sols de remblais, les matériaux autocompactants réexcavables, les matériaux traités aux additifs, le sable-ciment, le béton maigre, les matériaux de sous-fondation ou de fondation.

En accotement, le remblayage au moyen de matériaux spécifiques décrits dans les documents du marché est limité par un plan passant par le bord de la chaussée (ou du filet d'eau s'il en existe un) et formant un angle de 45° avec l'horizontale. Il est poursuivi, avec damage mécanique, au moyen de matériaux récupérés sur place. En accotement non revêtu, il se termine par la mise en œuvre de terre arable et ensemencement ou de matériau de même nature et sur la même épaisseur que celui en place. Les accotements sont reprofilés et compactés avec la pente uniforme existant initialement.

La fondation est mise en œuvre conformément au § E.4.

Préalablement à la mise en œuvre du revêtement bitumineux de couche de roulement, les bords du revêtement en place sont sciés ou découpés de façon parfaitement rectiligne à 0,20 m au moins des bords de la couche sous-jacente.

La remise en état du revêtement existant est exécutée, à l'identique de ce qui existait préalablement, conformément au § L.1 pour les bétons, et au § L.4.4 pour les revêtements bitumineux. Dans ce dernier cas, les joints sont scellés conformément au § F.2.2.8.8.2 ou au § F.2.2.8.9 selon qu'il s'agit d'un joint de reprise dans le revêtement bitumineux ou d'un joint avec un revêtement ou un élément d'un autre type.

Lorsque les conditions atmosphériques sont défavorables au point de ne pas permettre les réparations définitives (période comprise entre le 1^{er} novembre et le 1^{er} avril, pluie abondante, température au niveau du sol inférieure à 5°C, vitesse du vent trop élevée) ou lorsque les phases successives de l'exécution de la tranchée conduisent à admettre la circulation sur une

section de la tranchée déjà remblayée, le revêtement peut être exécuté provisoirement à l'aide d'enrobé stockable semi-fermé sur ordre du fonctionnaire dirigeant.

Le revêtement provisoire est remplacé au plus tôt par le revêtement définitif tel que prescrit.

Les éléments linéaires (filets d'eau, bordures, bandes de contrebutage, etc.) sont reconstruits à l'aide d'éléments neufs de même espèce, avec leur fondation et leur épaulement conformément, aux prescriptions du chapitre H.

Les fossés existants sont rétablis à leur gabarit (généralement 0,50 m de profondeur, 0,50 m de largeur au fond et 1,50 m de largeur au plafond) et leur fond est profilé de façon rectiligne.

L.9.2.3 EXECUTION DES TRANCHEES LONGITUDINALES

Sous les chaussées, le rétablissement de la structure est fait conformément au § L.9.2.2.

Sous les pistes cyclables accolées ou indépendantes, zones de stationnement spécialement aménagées à cet effet, éléments linéaires de contrebutage de chaussée, le rétablissement de la structure est opéré comme suit:

- le terrassement de la tranchée et le remblayage de celle-ci sont exécutés conformément au § L.9.2.2 ;
- le revêtement des pistes cyclables est reconstruit sur toute la largeur, quelle que soit l'importance de l'emprise de la tranchée dans l'assiette de la piste ;
- le revêtement de la zone de stationnement est reconstruit jusqu'au filet d'eau délimitant la zone, si la partie de la zone affectée par la tranchée se situe à 1 m ou moins du filet d'eau ;
- les éléments linéaires de contrebutage sont remplacés par des matériaux neufs de même espèce ;
- quand les tranchées sont ouvertes dans les revêtements de pistes cyclables, elles sont si possible creusées dans l'axe de la piste pour éviter tout basculement ultérieur par suite du tassement différentiel des terres.

Sous les trottoirs et accotements non revêtus, le remblayage est fait conformément au § L.9.2.2.

L.9.2.4 SPECIFICATIONS

La qualité des remblais, matériaux de sous-fondation, de fondation et revêtements est conforme aux prescriptions des chapitres les concernant.

Les irrégularités de surface ne peuvent dépasser:

- pour les autoroutes, voiries métropolitaines et voiries principales: 4 mm ;
- pour les voiries de quartier et voiries interquartier: 5 mm.

Les pistes cyclables sont considérées comme des voiries de quartier.

L.9.3 **Vérification**

Le contrôle porte sur :

- la mesure de la régularité de surface ;
- les résultats des essais à la plaque réalisés sur la fondation et sur le remblayage ;
- les mesures des épaisseurs des différentes couches ;
- le pourcentage des vides des couches d'enrobé bitumineux ;
- la compacité relative des couches d'enrobé bitumineux ;
- la teneur en liant et la granularité des enrobés bitumineux ;
- la texture du revêtement ;
- la conformité des différents matériaux utilisés.

L.9.4 **Paiement**

Le paiement s'effectue suivant les postes appropriés du métré.



L.10 **MISE A NIVEAU D'ELEMENTS LOCALISES****L.10.1** **Description**

L'opération consiste à démonter des éléments localisés et à les reposer suivant le profil de la route.

Par défaut, un élément localisé est un élément de fermeture d'un regard de visite (trappillons).

Le cas échéant, les documents du marché précisent au cas par cas, s'il s'agit d'avaloirs, de couvercle de regard de vanne, de caniveaux, dispositifs de signalisation, bouches ou bornes d'incendie...

Les documents du marché précisent la nature et les caractéristiques des matériaux à utiliser, des fondations éventuelles, des scellements et des divers accessoires.

L.10.2 **Clauses techniques****L.10.2.1** **MATERIAUX**

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant et/ou aux prescriptions des documents du marché.

L.10.2.2 **EXECUTION**

Le démontage des éléments localisés et de leurs accessoires est réalisé conformément aux prescriptions du § D.1.2.

Les maçonneries et éléments en béton dégradés sont démolis et rétablis.

Sauf prescriptions contraires des documents du marché, les éléments et leurs accessoires sont posés conformément aux prescriptions des chapitres les concernant, notamment:

- avaloirs: § G.6;
- dispositifs de signalisation: chapitre J.

La mise à niveau des trappillons dans les revêtements bitumineux est exécutée comme suit, après pose de la couche d'usure:

- le démontage du trappillon est mené de manière à dégager un espace latéral d'au moins 0,20 m autour du cadre; cet espace est régulier et ses bords sont découpés de manière nette et déterminent une forme rectangulaire;
 - après le démontage du trappillon, celui-ci est parfaitement débarrassé des éléments adhérents tels que mortier, béton, enrobés bitumineux, etc. Il est ensuite brossé énergiquement ou sablé pour éliminer toute trace de rouille (le meulage n'est pas autorisé) et recouvert de deux couches de liant bitumineux à un jour d'intervalle entre ces couches;
 - le cadre du trappillon est ancré ou contrebuté à l'aide d'un mortier de calage ou de scellement. Le cadre épouse le profil du revêtement.
-

Dans tous les cas, la réfection du revêtement aux abords de l'élément ou de son accessoire est réalisée au moyen d'asphalte coulé (§ L.4.4) mis en œuvre en deux couches de 25 à 35 mm d'épaisseur chacune.

Les autres parties du corps de la chaussée sont reconstruites conformément au § L.4.4.

Les éléments et les accessoires détériorés par l'entrepreneur sont remplacés à ses frais.

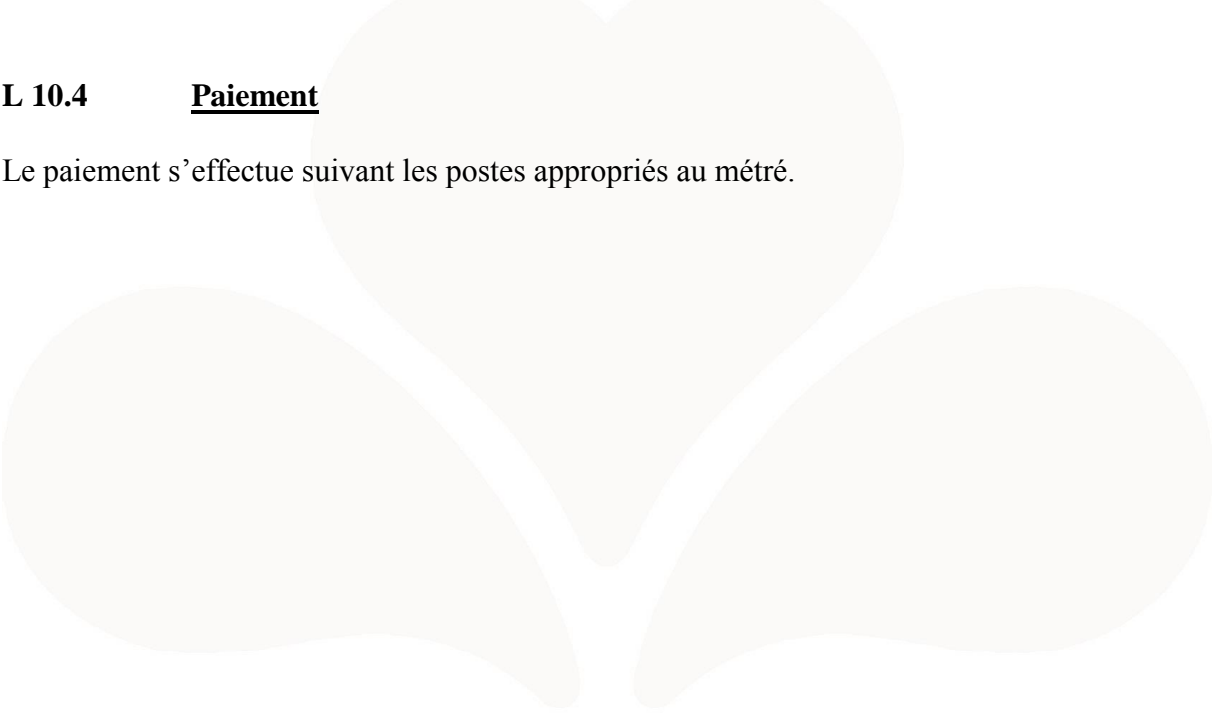
L'évacuation des résidus et la mise en décharge y compris les éventuelles taxes de déversement, et/ou le traitement font l'objet de postes spécifiques au mètre, en fonction du type de pollution.

L.10.3 **Vérifications**

Les contrôles s'effectuent visuellement et portent sur la géométrie de l'ouvrage mis à niveau.

L 10.4 **Paiement**

Le paiement s'effectue suivant les postes appropriés au mètre.



L.11 **JOINTS TRANSVERSAUX ENTRE REVETEMENT EN BETON ET REVETEMENT BITUMINEUX**

L.11.1 **Description**

L'opération consiste à créer un joint transversal, au raccordement d'un revêtement en béton et d'un revêtement bitumineux, capable de reprendre la dilatation différentielle de ceux-ci.

L.11.2 **Clauses techniques**

L.11.2.1 **EXECUTION**

Le travail comprend:

- la création d'une réservation par sciage de la tranche du revêtement bitumineux, sur toute son épaisseur puis l'enlèvement de la matière de manière à créer un intervalle d'environ 20 cm entre les deux revêtements;
- le nettoyage de cette réservation à la lance thermique puis l'enduisage des surfaces apparentes au moyen d'un liant conforme au § C.9.10, chauffé à $\pm 180^{\circ}\text{C}$;
- le remplissage de cette réservation, par couches de ± 30 mm, au moyen de gravier roulé 14/28 lavé, chauffé à $\pm 150^{\circ}\text{C}$ dans un malaxeur, chaque couche de gravillons étant recouverte de liant conforme au § C.9.10, chauffé à $\pm 180^{\circ}\text{C}$;
- la dernière couche de remplissage est composée d'un mélange de gravillons conformes au § C.3.4.7 et de liant conforme au § C.9.10 de même composition que ceux des couches précédentes, mais malaxés dans un mixer approprié avant leur mise en œuvre. Cette couche est compactée en veillant à respecter le niveau de la chaussée existante ;
- après refroidissement complet, réchauffage de la surface à l'aide d'une lance thermique et remplissage des pores à l'aide de liant pur, chauffé, conforme au § C.9.10.

L.11.2.2 **SPECIFICATIONS**

Les irrégularités de surface ne peuvent dépasser 3 mm.

L.11.3 **Vérifications**

Le contrôle porte sur le profil de la surface du joint

L.11.4 **Paiement**

Le paiement s'effectue au m.

CHAPITRE M - METHODES D'ESSAIS

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

PREAMBULE

Le chapitre M – Méthode d'essais – reprend, pour chaque chapitre du CCT 2015 les méthodes d'essais (titre et référence) relatives aux paragraphes concernés.

Les sigles utilisés pour préciser l'origine des modes opératoires sont les suivants :

- ASTM American Society for Testing and Materials (www.astm.org/standards)
- CEN Comité européen de normalisation
CEN ISO/TS et CEN/TS Spécifications techniques (www.nbn.be)
- CME Catalogue des méthodes d'essais
(<http://routes.wallonie.be/entreprise/annexes/cme.html>)
- CRR Centre de recherches routières (www.brrc.be)
- EN Norme européenne (www.nbn.be)
- G00XY Guide d'agrément technique (<http://qc.spw.wallonie.be/fr/normes/index.html>)
- ISO Organisation internationale de normalisation (www.iso.org)
- NBN Norme belge du Bureau de Normalisation (www.nbn.be)
- NF Norme française (www.afnor.org)

Seule la dernière version disponible de la norme citée en référence est d'application.

Dans certains cas :

- référence est faite aux guides d'agrément technique de la série G00XY téléchargeables sur les sites Qualité & Construction : ceux-ci couvrent des prescriptions techniques relatives à des produits pour lesquels il n'existe pas de norme de référence ;
- référence est faite à la norme produit qui elle-même contient les références à plusieurs normes d'essais (indiqué au sein du texte) ;
- une méthode d'essai spécifique est déjà intégrée in extenso dans le corps du texte d'un chapitre du CCT 2015 ; le chapitre M renvoie alors au paragraphe concerné du chapitre en question ;
- au sein des § C.23 (tuyaux étanches), § C.25 (tuyaux drainants et matériaux filtrants) et du chapitre G (drainage et égouttage), certains caractéristiques font l'objet de la référence « méthode à convenir ». Les documents du marché fourniront des précisions à ce sujet.

CHAPITRE C - MATERIAUX DE CONSTRUCTION**C.1 SOLS**

| | |
|---------------------------------|-------------------------|
| Analyse granulométrique | NBN CEN ISO/TS 17892-4 |
| Indice de plasticité | NBN CEN ISO/TS 17892-12 |
| Indice portant immédiat | NBN EN 13286-47 |
| Teneur en matières organiques | CME 01.04 |
| Teneur en matières calcaireuses | NBN 589-209 |
| Echantillonnage | NBN EN 932-1 |
| Préparation d'un échantillon | NBN EN 932-2 |
| Teneur en eau | NBN CEN ISO/TS 17892-1 |
| Valeur au bleu de méthylène | NBN EN 933-9 |

C.2 SABLE

| | |
|--|-----------------------------------|
| Echantillonnage | NBN EN 932-1 |
| Réduction de l'échantillon | NBN EN 932-2 |
| Masse volumique sèche | NBN EN 1097-6 |
| Coefficient d'activité | NBN EN 13286-44 |
| Indice de plasticité | NBN CEN ISO/TS 17892-12 |
| Essai de gonflement sur sables recyclés | CME 01.12.B |
| Perte au feu | NBN EN 1744-1 |
| Analyse granulométrique | NBN EN 933-1 |
| Stabilité volumique de sables de mâchefers traités | CME 01.12.C |
| Module de finesse | NBN 933-1 |
| Valeur au bleu | NBN EN 933-9 |
| Equivalent des sables | NBN EN 933-8 |
| Teneur en glauconie | CME 02.08 |
| Teneur en sulfates solubles dans l'acide | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en sulfates solubles dans l'eau | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en chlorures | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en éléments coquilliers | NBN EN 933-7 |
| Constituants augmentant le temps de prise et réduisant la résistance du béton | NBN EN 1744-1 |
| Coefficient d'écoulement | NBN EN 933-6 |
| Coefficient de polissage accéléré | NBN EN 1097-8 |
| Réaction alcali-silice | Circulaire C2 ¹ |
| <i>Pas d'application pour les bétons routiers</i> | MET 42-2-06-05 (01) – Annexe 6 |
| Absorption d'eau | NBN EN 1097-6 |

¹ <http://qc.spw.wallonie.be/fr/cahier/index.html>
CDR (documents RW99 – K. Ouvrages d'art)

C.3 GRAVILLONS

| | |
|--|-------------------------|
| Echantillonnage | NBN EN 932-1 |
| Réduction des échantillons | NBN EN 932-2 |
| Analyse granulométrique | NBN EN 933-1 |
| Masse volumique en vrac | NBN EN 1097-3 |
| Masse volumique réelle et absorption d'eau | NBN EN 1097-6 |
| Résistance à l'immersion des laitiers concassés | CME 03.17 |
| Indice de plasticité | NBN CEN ISO/TS 17892-12 |
| Equivalent de sable | NBN EN 933-8 |
| Stabilité à l'eau des schistes rouges | CME 04.01 |
| Teneur en chaux libre scories | NBN EN 1744-1 |
| Stabilité volumique scories (gonflement) | CME 01-12A |
| Résistance à l'écrasement | NBN EN 13055-1 |
| Classification des constituants de gravillons recyclés | NBN EN 933-11 |
| Stabilité volumique gravillons recyclés | CME 01.12.B |
| Matières organiques | SB250 § 14-4.15 |
| Teneur en fines | NBN EN 933-1 |
| Coefficient Micro-Deval | NBN EN 1097-1 |
| Coefficient Los Angeles | NBN EN 1097-2 |
| Stabilité dimensionnelle des mâchefers traités (gonflement) | CME 01.12.C |
| Degré de concassage des gravillons alluvionnaires | NBN EN 933-5 |
| Coefficient d'aplatissement | NBN EN 933-3 |
| Sensibilité gel-dégel | NBN EN 1367-1 |
| Pourcentage en masse des grains semi-concassés | NBN EN 933-5 |
| Pourcentage en masse de grains entièrement roulés | NBN EN 933-5 |
| Constituants augmentant le temps de prise et réduisant la résistance du béton | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en sulfates solubles dans l'acide | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en sulfates solubles dans l'eau | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en soufre total | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en chlorures | NBN EN 1744-1 |
| Teneur en éléments coquilliers | NBN EN 933-7 |
| Résistance au polissage (PSV) | NBN EN 1097-8 |
| Basalte « coup de soleil » | NBN EN 1367-3 |
| Teneur en eau | NBN EN 1097-5 |

C.4 GRAVES

Voir § C.3 Gravillons - En outre :

| | |
|---|--------------|
| Homogénéité des agrégats d'enrobés bitumineux | CRR R27/64 |
| Qualité des fines (valeur au bleu) | NBN EN 933-9 |

C.5 LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS

| | |
|-----------------------------|--------------|
| Finesse | NBN EN 196-6 |
| Début de prise | NBN EN 196-3 |
| Stabilité | NBN EN 196-3 |
| Teneur en sulfates | NBN EN 196-2 |
| Résistance à la compression | NBN EN 196-1 |

C.6 **CIMENT**

| | |
|---|---------------|
| Prélèvement et échantillonnage du ciment | NBN EN 196-7 |
| Analyse chimique | NBN EN 196-2 |
| Chaleur d'hydratation (par conduction) | NBN B 12-213 |
| Clarté du ciment blanc | CME 05.01 |
| Détermination quantitative des constituants | NBN EN 196-4 |
| Dosage du manganèse | |
| - Spectrophotométrie d'absorption atomique | NBN B 12-211 |
| - Calorimétrie | NBN B 12-212 |
| Finesse | NBN EN 196-6 |
| Pouzzolanité des ciments pouzzolaniques | NBN EN 196-5 |
| Résistance mécanique | NBN EN 196-1 |
| Temps de prise et stabilité | NBN EN 196-3 |
| Teneur en chlorures, en CO ₂ et en alcalis | NBN EN 196-21 |
| Teneur en MgO (détermination rapide) | NBN B 12-205 |
| Teneur en oxydes de fer et d'aluminium (détermination complexométrique) | NBN B 12-209 |

C.7 **CHAUX**

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Granularité | NBN EN 459-2 |
| Vitesse d'hydratation (réactivité) | NBN EN 459-2 |
| Teneur en oxyde de calcium disponible | NBN EN 459-2 |
| Composition chimique | NBN EN 459-1 |

C.8 **FILLER POUR ENROBES HYDROCARBONES**

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Masse volumique réelle | NBN EN 1097-7 |
| Granulométrie | NBN EN 933-10 |
| Porosité Rigden | NBN EN 1097-4 |
| Nombre bitume | NBN EN 13179-2 |
| Teneur en fines nocives | NBN EN 933-9 |
| Teneur en eau | NBN EN 1097-5 |
| Teneur en carbonate de calcium | NBN EN 196-21 |
| Teneur en chaux éteinte | NBN EN 459-2 |
| Solubilité à l'eau | NBN EN 1744-1 § 16 |

C.9 **LIANTS POUR PRODUIT BITUMINEUX**

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Echantillonnage des liants bitumineux | NBN EN 58 |
| Préparation des échantillons d'essai | NBN EN 12594 |

C.9.1 Bitume routier

| | |
|---|-----------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Indice de pénétrabilité (Ip) | NBN EN 12591 |
| Viscosité cinématique à 135°C | NBN EN 12595 |
| Point de fragilité selon Fraass | NBN EN 12593 |
| Solubilité | NBN EN 12592 |
| Point d'éclair | NBN EN ISO 2592 |
| <i>Méthode Cleveland à vase ouvert</i> | |
| Résistance au durcissement (RTFOT) à 163°C | NBN EN 12607-1 |

C.9.2 Bitume polymère neuf

| | |
|---|-----------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Ductilité à 5°C | CME 08.36 |
| Cohésion par force ductilité | NBN EN 13589 |
| <i>Complété par NBN EN 13703</i> | |
| Point de fragilité selon Fraass | NBN EN 12593 |
| Retour élastique à 25°C | NBN EN 13398 |
| Point d'éclair | NBN EN ISO 2592 |
| <i>Méthode Cleveland à vase ouvert</i> | |
| Résistance au durcissement (RTFOT) à 163°C | NBN EN 12607-1 |
| ou RFT | NBN EN 12607-3 |
| Valeur DSR | NBN EN 14770 |
| Valeur BBR | NBN EN 14771 |
| Viscosité cinématique à 135°C | NBN EN 12595 |

C.9.3 Bitume à indice de pénétration positif

| | |
|---|--------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Viscosité cinématique à 135°C | NBN EN 12595 |
| Masse volumique relative (à 25°C) | NBN EN 15326 |
| Solubilité | NBN EN 12592 |
| Point de fragilité selon Fraass | NBN EN 12593 |
| Indice de pénétrabilité (Ip) | NBN EN 12591 |
| Valeur DSR | NBN EN 14770 |
| Valeur BBR | NBN EN 14771 |

C.9.4 Bitume fluxé**C.9.4.1 BITUME ROUTIER FLUXE A EVOLUTION MOYENNE**

| | |
|---|-----------------|
| Viscosité dynamique à 60°C | NBN EN 13302 |
| Solubilité | NBN EN 12592 |
| Point d'éclair | NBN EN ISO 2719 |
| <i>Méthode Pensky-Martens en vase clos</i> | |
| Distillat total à 360°C | NBN EN 13358 |
| Distillation 225°C, 315°C | NBN EN 13358 |
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |

C.9.4.2 BITUME FLUXE A BASE DE BITUME POLYMERE

| | |
|---|--|
| Viscosité temps d'écoulement (10 mm, 40°C) | NBN EN 12846-2 |
| Distillat total à 360°C | NBN EN 13358 |
| Distillation 225°C, 315°C | NBN EN 13358 |
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Force-ductilité à 5°C | NBN EN 13589 suivie de NBN EN 13703 |
| Retour élastique à 25°C | NBN EN 13398 |

C.9.5 Emulsion de bitume**C.9.5.1 EMULSION ANIONIQUE DE BITUME**

| | |
|---|----------------|
| Indice de rupture | NBN EN 13075-1 |
| Polarité | NBN EN 1430 |
| pH | NBN EN 12850 |
| Temps d'écoulement 2 mm à 40°C | NBN EN 12846 |
| Teneur en liant | NBN EN 1428 |
| Résidu sur tamis de 0,16 mm | NBN EN 1429 |
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Masse volumique relative (à 25°C) | NBN EN 15326 |
| Solubilité | NBN EN 12592 |

C.9.5.2 EMULSION CATIONIQUE DE BITUME

| | |
|--|----------------|
| Polarité (émulsion) | NBN EN 1430 |
| pH (émulsion) | NBN EN 12850 |
| Teneur en liant (par teneur en eau) | NBN EN 1428 |
| <i>Teneur en liant = 100-teneur en eau</i> | |
| Indice de rupture (émulsion) | NBN EN 13075-1 |
| Propriétés perceptibles | NBN EN 1425 |
| Résidu sur tamis de 0,5 mm | NBN EN 1429 |
| Temps d'écoulement 2 mm à 40°C | NBN EN 12846 |
| Temps d'écoulement 4 mm à 40°C | NBN EN 12846 |

| | |
|--|--------------|
| Stabilisation du liant d'une émulsion <i>En vue d'essais sur liant résiduel</i> | NBN EN 14895 |
| Récupération du liant d'une émulsion | NBN EN 13074 |
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Retour élastique à 25°C | NBN EN 13398 |

C.9.6 Bitume dur

| | |
|---|-------------------------------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Indice de pénétrabilité (Ip) | NBN EN 13924-1 |
| Viscosité cinématique à 135°C | NBN EN 12595 |
| Point de fragilité selon Fraass | NBN EN 12593 |
| Solubilité | NBN EN 12592 |
| Point d'éclair | NBN EN ISO 2592 |
| <i>Méthode Cleveland à vase ouvert</i> | |
| Résistance au durcissement (RTFOT) à 163°C ou (RFT) | NBN EN 12607-1 ou NBN EN 12607-3 |

C.9.7 Liant à base de résine

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Résistance à la traction | CME 08.37 |
| Allongement à la rupture minimum | CME 08.37 |

C.9.8 Emulsion à base de liant synthétique clair

| | |
|---|--------------|
| pH (émulsion) | NBN EN 12850 |
| Teneur en eau (émulsion) <i>teneur en liant = 100-teneur en eau</i> | NBN EN 1428 |
| Stabilisation <i>En vue d'essais sur liant résiduel</i> | NBN EN 14895 |
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Ductilité à 5°C | CME 08.36 |
| Point de fragilité selon Fraass | NBN EN 12593 |
| Retour élastique à 25°C <i>Retour élastique des bitumes modifiés</i> | NBN EN 13398 |

C.9.9 Liant pigmentables

C.9.9.1 BITUME PIGMENTABLE

| | |
|--|-----------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Solubilité | NBN EN 12592 |
| Point d'éclair <i>Méthode Cleveland à vase ouvert</i> | NBN EN ISO 2592 |

C.9.9.2 LIANT SYNTHETIQUE CLAIR

| | |
|---|-----------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Point d'éclair | NBN EN ISO 2592 |
| <i>Méthode Cleveland à vase ouvert</i> | |
| Point de fragilité selon Fraass | NBN EN 12593 |

C.9.9.3 LIANT SYNTHETIQUE CLAIR, MODIFIE PAR DES POLYMERES

| | |
|---|-----------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| Retour élastique à 25°C | NBN EN 13398 |
| <i>Retour élastique des bitumes modifiés</i> | |
| Point d'éclair | NBN EN ISO 2592 |
| <i>Méthode Cleveland à vase ouvert</i> | |
| Point de fragilité selon Fraass | NBN EN 12593 |

C.9.11 Additifs pour liant**C.9.11.1** POLYOLEFINES

| | |
|--|---------------|
| Teneur en eau (polyoléfines) | NBN EN 1097-5 |
| <i>Appliquer la norme granulats aux polyoléfines</i> | |
| Teneur en parties métalliques (polyoléfines) | CME 08.38 |
| Teneur en PVC (polyoléfines) | CME 08.40 |
| Teneur en polyéthylène (polyoléfines) | CME 08.39 |
| Passant aux tamis de 4 mm et 2 mm (polyoléfines) | NBN EN 933-1 |

C.9.11.2 ASPHALTE NATUREL AVEC TENEUR EN CENDRES ELEVEE

| | |
|---|---------------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100 g; 5 s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| <i>Utiliser de l'huile de silicone pour le bain</i> | |
| Solubilité | NBN EN 12592 |
| Teneur en cendres (asphaltes naturels) | IP-223 ² |
| Masse volumique relative (à 25°C) | NBN EN ISO 3838 |

C.9.11.3 ASPHALTE NATUREL AVEC TENEUR EN CENDRES FAIBLE

| | |
|---|-----------------|
| Pénétrabilité à l'aiguille (25°C; 100g; 5s) | NBN EN 1426 |
| Point de ramollissement Anneau & Bille | NBN EN 1427 |
| <i>Utiliser de l'huile de silicone pour le bain</i> | |
| Solubilité | NBN EN 12592 |
| Teneur en cendres (asphaltes naturels) | IP-223 |
| Masse volumique relative (à 25°C) | NBN EN ISO 3838 |

² IP "International petroleum test methods" (www.energyinstpubs.org.uk)

C.10 **ACIERS**

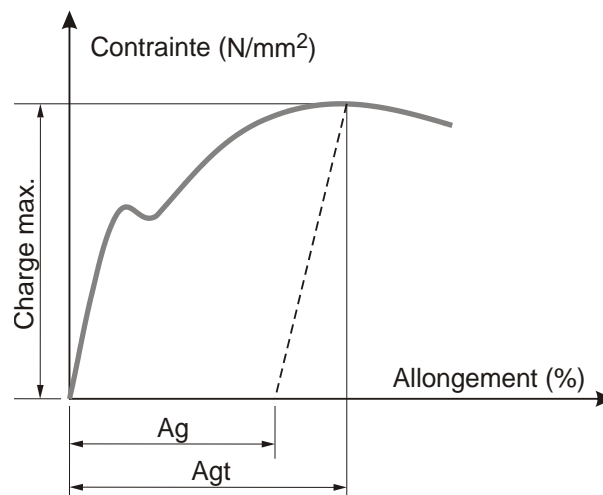
| | |
|---|--------------------|
| Spécifications relatives aux goujons à utiliser dans les chaussées en béton | NBN EN 13877-3 |
| Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé – Barres, fils et treillis soudés - Généralités et prescriptions communes | NBN A 24-301 |
| Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Barres lisses et barres à nervures - Fils machine lisses et fils machine à nervures | NBN A24-302 |
| Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé – Fils écrouis à froid lisses et fils écrouis à froid à nervures | NBN A24-303 |
| Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Treillis soudés | NBN A24-304 |
| Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton – Méthodes d'essai - Partie 1 : Barres, fils machine et fils pour béton armé | NBN EN ISO 15630-1 |
| Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton – Méthodes d'essai – Partie 2 : Treillis soudés | NBN EN ISO 15630-2 |

Essai de traction

L'essai de traction est effectué à la température ambiante du laboratoire conformément aux spécifications de la norme NBN EN 10002 - 1.

- Pour la détermination de la limite d'élasticité, il y a lieu de prendre en considération :
 - pour les aciers présentant un palier d'étirage, la limite supérieure d'écoulement;
 - pour les aciers ne présentant pas un palier d'étirage ou pour lesquels ce palier est difficilement décelable, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % déterminée par la méthode graphique (NBN EN 10002 - 1 § 12) avec emploi d'un extensomètre dont la base de mesure est de 100 mm minimum, les extrémités de cette base se situant à une distance minimale des têtes d'ancrage de 3 fois le diamètre du fil.
- Pour la détermination de l'allongement total sous charge maximale, trois méthodes sont acceptées :
 - a) mesure directe de l'allongement total sous charge maximale au moyen d'un extensomètre;
 - b) mesure directe sur l'éprouvette après rupture en dehors de la zone de striction et suffisamment loin des mors de la machine de traction;
 - c) adoption de la formule conventionnelle : $2 A_{10} - A_5$ (cette méthode n'est pas d'application pour l'acier de qualité DE 500 BS).

Les divers allongements sont définis par le diagramme ci-dessous.



Avec :

- A_{gt} allongement total sous charge maximum (appelé A_t dans la norme NBN A24-302)
- A_g allongement non proportionnel sous charge maximum (mesuré après rupture, hors de la zone de rupture et suffisamment loin des mors).

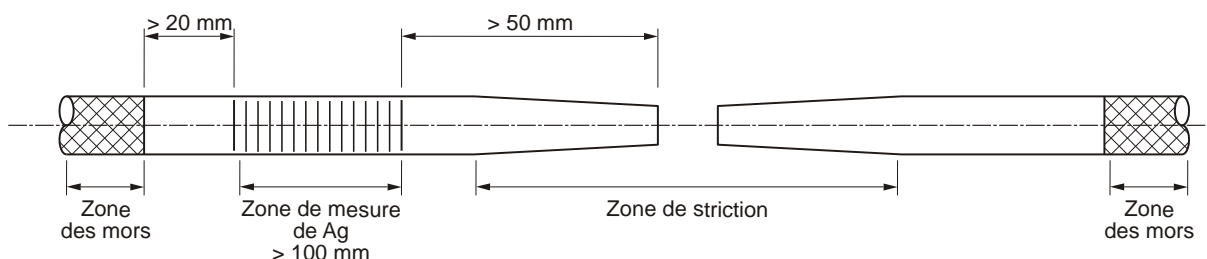
a) Méthode extensométrique

La détermination d' A_{gt} doit être effectuée au moyen d'un dispositif électronique en respectant les conditions suivantes :

- longueur de base : 100 mm minimum;
- zone de striction : à l'intérieur de la base de mesure (une rupture en dehors de cette base doit toujours être notée et peut être acceptée s'il n'y a pas de litige);
- point de mesure : la valeur effective est atteinte pour la charge maximale; pour des raisons pratiques une chute de charge jusqu'à 0,1 % peut être admise.

b) Méthode de mesure en dehors de la zone de striction et suffisamment loin des mors

L'allongement non-proportionnel sous charge maximale doit être déterminé sur le tronçon le plus long de l'éprouvette rompue par traction.



Une base de mesure doit être choisie à une distance suffisante de la zone de striction et des mors.

Conditions imposées :

- longueur de base : 100 mm minimum;
- distance au plan de rupture ou au centre de la striction : supérieure à la plus grande des deux valeurs 50 mm ou 2 d (d : diamètre nominal);
- distance des mors : supérieure à la plus grande des deux valeurs 20 mm ou d;
- largeur des marques : $\leq 0,2$ mm;
- tolérance sur la longueur de base : $\leq 0,2$ mm.

L'allongement total sous charge maximale est calculé à partir de la formule suivante :

$$A_g = \frac{\Delta L}{L} \times 100 (\%)$$

$$A_{gt} = A_g + \frac{R'_m \times 100}{E} (\%)$$

où :

A_g : allongement non proportionnel sous charge maximale en %

L : longueur de base

ΔL : incrément de la longueur de base

R'_m : résistance à la traction de l'éprouvette

E : module d'élasticité = 200 000 N/mm²

c) Méthode conventionnelle

$$A_{gt} = 2A_{10} - A_5$$

où :

A_5 : allongement après rupture mesuré sur une longueur entre repères égale à 5 d ;

A_{10} : allongement après rupture mesuré sur une longueur entre repères égale à 10 d.

Conditions imposées :

- distance des mors : supérieure à la plus grande des deux valeurs 20 mm ou d (si la base de mesure empiète sur la zone des mors, cela doit être noté; la mesure peut toutefois être acceptée s'il n'y a pas de litige);
- largeur des marques : $\leq 0,2$ mm;
- tolérance sur la longueur de base : $\leq 0,2$ mm

C.11 MEMBRANES PLASTIQUES DE PROTECTION

Masse par unité de surface des membranes

CME 10.01

Epaisseur

NBN B 46-201

C.12 GEOSYNTHETIQUES

| | |
|---------------------------------------|------------------|
| Résistance à la traction | NBN EN ISO 10319 |
| Allongement à la rupture | NBN EN ISO 10319 |
| Résistance à la perforation statique | NBN EN ISO 12236 |
| Résistance à la perforation dynamique | NBN EN ISO 12433 |
| Dimension des pores (porométrie) | NBN EN ISO 12956 |
| Perméabilité à l'eau | NBN EN ISO 11058 |
| Perméabilité à l'eau dans le plan | NBN EN ISO 12958 |
| Résistance aux essais climatiques | NBN EN 12224 |
| Résistance microbiologique | NBN EN 12225 |
| Fluage en traction | NBN EN 13431 |

C.13 PRODUITS DE CURE

1. Identification

Le tableau ci-dessous reprend les références normatives relatives aux différents essais d'identification ainsi que les critères de conformité qui y sont liés. Les essais relatifs aux produits à base de résines réactives (type époxy à l'eau) sont repris au point 3. ci-après.

Méthodes d'essai et critères relatifs aux spécifications d'identification

| Spécification | Méthode d'essai | Critère de conformité |
|---|--|--|
| Homogénéité et couleur | Visuelle | Homogène De couleur uniforme et similaire à celle de l'échantillon de référence |
| Extrait sec (ES) | NBN EN ISO 3251 – sur un prélèvement de 1 g pendant 1 h à 125°C ⁽¹⁾ | ± 5 % de la valeur déclarée si ES > 20 % ± 10 % de la valeur déclarée si ES ≤ 20 % |
| Taux de cendres (C) (uniquement pour les produits de cure pigmentés) | NBN EN ISO 3451-1 ⁽¹⁾⁽²⁾ | ≥ valeur minimale déclarée |
| Viscosité | NBN EN ISO 3219 ⁽¹⁾ | ± 20 % de la valeur déclarée |
| Spectre infrarouge | NBN EN 1767 ⁽²⁾ | L'intensité relative et le nombre d'ondes (cm ⁻¹) des bandes d'absorption doivent correspondre au spectre de référence |
| Masse volumique | NBN EN ISO 2811-1 ou NBN EN ISO 2811-2 ⁽¹⁾ | ± 3 % de la valeur déclarée |

⁽¹⁾ Si la méthode décrite dans la norme de référence n'est pas adaptée, le fabricant doit recommander une autre méthode d'essai sous réserve d'accord du prescripteur.

⁽²⁾ Cette méthode doit être modifiée selon les modalités précisées au point 4 ci-après.

2. Efficacité contre l'évaporation

La méthode d'essai décrite ici consiste à comparer les pertes d'eau par évaporation subies par des éprouvettes de béton recouvertes d'un produit de cure à évaluer, à celles d'éprouvettes de béton non recouvertes (éprouvettes témoins).

Le seuil d'acceptation minimal pour le coefficient de protection, mesuré à 72 h, avec le dosage de référence indiqué par le producteur, est de 75 % sur un essai.

Appareillage

- 6 moules carrés en inox ou autre matière indéformable et inerte vis-à-vis du béton, de 20 cm de côté et 5 cm de hauteur.
- 3 plaques de verre carrées de dimension 30x30 cm.
- Balance, d'une capacité minimale de 6 kg et de précision 0,1 g.
- Malaxeur à béton.
- Consistomètre VÉBé, conforme à la NBN EN 12350-3.
- Source d'air comprimé, et pistolet permettant une pulvérisation avec une pression comprise entre 1 et 2 bars.
- Truelle.
- Chambre climatisée à une température de $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ et $(40 \pm 3) \%$ d'humidité relative.
- Chambre climatisée à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ et $(60 \pm 5) \%$ d'humidité relative.

Matériaux

- Ciment CEM I 42,5 R dont la teneur en C_3A est comprise entre 7 et 11 %, et dont la surface spécifique Blaine est supérieure à $350 \text{ m}^2/\text{kg}$.
- Eau conforme à la NBN EN 1008.
- Granulats naturels ayant une granulométrie telle que spécifiée dans le tableau ci-dessous.

Fractions granulométriques utilisées pour la confection du béton

| Ouverture des tamis (mm) | Pourcentage en masse du passant au tamis |
|--------------------------|--|
| 8 | 95-100 |
| 4 | 67-73 |
| 2 | 49-55 |
| 1 | 33-29 |
| 0,5 | 20-25 |
| 0,25 | 8-12 |
| 0,125 | 3-6 |

Composition du béton

- Teneur en ciment : $(400 \pm 5) \text{ kg/m}^3$.
- Rapport E/C : 0,48.
- Le béton présente une classe d'affaissement S1 selon la NBN EN 12350-2, et une absence d'eau de ressuage.

Mode opératoire

- Nombre d'essais

Trois essais sont à réaliser. Chaque essai comporte une série de 3 éprouvettes, destinées respectivement à déterminer la perte de masse du béton recouvert par le produit de cure (éprouvettes A1, A2 et A3), la perte de masse du béton non recouvert (éprouvettes B1, B2 et B3), et la perte de masse du produit de cure lui-même (éprouvettes C1, C2 et C3).

- Confection du béton

Huiler les moules et procéder à leur marquage. Préalablement à la fabrication du béton, les constituants sont conservés, y compris le produit de cure, à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. La température du béton frais, à l'issue du malaxage, doit être égale à $(21 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Le malaxage du béton est réalisé conformément à la NBN EN 480-1, soit :

- utiliser un malaxeur à cuve ouverte et action forcée, rempli au minimum à 50 % de sa capacité et au maximum à 90 % ;
- essuyer l'intérieur de la cuve avec un linge humide ; y verser les granulats secs et la moitié de la quantité d'eau prévue ;
- mélanger durant 2 minutes et laisser ensuite au repos durant 2 minutes. Laisser la cuve recouverte pendant cette période ;
- remettre le malaxeur en marche pendant 30 secondes après ou pendant l'addition du ciment. Pendant les 30 secondes suivantes, ajouter le reste de l'eau. Poursuivre le malaxage pendant 2 minutes.

L'heure d'ajout de l'eau de gâchage est notée.

La consistance du béton frais est évaluée (slump et temps V_éB_é), ainsi que la masse volumique et la teneur en air, et ce endéans les 10 minutes qui suivent la confection du béton. Les mesures se font conformément aux directives de la série de normes NBN EN 12350.

- Moulage des éprouvettes

Le moulage des éprouvettes a lieu immédiatement après les essais sur béton frais. Le béton est mis en place sur la table vibrante, en une seule couche, la vibration durant 20 secondes au maximum. La surface du béton est lissée au moyen d'une truelle. L'heure de moulage de chaque éprouvette est notée.

Afin d'éliminer le facteur « instant de fabrication des éprouvettes », les opérations de moulage sont croisées ; ainsi on procèdera, par exemple, à la séquence de moulage suivante : A1 – B2 – A2 – B3 – A3 – B1.

Les opérations de moulage et de surfacage doivent être achevées avant que l'âge du béton n'atteigne 45 minutes (à partir de l'ajout de la seconde fraction de l'eau de gâchage). Après confection, les éprouvettes sont pesées puis conservées à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ et une humidité relative de $(60 \pm 5) \%$ jusqu'à un âge du béton de 60 minutes. Au-delà de cet instant, la surface du béton doit être mate. Les éprouvettes sont à nouveau pesées lorsque le béton est âgé de 60 minutes.

- $m_{A_i,0}$ et $m_{B_i,0}$ sont les masses (g) des éprouvettes des séries A et B ($i = 1, 2$ ou 3), immédiatement après moulage (temps $t = 0$).
- m_{A_i} et m_{B_i} sont les masses (g) des éprouvettes des séries A et B ($i=1, 2$ ou 3) lorsque le béton est âgé de 60 minutes.

Après des pesées, les éprouvettes de la série B sont placées sans délai dans la chambre climatisée à une température de $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ et une humidité relative de $(40 \pm 3) \%$. L'heure de stockage est notée. Les éprouvettes de la série A sont quant à elles soumises à la pulvérisation du produit de cure.

- Pulvérisation du produit de cure sur les éprouvettes de la série A

L'application du produit de cure sur les éprouvettes A_i ($i=1, 2$ ou 3) a lieu directement lorsque l'âge du béton atteint 60 minutes. L'éprouvette est placée sur la balance, et le produit de cure est pulvérisé à une hauteur de 50 à 60 cm au-dessus de l'éprouvette. La quantité de produit à utiliser est notée sur le tableau ci-dessous.

Le bord extérieur de l'éprouvette est essuyé et la masse est mesurée ($m_{A_{ip}}$, masse (g) de l'éprouvette recouverte du produit de cure). L'éprouvette est ensuite directement placée dans la chambre climatique, à une température de $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ et une humidité relative de $(40 \pm 3) \%$. L'heure de stockage est notée.

Quantité de produit de cure à pulvériser sur les éprouvettes

| Quantité à pulvériser (g/m ²) ⁽¹⁾ | Masse à pulvériser par éprouvette (g) | Quantités tolérées par éprouvette (tolérance de 5 % sur la masse exacte) | |
|---|--|---|--------------------------|
| | | Limite inférieure (g) | Limite supérieure (g) |
| 75 | 3 | 2,9 | 3,2 |
| 100 | 4 | 3,8 | 4,2 |
| 125 | 5 | 4,8 | 5,3 |
| 150 | 6 | 5,7 | 6,3 |
| 175 | 7 | 6,7 | 7,4 |
| 200 | 8 | 7,6 | 8,4 |
| 225 | 9 | 8,6 | 9,5 |
| 250 | 10 | 9,5 | 10,5 |

⁽¹⁾ Taux d'application recommandé (en ml/m²) x masse volumique

Les éprouvettes des séries A et B sont pesées après 24, 48 et 72 heures de séjour dans l'enceinte climatisée. Leur masse est répertoriée selon la notation suivante : $m_{A_{ip},24}$, $m_{A_{ip},48}$, $m_{B_{ip},72}$, etc (où $i=1, 2$ ou 3 ; le chiffre après la virgule étant la durée de séjour en chambre climatique).

- Pulvérisation du produit de cure sur les plaques de verre (série C)

La préparation des échantillons de la série C est effectuée immédiatement après celle des séries A et B. Peser chaque plaque de verre C, soit M_{C_i} ($i=1, 2$ ou 3) la masse en grammes. Appliquer une quantité de produit de cure identique à celle appliquée sur les éprouvettes de la série A. La pulvérisation a lieu sur une surface de 200x200 mm. Peser les plaques après application du produit de cure, soit les masses $m_{C_{ip}}$ (grammes). Les déposer ensuite dans l'enceinte climatisée à côté des séries A et B, noter l'heure.

Après un séjour de 24, 48 et 72 heures dans l'enceinte, peser à nouveau les plaques de verre. Leur masse (en grammes) est renseignée selon la notification suivante : $m_{Cip,24}$, $m_{Cip,48}$, etc.

Calcul de l'efficacité du produit de cure contre l'évaporation

L'efficacité du produit de cure est déterminée par la moyenne arithmétique des résultats individuels obtenus lors de chacun des 3 essais. Si des résultats obtenus à 72 heures s'écartent de plus de 10 % de la valeur moyenne des résultats, il y a lieu de recommencer l'essai et de rechercher les causes d'erreur possibles.

- Perte de masse des éprouvettes (séries A et B) entre le moment de fabrication et celui de pulvérisation du produit de cure [$T=(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ et $HR=(60 \pm 5) \%$] :

$$\Delta m_{Ai,1} = m_{Ai,0} - m_{Ai}$$

$$\Delta m_{Bi,1} = m_{Bi,0} - m_{Bi}$$

où $i=1, 2$ ou 3

$m_{Ai,0}$ est la masse de l'éprouvette Ai juste après moulage.

m_{Ai} est la masse de l'éprouvette Ai à l'âge de 60 minutes, (dans le cas de la série A, juste avant pulvérisation du produit de cure ; dans le cas de la série B, juste avant stockage en chambre climatique).

$$\Delta m_{A,1} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{Ai,1}}{3}$$

$$\Delta m_{B,1} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{Bi,1}}{3}$$

Toutes les masses sont exprimées en grammes.

- Perte de masse des éprouvettes témoins (série B) :

$$\Delta m_{Bi,x} = m_{Bi} - m_{Bi,x}$$

où $i=1, 2$ ou 3

m_{Bi} est la masse de l'éprouvette Bi à l'âge de 60 minutes, juste avant stockage en chambre climatique.

$m_{Bi,x}$ est la masse de l'éprouvette Bi après x heures d'exposition en chambre climatique

$$\Delta m_{B,x} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{Bi,x}}{3}$$

Toutes les masses sont exprimées en grammes.

$$\text{Ecart maximum par rapport à la moyenne (\%)} = \frac{\max |\Delta m_{B,x} - \Delta m_{Bi,x}|}{\Delta m_{B,x}} \cdot 100$$

- Perte de masse des éprouvettes traitées par le produit de cure (série A) :

$$\Delta m_{Aip,x} = m_{Aip} - m_{Aip,x}$$

où $i=1, 2$ ou 3

m_{Aip} est la masse de l'éprouvette A_i , juste après pulvérisation du produit de cure.

$m_{Aip,x}$ est la masse de l'éprouvette A_i après x heures d'exposition en chambre climatique.

$$\Delta m_{Ap,x} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{Aip,x}}{3}$$

Toutes les masses sont exprimées en grammes.

$$\text{Ecart maximum par rapport à la moyenne (\%)} = \frac{\max |\Delta m_{Ap,x} - \Delta m_{Aip,x}|}{\Delta m_{Ap,x}} \cdot 100$$

- Perte de masse des plaques de verre traitées par le produit de cure (série C) :

$$\Delta m_{Cip,x} = m_{Cip} - m_{Cip,x}$$

où $i=1, 2$ ou 3

m_{Cip} est la masse de l'éprouvette C_i , juste après pulvérisation du produit de cure.

$m_{Cip,x}$ est la masse de l'éprouvette C_i après x heures d'exposition en chambre climatique.

$$\Delta m_{Cp,x} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{Cip,x}}{3}$$

Toutes les masses sont exprimées en grammes.

$$\text{Ecart maximum par rapport à la moyenne (\%)} = \frac{\max |\Delta m_{Cp,x} - \Delta m_{Cip,x}|}{\Delta m_{Cp,x}} \cdot 100$$

- Quantité de produit de cure déposé sur les éprouvettes A (au moment de la pulvérisation) :

$$\Delta m_{Ai, cure} = m_{Aip} - m_{Ai}$$

où $i=1, 2$ ou 3

m_{Aip} est la masse de l'éprouvette A_i , juste après pulvérisation du produit de cure.

m_{Ai} est la masse de l'éprouvette A_i à l'âge de 60 minutes, juste avant pulvérisation du produit de cure.

$$\Delta m_{A,cure} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{Ai,cure}}{3}$$

Toutes les masses sont exprimées en grammes.

- Quantité de produit de cure déposé sur les éprouvettes C (au moment de la pulvérisation) :

$$\Delta m_{C_i, \text{cure}} = m_{C_{ip}} - m_{C_i}$$

où $i=1, 2$ ou 3

$m_{C_{ip}}$ est la masse de l'éprouvette C_i , juste après pulvérisation du produit de cure.

m_{C_i} est la masse de l'éprouvette C_i à l'âge de 60 minutes, juste avant pulvérisation du produit de cure.

$$\Delta m_{C, \text{cure}} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{C_i, \text{cure}}}{3}$$

Toutes les masses sont exprimées en grammes.

- Perte de masse (%) des plaques de verre traitées avec le produit de cure (série C) :

$$\Delta \% m_{C_{ip}, x} = \frac{\Delta m_{C_{ip}, x}}{\Delta m_{C_i, \text{cure}}} \cdot 100$$

$$\Delta \% m_{Cp, x} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta \% m_{C_{ip}, x}}{3}$$

- Perte de masse (%) des éprouvettes traitées (comparaisons séries A et C) :

$$\Delta m_{A_{ip}, x} \text{ cor} = \Delta m_{A_{ip}, x} - \left(\frac{\Delta \% m_{Cp, x} \cdot \Delta m_{A_i, \text{cure}}}{100} \right)$$

$$\Delta m_{Ap, x} \text{ cor} = \frac{\sum_{i=1}^3 \Delta m_{A_{ip}, x} \text{ cor}}{3}$$

Toutes les masses sont exprimées en grammes.

$$\text{Ecart maximum par rapport à la moyenne (\%)} = \frac{\max |\Delta m_{Ap, x} \text{ cor} - \Delta m_{A_{ip}, x} \text{ cor}|}{\Delta m_{Ap, x} \text{ cor}} \cdot 100$$

- Efficacité du produit de cure (%) :

$$E_x = \frac{\Delta m_{B, x} - \Delta m_{Ap, x} \text{ cor}}{\Delta m_{B, x}} \cdot 100$$

Rapport d'essai

Le rapport mentionnera les éléments suivants :

- matériaux :
 - granulats : provenance, concassé ou roulé, type, granulométrie ;
 - ciment : usine de production, teneur en C₃A, surface spécifique Blaine ;
 - consistance, composition et rendement du béton frais.
- résultats :
 - valeurs des mesures individuelles et intermédiaires, calcul de l'efficacité ;
 - courbes d'enregistrement des conditions de température et d'humidité relative.

3. Essais spécifiques aux résines réactives de type « époxy à l'eau »

Méthodes d'essai et critères relatifs aux spécifications d'identification

| Spécification | Méthode d'essai | Critère de conformité |
|--|---|--|
| Homogénéité et couleur des composants A et B | Visuelle | Homogène De couleur uniforme et similaire à celle de l'échantillon de référence |
| Extrait sec (ES) des composants A et B | NBN EN ISO 3251 – sur un prélèvement de 1 g pendant 1 h à 125°C | ± 5 % de la valeur déclarée si ES > 20 % ± 10 % de la valeur déclarée si ES ≤ 20 % |
| Détermination de l'équivalent époxy (composant A) | NBN EN 1877-1 | ± 5 % de la valeur déclarée |
| Détermination de l'équivalent amines (composant B) | NBN EN 1877-2 | ± 6 % de la valeur déclarée |
| Viscosité des composants A et B | NBN EN ISO 3219 ⁽¹⁾ | ± 20 % de la valeur déclarée |
| Spectre infrarouge des composants A et B | NBN EN 1767 ⁽²⁾ | L'intensité relative et le nombre d'ondes (cm ⁻¹) des bandes d'absorption doivent correspondre au spectre de référence |
| Masse volumique des composants A et B | NBN EN ISO 2811-1 ou NBN EN ISO 2811-2 | ± 3 % de la valeur déclarée |

⁽¹⁾ Si la méthode décrite dans la norme de référence n'est pas adaptée, le fabricant doit recommander une autre méthode d'essai sous réserve d'accord du prescripteur.

⁽²⁾ Cette méthode doit être modifiée selon les modalités précisées au point 4. ci-après.

4. Modifications à apporter aux méthodes relatives à certains essais d'identification

- Spectre infrarouge (NBN EN 1767) – modifications à appliquer lors de l'utilisation de la méthode ATR horizontal avec cristal ZnSe.

Disposer, à l'aide d'un chiffon doux, un mince film du produit non traité sur le cristal. Eliminer ensuite le solvant et l'eau par chauffage au moyen d'un pistolet à air chaud. Ce dernier est réglé de manière à ce que la température du cristal atteigne au maximum 80 à 90°C (mesurée au moyen d'un thermomètre infrarouge).

- Taux de cendres (C) (NBN EN ISO 3451-1) – précisions à appliquer au niveau du mode opératoire
 - la masse de la prise d'essai est fonction de la teneur supposée en cendres (voir tableau de la norme) et est introduite (en 1 ou plusieurs fois) dans une capsule d'incinération de taille adéquate ;
 - dans le cas de grandes prises d'essai, les produits volatils (solvants) sont évaporés sur bain de sable à 40°C pendant 24 heures ;
 - la capsule est ensuite placée dans l'étuve dans les conditions (température et durée) fixées pour la détermination de l'extrait sec conventionnel ;
 - on procède ensuite à la calcination du liant de manière progressive, afin d'éviter les pertes par projection. On peut utiliser un bain de sable dont la température est augmentée progressivement jusqu'à $350 \pm 50^\circ\text{C}$ selon le liant ;
 - la calcination est ensuite éventuellement poursuivie au moyen d'un bec bunsen, avant l'introduction de la capsule dans le four à moufle, réglé à une température de $900 \pm 50^\circ\text{C}$, et ce durant 2 heures.

C.14 PRODUITS DE SCELLEMENT

C.14.1 Produits de scellement coulés

C.14.1.1 PRODUIT DE SCELLEMENT COULE A CHAUD

Produit de scellement pour joints appliqués à chaud

NBN EN 14188-1

Les méthodes d'essais concernées font l'objet de références dans la norme « produit » susmentionnée.

C.14.1.2 PRODUIT DE SCELLEMENT COULE A FROID

Produit de scellement pour joints appliqués à froid

NBN EN 14188-2

Les méthodes d'essais concernées font l'objet de références dans la norme « produit » susmentionnée.

C.14.2 Bande bitumineuse préformée ou extrudée pour joints dans un revêtement bitumineux

C.14.2.1 BANDE BITUMINEUSE (AUTOADHESIVE) PREFORMEE POUR JOINT

Point de ramollissement A&B

NBN EN 1427

Pénétration au cône

NBN EN 13880-2

Pénétrabilité et retour élastique

NBN EN 13880-3

Essai de pliage à 0°C

CME 13.06

Elasticité (-10°C)

NBN EN 13880-13

Adhésivité (-10°C)

NBN EN 13880-13

C.14.3 Produit de scellement préformé à mettre en oeuvre à froid

Produit de scellement pour joints – joints d'étanchéité moulés NBN EN 14188-3

Les méthodes d'essais concernées font l'objet de références dans la norme « produit » susmentionnée.

C.17 ADJUVANTS POUR BETONS DE REVETEMENT

| | |
|--|---------------|
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Partie 2 : Adjuvants pour Béton - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage | NBN EN 934-2 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 1: Béton et mortier de référence pour essais | NBN EN 480-1 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 2 : Détermination du temps de prise | NBN EN 480-2 |
| Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Méthode d'essai – Partie 3 : Détermination du retrait et de l'expansion | NBN EN 480-3 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 4 : Détermination du ressuage du béton | NBN EN 480-4 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 5: Détermination de l'absorption capillaire | NBN EN 480-5 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 6: Analyse infrarouge | NBN EN 480-6 |
| Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Méthode d'essai – Partie 7 : Détermination de la densité des adjuvants liquides | NBN EN 480-7 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 8: Détermination de l'extrait sec conventionnel | NBN EN 480-8 |
| Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Méthode d'essai – Partie 9 : Détermination de la valeur du pH | NBN EN 480-9 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 10: Détermination de la teneur en chlorure soluble dans l'eau | NBN EN 480-10 |
| Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Méthodes d'essai – Partie 11: Détermination des caractéristiques des vides d'air dans le béton durci | NBN EN 480-11 |
| Adjuvants pour béton, mortiers et coulis - Méthodes d'essai – Partie 12: Détermination de la teneur en alcalis dans les adjuvants | NBN EN 480-12 |
| Adjuvants pour béton, mortier et coulis - Méthodes d'essai – Partie 14 : Détermination de l'effet sur la tendance à la corrosion de l'acier pour armature au moyen d'un essai électrochimique potentiostatique | NBN EN 480-14 |
| Masse volumique | ISO 758 |
| pH | ISO 4316 |

C.19 PIERRES NATURELLES

| | |
|---|--------------|
| Nature lithologique de la pierre | NBN EN 12670 |
| Examen pétrographique | NBN EN 12407 |
| Détermination de la résistance au gel | NBN EN 12371 |
| Absorption d'eau à la pression atmosphérique | NBN EN 13755 |
| Chocs thermiques | NBN EN 14066 |
| Vieillessement accéléré avec le SO ₂ en présence d'humidité | NBN EN 13919 |
| Méthodes d'essai des pierres naturelles - Détermination de la résistance à la compression uniaxiale | NBN EN 1926 |
| Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai | NBN EN 1341 |
| Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai | NBN EN 1342 |
| Bordures de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai | NBN EN 1343 |
| Spécification pour éléments de maçonnerie – Partie 6, éléments de maçonnerie en pierre naturelle | NBN EN 771-6 |

C.20 FIBRES UTILISEES EN TANT QU'INHIBITEUR D'ECOULEMENT

| | |
|---------------------|-----------|
| Teneur en cellulose | CME 35.01 |
| pH | CME 35.02 |
| Longueur | CME 35.03 |

C.21 CHLORURE DE CALCIUM EN SOLUTION

| | |
|---|-----------|
| Pureté | CME 20.01 |
| Teneur en CaCl ₂ anhydre | CME 20.02 |
| Teneur en matières sèches de l'adjuvant | CME 20.03 |

C.22 PAVES**C.22.2 Pavés en pierre naturelle**

| | |
|--|-------------|
| Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur – Exigences et méthodes d'essai | NBN EN 1342 |
| Résistance à la compression | NBN EN 1926 |

C.22.3 Pavés en béton

| | |
|--|--------------------------------|
| Pavés en béton – Prescriptions et méthodes d'essai | NBN EN 1338 et NBN B 21-311 |
|--|--------------------------------|

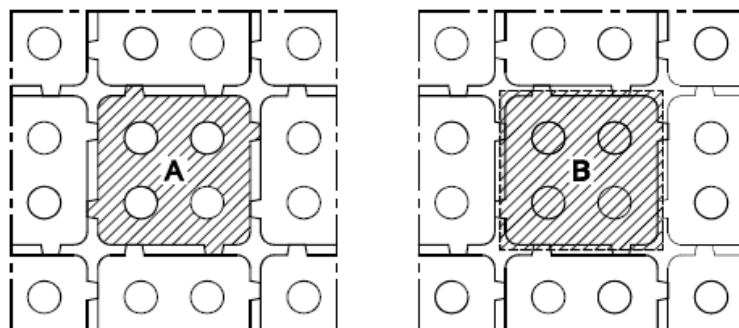
C.22.3.2 PAVES PERMEABLES

| | |
|--|------------------------|
| Mesurage des dimensions d'un pavé | NBN EN 1338 – Annexe C |
| Détermination de la résistance au gel/dégel avec sel de déverglaçage | NBN EN 1338 – Annexe D |
| Détermination de l'absorption d'eau totale | NBN EN 1338 – Annexe E |
| Mesurage de la résistance (à la traction par fendage) | NBN EN 1338 – Annexe F |
| Mesurage de la résistance à l'abrasion | NBN EN 1338 – Annexe G |
| Mesurage de l'abrasion par l'essai Böhme | NBN EN 1338 – Annexe H |
| Méthode pour la détermination de la valeur de résistance à la glissance avant polissage (USRV) | NBN EN 1338 – Annexe I |
| Vérification des caractéristiques visuelles | NBN EN 1338 – Annexe J |

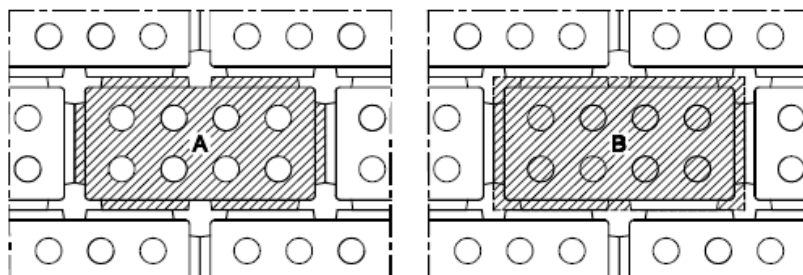
- Pavés à joints élargis et à ouvertures de drainage : vérification des ouvertures

La surface pavée occupée par le produit de pavage perméable à l'eau (voir figure C.22.3.a : surface B) est déterminée par calcul à l'aide des dimensions de fabrication et pour une ouverture de joint la plus petite possible ou selon une méthode équivalente.

La surface pavée de la projection horizontale des ouvertures de drainage et des joints élargis (voir figure C.22.3.a : surface B moins surface A) est déterminée par calcul à l'aide des dimensions de fabrication de cette projection ou selon une méthode équivalente et est exprimée en pourcentage de la surface pavée occupée par le produit de pavage perméable à l'eau.



Cas d'un produit de pavage avec tenons d'écartement



Cas d'un produit de pavage avec encoches

Figure C.22.3.a - Surface pavée occupée par le produit de pavage perméable à l'eau et projection horizontale des ouvertures de drainage et des joints élargis

- Pavés poreux : détermination de la perméabilité à l'eau

Appareillage

L'appareillage pour la détermination de la perméabilité à l'eau comprend :

- Cadre d'essai constitué de deux ou plusieurs formes en L et/ou en plaque (pour l'essai des éprouvettes prismatiques à ou de deux formes semi-circulaires (pour l'essai des éprouvettes cylindriques) en tôle d'acier (figure C.22.3b). La hauteur des formes n'est pas inférieure à la hauteur de l'éprouvette + 20 mm. Le côté des formes qui est dirigé vers l'éprouvette est revêtu sur toute la hauteur de caoutchouc cellulaire ou d'un matériau ayant des caractéristiques comparables, sur une épaisseur de (20 ± 2) mm. Les formes sont munies d'étaux permettant de serrer l'éprouvette dans le cadre d'essai.
- Dispositif de soutien du cadre d'essai comprenant l'éprouvette, laissant la face inférieure de l'éprouvette visible et assurant une position horizontale de la face supérieure de l'éprouvette durant l'essai.

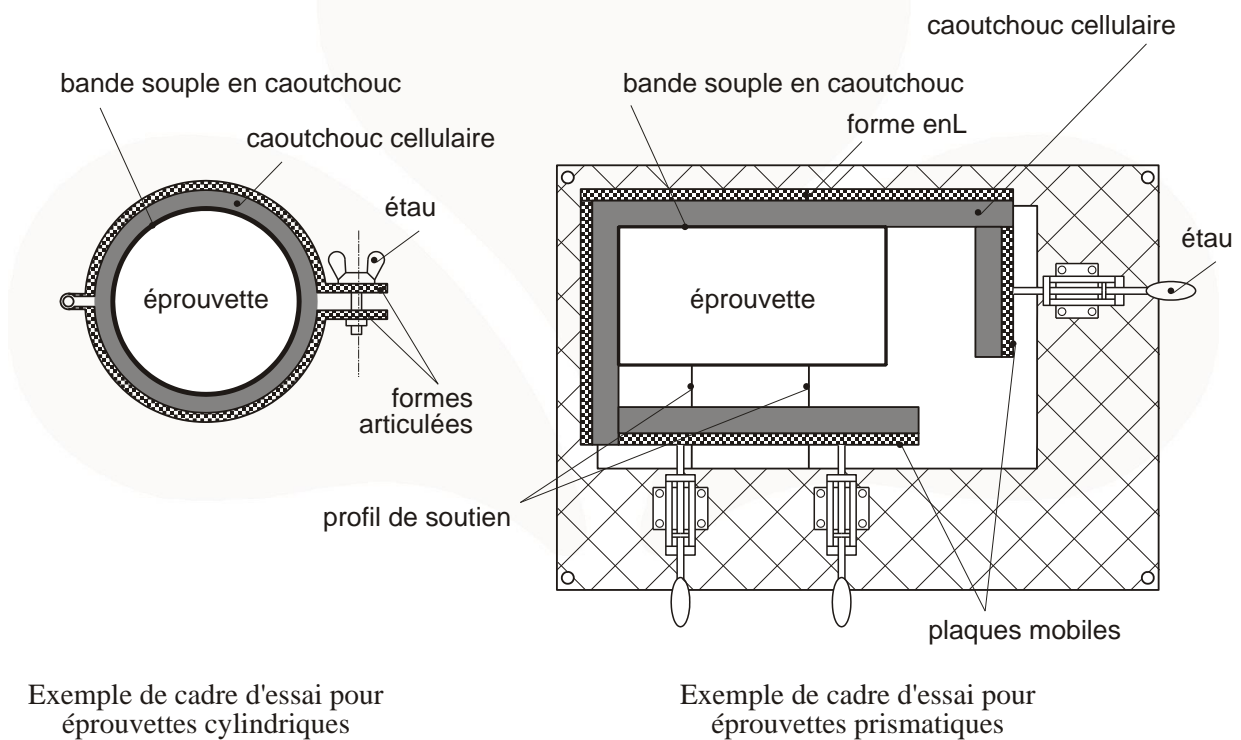


Figure C.22.3b - Cadres d'essai pour la détermination de la perméabilité à l'eau des pavés poreux

- Bande souple en caoutchouc à tendre autour de l'éprouvette pour assurer l'étanchéité des faces latérales et des côtés latéraux éventuels de l'éprouvette. La hauteur de la bande est telle que la hauteur de l'espace compris entre la face supérieure de l'éprouvette et le côté intérieur de la bande de caoutchouc est de minimum 20 mm.

- d. Bac rempli d'eau à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$. La quantité d'eau correspond au minimum à celle pouvant pénétrer dans l'éprouvette en 20 minutes.
- e. Dispositif (balance, échelle de mesure,...) servant à déterminer la quantité d'eau dans le bac avec une précision de 1 %.
- f. Pied à coulisse d'une précision de 0,1 mm.
- g. Niveau d'eau.
- h. Chronomètre.

Eprouvettes

L'essai de perméabilité à l'eau est exécuté sur des produits de pavage poreux entiers ou des éprouvettes prélevées. Les éprouvettes prélevées par forage ont une surface supérieure de minimum 100 cm^2 . Les éprouvettes prismatiques prélevées par sciage ont des dimensions horizontales supérieures ou égales à 100 mm et une surface supérieure de minimum 100 cm^2 . Le cas échéant, plusieurs éprouvettes munies d'une étanchéité appropriée peuvent être assemblées en une éprouvette aux dimensions requises.

Préparation et conservation des éprouvettes

La boue issue du forage et/ou du sciage est retirée des éprouvettes prélevées.

Les dimensions de la face supérieure de l'éprouvette sont déterminées à l'aide du pied à coulisse et arrondies au mm. La surface A de l'éprouvette est calculée et arrondie à $0,1\text{ cm}^2$.

Les éprouvettes préparées sont conservées sous eau pendant $(24 \pm 1)\text{h}$, à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, jusqu'au moment de l'essai de perméabilité à l'eau.

Exécution de l'essai

La bande de caoutchouc est tendue autour de l'éprouvette de façon à la rendre étanche sur toute la hauteur. Il est veillé à ce que le mode d'étanchéité empêche le remplissage des pores de l'éprouvette et n'influence pas l'écoulement libre de l'eau à travers l'éprouvette. L'ensemble est ensuite serré dans le cadre d'essai.

Le cadre d'essai ainsi muni de l'éprouvette est monté de façon à ce que les faces supérieure et inférieure de l'éprouvette restent visibles. A l'aide du niveau d'eau, le montage est réglé pour que la face supérieure de l'éprouvette soit horizontale.

De façon continue durant 15 minutes, une quantité d'eau du bas est appliquée sur la face supérieure de l'éprouvette de manière à créer un film d'eau fermé à une certaine hauteur au-dessus de la face supérieure. Entre le début de la 11^{ème} et de la 15^{ème} minute, on veillera à ce que, pendant (300 ± 3) secondes, l'addition d'eau soit telle que le film d'eau fermé ne remonte pas de plus de 1 mm en moyenne. La hauteur moyenne h est mesurée au mm près. La quantité d'eau V appliquée durant le temps précité est mesurée et arrondie à 10 cm^3 .

Expression du résultat

Le coefficient de perméabilité de l'éprouvette est calculé par la formule suivante :

$$k = \frac{0,01.V.d}{A.t.(h + d)}$$

avec k : coefficient de perméabilité (m/s), arrondi à 0,01.10⁻⁵ m/s) à une température de 20°C

V : quantité d'eau appliquée (cm³)

A : surface supérieure de l'éprouvette (cm²)

t : durée de l'essai (s)

d : épaisseur de l'éprouvette (mm)

h : hauteur du film d'eau fermé à la surface de l'éprouvette (mm)

C.22.4 Pavés en terre cuite

Pavés en terre cuite – Prescriptions et méthodes d'essais

NBN EN 1344

C.23 TUYAUX ETANCHES**C.23.2 Tuyaux en béton**

Les modalités de réception technique préalable sont décrites dans l'annexe Q de la norme NBN B21-106.

C.23.3 Tuyaux en béton armé à âme en tôle

Les tuyaux d'égouttage en béton armé à âme en tôle sont conformes à la norme harmonisée NBN EN 641.

C.23.4 Tuyaux en grès

Les tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux sont conformes aux normes de la série NBN EN 295.

Tuyaux en grès pour les réseaux de branchement et d'assainissement*Tolérances dimensionnelles*

Diamètre intérieur minimal

Méthode à convenir

Longueur nominale

Méthode à convenir

Equerrage des extrémités

NBN EN 295-3 § 2

Flèche

NBN EN 295-3 § 3

Résistance

Résistance à l'écrasement

NBN EN 295-3 § 4

Etanchéité aux liquides

Etanchéité à l'eau

NBN EN 295-3 § 9

Assemblages de tuyaux en grès pour les réseaux de branchement et d'assainissement*Tolérances dimensionnelles*

Interchangeabilité des joints:

- d₄ (système d'assemblage C)
- d₃ (système d'assemblage F)

Étanchéité à l'eau

NBN EN 295-3 §18

- Système C
- Système F

Accessoires en grès pour les réseaux de branchement et d'assainissement*Tolérances dimensionnelles*

- Courbure des coudes Méthode à convenir
- Angle de branchement des raccordements Méthode à convenir

Étanchéité aux liquides et aux gaz

- Étanchéité à l'eau NBN EN 295-3 § 9
- Étanchéité à l'air NBN EN 295-3 § 13

Tuyaux de fonçage en grès pour les réseaux de branchement et d'assainissement*Tolérances dimensionnelles*

- Diamètre intérieur minimal Méthode à convenir
- Longueur nominale Méthode à convenir
- Equerrage des extrémités NBN EN 295-3 § 2
- Flèche NBN EN 295-3 § 3

Résistance

- Résistance à l'écrasement NBN EN 295-3 § 4

Étanchéité aux liquides

- Étanchéité à l'eau NBN EN 295-3 § 9

C.23.5 Tuyaux en matériaux synthétiques**C.23.5.1 TUYAUX NON SOUMIS A PRESSION INTERNE****C.23.5.1.1 Tuyaux et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U)****Tuyaux**

| | |
|--|---------------------|
| Teneur en PVC | NBN EN 1905 |
| Aspect | NBN EN 1401 |
| Dimensions | NBN EN 1401 |
| Vicat température de ramollissement | NBN EN 727 |
| Résistance au dichlorométhane | NBN EN 580 |
| Résistance aux chocs | NBN EN 744 |
| Rigidité annulaire | NBN EN ISO 9969 |
| Détermination du retrait longitudinal à chaud | NBN EN ISO 2505 |
| Essai de pression interne | NBN EN 921 |
| Marquage | NBN EN 1401 §12 |
| Densité | NBN EN ISO 1183-1 |
| Couleur | Méthode à convenir |
| Dimensions profondeur insertion manchon : Amin | NBN EN 1401 |
| Essai de traction | NBN EN ISO 6259-1/2 |

Raccords

| | |
|---|--------------------|
| Teneur en PVC | NBN EN 1905 |
| Dimensions | NBN EN 1401 |
| - Diamètre intérieur bout mâle et emboîture | |
| - Epaisseur paroi bout mâle/ emboîture/corps | |
| Vicat température de ramollissement | NBN EN 727 |
| Essai à l'étuve | NBN EN ISO 580 |
| <i>Seulement pour raccords moulés par injection</i> | |
| Résistance aux chocs | NBN EN 12061 |
| Résistance mécanique | NBN EN 12256 |
| Etanchéité à l'eau | NBN EN 1053 |
| Pression interne | NBN EN 921 |
| Marquage | NBN EN 1401 |
| Dimensions | NBN EN 1401 |
| Profondeur insertion manchon : Amin | Méthode à convenir |
| Aspect / couleur | Méthode à convenir |

Aptitude à l'emploi

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Essai d'étanchéités combinées | NBN EN 1277 |
|-------------------------------|-------------|

C.23.5.1.2 Tuyaux et raccords en polyéthylène haute densité (PE-HD)

Les systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression en PE-HD sont conformes à la norme NBN EN 12666-1.

Tuyaux

| | |
|--|-----------------|
| Indice de fluidité à chaud en masse (Melt Flow Rate) MFR | NBN EN ISO 1133 |
| <i>Sur le plus petit diamètre</i> | |
| Essai de pression hydraulique interne | NBN EN 921 |
| Stabilité thermique OIT | NBN EN 728 |
| Aspect/Coloris | NBN EN 12666-1 |
| Dimensions | NBN EN 12666-1 |
| Rigidité annulaire | NBN EN ISO 9969 |
| Retrait à chaud | NBN EN ISO 2505 |
| Marquage | NBN EN 12666-1 |

Composants

| | |
|---|-----------------|
| MFR | NBN EN ISO 1133 |
| Essai de pression hydraulique interne | NBN EN 921 |
| Stabilité thermique OIT | NBN EN 728 |
| Aspect/ Coloris | NBN EN 12666-1 |
| Dimensions | NBN EN 12666-1 |
| Déformabilité ou résistance mécanique | NBN EN 12256 |
| <i>Seulement pour des raccords composés de plusieurs éléments</i> | |
| Essais de chute | NBN EN 12061 |
| <i>Seulement pour des raccords dont la bague d'étanchéité est maintenue par un anneau de retenue ou une calotte</i> | |
| Essai à l'étuve (110°C) | NBN EN ISO 580 |
| <i>Pas pour les manchons électrocoudables</i> | |
| Marquage | NBN EN 12666-1 |

| | |
|---|---------------------------|
| Crush test ou Peel test (pour les raccords électrosoudables) | ISO 13955 et ISO 13954 |
| Essai de pression interne pour raccords électrosoudables et soudés bout à bout | ISO 1167 |
| Essais de traction pour soudage bout à bout (tuyau-tuyau, tuyau-raccord avec bout mâle) | ISO 13953 |

Aptitude à l'emploi

| | |
|--|-------------|
| Essais d'étanchéité à bague d'étanchéité en élastomère | NBN EN 1277 |
| Essai cyclique à température élevée <i>Montage B – Figure 2 de la norme</i> | NBN EN 1055 |
| Méthode d'essai pour la performance à long terme des assemblages avec bague d'étanchéité en TPE <i>Seulement pour des raccords composés de plusieurs éléments</i> | NBN EN 1053 |

C.23.5.1.3 Tuyaux et raccords en polypropylène (PP)

Les systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression en PP sont conformes à la norme NBN EN 1852-1 et aux spécifications ci-après.

Tuyaux

| | |
|--|-----------------|
| Dimensions | NBN EN 1852 |
| Aspect/Couleur | NBN EN 1852 |
| MFR | NBN EN 1133 |
| <i>Condition M</i> | |
| Stabilité thermique OIT | NBN EN 728 |
| Résistance aux chocs (méthode du cadran) | NBN EN 744 |
| Résistance aux chocs (méthode en escalier) | NBN EN 1411 |
| Retrait longitudinal à chaud | NBN EN ISO 2505 |
| Rigidité annulaire initiale | NBN EN ISO 9969 |
| Essai de pression interne (1000h) | NBN EN 921 |
| Essai de pression interne (140h) | NBN EN 921 |
| Marquage | NBN EN 1852 |

Raccords

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| Aspect/Couleur | NBN EN 1852 |
| Dimensions | NBN EN ISO 3126 |
| Stabilité thermique OIT | NBN EN 728 |
| MFR | NBN EN 1133 |
| Déformabilité ou résistance mécanique | NBN EN 12256 |
| Essai de pression interne (1000h) | ISO 1167 |
| Essai à l'étuve (150°C) | NBN EN ISO 580 |
| Résistance aux chocs | NBN EN 12061 |
| Marquage | NBN EN 1852 |

Aptitude à l'emploi

| | |
|--|-------------|
| Essais d'étanchéité des assemblages à bague d'étanchéité en élastomère | NBN EN 1277 |
| Essai cyclique à température élevée | NBN EN 1055 |
| Essais à long terme pour joints TPE | NBN EN 1989 |

C.23.6 Tuyaux en fonte ductile**Propriétés générales**

Aspects de surface et réparations Visuel

Types d'assemblages et interconnection Visuel

Conformité avec la norme applicable selon NBN EN 598 § 4.1.3

Couleur d'identification Visuel

Tolérances dimensionnelles

Epaisseur de paroi NBN EN 598

Diamètre extérieur NBN EN 598

Diamètre intérieur NBN EN 598

Longueur NBN EN 598

Rectitude des tuyaux NBN EN 598

Caractéristiques du matériau

Propriétés en traction NBN EN 598

Dureté NBN EN 598

Revêtements des tuyaux

Revêtement extérieur de zinc NBN EN 598

Revêtement intérieur de mortier de ciment alumineux NBN EN 598

Revêtement des zones d'assemblage NBN EN 598

Revêtements des raccords et accessoires

Revêtement époxy des raccords et accessoires NBN EN 598

Etanchéité NBN EN 598

Performances

Flexion longitudinale NBN EN 598

Rigidité diamétrale des tuyaux NBN EN 598

Etanchéité des composants pour canalisations gravitaires NBN EN 598

Etanchéité des assemblages flexibles NBN EN 598

Assemblages à brides

Conformité avec la NBN EN 545

Tuyaux à brides rapportées par vissage ou soudage

Conformité avec la NBN EN 545

Résistance chimique aux effluents NBN EN 598

Résistance à l'abrasion NBN EN 598

Résistance du revêtement intérieur de mortier de ciment NBN EN 598

C.23.7 Tuyaux en acier

Les tuyaux et raccords en acier pour assainissement sont conformes à la norme NBN EN 10224.

C.24 GARNITURES D'ETANCHEITES POUR JOINTS DE CANALISATION

Les essais sont ceux prévus par la norme NBN EN 681-1, NBN EN 681-2, NBN EN 681-3 et NBN EN 681-4.

C.25 TUYAUX DRAINANTS ET MATERIAUX FILTRANTS

C.25.1 Tuyaux drainants

Les essais sont ceux prévus par les normes et spécifications types citées au § C.25.1.

Essai de perméabilité à l'eau pour tuyaux en béton poreux

Appareillage

- Un dispositif permettant la fermeture étanche à l'eau du tuyau à l'extrémité de l'about mâle, p. ex. un tapis en caoutchouc souple imperméable à l'eau.
- Une canalisation d'eau d'une capacité suffisante (jusqu'à 5 à 10 l/s pour les plus grands diamètres de tuyau) pouvant produire un débit d'eau constant.
- Un indicateur de débit d'une capacité suffisante permettant de mesurer le débit produit jusqu'à $\pm 0,05$ l/s.
- Une jauge permettant de mesurer le niveau d'eau dans le tuyau à 1 cm près.
- Un indicateur permettant de mesurer le diamètre D du tuyau avec une précision de 1 mm pour les tuyaux de dimension nominale $DN < 500$ et une précision de $0,002 \times DN$ en mm pour les tuyaux de dimension nominale $DN \geq 500$.
- Un appareil permettant de mesurer l'épaisseur de paroi t du tuyau avec une précision de 1 mm.

Exécution de l'essai

Mesurer l'épaisseur de paroi t et le diamètre D du tuyau selon les dispositions de l'Annexe M de la norme NBN B 21-106.

Le tuyau à essayer est installé verticalement, about mâle vers le bas, en veillant à ce que l'eau ne puisse s'échapper du tuyau par l'about mâle (par exemple en plaçant le tuyau verticalement sur le tapis en caoutchouc ou de manière similaire).

Amener l'eau dans le tuyau par la manchette pendant minimum 20 minutes jusqu'à l'obtention d'une surface d'eau stationnaire d'au moins 1 m de haut dans le tuyau. Une situation stationnaire s'obtient dès que le niveau d'eau H ne varie pas de plus de ± 1 cm pendant au moins 5 minutes.

Déterminer ensuite le débit stationnaire Q nécessaire pour maintenir le niveau d'eau H. Effectuer à cet effet 3 mesures du débit en 1 minute et calculer la valeur Q moyenne.

Déterminer ensuite le coefficient de perméabilité à l'eau k au moyen de la formule :

$$k = \frac{1}{\omega} \cdot \frac{2tQ}{\pi DH^2}$$

avec :

- k = coefficient de perméabilité à l'eau en m/s ;
- ω = la fraction du pourtour du tuyau constituée de béton poreux (ω est 0,5 pour les tuyaux dont la moitié du pourtour est constitué de béton poreux et $\omega = 1$ pour les tuyaux dont la totalité du pourtour est constituée de béton poreux);
- t = épaisseur de paroi du tuyau en m;
- Q = moyenne de 3 mesures du débit stationnaire en $\frac{m^3}{s}$;
- D = diamètre du tuyau en m;
- H = niveau d'eau stationnaire dans le tuyau en m.

Détermination des dimensions des perforations pour les tuyaux en béton perforés

Appareillage

Un set de jauges, constitué d'une part de mandrins de section circulaire $d_i \pm 0,05$ mm avec $d_i = 9$ à 14 mm et d'autre part de calibres en forme de latte de 1 mm d'épaisseur et de largeur $b_i = \pm 0,05$ mm avec $b_i = 13$ à 18 mm.

Méthode de mesure

Une perforation a un diamètre de n mm si le mandrin de diamètre $d_i = n - 1$ mm traverse la perforation de part en part et pas le calibre en forme de latte $b_i = n + 3$ mm.

C.25.2 Matériaux filtrants

Caractéristiques spécifiées

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Epaisseur | Méthode à convenir |
| Masse surfacique | Méthode à convenir |
| Résistance à la traction | Méthode à convenir |

C.26 BRIQUES ET BLOCS DE MAÇONNERIES

| | |
|---|--------------|
| Spécifications pour éléments de maçonnerie – Partie 1 : Briques de terre cuite | NBN EN 771-1 |
| Spécifications pour éléments de maçonnerie – Partie 2: Eléments de maçonnerie en silico-calcaire | NBN EN 771-2 |
| Spécifications pour éléments de maçonnerie – Partie 3: Eléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers) | NBN EN 771-3 |
| Essai d'efflorescence | NBN B 24-209 |
| Produits céramiques pour parements de murs et de sols - Gélimité – Cycles de gel-dégel | NBN B 27-009 |

C.27 DALLES

C.27.1 Dalles en béton de ciment

| | |
|---|--------------------------------|
| Dalles en béton – prescriptions et méthodes d'essai | NBN EN 1339 et NBN B 21-211 |
|---|--------------------------------|

C.27.2 Dalles en pierre naturelle

| | |
|---|--------------|
| Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur – | NBN EN 1341 |
| Exigences et méthodes d'essai | |
| Résistance en flexion | NBN EN 12372 |

C.27.3 Dalles-gazon en béton**- Contrôle du béton**

Le prélèvement des éprouvettes dans le produit par forage et/ou sciage est conforme aux dispositions applicables de la NBN EN 12504-1.

Le moulage des cubes et prismes est conforme à la NBN EN 12390-2. Les éprouvettes prélevées ou démoulées et le cas échéant les produits finis sont conservés dans les mêmes conditions que le produit jusqu'au début de leur conditionnement.

Les éprouvettes destinées à la détermination de la résistance mécanique du béton sont conservées avant l'essai de compression pendant (50 ± 10) heures sous eau à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, et ce en complément de la NBN EN 12504-1 et en dérogation à la NBN EN 12390-2.

Les éprouvettes destinées à la détermination de l'absorption d'eau par immersion sont conditionnées conformément à la NBN B 15-215. Les délais de conditionnement peuvent toutefois être raccourcis en vue d'une fourniture du produit à 28 jours d'âge ou avant.

- Résistance mécanique du produit – essai de charge

La résistance mécanique d'une dalle-gazon en béton est déterminée selon la norme NBN EN 12390-5 sur une dalle-gazon de béton entière, compte tenu des dispositions ci-dessous.

Les éprouvettes sont conservées sous eau à une température de $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ durant une période de 4 à 5 heures précédant l'essai.

L'éprouvette est placée dans la machine d'essai de flexion, face de pose reposant sur les rouleaux d'appui. Les axes des rouleaux d'appui sont symétriques par rapport à la section médiane transversale de la dalle et à une distance réciproque correspondant à la plus petite des valeurs suivantes :

- le triple de l'épaisseur de fabrication de la dalle ;
- la longueur de fabrication diminuée de 100 mm.

La charge d'essai agit à mi-portée sur un dispositif de répartition en acier indéformable dont la largeur est égale à 100 mm et la longueur est au moins de 10 mm plus grande que la largeur de la dalle.

La charge de rupture est exprimée par unité de largeur de la dalle-gazon en béton et est conventionnellement déterminée en divisant la charge de rupture (N) obtenue avec l'essai de charge par la largeur de fabrication de la dalle-gazon (mm). La charge de rupture est exprimée avec une décimale.

C.27.5 Dalles en pierre reconstituée

NBN EN 1339 et
NBN B 21-211

C.27.6 Dalles de repérage

Surfaces tactiles d'indication au sol en béton, terre cuite et pierre naturelle CEN/TS 15209

C.28 ELEMENTS EN FONTE ET ACIER COULE

Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité NBN EN 124

Etanchéité des avaloirs Voir § C.28.1.3

Chargement de la grille et du châssis NBN EN 124

- La résistance des grilles d'avaloirs et de caniveau est testée sur un dispositif non déformable, reproduisant les conditions d'assise de la grille sur la cuve ou sur le caniveau.
- La résistance des cuves d'avaloirs est testée sur l'appareil muni d'une grille, non entourée.

C.29 EHELLES ET ECHELONS

Echelles fixes pour raccords NBN EN 14396

Finition de la surface Contrôle visuel

Dimensions conformes à la NBN EN 14396; 4.3.2 Mesures

Matériau conforme à la NBN EN 14396; 2

Résistance

- charge verticale des échelons NBN EN 14396 - annexe B
- résistance de l'échelle NBN EN 14396 - annexe F ou annexe C
- ancrage NBN EN 14396 - annexe E et annexe F

Protection contre la corrosion (uniquement échelles en acier) NBN EN ISO 1461

Echelons de trou d'homme - prescriptions, marquage, essai et évaluation de la conformité NBN EN 13101

Finition Contrôle visuel

Dimensions conformes à la NBN EN 13101; 4.3.2 Mesures

Matériau conforme à la NBN EN 13101; 4.1

Les caractéristiques mécaniques à contrôler sont fonction du matériau utilisé pour les échelons. Le contrôle à réaliser, la méthode d'essai et le résultat attendu sont repris dans la NBN EN 13101; 5

C.30 BORDURES**C.30.1 Bordures en pierre naturelle**

Résistance à l'usure NBN EN 1343

Résistance au glissement NBN EN 1341 – Annexe C

NBN EN 1341 – Annexe D

| | | |
|---------------|---|---|
| C.30.2 | <u>Bordures préfabriquées en béton</u> | NBN EN 1340 et NBN B 21-411 |
| C.30.3 | <u>Bordures en béton avec couche superficielle spéciale</u> | NBN EN 1340 et NBN B 21-411 |
| C.30.4 | <u>Bordures en roche sédimentaire carbonatée</u> | NBN EN 1340 et NBN B 21-411 |
| C.31 | <u>BANDES DE CONTREBUTAGE ET FILETS D'EAU PREFABRIQUES EN BETON</u> | |
| | Eléments pour bordures en béton - Prescriptions et méthodes d'essai | NBN EN 1340 et NBN B 21-411 |
| C.32 | <u>BORDURES - FILETS D'EAU PREFABRIQUEES EN BETON</u> | |
| | Eléments pour bordures en béton - Prescriptions et méthodes d'essai | NBN EN 1340 et NBN B 21-411 |
| C.33 | <u>BARRIERES DE SECURITE EN BETON</u> | |
| | Dispositifs de retenue routiers – Partie 1 Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai | NBN EN 1317-1 |
| | Dispositifs de retenue routiers - Partie 2: Classes de performances, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité | NBN EN 1317-2 |
| | Dispositifs de retenue routiers – Partie 3 : Atténuateurs de choc – Classes de performance, critère d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essais | NBN EN 1317-3 |
| | Méthodes d'essai pour les extrémités et raccordements des glissières de sécurité | NBN ENV 1317-4 |
| C.34 | <u>BARRIERE DE SECURITE METALLIQUES</u> | |
| | Voir § H.5. | |
| C.35 | <u>CHAMBRES DE VISITE</u> | |
| | Résistance à l'écrasement | NBN EN 1917 - annexe A ou annexe B |
| | Etanchéité à l'eau | NBN EN 1917, annexe C + NBN B 21-101 |
| | Absorption d'eau | NBN EN 1917 - annexe D |
| | Résistance d'échelons scellés | NBN EN 1917 - annexe E |

C.36 CANIVEAUX PREFABRIQUES EN BETON

| | |
|--|-------------|
| Caniveaux hydrauliques pour l'évacuation des eaux dans les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Classification, prescriptions de conception et d'essai, marquage et évaluation de la conformité | NBN EN 1433 |
| Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules - Principes de construction, essais types, marquage, contrôle de qualité | NBN EN 124 |

C.37 GEOCOMPOSITES DRAINANTS - SPECIFICATIONS

| | |
|--|---|
| Capacité de débit dans le plan (en m ² /sec et réduite à 10°C) - Pour un gradient hydraulique de 1 et pour des contraintes de 20, 50, 100 ou 200 kPa. - Pour le gradient hydraulique et la contrainte verticale long terme correspondant au projet. | NBN EN 1897 et NBN EN ISO 12958 |
| Epaisseur résiduelle long terme Sous 20 kPa et une contrainte correspondant au projet. | NBN EN 1897 |
| Géocomposites drainants – spécifications : Filtre Résistance à la traction | NBN EN ISO 10319 et NBN EN ISO 10321 |
| Résistance à la perforation | NBN EN 918 |
| CBR (Californian Bearing Ratio) | NBN EN ISO 12236 |
| Ouverture de filtration | NBN EN ISO 12956 |
| Géocomposites drainants – spécifications : Géoespaceur Comportement au fluage en compression + cisaillement | NBN EN 1897 |
| Capacité de débit dans le plan <i>En fonction du fluage en compression sur le long terme</i> | NBN EN 12958 |

C.38 PIERRE DE LAVE

| | |
|-----------------------|------------|
| Masse volumique sèche | NBN 1097-3 |
| Absorption d'eau | NBN 1097-6 |

C.40 SYSTEMES D'ETANCHEITE DES PONTS ET TOITURES DE TUNNEL ET LEUR PROTECTION**Système d'égalisation du support**

| | |
|--|-----------------|
| Tire gratte époxy Matière non volatile de la résine | NBN EN ISO 3251 |
| Délai maximum d'utilisation | NBN EN ISO 9514 |
| Masse d'égalisation bitumineuse Essais suivant guide d'agrément UBAte n° G0030 « Masse d'égalisation bitumineuses pour la correction de texture des tabliers de pont » (<i>en projet</i>). | |

C.40.1 Système d'étanchéité à base de feuille bitumineuse armée pour ponts et toitures de tunnel

Essais suivant guide d'agrément UBAtc n° G0001 "Feuilles bitumineuses armées pour étanchéité des ponts et autres surface en béton circulables par les véhicules".

C.40.2 Système d'étanchéité à base de résine liquide pour ponts et toitures de tunnel

Essais suivant guide d'agrément UBAtc n° G0003 "Système de résines liquides utilisées comme étanchéité des ponts et voitures parking".

C.40.3 Asphalte coulé comme couche d'étanchéité de ponts et de toitures de tunnel

| | |
|--|--------------------------------------|
| Masse surfacique nominale (voile de verre) | NBN EN 1849-1 |
| Charge à la rupture longitudinale (voile de verre) | NBN EN 12311-1 |
| Charge à la rupture transversale (voile de verre) | NBN EN 12311-1 |
| Résistance à l'indentation | NBN EN 12697-20 |
| Teneur en vides | NBN EN 12697-8 |
| Retrait contrarié | CME 58.11 |
| Résistance à l'orniérage | NBN EN 12697-22, 1 kN |
| Granulométrie | NBN EN 12697-2 |
| Teneur en liant | NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 |

C.40.4 Asphalte coulé pour couche de protection de l'étanchéité

| | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Granulométrie | NBN EN 12697-2 |
| Résistance à l'indentation | NBN EN 12697-20 |
| Teneur en vides | NBN EN 12697-8 |
| Retrait contrarié | CME 58.11 |
| Teneur en liant | NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 |
| Résistance à l'orniérage | NBN EN 12697-22, 1 kN |

C.41 MATERIAUX ANTI-FISSURES

C.41.1 Géotextile

| | |
|---|------------------|
| Poids minimum | NBN EN 965 |
| Epaisseur minimale | NBN EN 964-1 |
| Resistance à la rupture par extension minimale | NBN EN ISO 10319 |
| Allongement à la rupture par extension minimale | NBN EN ISO 10319 |
| Température de ramollissement Vicat minimale | NBN EN ISO 306 |

C.41.2 Géogrilles

| | |
|--|-----------------|
| Résistance résiduelle après essai de vieillissement | NBN EN 12224 |
| Résistance à la traction et allongement à la rupture | NBN EN 15381 |
| Fluage à 15 °C | NBN EN 13431 |
| Poids total | NBN-EN 995 |
| Perte au feu | NBN-EN ISO 1172 |
| Température de ramollissement Vicat minimale | NBN-EN ISO 306 |

C.41.3 Combinaison grille-géotextile

| | |
|--|-------------------------|
| Quantité minimale de bitume | NBN EN 15381 - annexe C |
| Température de ramollissement Vicat minimale | NBN EN ISO 306 |

C.41.4 Treillis d'armatures en acier

| | |
|--|----------------|
| Ancrage | PTV 867 |
| Résistance à la traction - Direction longitudinale | NBN EN 15381 |
| Résistance à la traction - Direction transversale | NBN EN 10002-1 |
| Protection contre la corrosion | NBN EN 10244-2 |

C.42 PRODUITS DE MARQUAGES**C.43 BILLE DE VERRE UTILISEES POUR LES PRODUITS DE MARQUAGE**

Voir § J.2.

C.44 SIGNALISATION VERTICALE

Voir § J.1.

C.45 MORTIER A LIANT HYDRAULIQUE MODIFIE ET A BASE DE RESINES

Guide d'agrément UBAtc n° G 0007 « Mortier de réparation base de liants hydrauliques ».

C.47 ASPHALTE COULE POUR REPARATION DE FISSURE

| | |
|--|--------------------------------------|
| Résistance à l'indentation | NBN EN 12697-20 |
| <i>Type d'éprouvette C, surface du poinçon 500 mm², (22 ± 1) °C</i> | |
| Granulométrie | NBN EN 12697-2 |
| Teneur en liant | NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 |

C.48 **ENROBE STOCKABLE**

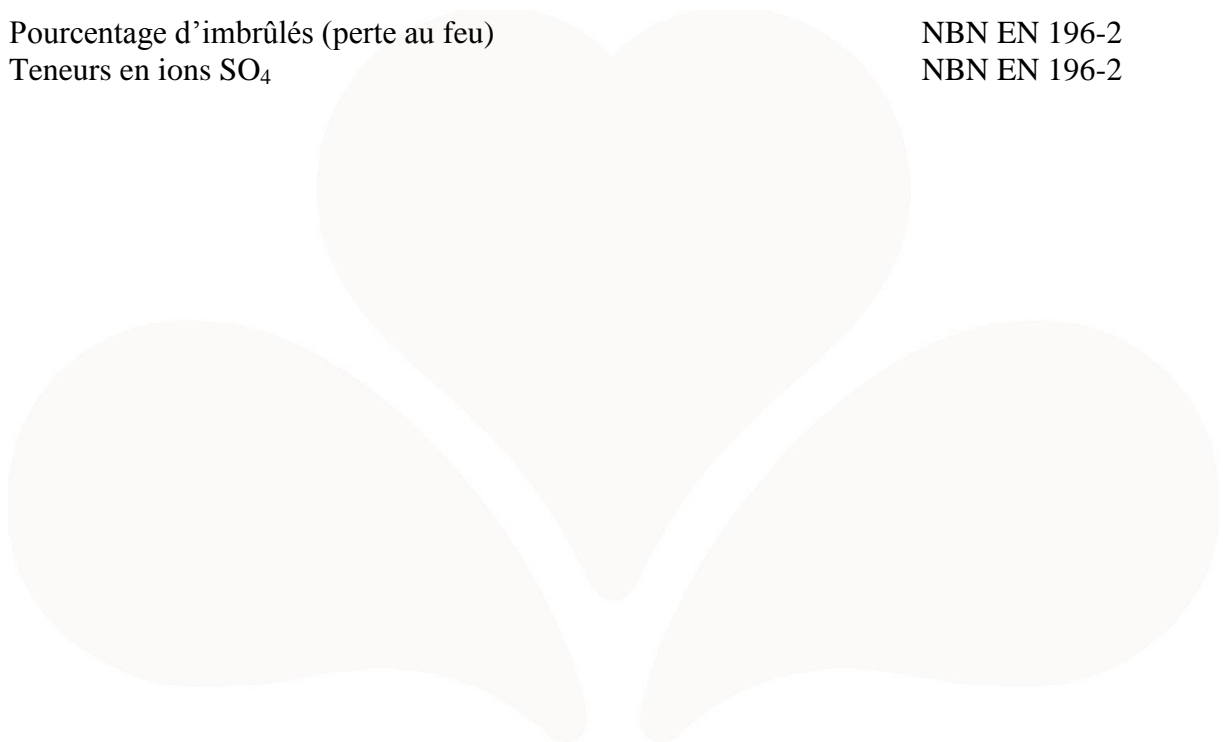
| | |
|---------------------------|-----------|
| Capacité de durcissement | CME 54.32 |
| Stabilité | CME 54.36 |
| Sensibilité au gel | CME 54.33 |
| Résistance au désenrobage | CME 54.35 |

C.50 **PRODUITS D'IMPREGNATION**

| | |
|---|--------------|
| Essai de séchage pour l'imprégnation hydrofuge | NBN EN 13579 |
| Essai d'absorption d'eau et de résistance aux alcalis | NBN EN 13580 |

C.51 **CENDRES VOLANTES**

| | |
|---------------------------------------|--------------|
| Pourcentage d'imbrûlés (perte au feu) | NBN EN 196-2 |
| Teneurs en ions SO ₄ | NBN EN 196-2 |



CHAPITRE D - TERRASSEMENTS**D.4 DEBLAIS GENERAUX**

Essais à la plaque
(coefficient de compressibilité M1) CME 50.01

D.5 REMBLAIS

Essais à la plaque
(coefficient de compressibilité M1) CME 50.01

D.6 TERRASSEMENTS PARTICULIERS

Essais à la plaque
(coefficient de compressibilité M1) CME 50.01

Essai de pénétration dynamique d'un sol à l'aide de la sonde
de battage CRR CME 50.03

Résistance à la compression du matériau autocompactant
réexcavable R'_c à 28 jours NBN EN 12390-3

CHAPITRE E - SOUS FONDATIONS ET FONDATION**E.2 TRAVAUX PREPARATOIRES**

Essais à la plaque
(coefficient de compressibilité M1) CME 50.01

E.3 SOUS-FONDATIONS

Essais à la plaque
(coefficient de compressibilité M1) CME 50.01
Régularité de surface relevée à la règle de 3 m NBN EN 13036-7

E.4 FONDATIONS

Essais à la plaque
(coefficient de compressibilité M1) CME 50.01
Régularité de surface relevée à la règle de 3 m NBN EN 13036-7
Analyse granulométrique NBN EN 933-1
Résistance à la compression des mélanges traités aux
liants hydrauliques NBN EN 13286-41
Epaisseur des fondations en béton maigre NBN EN 13863-3
Prélèvement des carottes NBN EN 12504-1
Préparation des éprouvettes pour l'essai de compression NBN EN 12390-1
Résistance à la compression simple des bétons de ciment
prélevés in situ NBN EN 12390-3
Perméabilité des fondations en béton maigre poreux SB 250 Hst. XIV, § 4.9

E.4.7 Fondation en béton autoplaçant pour scellement d'éléments préfabriqués

Viscosité du béton (essai d'écoulement V-funnel)

But de l'essai

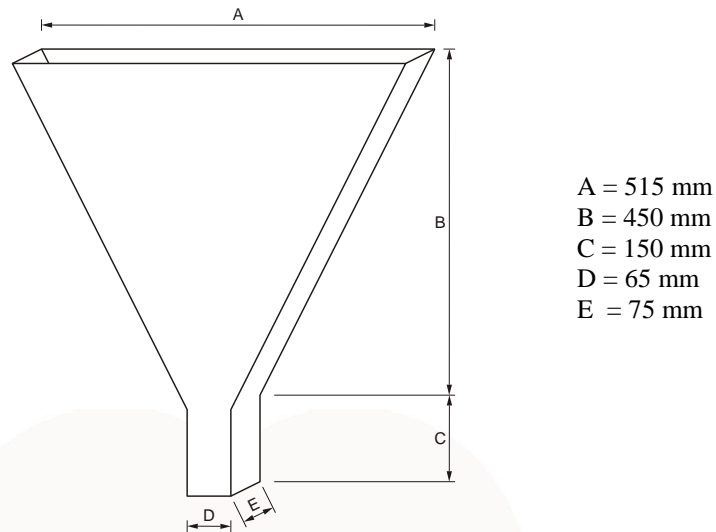
L'essai d'écoulement (V-funnel) permet de caractériser la viscosité et de vérifier que la mise en place du béton ne sera pas contrariée par des phénomènes de blocage inacceptables.

Principe de la méthode

Un entonnoir en forme de V est rempli de béton autoplaçant frais et le temps pris pour que le béton s'écoule de l'entonnoir est mesuré et enregistré comme le temps d'écoulement V-funnel.

Appareillage

- Entonnoir en V (V-funnel) avec clapet de fermeture : entonnoir suivant modèle et dimensions intérieures données dans figure ci-dessous. L'intérieur de l'entonnoir est en acier inoxydable.



- Conteneur d'une contenance supérieure à celle de l'entonnoir (minimum 12 l).
- Pelle d'une contenance comprise entre 1 500 et 2 000 ml.
- Chronomètre mesurant au 1/10^{ème} de seconde.
- Latte d'arasement.

Mode opératoire

- Installer l'entonnoir de façon stable et de niveau.
- Préparer l'échantillon de béton autoplaçant (NBN EN 12350-1).
- Nettoyer l'entonnoir et le clapet de fermeture.
- Humecter les faces intérieures de l'entonnoir.
- Fermer le clapet de fermeture.
- Placer le conteneur sous l'entonnoir.
- Remplir l'entonnoir avec le béton autoplaçant (sans agitation et sans piquage).
- Araser si nécessaire le béton avec le niveau supérieur de l'entonnoir (avec la latte d'arasement).
- Ouvrir le clapet de fermeture (10 ± 2) s après remplissage de l'entonnoir et enclencher en même temps le chronomètre.
- Mesurer le temps t_1 (à 0,1 s) entre l'ouverture du clapet et le moment où il est possible de voir l'intérieur du conteneur à travers l'entonnoir pour la première fois.
- Répéter l'essai une fois sans nettoyer l'entonnoir entre les deux essais. Le temps mesuré au cours de ce deuxième essai est le temps t_2 .
- L'ensemble de l'essai complet (2 mesures) doit être réalisé dans les 5 minutes suivant le début du premier remplissage.
- Déterminer le temps moyen d'écoulement (V-funnel) en seconde avec deux décimales avec la formule suivante :

$$t_v = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

Rapport d'essai

Le rapport d'essai contient :

- l'identification de l'échantillon d'essai ;
- le lieu où l'essai a été réalisé;
- la date à laquelle l'essai a été réalisé ;
- la température du béton au moment de l'essai ;
- le temps moyen d'écoulement (V-funnel) t_v au 0,1 s le plus proche ;
- le temps écoulé entre le remplissage de l'entonnoir et la lecture du temps t_2 ;
- tout écart par rapport à la procédure prescrite.

Fluidité du béton « essais slumpflow) »

Voir § E.4.7.5.2.2.2 –
étalement

Stabilité du béton (essai slumpflow)

Voir § E.4.7.5.2.2.2

Résistance à la ségrégation du béton

Voir § E.4.7.5.2.2.2

Résistance à la compression du béton

NBN EN 12390

Absorption d'eau du béton

Sur la tranche supérieure – Référence de base NBN B15-215

But de l'essai

Contrôle de la qualité du béton durci sous l'angle de son absorption d'eau par immersion.

Principe de la méthode

Saturer une éprouvette en eau par immersion et sécher ensuite celle-ci à l'étuve.

Par convention, l'absorption d'eau par immersion représente la quantité d'eau présente dans le béton au terme d'une immersion sous eau jusqu'à masse constante et libérée lors d'une dessiccation jusqu'à masse constante en étuve ventilée à la température de (110 ± 2) °C. Elle s'exprime en pour cent de la masse sèche.

Eprouvette

L'éprouvette destinée à cet essai comprend toujours la face supérieure du revêtement ; elle est prélevée à la partie supérieure d'échantillons cylindriques de (100 ± 2) cm² de section, et son épaisseur est de $(4,5 \pm 0,5)$ cm. L'éprouvette ne peut contenir aucun fragment d'armature.

Mode opératoire et expression des résultats

Se référer à la procédure décrite dans la norme

NBN B15-215

Calcul

Se référer à la procédure décrite dans la norme

NBN B15-215

Rapport d'essai

Se référer à la procédure décrite dans la norme

NBN B15-215

Planéité

NBN EN 13036-7

Texture de surface

NBN EN 13036-1

Essai Slumpflow (slump modifié)

Voir § E.4.7.5.2.2.2

E.4.8 Fondation en grave-bitume

Voir chapitre F.2.



CHAPITRE F - REVETEMENTS DE CHAUSSEE

F.1 REVETEMENTS EN BETON DE CIMENT

| | |
|--|----------------|
| Epaisseur des revêtements | NBN EN 13863-3 |
| Prélèvement des carottes | NBN EN 12504-1 |
| Préparation des éprouvettes pour l'essai de compression | NBN EN 12390-1 |
| Résistance à la compression simple des bétons de ciment prélevés in situ | NBN EN 12390-3 |
| Détermination de l'absorption d'eau | NBN B 15-215 |
| Résistance aux cycles de gel et dégel | ISO-DIS 4846.2 |
| Régularité de la surface relevée à la règle de 3 mètres ou à l'aide d'un gabarit approprié | NBN EN 13036-7 |
| Teneur en air occlus du béton frais | NBN EN 12350-7 |
| Teneur en air du béton durci | NBN EN 480-11 |
| Coefficient de frottement transversal (SCRIM) | CEN/TS 15901-6 |
| Coefficient de planéité | CME 53.10 |
| Coefficient de frottement longitudinal (Grip Tester) | CEN/TS 15901-7 |
| Coefficient de planéité (APL) | CME 53.10 |

Pour la détermination de la planéité de la surface, il peut être renvoyé à la méthode décrite dans le CME 53.10. Dans le CME 53.10, il est fait référence à : « Etude de l'uni longitudinal des revêtements routiers » - CRR – CR15/81, et à deux documents publiés par le LCPC en 1993.

Ces deux derniers documents, datant de 1993, doivent toutefois être remplacés par le document plus récent suivant, également publié par le LCPC : “Mesure de l'uni longitudinal des chaussées routières et aéronautiques, Exécution et exploitation des relevés profilométriques” – méthode d'essai des LPC n° 46 – version 2.0 – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – France, juillet 2009.

Dans ce contexte, nous pouvons également renvoyer à la norme européenne EN 13036-6 (2008) intitulée « Mesures des profils longitudinaux et transversaux dans le domaine des longueurs correspondant à l'uni et à la mégatexture (des chaussées) ». Cette norme décrit en termes généraux la méthode concernée. Néanmoins, il n'y a pas encore au niveau européen de norme relative au traitement des données et des indicateurs ainsi calculés.

F.2 REVETEMENTS EN ENROBES BITUMINEUX COMPACTES

| | |
|---|--|
| Granulométrie | NBN EN 12697-2 |
| Teneur en liant | NBN EN 12697-1 ou - NBN EN 12697-39 |
| Egouttage du liant | NBN EN 12697-18 |
| <i>Préciser méthode au panier - méthode Schellenberg suivant le type d'enrobé</i> | |
| Compactage giratoire (voir <i>Informations complémentaires</i>) | NBN EN 12697-31 |
| Compactage Marshall | NBN EN 12697-30 |

| | |
|---|--|
| Malaxage en laboratoire | NBN EN 12697-35 |
| Pourcentage de vides (voir <i>Informations complémentaires</i>) | NBN EN 12697-8 |
| - MVA est déterminée selon NBN EN 12697-6 | |
| - méthode B pour tous les enrobés | |
| - méthode B pour les carottes de chantier (écrire procédure si gravillonnage) | |
| - méthode D si il s'agit d'éprouvettes PCG | |
| - MVM est déterminée selon NBN EN 12697-5, méthode A (eau) | |
| Pourcentage de vides (scories) | CME 54.43 |
| Essai au simulateur de trafic (voir <i>Informations complémentaires</i>) | NBN EN 12697-22 |
| Mesure de rigidité | NBN EN 12697-26 annexe A (essai de flexion deux points sur éprouvettes trapézoïdales) |
| Mesure de fatigue (voir <i>Informations complémentaires</i>) | NBN EN 12697-24 – annexe A |
| Confection des éprouvettes au compacteur de plaques | NBN EN 12697-33 |
| Prélèvement des échantillons (voir <i>Informations complémentaires</i>) | NBN EN 12697-27 |
| Préparation des échantillons | NBN EN 12697-28 |
| Essai de sensibilité à l'eau (voir <i>Informations complémentaires</i>) | NBN EN 12697-12 – partie A |
| Épaisseur totale du revêtement et épaisseur des différentes couches | NBN EN 12697-36 |
| Compacité relative | CME 54.08 |
| Régularité de surface (règle de 3 m) | NBN EN 13036-7 |
| Texture de surface <i>ISO 13473-5 (laser)</i> | NBN EN 13036-1 |
| Perméabilité des éprouvettes | NBN EN 12697-19 |
| Récupération du liant | NBN EN 12697-3 |
| Portance (déflexion du revêtement au passage d'un essieu) | CME 54.26 |
| Delta anneau-bille d'un mastic bitumineux | CME 54.37 |
| Teneur en liant des granulats préenrobés | CME 54.12 |
| Coefficient de frottement transversal (SCRIM) | CEN/TS 15901-6 |
| Coefficient de planéité (APL) (voir <i>Informations complémentaires</i>) | CME 53.10 |
| Coefficient de frottement longitudinal (Grip Tester) | CEN/TS 15901-7 |

Informations complémentaires

1. Essai d'orniérage (NBN EN 12697-22)

1.1 *Essai d'orniérage sur mélanges bitumineux, à l'exception de l'asphalte coulé*

L'essai d'orniérage est réalisé conformément à la NBN EN 12697-22 à 50°C et 1Hz.

Des limites sont fixées à la profondeur d'ornière P_{LD} à 30.000 cycles. La profondeur d'ornière proportionnelle est exprimée par un pourcentage de la hauteur de l'éprouvette. L'épaisseur nominale est toujours de 50 mm.

Les mélanges SMA sont fixés dans du plâtre.

1.2 Essai d'orniérage sur un mélange bitumineux fraîchement confectionné

Le mélange bitumineux est confectionné conformément à la NBN EN 12697-35 et compacté à l'aide d'un compacteur de plaques conformément à la NBN EN 12697-33. Ensuite, l'essai d'orniérage est réalisé avec les paramètres établis au 1.1.

1.3 Essai d'orniérage sur des carottes prélevées sur chaussée

L'essai est réalisé couche par couche. Dans le cas où une des couches est trop fine pour pouvoir être soumise à l'essai, on peut décider de prendre deux couches simultanément.

Trois carottes de 400 cm² sont nécessaires pour confectionner une éprouvette. Après qu'elles aient été prélevées, elles doivent être sciées de manière à rentrer dans le moule (figure 1.3).

Placez, dans le moule sans fond et positionné à l'envers sur une surface plane, les trois parties retournées, en plaçant la plus petite à l'extrémité. Le dessous de l'éprouvette peut alors être fixé avec un mortier de ciment, qui est lissé au niveau du bord du moule.

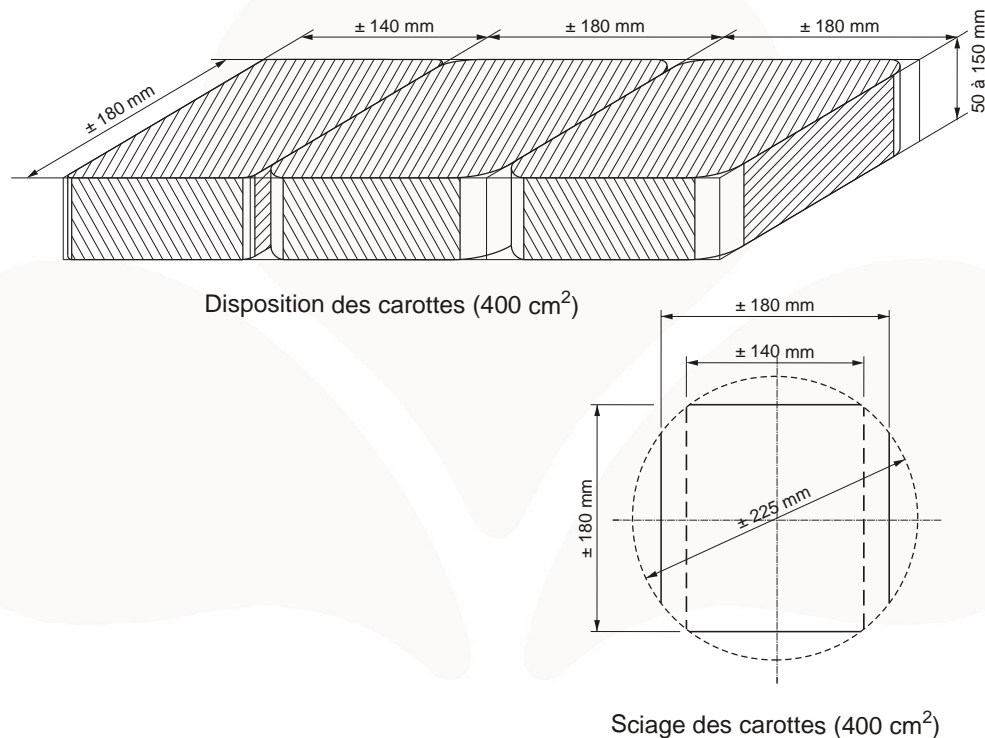


Figure 1.3 - Disposition des éprouvettes sciées

Après durcissement du mortier, mettez en place le fond du moule.

L'essai d'orniérage est réalisé tel que décrit au 1.1.

1.4 Essai d'orniérage sur asphalte coulé

1.4.1 Asphalte coulé comme couche de roulement ou comme couche de protection

L'essai d'orniérage se fait selon les dispositions du 1.1, à l'exception de ce qui suit:

- l'épaisseur nominale est de 30 mm ;
- la charge de la roue est réduite à 1 kN.

1.4.2 Asphalte coulé comme couche d'étanchéité

L'essai d'orniérage se fait selon les dispositions du 1.1, à l'exception de ce qui suit:

- une éprouvette est constituée d'un complexe composé d'une couche d'étanchéité de 10 mm recouverte d'une couche de protection de 30 mm en asphalte coulé (toutes deux provenant du même producteur) ou d'un complexe constitué d'une étanchéité de 15 mm (à placer en 2 couches de 7 à 8 mm) surmontée de 40 mm AC-10. Le résultat de l'essai n'est valable que pour le système testé ;
- la charge de la roue est réduite à 1 kN.

Après l'essai, l'échantillon sera scié transversalement et l'on étudiera si chaque couche satisfait individuellement aux exigences.

2. Détermination du pourcentage de vides d'un revêtement bitumineux (NBN EN 12697-8)

2.1 Objectif de l'essai

Déterminer l'ensemble des vides, qui ne sont pas occupés par les granulats et le liant, présents dans le volume total du matériau.

2.2 Principe de la méthode

On mesure tout d'abord la masse volumique apparente, et ensuite la masse volumique maximale de l'échantillon prélevé sur le revêtement bitumineux, conformément aux méthodes décrites ci-après. Le pourcentage de vides est ensuite calculé, à l'aide des valeurs expérimentales ainsi obtenues.

2.3 Matériel nécessaire

- Pour le sciage: machine de sciage équipée d'une lame diamantée sans dents, d'une épaisseur maximale de 4 mm.
- Pour la masse volumique apparente: voir NBN-EN 12697-6.
- Pour la masse volumique maximale: voir NBN-EN 12697-5, méthode A, avec de l'eau.

2.4 Méthode et calculs

2.4.1 Marquage de l'éprouvette

Déterminez à l'aide de deux traits sur la carotte prélevée dans le revêtement, le plus grand cylindre qui contient les éprouvettes à tester :

- si la séparation entre deux couches est perpendiculaire à l'axe de la carotte, elle est alors marquée d'un trait ;
- si la séparation entre deux couches n'est pas perpendiculaire à l'axe de la carotte, le plus petit cylindre qui contient cette ligne de séparation est alors indiqué à l'aide de deux traits ;
- si les limites entre les couches ne sont pas visibles, la ligne de séparation entre les couches est alors indiquée d'un seul trait à sa profondeur théorique par rapport à la surface du revêtement. Dans le cas d'un revêtement de 5 cm d'épaisseur, p. ex. avec deux couches de fondation bitumineuses de 6 cm d'épaisseur, les traits de séparation sont tracés respectivement à 5 et à 11 cm du haut de la carotte.

2.4.2 Inspection visuelle avant le sciage (mentionnée dans le rapport final)

L'évaluation de chaque couche se fait selon la terminologie suivante:

1. Fermée
2. Semi-ouverte
3. Ouverte
4. Effritée
5. Fissurée
6. Désagrégée
7. Cavités ponctuelles
8. Détachement de la couche supérieure ou inférieure
9. Observations complémentaires

Remarque:

- en cas de doute, un examen plus approfondi peut être réalisé, soit à l'aide de photos, soit à l'aide de mesures, ou de toute autre manière jugée nécessaire;
- les observations complémentaires peuvent être: ressuage du bitume, ségrégation, ...

2.4.3 Sciage de l'éprouvette

Le sciage est réalisé à l'aide d'une machine équipée d'une lame diamantée sans dents, d'une épaisseur maximale de 4 mm.

Lors de cette opération, la carotte est fixée dans un support en au moins trois points. Le support est fixé sur la machine de sciage et réglé de sorte à ce que la carotte soit perpendiculaire à la lame.

Les différentes tranches de la carotte sont obtenues en la sciant à hauteur des traits.

Il n'est pas permis d'endommager la carotte lors du sciage.

Carottes de AC :

- l'épaisseur de l'éprouvette = 2D, mais l'épaisseur doit être au minimum de 20 mm ;
- la partie supérieure d'une couche de roulement est enlevée en sciant une tranche aussi fine que possible.

Carottes de SMA :

- lorsqu'une carotte de SMA est soumise à des essais, sa surface doit être aplanie ;
- des couches d'une épaisseur nominale de 4 à 5 cm, on scie au maximum 1 cm ;
- des couches d'une épaisseur nominale de 3 cm, on scie 0,5 à 0,7 cm ;
- pour un mélange SMA-10-x, la hauteur minimale requise de 2,5 cm pour des essais plus approfondis, doit être respectée ;
- on ne détermine pas la teneur en vides des mélanges SMA-6,3.

Si la hauteur ou la masse après sciage est inférieure à la hauteur ou à la masse minimale requise, il est alors inutile de déterminer le pourcentage de vides de cette couche.

Après sciage, une nouvelle inspection visuelle des différentes couches doit être réalisée, en utilisant la même terminologie que celle appliquée lors de l'inspection avant sciage.

2.4.4 Détermination de la masse volumique apparente

Cas d'une éprouvette de AC

La masse volumique apparente est déterminée selon la NBN-EN 12697-6, méthode B.

Cas d'une éprouvette de SMA

La masse volumique apparente est déterminée selon la NBN-EN 12697-6, méthode B.

2.4.5 Détermination de la masse volumique maximale

La masse volumique maximale est déterminée selon la NBN-EN 12697-5, méthode A, avec de l'eau.

2.5 *Calcul du pourcentage de vides*

Le calcul du pourcentage de vides se fait selon la NBN-EN 12697-8.

3. Compactage giratoire (NBN EN 12697-31)

3.1 *Généralité*

Le compactage des éprouvettes avec le compacteur giratoire se fait selon la NBN-EN 12697-31 et en respectant les conditions d'essai suivantes (les paragraphes dont il est fait référence sont ceux de la norme NBN-EN 12697-31):

- l'angle $\varnothing = 1^\circ$ (§4);
- la force F est telle que, en fonction du diamètre du moule (§5.1), une charge de 600 kPa est exercée;
- la vitesse de rotation (§7.1.4) est de 30 girations par minute;
- le diamètre du moule (§5.2) est de 150 mm pour les mélanges AC-20 base 3-x et de 100 mm pour les autres mélanges;

3.2 *Compacteur giratoire pour déterminer le pourcentage de vides*

Avec les granulats et avec trois teneurs en bitume différentes (exprimées en pourcentage de la masse du mélange bitumineux), on confectionne chaque fois quatre éprouvettes giratoires. La différence entre deux teneurs en bitume successives est de 0,30 %.

Pour chaque teneur en bitume, les masses volumiques spécifiques des trois éprouvettes giratoires sont retenues.

Dans le cas d'un mélange AC ou d'un enrobé maigre, le résultat est déterminé après 60 girations, après 100 girations pour un mélange EME et après 120 girations pour un mélange SMA.

Les pourcentages de vides (minimum et maximum) sont mesurés sur éprouvettes de 10 cm de diamètre pour les GB-14-1 et de 15 cm de diamètre pour les GB-20-1 fabriquées au moyen du compacteur giratoire.

La courbe des vides est déterminée de 0 à 200 girations.

Les prescriptions doivent être satisfaites à 100 girations pour les GB-14-1 et à 120 girations pour les GB-20-1.

La masse volumique maximale, nécessaire pour déterminer le pourcentage de vides, est déterminée selon la NBN EN 12697-5, méthode A, avec de l'eau.

3.3 *Compacteur giratoire pour déterminer la densité relative d'une couche*

L'enrobé chaud et désagrégé provenant d'une ou de plusieurs carottes assemblées est recompacté pour former une éprouvette giratoire. Dans le cas d'un mélange AC, le résultat (MVA_2) est déterminé après 60 girations, et après 100 girations pour un mélange EME.

3.4 *Compacteur giratoire pour déterminer la sensibilité à l'eau*

Avec les granulats et avec trois teneurs en bitume différentes (exprimées en pourcentage de la masse du mélange bitumineux), on confectionne chaque fois six éprouvettes giratoires. La différence entre deux teneurs en bitume successives est de 0,30 %.

Dans le cas de mélanges AC, EME, AC-bind, GB et SMA, la sensibilité à l'eau est déterminée sur des carottes giratoires après 25 girations. Une carotte est confectionnée et est ensuite coupée en deux. La hauteur de chaque éprouvette ainsi obtenue est de 35 à 75 mm.

4. Compactage Marshall ou à impact (NBN 12697-30)

4.1 *Compactage Marshall ou à impact pour la détermination du pourcentage de vides*

Pour cela, nous renvoyons au § 3.2, à l'exception du fait que les éprouvettes nécessaires sont confectionnées par compactage Marshall ou à impact et ce à 2 x 50 coups.

4.2 *Compactage Marshall ou à impact pour la détermination de la sensibilité à l'eau*

Pour cela, nous renvoyons au § 3.4, à l'exception du fait que les éprouvettes nécessaires sont confectionnées par compactage Marshall ou à impact et ce à 2 x 25 coups.

5. Essai de fatigue (NBN EN 12697-24)

L'essai de fatigue est réalisé selon la NBN-EN 12697-24, Annexe A (essai de flexion deux points sur des éprouvettes trapézoïdales), à l'exception de ce qui suit:

- les essais sont réalisés sur dix éprouvettes au minimum.

L'essai est réalisé à une température de 15 °C et à une fréquence de 30 Hz.

La valeur ε_6 est la déformation initiale (déformation de l'éprouvette au début de l'essai de fatigue) qui mène à une rupture après un million de cycles. Cette valeur est déduite à partir de la courbe de fatigue.

6. Echantillonnage selon la NBN EN 12697-27

6.1 *Matériel*

Le matériel suivant est requis:

- Une pelle à main.
- Un bac en métal pour préparer l'échantillon.
- Des pots tarés métalliques pour conserver et transporter l'échantillon représentatif.

6.2 *Echantillonnage d'un mélange bitumineux de couche de liaison*

Marquez une bande (rainure) transversalement sur la section bitumineuse fraîchement mise en oeuvre

Prélevez, à l'aide de la pelle, au minimum quatre pelletées d'enrobé (de 3 kg chacun) sur toute la profondeur de la bande ou de la rainure. Les pelletées sont ensuite rassemblées dans les bacs métalliques prévus à cet effet afin de former un échantillon représentatif après quartage.

Transférez l'échantillon représentatif ($\pm 1,2$ kg) dans un pot taré et attribuez-lui un numéro de référence.

6.3 *Echantillonnage d'un mélange bitumineux de couche de roulement*

Prélevez à l'aide de la pelle à main quatre échantillons (± 7 kg) au niveau de la vis de répartition de l'épandeuse (2 de chaque côté de la vis). Veillez à ce que la vis soit totalement remplie.

Placez le matériau prélevé dans le bac en métal pour préparer et quarter l'échantillon afin de constituer un échantillon représentatif.

Transférez l'échantillon représentatif ($\pm 1,2$ kg) dans un pot taré et attribuez-lui un numéro de référence.

7. Coefficient de planéité (APL)

Pour la détermination de la planéité de la surface, il peut être renvoyé à la méthode décrite dans le CME 53.10. Dans le CME 53.10, il est fait référence à « Etude de l'uni longitudinal des revêtements routiers » - CRR – CR15/81, et à deux documents publiés par le LCPC en 1993.

Ces deux derniers documents, datant de 1993, doivent toutefois être remplacés par le document plus récent suivant, également publié par le LCPC: "Mesure de l'uni longitudinal des chaussées routières et aéronautiques, Exécution et exploitation des relevés profilométriques" – méthode d'essai des LPC n° 46 – version 2.0 – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées – France, juillet 2009.

Dans ce contexte, nous pouvons également renvoyer à la norme européenne EN 13036-6 (2008) intitulée « Mesures des profils longitudinaux et transversaux dans le domaine des longueurs correspondant à l'uni et à la mégatexture (des chaussées) ». Cette norme décrit en

termes généraux la méthode concernée. Néanmoins, il n'y a pas encore au niveau européen de norme relative au traitement des données et des indicateurs ainsi calculés.

F.3 PAVAGES

| | |
|--|----------------|
| Régularité de la surface relevée à la règle de 3 mètres ou à l'aide d'un gabarit approprié | NBN EN 13036-7 |
| Résistance à la compression de sable stabilisé | CME 51.08 |
| Perméabilité de surface (double anneau) | Méthode CRR |

But de l'essai

Le but de l'essai est de déterminer le coefficient de perméabilité K (m/s) d'une structure composée de pavages perméables.

Matériel

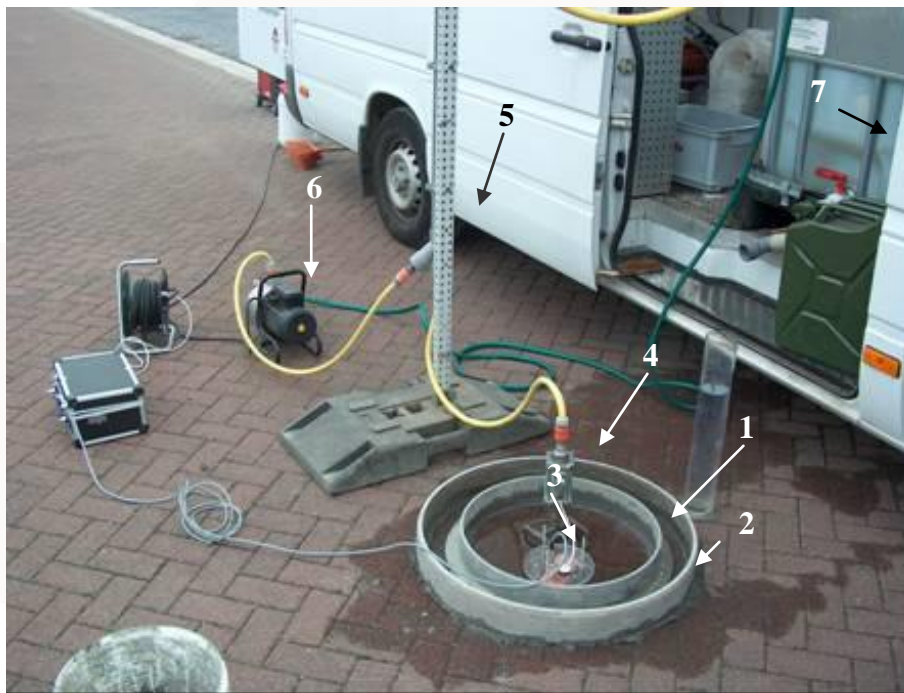


Figure 1 - Matériel

1. anneau intérieur (diamètre 500 mm)
2. anneau extérieur (diamètre 700 mm)
3. détecteur de niveau (composé de 2 plaques de contact)
4. vanne électromagnétique
5. dispositif pour obtention d'une hauteur d'eau (et donc pression d'eau) constante
6. pompe
7. réservoir d'eau (~ 600 litres)

Principe

L'essai débute en plaçant 2 anneaux sur la surface à tester. Ils doivent être "collés" de manière à empêcher tout passage d'eau entre ceux-ci et la surface. Pour réaliser ce collage provisoire, un mortier traditionnel est utilisé.

Le rôle des anneaux est le suivant :

- l'anneau intérieur délimite la surface sur laquelle la détermination de la perméabilité est réalisée. Cette surface est égale à $0,196 \text{ m}^2$;
- l'anneau extérieur sert "d'écran vertical" pour l'eau se trouvant dans l'anneau intérieur. Il diminue autant que possible la dispersion horizontale de l'eau contenue dans ce dernier.

L'essai consiste ensuite à mesurer le débit nécessaire pour maintenir une hauteur d'eau constante d'environ 10 mm dans l'anneau intérieur. Une vanne électromagnétique reliée à un détecteur permet de maintenir ce niveau constant ($\pm 1 \text{ mm}$). Ce détecteur est composé de deux plaques métalliques (plaque supérieure et plaque inférieure)

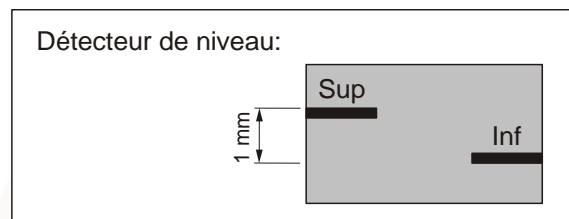


Figure 2

Dès que la pompe démarre, l'eau circule dans le dispositif de stabilisation du débit (figure 1 – point 5) avant de venir remplir l'anneau intérieur. Lorsque le niveau d'eau dans l'anneau intérieur atteint la plaque de contact supérieure du détecteur, la fermeture de la vanne est déclenchée et l'anneau intérieur n'est plus alimenté en eau. Ensuite, par infiltration de l'eau dans la structure, le niveau d'eau dans l'anneau diminue jusqu'à atteindre la plaque de contact inférieure du détecteur. Dès que celle-ci n'est plus immergée, la vanne s'ouvre et le remplissage de l'anneau intérieur jusqu'au niveau de la plaque de contact supérieure recommence. Les intervalles de temps entre les fermetures et les ouvertures de la vanne sont enregistrés. Le temps compris entre une fermeture et une ouverture de vanne correspond au temps de vidange (T_v).



La durée minimum de l'essai est de 30 minutes³.

Une fois les 30 minutes écoulées, la pompe est arrêtée et les temps de vidange sont rassemblés.

Sur base de la moyenne des temps de vidange (T_{vm}) et de la relation $y = 0,0011 x^{-1,0929}$ obtenue lors de l'étalonnage en laboratoire, nous pouvons déterminer le coefficient de perméabilité K de la structure testée.

³ Une durée minimum de 30 minutes est nécessaire afin de garantir la saturation en eau de la structure.

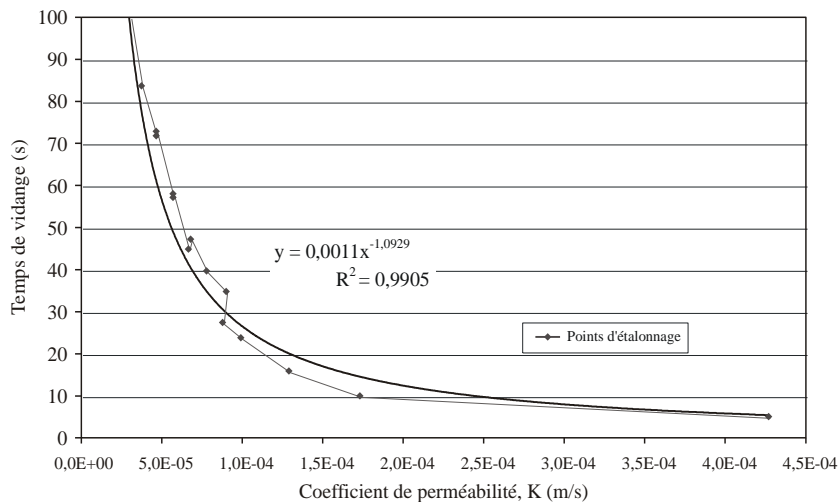


Figure 3 - Etalonnage du double anneau – valeur K comprise entre $5 \cdot 10^{-5}$ et $4 \cdot 10^{-4}$ m/s

Remarques

- La relation $y = 0,0011 x^{-1,0929}$ n'est valable que pour le matériel utilisé par le CRR. Cette relation est notamment dépendante du temps de réaction d'ouverture et de fermeture de la vanne électromagnétique. Or, ce temps varie en fonction de la pression d'eau d'entrée. Afin de stabiliser ce temps de réaction et de garantir la validité de la relation $y = 0,0011 x^{-1,0929}$, un dispositif de stabilisation du débit (figure 1 – point 5) est placé entre la vanne électromagnétique et la pompe.
- La zone comprise entre l'anneau extérieur et l'anneau intérieur est remplie avec de l'eau jusqu'à obtenir une hauteur d'eau égale à celle se trouvant dans l'anneau intérieur. Cette zone doit être remplie d'eau pendant toute la durée de l'essai. Cette eau n'est pas prise en compte pour la détermination du coefficient de perméabilité K.
- Actuellement, les vitesses d'écoulement qui peuvent être mesurées sont comprises entre 0,04 l/min en 5,4 l/min. Ces valeurs correspondent respectivement à une perméabilité comprise entre $3,4 \cdot 10^{-6}$ m/s en $4,6 \cdot 10^{-4}$ m/s lorsque l'anneau intérieur utilisé à un diamètre de 500 mm.

F.4 DALLAGES

Régularité de surface

NBN EN 13036-7

F.5 REVETEMENT EN DOLOMIE

Régularité de surface

NBN EN 13036-7

Résistance à la compression de sable stabilisé

CME 51.08

Compactage Proctor

NBN EN 13286-2

Essai à la plaque (coefficient de compressibilité)

CME 50.01

F.6 REVETEMENTS EN ASPHALTE COULE ROUTIER

| | |
|---|---|
| Teneur en liant | NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 |
| Granulométrie | NBN EN 12697-2 |
| Teneur en vide | NBN EN 12697-8 |
| Indentation | NBN EN 12697-20 |
| Essai de fissuration (retrait contrarié) | CME 58.11 |
| Orniérage | NBN EN 12697-22 |
| Fluage | G0001 § 6.25 <i>Voir § F.6.2.3.3</i> |
| <i>G001 « Feuilles bitumineuses armées pour l'étanchéité des ponts et autres surfaces en béton circulables par les véhicules » (document UBAtc)</i> | |
| Epaisseur du revêtement | NBN EN 12697-36 |
| Planéité (règle de 3m) | NBN EN 13036-7 |
| Température | NBN EN 12697-13 |
| Coefficient de frottement transversal (SCRIM) | CEN/TS 15901-6 |
| Coefficient de frottement longitudinal (Grip Tester) | CEN/TS 15901-7 |
| Coefficient de planéité (APL) <i>(voir Information complémentaire 7 du § F.2)</i> | CME 53.10 |

CHAPITRE G - DRAINAGE ET EGOUTTAGE

G.2 EGOUTS ET EVACUATION D'EAU – POSE EN TRANCHEES OUVERTES

| | |
|----------------------------|---|
| Essai d'étanchéité à l'eau | NBN EN 1610 |
| Essai d'étanchéité à l'air | NBN EN 1610 |
| Contrôle visuel | Méthode à convenir – Encodage des observations suivant NBN EN 13508-2 |

G.8 REPARATION ET RENOVATION DE CANALISATIONS

Les essais sont ceux prévus dans le chapitre G.8.

G.8.2 Chemisage continu polymérisé en place (Relining ou Tuyau durci sur site après placement (TDSP))

| | |
|--|---|
| Indice d'acidité de la résine | NBN EN ISO 2114 |
| Valeur hydroxyde de la résine | NBN EN ISO 2554 |
| Epaisseur | Méthode à convenir |
| Température des eaux de polymérisation | Méthode à convenir |
| Teneur en styrène des eaux de polymérisation | Méthode à convenir |
| Contrôle de la présence éventuelle de vides | Méthode à convenir |
| Etanchéité <i>A 0,5 bar</i> | NBN EN 1610 |
| Inspection visuelle | Méthode à convenir - Encodage des observations observations suivant NBN |
| EN 13508-2 | |

G.8.3 Chemisage partiel polymérisé en place (manchette)

| | |
|--------------------------------|---|
| Epaisseur | Méthode à convenir |
| Etanchéité <i>A 0,5 bar</i> | Méthode à convenir |
| Inspection visuelle | Méthode à convenir – Encodage des observations suivant NBN EN 13508-2 |

G.8.4 Coques et cunettes en polyester armé de fibres de verre (PRV)

Les coques et cunettes sont conformes aux normes NBN EN ISO 1172 et NBN T41-012.

Mortier

| | |
|----------------------------------|----------------|
| Résistance à la compression | NBN EN 1015-11 |
| Retrait et gonflement à 28 jours | NBN EN 480-3 |

Coques et cunettes

Contrôle de la présence éventuelle de vides
Inspection visuelle

Méthode à convenir
Méthode à convenir –
Encodage des
observations suivant
NBN EN 13508-2

G.8.5 Tubage avec espace annulaire au moyen de tuyaux continus ou courts

Les tuyaux sont conformes au § C.23.5.

Coulis de ciment

Résistance à la compression
Retrait et gonflement à 28 jours

NBN EN 1015-11
NBN EN 480-3

Tubage

Étanchéité
A 0,5 bar
Inspection visuelle

NBN EN 1610
Méthode à convenir –
Encodage des
observations suivant
NBN EN 13508-2

G.8.6 Tubage par enroulement hélicoïdal en PVC rigide**Coulis de ciment**

Résistance à la compression
Retrait et gonflement à 28 jours

NBN EN 1015-11
NBN EN 480-3

Tubage

Caractéristiques géométriques
Densité
Module d'élasticité
Résistance à la traction
Résistance à l'impact
Résistance aux attaques chimiques
Étanchéité
A 0,5 bar
Inspection visuelle

Méthode à convenir
NBN EN ISO 1183-3
NBN EN ISO 527-2
NBN EN ISO 527-1
NBN EN ISO 179-1
Méthode à convenir
Méthode à convenir
Méthode à convenir –
Encodage des observations
suivant NBN EN 13508-2

G.8.7 Panneaux préfabriqués en grès (dalles céramiques)

Les dalles céramiques sont conformes à la norme NBN EN 14411.

Dalles

Caractéristiques géométriques
Résistance à la flexion
Résistance à la traction (adhérence)

Méthode à convenir
NBN EN ISO 10545-4
NBN EN ISO 10545-4

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| Résistance aux chocs thermiques | NBN EN ISO 10545-9 |
| Dureté Mohs | NBN EN 101 |
| Stabilité chimique | NBN EN ISO 10545-13 |
| Résistance à l'usure | NBN EN 295-3 |

Résines

| | |
|--------------------------|------------------------|
| Résistance à la flexion | NBN EN ISO 10545-4 |
| Résistance à la traction | NBN EN ISO 527-1 et -2 |
| Module de flexion E | NBN EN 14411 |
| Stabilité chimique | NBN EN 295-3 |
| Dureté Shore | NBN EN ISO 868 |
| Dilatation thermique | ISO 11359-2 |

Mortier

| | |
|---|-------------|
| Résistance à la traction (adhérence) | NBN EN 1348 |
| <i>Spécifications complémentaires décrites au G.8.7.2.1</i> | |

Plaques

| | |
|---|--------------------|
| Résistance à la traction (adhérence) | Méthode à convenir |
| Adhérence de la résine d'époxy sur les flancs des plaques | NBN EN ISO 10545-4 |
| Planéité | Méthode à convenir |

G.8.8 Rénovation par projection de matériaux hydrauliques (gunitage)

| | |
|--|--------------------|
| Adhérence | NBN EN 1542 |
| <i>Durcissement 28 jours à une température $\geq 5^{\circ}\text{C}$</i> | |
| Epaisseur | Méthode à convenir |

G.8.9 Réparation ou rénovation au moyen d'un mortier

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Résistance en compression | NBN EN 1015-11 |
| Résistance en flexion | NBN EN 1015-11 |
| Adhérence | NBN EN 1542 |
| Diamètre maximal des granulats | NBN EN 933-1 |
| Epaisseur | Méthode à convenir |

G.8.10 Injections ponctuelles d'étanchement

| | |
|------------------|--------------------|
| Etanchéité | Méthode à convenir |
| <i>A 0,5 bar</i> | |

G.8.11 Protection contre la corrosion au moyen de résines époxy armée de fibres

| | |
|-----------------------------|---|
| Résistance à la traction | NBN EN ISO 527 |
| Allongement à la traction | NBN EN ISO 527 |
| Résistance à la compression | NBN EN 196-1 |
| Résistance à l'abrasion | Test CNR (compagnie Nationale du Rhône) |

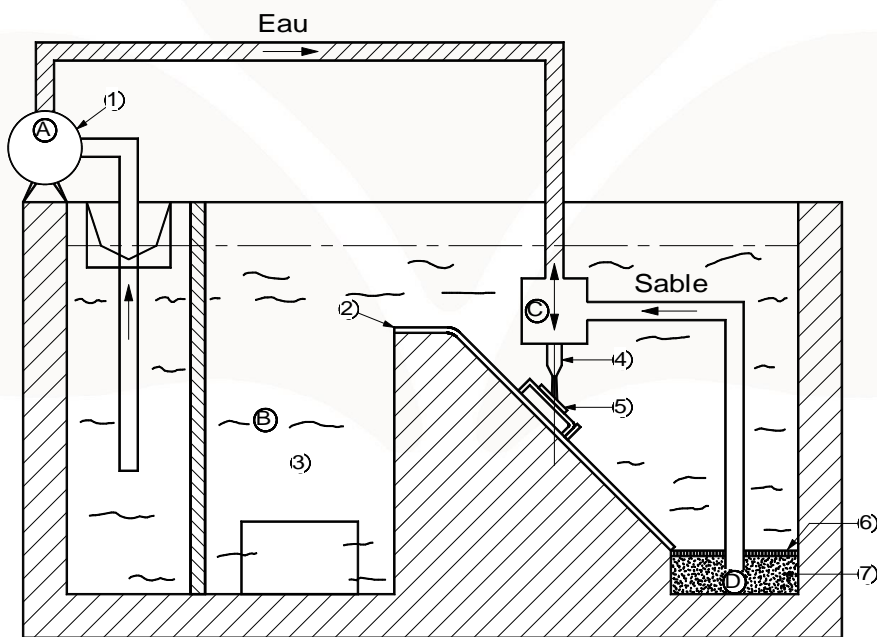
Définition

L'abrasion hydraulique est le phénomène d'usure subi par les parties d'ouvrages exposées à des écoulements d'effluents transportant des particules érosives (sable, gravier, etc.). Au fil du temps, l'abrasion provoque des dégradations dans les conduites parcourues par des écoulements à grande vitesse (3m/s et plus) ou à l'aval des ouvrages dissipateurs d'énergie (déversoirs, ouvrages de chute, seuils, barrages, etc.).

Essai

Le dispositif d'essai repris à la figure 1 vise à reproduire les conditions d'abrasion rencontrées dans les ouvrages hydrauliques. Les conditions d'essais sont les suivantes :

- l'éprouvette du matériau à tester (cube de 10 cm de côté) est immergée dans un bassin. Elle est attaquée à 45° par un jet d'eau chargé de sable ;
- la durée de l'essai est, par défaut de 75 minutes, mais peut être réduite jusqu'à 15 minutes ;
- l'essai du matériau à tester est encadré par deux essais sur verre de forte épaisseur (éprouvettes témoins) pour tenir compte des modifications apportées par l'usure du sable et de la buse d'injection ;
- le volume de l'empreinte laissée sur chaque éprouvette est mesuré par pesée hydrostatique, à l'aide de mercure ;
- l'essai est reproduit sur 3 éprouvettes de matériau à tester.



- | | |
|--|---------------|
| 1. Pompe | 4. Buse |
| 2. Rail de guidage pour support de l'éprouvette | 5. Eprouvette |
| 3. (2 bassins placés côte à côte et déversant l'un dans l'autre) | 6. Grille |
| | 7. Sable |

L'eau décantée en B est aspirée par la pompe A envoyée dans la buse C (0,25 MPa)
 Le sable stocké en D est aspiré par le passage de l'eau en C, se mélange à celle-ci et
 Le mélange eau + sable passe dans la buse et frappe l'échantillon sous un angle de 45°.
 Le sable redescend en D à travers une grille.

Cet essai permet d'apprécier la résistance à l'usure par abrasion du matériau testé, sous la forme d'un **indice d'abrasion « I »**, défini par la relation suivante :

$$I = V / V^{\circ}$$

Avec V = Volume de l'empreinte sur le matériau d'essai ;

V° = Volume moyen des deux empreintes sur les éprouvettes de verre.

Interprétation

L'indice d'abrasion I est d'autant plus faible que la résistance à l'usure est élevée. Il peut varier dans une fourchette de valeurs comprises entre quelques dixièmes pour les plus résistants et 5 à 10 pour les moins résistants.

Valeurs indicatives

| | |
|--|----------------------------------|
| - Verre (témoin) : | 1,00 |
| - Béton divers de ciment : | |
| - Agrégats silico-calcaires : | > 1,00 pouvant aller jusqu'à 4 |
| - Agrégats durs : | ≤ 1,00 suivant composition |
| - Mortier ciment : | 0,80 – 1,20 |
| - Résines époxy : | 0,20 – 0,80 |
| - Résines époxy-uréthane : | 0,10 – 0,20 |
| - Béton de résine époxy silico-calcaires : | 0,80 – 1,20 |
| - Granits : | 0,35 – 0,80 (suivant provenance) |
| - Calcaires durs : | 1,20 – 1,40 |
| - Acier et fonte : | 0,02 – 0,04 |

| | |
|--|--------------------|
| Adhérence | Voir § G.8.11.4 |
| Résistance chimique | NBN EN ISO 2812-1 |
| <i>Echantillon trempé dans une solution liquide d'un pH ≥ 1 durant 12 jours à 20°C</i> | |
| Résistance à la température | ISO/TR 10358 |
| Profondeur de pénétration d'eau sous pression | NBN EN 12390-8 |
| Epaisseur | Méthode à convenir |
| Inspection visuelle | Méthode à convenir |

G.8.14 Tubage sans espace annulaire au moyen de tuyaux PEHD continus pré déformés (Close-Fit Lining)

| | |
|---|-------------------|
| Densité | NBN EN ISO 1183 |
| Résistance à la traction | NBN EN ISO 6259-1 |
| Allongement à la rupture | NBN EN ISO 6259-1 |
| Stabilité thermique - Temps d'induction à l'oxydation (OIT) (200°C) | NBN EN 728 |
| Indice de fluidité à chaud (MFR) | NBN EN ISO 1133 |
| Teneur en matière volatile | NBN EN 12099 |
| Résistance à la pression interne | NBN EN 921 |
| Retrait (longitudinal) | NBN EN ISO 2505 |
| Effet mémoire | NBN EN 14409-3 |
| Rigidité annulaire | NBN EN ISO 9969 |
| Taux de fluage | NBN EN ISO 9967 |

G.8.15 **Injection pour stabilisation du sol et/ou comblement de cavités**

Résistance à la compression (coulis de ciment)

NBN EN 1015-11

G.9 **EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES**

Méthode à convenir – Encodage des observations suivant NBN EN 13508-2



CHAPITRE H - ELEMENTS LINEAIRES

H. ELEMENTS LINEAIRES A LA SURFACE DE LA ROUTE

| | |
|---|----------------|
| Bordures en pierre naturelle | NBN EN 1343 |
| Bordures préfabriquées en béton | NBN EN 1340 |
| Bordures en béton avec couche superficielle spéciale | NBN EN 1340 |
| Bordures en pierre reconstituée | NBN EN 1340 |
| Dispositifs de retenue routiers – Partie 1 Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d’essai | NBN EN 1317-1 |
| Dispositifs de retenue routiers - Partie 2: Classes de performances, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité | NBN EN 1317-2 |
| Dispositifs de retenue routiers – Partie 3 : Atténuateurs de choc – Classes de performance, critère d’acceptation des essais de choc et méthodes d’essais | NBN EN 1317-3 |
| Méthodes d’essai pour les extrémités et raccordements des glissières de sécurité | NBN ENV 1317-4 |
| Teneur en air du béton frais | NBN EN 12350-7 |
| Prélèvement des carottes | NBN EN 12504-1 |
| Préparation des éprouvettes pour l’essai de compression | NBN EN 12390-1 |
| Résistance à la compression simple des bétons de ciment prélevés in situ | NBN EN 12390-3 |
| Régularité de la surface relevée à la règle de 3 mètres ou à l’aide d’un gabarit approprié | NBN EN 13036-7 |
| Détermination de l’absorption d’eau | NBN B 15-215 |
| Détermination de la résistance au gel/dégel avec sel de déverglaçage | NBN EN 1340 |

H.4 FILETS D’EAU EN ASPHALTE COULE

| | |
|--|--------------------------------------|
| Pourcentage de vide | NBN EN 12697-8 |
| Indentation | NBN EN 12697-20 |
| Essai de fissuration (retrait contrarié) | CME 58.11 |
| Température de l’asphalte coulé | NBN EN 12697-13 |
| Régularité de surface (règle de 3 m) | NBN EN 13036-7 |
| Granularité | NBN EN 12697-2 |
| Teneur en liant | NBN EN 12697-1 ou NBN EN 12697-39 |

H.5 BARRIERES DE SECURITE METALLIQUES

| | |
|--|---------------|
| Dispositifs de retenue routiers - Partie 1: Terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essais | NBN EN 1317-1 |
| Dispositifs de retenue routiers - Partie 2: Classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité | NBN EN 1317-2 |

Le fournisseur de la barrière devra au minimum fournir un rapport d'essai provenant d'un laboratoire agréé. S'ils sont disponibles (obligatoires à partir de 01/2011), la déclaration CE de conformité et le certificat CE, conformément à la NBN EN 1317-5, seront également fournis.

Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – NBN EN ISO 1461
Spécifications et méthodes d'essai



CHAPITRE I - PETITS OUVRAGES D'ART**I.1 CHAMBRES DE VISITE ET D'APPAREILS CONSTRUITES EN PLACE**

Essai d'étanchéité Méthode à convenir

I.2 BETON ET BETON ARME

| | |
|--|----------------------|
| Béton frais : Echantillonnage d'une fourniture | NBN EN 12350-1 |
| Béton frais : Rapport eau/ciment | NBN EN 206-1 |
| Béton frais : Teneur en ciment | NBN EN 206-1 |
| Béton frais : Teneur en chlorure | NBN EN 206-1 |
| Béton frais : Teneur en air du béton frais contenant de l'air entraîné | NBN EN 12350-7 |
| Béton frais : essai d'affaissement | NBN EN 12350-2 |
| Béton frais : essai Vébé | NBN EN 12350-3 |
| Béton frais : degré de compactabilité | NBN EN 12350-4 |
| Béton frais : essai d'étalement à la table à chocs | NBN EN 12350-5 |
| Résistance à la compression simple sur cubes de béton de ciment | NBN EN 12390-1/-2/-3 |
| Prélèvement des carottes | NBN EN 12504-1 |
| Préparation des éprouvettes pour l'essai de compression | NBN EN 12390-1 |
| Résistance à la compression simple des bétons de ciment prélevés in situ | NBN EN 12390-3 |

I.3 MACONNERIES

Contrôle des maçonneries NBN B 24-401

I.8 ETANCHEITE DES PONTS ET DES TOITURES DE TUNNELS

| | |
|--|-------------------------|
| Résistance superficielle du béton | NBN EN 1542 |
| Masse nominale du voile de verre | NBN EN 1849-1 |
| Charge à la rupture du voile de verre | NBN EN 12311-1 |
| Teneur en vides | NBN EN12697-8 |
| Epaisseur des étanchéités en résine | NBN EN ISO 2808 |
| Résistance à l'orniérage | NBN EN12697-22, 1 kN |
| Indentation de l'asphalte coulé | NBN EN12697-20 |
| Retrait contrarié de l'asphalte coulé | CME 58-11 |
| Granularité | NBN EN12697-2 |
| Teneur en liant soluble | NBN EN12697-1 |
| Teneur en liant par calcination | NBN EN12697-39 |
| Caractéristiques mécaniques des résines d'étanchéité | ISO 527-2 |
| Résistance en compression des bétons époxy | NBN EN 12190 |
| Drainabilité des bétons-époxy | CME 54.17 |
| Adhérence des étanchéités <i>2 mm/min</i> | NF P-98282 ⁴ |

⁴ www.boutique.afnor.org

Texture des bétons
Thermographie I.R.

NBN EN 13036-1
ASTM D 4788⁵

Système d'égalisation du support

Tire-gratte époxy

Matière non volatile de la résine
Délai maximum d'utilisation

NBN EN ISO 3251
NBN EN ISO 9514

Masse d'égalisation bitumineuse

Essais suivant guide d'agrément *UBAtc n° G0030 « Masse d'égalisation bitumineuses pour la correction de texture des tabliers de pont » (en projet).*

I.9 DRAINAGE ET EVACUATION DES EAUX DES PONTS

Résistance en compression
Drainabilité

NBN EN 12190
NBN EN 13036-3

⁵ www.astm.org/standards

CHAPITRE J - SIGNALISATION**J.1 SIGNALISATION VERTICALE**

| | |
|--|---------------------------------|
| Signaux fixes de signalisation routière verticale. | NBN EN 12899-1 |
| Partie 1: panneaux fixes | |
| Micro-prismatic retroreflective sheeting | CUAP 01.06/04:2002 ⁶ |
| Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – Spécifications et méthodes d'essai | NBN EN ISO 1461 |
| Béton - Partie 1: Spécification, performance, production et conformité | NBN EN 206-1 |
| Béton - Partie 1: Spécification, performance, production et conformité (Complément à la NBN EN 206-1) | NBN B15-001 |
| Tubes ronds soudés en acier pour utilisation en mécanique générale et en construction mécanique - Conditions techniques de livraison | NBN EN 10296-1/2 |
| Eléments de fixation – résistance à la corrosion Après une immersion d'une heure dans une solution de 10 % de NaCl et 10 % de H ₂ O ₂ , les éléments testés ne peuvent présenter aucune corrosion visible | |
| Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux – Spécifications et méthodes d'essai | NBN EN ISO 1461 |
| Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Revêtements de zinc et d'aluminium- Lignes directives | NBN EN ISO 14713 |
| Résistance au choc | NBN EN ISO 6272-1 |

J.2 SIGNALISATION HORIZONTALE – MARQUAGES**J.2.2.1.3 Produits de marquage : vérifications a priori**

Tous les échantillons sont prélevés conformément au paragraphe approprié de la norme NBN ENV 13459-1.

J.2.2.1.3.1 PEINTURE

| | |
|--|----------------------|
| Coordonnées trichromatiques x, y | NBN EN 1871- § 4.1.1 |
| Facteur de luminance β | NBN EN 1871- § 4.1.1 |
| <i>Contrairement à l'annexe A de la EN 1871, l'essai est réalisé sur de la peinture:</i> | |
| - <i>sur un support de classe I (la plaque d'essai est préalablement vieillie durant 24h à 45°C);</i> | |
| - <i>sur un support de classe II ou III.</i> | |
| Rugosité | NBN EN 1436 |
| <i>L'essai est réalisé conformément à l'annexe D de la norme NBN EN 1436, sur de la peinture sur un support de classe I.</i> | |
| Temps de séchage | ASTM 711-89 |
| <i>L'essai est réalisé conformément à la norme ASTM 711-89, sur de la peinture sur un support de classe I.</i> | |

⁶ <http://qc.spw.wallonie.be/fr/normes/index.html>

| | |
|--|-------------------------|
| Résistance au rayonnement ultraviolet | NBN EN 1871 - § 4.1.4 |
| <i>L'essai est réalisé sur de la peinture sur un support de classe I.</i> | |
| Résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage | prEN 13687-1 |
| <i>L'essai est réalisé sur de la peinture sur un support de classe II ou III, conformément à la norme NBN EN 13687-1:</i> | |
| <i>Les plaques d'essai sont soumises à vingt cycles.</i> | |
| <i>L'état de la couche de peinture après vieillissement est comparé à la situation de départ, sur base de photos prises avant et après vieillissement.</i> | |
| Résistance au ressuage | NBN EN 1871 - § 4.1.5 |
| Résistance aux alcalis | NBN EN 1871 - § 4.1.6 |
| Teneur en matières sèches | NBN EN 12802 - Annexe A |
| Teneur en dioxyde de titane | NBN EN 12802 – Annexe D |
| Teneur en microbilles de verre | NBN EN 12802 – Annexe E |
| Teneur en solvants aromatiques | NBN EN 12802 – Annexe F |
| Consistance (K.U.) | NBN EN 12802 – Annexe G |
| Teneur en liant | NBN EN 12802 – Annexe B |
| Identification du liant | NBN EN 12802 – Annexe B |
| Identification du pigment et des matières inorganiques | NBN EN 12802 – Annexe C |
| Contenu des conditionnements | Voir § J.2.2.1.3.1 |
| <i>Le contenu des conditionnements est déterminé par pesage et mesure de la masse volumique.</i> | |

Confection des éprouvettes avec de la peinture routière

Classes de supports

On définit les classes de support suivantes, correspondantes aux classes visées ci-après :

- **Classe I :**

- plaques de 10 mm d'épaisseur prélevées de panneaux de fibres conformes au § 3 de la norme NBN EN ISO 1514 et de masse volumique < 0,80 g/cc ;
- plusieurs couches de bitume B80, dilué à 50 % dans du toluène sont appliquées à la brosse de façon à ce que le taux d'application sec soit de 50 g/m² ;
- les plaques sont ensuite vieilles pendant 72 h à (45 ± 2,5) °C en étuve ventilée, puis au moins 12h à (23 ± 2) °C avant d'être peintes.

Note informative

Les plaques ainsi préparées correspondent aux panneaux – supports de l'annexe C de la NBN EN 1871.

- **Classe II :**

- plaques de 40 mm d'épaisseur en béton type MC (0,40) de la norme NBN EN 1766: «Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Méthodes d'essais - Béton de référence pour essais». La surface des plaques est lisse.

- Classe III :

- idem que la classe II, sauf que les plaques de béton sont au préalable immergées pendant 7 jours sous eau, à la température d'application ;
- deux heures et demi avant l'application, les plaques sont sorties de l'eau; leur surface est épongée à l'aide d'un linge humide, et elles sont ensuite conservées en position horizontale à la température d'application.

Notes informatives

- *Les plaques ainsi préparées correspondent à la NBN EN 13578: «Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test Method - Compatibility between coating and wet concrete».*
- *Il n'existe pas de procédure standardisée pour la préparation de supports humides de classe I.*

Préparation des éprouvettes

Les éprouvettes sont confectionnées à (23 ± 2) °C et à (50 ± 5) % d'humidité relative. En règle générale, les applications se font sur les supports des classes I et II. Si le fabricant souhaite que l'agrément porte sur les supports de classe III, les applications se font sur supports des classes I et III (à l'exclusion donc des supports de classe II).

La peinture est appliquée à l'aide d'un filmographe:

- en (400 ± 35) µm d'épaisseur humide, µm pour les peintures ne contenant pas de microbilles de prémélange;
- avec un taux d'application de (1000 ± 100) g/m² de peinture humide, pour les peintures contenant des microbilles de prémélange;

A l'exception de l'essai « Détermination des coordonnées trichromatiques et du facteur de luminance β », pour lequel les valeurs sont respectivement de (300 ± 30) µm et (750 ± 75) g/m², et de l'essai « Temps de séchage », pour lequel le taux d'application est le taux maximal prévu par le fabricant. La vitesse d'avancement du racloir est d'environ 50 mm/sec.

Conservation des éprouvettes

Les éprouvettes sont conservées 7 jours à (23 ± 2) °C et (50 ± 5) % d'humidité relative, sauf indication contraire dans les paragraphes relatifs aux descriptions des essais.

Les éprouvettes sur support de classe III sont au préalable conservées en semi-immersion dans un bain d'eau, pendant les 7 jours de conservation aux conditions d'application. Le niveau de l'eau est situé 10 mm au dessus de la surface peinte.

Remarque

Les éprouvettes sur support de classe III sont préparées en chambre climatisée, dans les conditions limites inférieures de température définies par le fabricant.

J.2.2.1.3.2 PRODUITS THERMOPLASTIQUES

| | |
|--|-------------------------|
| Coordonnées trichromatiques x, y <i>L'essai est réalisé conformément à l'annexe F de la norme NBN EN 1871 pour les thermoplastiques. Contrairement aux spécifications de la norme, le produit est apposé sur un support de classe I.</i> | NBN EN 1871 - § 4.2.1.1 |
| Facteur de luminance β <i>L'essai est réalisé conformément à l'annexe F de la norme NBN EN 1871 pour les thermoplastiques. Contrairement aux spécifications de la norme, le produit est apposé sur un support de classe I.</i> | NBN EN 1871 - § 4.2.1.1 |
| Point de ramollissement | NBN EN 1871 - § 4.2.1.2 |
| Résistance aux alcalis | NBN EN 1871 - § 4.2.1.3 |
| Résistance au froid | NBN EN 1871 - § 4.2.1.4 |
| Rugosité <i>L'essai est réalisé conformément à l'annexe D de la norme, sur le thermoplastique sur un support de classe I.</i> | NBN EN 1436 |
| Résistance à la chaleur <i>L'éprouvette est chauffée conformément à l'annexe H de la norme NBN EN 1871.</i> | NBN EN 1871 - § 4.2.2 |
| Pénétration | NBN EN 1871 - § 4.2.2.3 |
| Résistance au rayonnement ultraviolet | NBN EN 1871 - § 4.2.3.5 |
| Résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage <i>L'essai est réalisé sur le thermoplastique sur un support de classe II, conformément à la norme. Les plaques d'essai sont soumises à vingt cycles.</i> | NBN EN 13687-1 |
| Teneur en dioxyde de titane | NBN EN 12802 |
| Teneur en microbilles de verre | NBN EN 12802 |
| Teneur en liant | NBN EN 12802 |
| Identification du liant | NBN EN 12802 |
| Identification du pigment et des matières inorganiques | NBN EN 12802 |
| Contenu des conditionnements <i>Le contenu des conditionnements est déterminé par pesage et mesure de la masse volumique.</i> | Voir § J.2.2.1.3.2 |

Confection des plaques d'essai avec thermoplastiques*Classes de support*

Pour les supports, sont définies les classes suivantes.

- Classe I:
 - plaques de 10 mm d'épaisseur, prélevées sur des panneaux de fibres, conformément au § 3 de la norme NBN EN ISO 1514, avec une masse volumique < 0,80 g/cc;
 - plusieurs couches de bitume B80, dilué jusqu'à 50 % dans du toluène, sont appliquées avec une brosse jusqu'à obtenir une quantité sèche de 50 g/m²;
 - les plaques sont ensuite placées pendant 72 h dans une étuve ventilée à une température de (45 ± 2,5) °C, puis vieilles pendant au moins 12 h à (23 ± 2) °C, avant d'apposer le thermoplastique.

Note informative

Les plaques ainsi confectionnées correspondent aux plaques de support selon l'annexe C de la norme NBN EN 1871: "Méthode d'essai de résistance à la détrempe".

- Classe II:

- plaques de 40 mm d'épaisseur en béton de type MC (0,40) selon la norme NBN EN 1766: "Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Méthodes d'essais - Bétons de référence pour essais ". La surface des plaques est lisse.

Préparation des plaques d'essai

Les plaques d'essai sont confectionnées à $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ et $(50 \pm 5) \%$ d'humidité relative.

Le thermoplastique est apposé à l'aide d'un racloir (selon les prescriptions de la norme BS 3262 Part I) ou avec un autre matériel adapté.

Le produit est apposé à la température fixée par le producteur.

Conservation

Sauf mention contraire dans les paragraphes qui décrivent l'essai, les plaques d'essai sont conservées pendant sept jours à $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ et $(50 \pm 5) \%$ d'humidité relative.

J.2.2.1.3.3 ENDUITS À FROID

| | |
|--|-----------------------|
| Coordonnées trichromatiques x, y | NBN EN 1871 - § 4.3.2 |
| <i>L'essai est réalisé conformément à l'annexe A de la norme NBN EN 1871 pour les enduits à froid. Contrairement aux spécifications de la norme, le produit est apposé sur un support de classe I.</i> | |
| Facteur de luminance β | NBN EN 1871 - § 4.3.2 |
| <i>L'essai est réalisé conformément à l'annexe A de la norme NBN EN 1871 pour les enduits à froid. Contrairement aux spécifications de la norme, le produit est apposé sur un support de classe I.</i> | |
| Durabilité | NBN EN 1871 - § 4.3.3 |
| Rugosité | NBN EN 1436 |
| <i>L'essai est réalisé conformément à l'annexe D de la norme, sur l'enduit à froid sur un support de classe I.</i> | |
| Durée de vie en pot | |
| Finesse | NBN EN ISO 1524 |
| <i>L'essai est réalisé conformément à la norme. L'instrument utilisé a une profondeur de 0 à 100 μm (ce qui correspond à une finesse de 0 à 8).</i> | |
| Résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage | NBN EN 13687-1 |
| <i>L'essai est réalisé sur l'enduit à froid sur un support de classe II, conformément à la norme. Les plaques d'essai sont soumises à vingt cycles.</i> | |

| | |
|---|-----------------------|
| Adhérence avant et après les cycles de gel-dégel | NBN EN ISO 4624 |
| <i>Avant et après l'essai mentionné ci-avant, l'adhésion de l'enduit à froid est mesurée conformément à la norme, sur les plaques d'essai qui subissent les cycles de gel-dégel avec immersion dans les sels de déverglaçage.</i> | |
| <i>La superficie ronde testée a un diamètre de 50 mm et est isolée en incisant l'enduit à froid jusqu'au support.</i> | |
| <i>La tension de rupture et le type de rupture sont notés.</i> | |
| <i>Pour chaque type de plaque d'essai, trois mesures sont réalisées. Les essais à l'état inaltéré sont réalisées sur des plaques d'essai qui ont été conservées vingt-huit jours à (23 ± 2) °C et (50 ± 5) % d'humidité relative.</i> | |
| <i>Les essais après vieillissement sont réalisés après une conservation de 24 h à (23 ± 2) °C et (50 ± 5) % d'humidité relative.</i> | |
| Résistance aux rayonnements ultraviolet | NBN EN 1871 - § 4.3.4 |
| <i>L'essai est réalisé sur l'enduit à froid sur un support de classe I.</i> | |
| <i>La couche apposée doit avoir l'épaisseur recommandée par le fabricant de l'enduit à froid.</i> | |
| <i>Après l'essai, le facteur de luminance et les coordonnées trichromatiques sont mesurées conformément à l'annexe A de la norme NBN EN 1871.</i> | |
| Résistance aux alcalis | NBN EN 1871 - § 4.3.5 |
| Teneur en dioxyde de titane | NBN EN 12802 |
| Teneur en microbilles de verre | NBN EN 12802 |
| Teneur en liant | NBN EN 12802 |
| Identification du liant | NBN EN 12802 |
| Teneur en pigments et en matières inorganiques | NBN EN 12802 |
| Identification du pigment et des matières inorganiques | NBN EN 12802 |
| Teneur en matières sèches | NBN EN 12802 |
| Contenu de l'emballage | Voir § J.2.2.1.3.3 |
| <i>Le contenu de l'emballage est déterminé par pesage et par mesure de la masse volumique.</i> | |

Confection des plaques d'essai avec des enduits à froid

Classes de support

Pour les supports, sont définies les classes décrites ci-après, qui correspondent aux classes considérées ci-dessous.

- Classe I:

- plaques de 5 mm d'épaisseur, prélevées sur des panneaux de fibre conformément au § 3 de la norme NBN EN ISO 1514, avec une masse volumique > 0,80 kg/l;
- plusieurs couches de bitume routier B70/100, dilué jusqu'à 50 % dans du toluène, sont appliquées avec une brosse jusqu'à obtenir une quantité sèche de 50 g/m²;
- les plaques sont ensuite placées pendant 72 h dans une étuve ventilée à une température de $(45 \pm 2,5)$ °C, puis vieilles pendant au moins 12 h à (23 ± 2) °C, avant d'apposer l'enduit à froid.

Note informative

Les plaques ainsi confectionnées correspondent aux plaques de support conformes à l'annexe C de la norme NBN EN 1871: "Méthode d'essai de résistance à la détrempe".

- Classe II:

- plaques de 40 mm d'épaisseur en béton de type MC (0,40) selon la norme NBN EN 1766: "Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Méthodes d'essais - Bétons de référence pour essais ". La surface des plaques est lisse.

Préparation des plaques d'essai

Les plaques d'essai sont confectionnées à $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ et $(50 \pm 5) \%$ d'humidité relative.

L'enduit à froid est apposé sur les supports des classes de support définies ci-dessus, avec l'épaisseur nominale prescrite par le fabricant. Ceci se fait dans un laboratoire d'essai, ou chez le fabricant si l'application requiert un matériel particulier non disponible au laboratoire.

Le produit est apposé à la température fixée par le producteur.

Pour les essais de rugosité, de résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage et de résistance aux rayonnements ultraviolets, le produit est appliqué sur une épaisseur fixée par le fabricant.

Si le producteur prescrit un primer d'accrochage, les plaques destinées aux essais de résistance aux cycles de gel-dégel avec immersion dans des sels de déverglaçage et celles pour la résistance aux rayonnements ultraviolets sont confectionnées avec ce primer, conformément aux directives du producteur (dosage, temps d'attente entre la pose du primer et celle de l'enduit à froid).

Si ce primer d'accrochage n'est prescrit que pour une seule des classes de support, il est alors uniquement utilisé pour les plaques d'essais ayant un support de la classe concernée.

Si l'utilisation d'un primer d'accrochage dépend de l'état du support, on confectionne alors deux fois plus de plaques d'essai (avec et sans primer).

Conservation

Sauf mention contraire dans les paragraphes qui décrivent l'essai, les plaques d'essai sont conservées pendant sept jours à $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ et $(50 \pm 5) \%$ d'humidité relative.

J.2.2.1.3.4 MARQUAGES PRÉFORMÉS

| | |
|---------------------------------|-----------------------|
| Coordonnées trichromatiques x y | NBN EN 1790 - § 5.4.2 |
| Facteur de luminance β | NBN EN 1790 - § 5.4.1 |
| Rugosité | NBN EN 1436 |
| Enlevabilité | NBN EN 1790 - § 5.6 |
| Vieillessement UV | NBN EN 1790 - § 5.7 |
| Identification | |
| Teneurs en cendres | NBN EN 1790 - § 6.2 |
| Fingerprinting | NBN EN 1790 - § 6.1 |

J.2.2.1.3.5 BILLES DE VERRE DE PRÉMÉLANGE

| | |
|---|---|
| Granularité | NBN EN1424 - § 4.1 et NBN EN 1424/A1 |
| <i>Les classes de granularité proposées au § J.2.2.1.3.5 font office de norme.</i> | |
| Indice de réfraction | NBN EN1424 - § 4.2 |
| Résistance à l'eau, à l'acide chlorhydrique, au chlorure de calcium et au sulfure de sodium | NBN EN1424 - § 4.3 |
| Exigences de qualité | NBN EN1424 - § 4.4 |
| Traitement superficiel des microbilles de verre | NBN EN1424 - § 4.6 |
| <i>Pour le test des traitements de surface des billes de verre de prémélange, les mêmes méthodes que celles décrites pour les billes de saupoudrage peuvent être utilisées.</i> | |

**J.2.2.1.3.6 MICROBILLES DE VERRE, GRANULATS ANTIDERAPANTS ET
MELANGE DE CES DEUX COMPOSANTS****Microbilles de verre**

| | |
|--|----------------------|
| Substances dangereuses | NBN EN1423 - § 5.1.2 |
| Granularité | NBN EN1423 - § 4.2 |
| <i>Les classes de granularités proposées au § J.2.2.1.3.6 font office de norme</i> | |
| Indice de réfraction | NBN EN1423 - § 4.3 |
| Résistance aux produits chimiques | NBN EN1423 - § 4.4 |
| Exigences de qualité | NBN EN1423 - § 4.5 |
| Traitement superficiel | NBN EN 1423 - § 4.6 |

Granulats antidérapants

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Valeur pH | NBN EN1423 - § 5.1.1 |
| Substances dangereuses | NBN EN1423 - § 5.1.2 |
| Coefficient de friabilité | NBN EN1423 - § 5.2 |
| Facteur de luminance et couleur | NBN EN1423 - § 5.3 |
| Granularité | NBN EN1423 - § 5.4 |

Mélanges de microbilles de verre et de granulats antidérapants

| | |
|--|------------------|
| Teneur en granulats des mélanges «microbilles de verre et de granulats antidérapant » | NBN EN1423 - § 6 |
|--|------------------|

J.2.3.2.2 Vérfications après application

| | |
|--|-------------|
| Visibilité de jour (Qd) | NBN EN 1436 |
| Visibilité de nuit (RL) | NBN EN 1436 |
| Visibilité de nuit et avec revêtement humide | NBN EN 1436 |
| Rugosité | NBN EN 1436 |

CHAPITRE L - TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATION

L.1 REVETEMENTS EN BETON

| | |
|--|----------------|
| Epaisseur des revêtements | NBN EN 13863-3 |
| Prélèvement des carottes | NBN EN 12504-1 |
| Préparation des éprouvettes pour l'essai de compression | NBN EN 12390-1 |
| Résistance à la compression simple des bétons de ciment prélevés in situ | NBN EN 12390-3 |
| Détermination de l'absorption d'eau | NBN B 15-215 |
| Résistance aux cycles de gel et dégel | ISO-DIS 4846.2 |
| Régularité de la surface relevée à la règle de 3 mètres ou à l'aide d'un gabarit approprié | NBN EN 13036-7 |
| Teneur en air occlus du béton frais | NBN EN 12350-7 |
| Teneur en air du béton durci | NBN EN 480-11 |
| Résistance mécanique du coulis d'injection | NBN EN 196-1 |
| Ressuage du coulis d'injection | NBN B 14-205 |

L.2 TRAITEMENTS DE SURFACE PAR AJOUT DE MATERIAUX BITUMINEUX ET REVETEMENTS BITUMINEUX ULTRA-MINCES

L.2.1 Matériaux bitumineux coulés à froid

| | |
|---------------------|----------------|
| Evaluation visuelle | NBN EN 12274-8 |
| Echantillonnage | NBN EN 12274-1 |
| Taux d'épandage | NBN EN 12274-6 |
| Teneur en liant | NBN EN 12274-2 |
| Granularité (MBCF) | NBN EN 12697-2 |

L.2.2 Enduits superficiels

| | |
|--|----------------|
| Dosage du liant | NBN EN 12272-1 |
| Coefficient de variation transversale du liant | NBN EN 12272-1 |
| Dosage des gravillons | NBN EN 12272-1 |
| Coefficient de variation transversale des gravillons | NBN EN 12272-1 |
| Evaluation visuelle | NBN EN 12272-2 |

L.2.5.4.1.3 QUANTITES DE MATERIAUX EPANDUES

| | |
|--|----------------|
| Dosage du liant | NBN EN 12272-1 |
| Coefficient de variation transversale du liant | NBN EN 12272-1 |

POUVOIR ADJUDICATEUR

CCT 2015

METRE DESCRIPTIF

Lors de vos choix d'application des dispositions mentionnées ci-dessous, laissez-vous guider par les principes de développement durable.

Notes importantes

A) Démolition, démontage et évacuation selon § D.1.

Démolition :

Opération comprenant l'excavation et si nécessaire l'extraction par tous procédés, des matériaux ou objets spécifiés dans les documents d'adjudication dont le pouvoir adjudicateur ne désire pas conserver la propriété.

Le cas échéant, l'opération comprend le remblai de l'excavation sous la surface du sol.

Démontage :

Démolition sélective caractérisée par une extraction sans dégât, un nettoyage et un triage des matériaux ou objets qui rendent possible leur réemploi, leur réutilisation ou leur entreposage dans un dépôt du pouvoir adjudicateur.

Ces travaux ainsi que le chargement, le transport et le déchargement sont compris dans les prix unitaires des différents postes du métré.

Evacuation : (également enlèvement hors du chantier ou du domaine public).

Le chargement, le transport et le déchargement en dehors du chantier, dans des lieux de dépôt que l'entrepreneur se procure à ses frais, ou dans un entrepôt temporaire, ou vers une installation de recyclage, des terres, décombres, déchets, matériaux ou objets dont le pouvoir adjudicateur ne désire pas garder la propriété.

B) Sont inclus dans le prix unitaire ou le prix global de chaque poste (ou subdivision de celui-ci), tous les travaux et fournitures de matériaux neufs, sauf mention contraire explicite. Les éventuels postes avec la mention prix total (P.T.) et prix global (P.G.) doivent être exécutés à prix global.

C) Sauf stipulation contraire, chaque poste comprend tous les travaux nécessaires à l'exécution, conformément aux plans et au cahier spécial des charges, même si ces travaux ne sont pas mentionnés explicitement dans le libellé du poste.

AANBESTEDENDE OVERHEID

TB 2015

BESCHRIJVENDE OPMETINGSSTAAT

Laat u leiden door de principes van duurzame ontwikkeling bij uw keuzes van de toepassing van de hieronder vermelde beschikkingen.

Belangrijke nota's

A) Opbreken, demonteren (afbreken) en wegruimen volgens § D.1.

Opbreken :

Met om het even welk procédé ontgraven en, indien nodig, verwijderen van de materialen of voorwerpen die in de aanbestedingsstukken gespecificeerd zijn en waarvan de aanbestedende overheid geen eigenaar wenst te blijven.

Deze verrichting omvat eventueel ook het aanvullen van de uitgraving onder het grondoppervlak.

Demonteren (= afbreken) :

Selectief opbreken waarbij materialen of voorwerpen verwijderd worden zonder ze te beschadigen en vervolgens schoongemaakt en gesorteerd worden, zodat hergebruik of opslag in de stapelplaats van de aanbestedende overheid mogelijk wordt.

Deze werken alsook het laden, vervoer en lossen van de materialen zijn begrepen in de eenheidsprijzen van de verschillende posten van de opmeting.

Wegruimen : (ook verwijderen buiten de werf of het openbaar domein)

Het laden, het vervoer en het lossen buiten de grenzen van de bouwplaats op stapelplaatsen die op kosten van de aannemer worden aangeschaft, of naar een tijdelijke opslagplaats, of naar een recyclageinstallatie, van gronden, puin, afval, materialen of voorwerpen waarvan de aanbestedende overheid geen eigenaar wenst te blijven.

B) Zijn bij de eenheidsprijs of de totale prijs van elke post (of onderdeel ervan) inbegrepen, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld: alle werken en leveringen van nieuwe materialen. De eventuele posten met vermelding totale prijs (T.P.) of globale prijs (G.P.) moeten worden uitgevoerd tegen globale prijs.

C) Behoudens tegenstrijdige vermelding, bevat iedere post alle werken noodzakelijk voor de uitvoering, overeenkomstig de plannen en het bijzonder bestek, zelfs indien deze werken niet expliciet vermeld worden in de beschrijving van de post.

D) Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur doit assurer, en tout temps, le libre écoulement et l'évacuation des eaux de pluie, des eaux d'infiltration et des eaux s'écoulant dans les égouts et collecteurs. Il prend toutes les dispositions utiles à cet effet et met en œuvre le matériel indispensable (pompes, tuyauteries provisoires, etc...). Tous les travaux et fournitures nécessaires et toutes les sujétions pour le maintien du libre écoulement et pour l'évacuation des eaux constituent une charge d'entreprise, de même que la fourniture de la force motrice nécessaire.

E) Marquages

a) Les marquages sont comptabilisés selon 3 unités différentes :

- les marquages longitudinaux continus ou non sont comptabilisés en mètres courants, seules les surfaces peintes sont portées en compte;
- les symboles sont comptabilisés à la pièce;
- pour les lignes striées, les marquages en damier et pour les passages piétons, il est tenu compte de la surface totale de la zone marquée de l'hachurage ou du passage pour piétons et non de la partie de la surface réellement marquée.

En particulier :

- le marquage d'une zone de livraison est comptabilisé d'après la longueur de la zone et d'après la longueur réelle du zigzag;
- le marquage de triangles de priorité est comptabilisé d'après la longueur de pose et d'après le nombre de triangles. Chaque triangle est comptabilisé sur une longueur conventionnelle de 0,50 m.

b) Si aucune couleur n'est spécifiée dans les postes du métré, les marquages appliqués sont de couleur blanche.

c) Tous les marquages sont appliqués sur des revêtements hydrocarbonés compactés, sauf stipulations contraires au cahier spécial des charges. Pour l'application de marquages sur un revêtement en béton, il est prévu un poste au métré avec un coefficient de majoration sur l'application de marquages sur un revêtement hydrocarboné compacté.

d) En ce qui concerne les marquages thermoplastiques, il s'agit de la fourniture et de la mise en œuvre mécanique de produits de marquage thermoplastique, y compris le nettoyage, le brossage et l'éventuel séchage des surfaces, la fourniture, le transport et la mise en œuvre de peinture et de perles, la protection des travaux de peinture, toutes les obligations jusqu'à la réception des travaux et toutes sujétions.

D) Gedurende de volledige uitvoeringstijd van deze werken dient de aannemer te allen tijde, het vrij afvloeien en de afvoer van het regenwater, van insijpelingswater en van het water dat in de riolen en collectoren vloeit, te verzekeren. Hij treft hiertoe alle nodige maatregelen en zet het onontbeerlijke materiaal in (pomp, voorlopige leidingen, enz.). Alle nodige werken en leveringen alsook alle bijbehorende werkzaamheden om de vrije afvloeiing en afvoer van het water in stand te houden alsook de levering van de nodige drijfkracht, zijn ten laste van de aannemer.

E) Markeringen

a) De markeringen worden volgens 3 verschillende eenheden opgenomen :

- al of niet doorlopende overlangse markeringen worden in strekkende meters berekend, enkel de geverfde oppervlakken worden in rekening gebracht;
- symbolen worden per stuk vergoed;
- voor arceringen, voetgangersoversteekplaatsen en damborden wordt er rekening gehouden met de totale oppervlakte en niet met het gedeelte van de werkelijke geverfde oppervlakte.

In het bijzonder :

- de markering van een leveringszone wordt volgens de zonelengte vergoed en niet volgens de effectieve zigzag lijn;
- de markering van voorangsdriehoeken wordt als lengte en niet als aantal in rekening gebracht. Iedere driehoek wordt in rekening gebracht met een conventionele lengte van 0,50 m.

b) Als er in de posten van de opmeting geen specifieke kleur aangegeven is, worden er witte markeringen aangebracht.

c) Alle markeringen worden aangebracht op verhardingen van verdichte bitumineuze mengsels, tenzij anders vermeld in het bijzonder bestek. Voor het aanbrengen van markeringen op betonverhardingen is een post voorzien in de opmeting met een verhogingscoëfficiënt op de posten voor het aanbrengen van markeringen op een verharding van verdichte bitumineuze mengsels.

d) Wat de thermoplastische markeringsproducten betreft, gaat het over het leveren en mechanisch aanbrengen van thermoplastische markeringsproducten, inclusief het reinigen, het borstelen en het eventueel drogen der oppervlakten, de levering, het vervoer en het aanbrengen van verf en parels, de bescherming van het verfwerk, alle verplichtingen tot aan de oplevering der werken en alle bijbehorende werkzaamheden.

e) En ce qui concerne les marquages préformés thermoplastiques, les postes du métré englobent la fourniture et la pose de marquages thermoplastiques préformés, y compris le nettoyage, le brossage et le séchage éventuel des surfaces, le traçage préalable, la fourniture, le transport et l'application des éléments préfabriqués, en ce compris la couche d'accrochage et/ou de primer, toutes les obligations jusqu'à la réception des travaux et toutes sujétions.

F) Si les postes prévus dans le présent métré type sont utilisés sans modification dans le métré du cahier spécial des charges, il doivent être repris dans ce dernier avec le numéro de code de la 2^{ème} colonne du métré type. Si des modifications sont apportées dans les postes du métré du cahier spécial des charges par rapport au métré type en ce qui concerne les libellés des travaux et fournitures (3^{ème} et 4^{ème} colonnes), il y a lieu de supprimer le numéro de code de la 2^{ème} colonne.

e) Wat betreft de voorgevormde thermoplastische markeringen, bestaan de posten van de opmeting uit het leveren en plaatsen van voorgevormde thermoplastische markeringen, inclusief het reinigen, borstelen en eventueel drogen van de oppervlakken, het voorafgaand traceren, de levering, het vervoer en het aanbrengen van de voorgevormde elementen, inclusief de aanhechtings- en/of primerlaag, alle verplichtingen tot aan de oplevering der werken en alle bijbehorende werkzaamheden.

F) Indien de posten voorzien in onderhavige type-opmetingsstaat ongewijzigd gebruikt worden in de opmetingsstaat van het bijzonder bestek, dan moeten ze in laatstgenoemde opgenomen worden met het codenummer van de 2^o kolom van de type-opmetingsstaat. Indien er wijzigingen aangebracht worden in de posten van de opmetingsstaat van het bijzonder bestek ten aanzien van de type-opmetingsstaat wat betreft de bewoording van de werken en leveringen (3^o en 4^o kolom), dan moet het codenummer van de 2^o kolom verwijderd worden.

| CHAPITRES | | HOOFDSTUKKEN | |
|------------------|--|---------------------|---|
| I | TRAVAUX PREPARATOIRES ET TRAVAUX EN REGIE A. TRAVAUX PRÉPARATOIRES B. SIGNALISATION DE CHANTIER C. TRAVAUX EN REGIE | I | VOORBEREIDENDE WERKEN EN WERKEN IN REGIE A. VOORBEREIDENDE WERKEN B. WERFSIGNALISATIE C. WERKEN IN REGIE |
| II | TERRASSEMENTS A. EVACUATION DES TERRES DEBLAYEES NON REUTILISEES SELON § D B. TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS SELON § D.2 C. DEBLAIS DE TERRES ARABLES SELON § D.3 D. DEBLAIS GENERAUX SELON § D.4 E. REMBLAIS SELON § D.5 F. TERRASSEMENTS PARTICULIERS SELON § D.6 | II | GRONDWERKEN A. AFVOER VAN UITGEGRAVEN NIET HERBRUIKTE GROND VOLGENS § D B. WERKZAAMHEDEN VÓÓR DE GRONDWERKEN VOLGENS § D.2 C. AFGRAVEN VAN TEELAARDE VOLGENS § D.3 D. ALGEMENE UITGRAVINGEN VOLGENS § D.4 E. OPHOGINGEN VOLGENS § D.5 F. BIJZONDERE GRONDWERKEN VOLGENS § D.6 |
| III | SOUS-FONDATIONS ET FONDATIONS A. TRAVAUX PREPARATOIRES SELON § E.2 B. SOUS-FONDATIONS SELON § E.3 C. FONDATIONS SELON § E.4 | III | ONDERFUNDERINGEN EN FUNDERINGEN A. VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN VOLGENS § E.2 B. ONDERFUNDERINGEN VOLGENS § E.3 C. FUNDERINGEN VOLGENS § E.4 |
| IV | REVETEMENTS DE CHAUSSEES A. REVETEMENTS EN BETON DE CIMENT SELON § F.1 B. REVETEMENTS HYDROCARBONES BITUMINEUX COMPACTES SELON § F.2 C. PAVAGES ET DALLAGES SELON § F.3 ET § F.4 D. REVETEMENTS EN DOLOMIE SELON § F.5 E. REVETEMENTS EN ASPHALTE COULE ROUTIER SELON § F.6 F. REVETEMENTS EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON SELON § F.7 G. DIVERS | IV | WEGVERHARDINGEN A. CEMENTBETONVERHARDINGEN VOLGENS § F.1 B. VERHARDINGEN VAN BITUMINEUZE MENGSELS VOLGENS § F.2 C. BESTRATINGEN EN TEGELBESTRATINGEN VOLGENS § F.3 EN § F.4 D. DOLOMIETVERHARDINGEN VOLGENS § F.5 E. VERHARDINGEN VAN GIETASFALT VOOR WEGEN VOLGENS § F.6 F. VERHARDINGEN VAN GEPREFABRICEERDE BETONELEMENTEN VOLGENS § F.7 G. DIVERSEN |
| V | DRAINAGE ET EGOUTTAGE A. TRAVAUX PREPARATOIRES B. ESSAIS, CONTROLES ET RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE C. DRAINAGE SELON § G.1 D. TERRASSEMENTS E. EGOUTS ET EVACUATION D'EAU SELON § G.2. F. BRANCHEMENTS ET RACCORDEMENTS AU RESEAU D'EGOUT SELON § G.3 | V | DRAINAGE EN RIOLERING A. VOORBEREIDENDE WERKEN B. PROEVEN, CONTROLES EN GEOTECHNISCHE VERKENNING C. DRAINAGE VOLGENS § G.1 D. GRONDWERKEN E. RIOLERING EN WATERAFVOER VOLGENS § G.2 F. AANSLUITLEIDINGEN EN AANSLUITINGEN OP HET RIOOLSTELSEL VOLGENS § G.3 |

- G. FORAGE ET FONCAGE DE TUYAUX SELON § G.4
- H. CHAMBRES DE VISITE ET REGARDS D'INSPECTION SELON § G.5

- I. AVALOIRS SELON § G.6
- J. CANIVEAUX SELON § G.7
- K. REPARATION ET RENOVATION DE CANALISATIONS SELON § G.8
- L. EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES SELON § G.9
- M. CURAGE SELON § G.10
- N. TUYAUX HORS SERVICE SELON § G.11

VI ÉLÉMENTS LINEAIRES

- A. GENERALITES
- B. BORDURES, FILETS D'EAU, BORDURES-FILETS D'EAU ET BANDES DE CONTREBUTAGE EN BETON SELON § H.1
- C. BORDURES EN PIERRE NATURELLE SELON § H.2
- D. BORDURES DE SECURITE EN BETON SELON § H.3
- E. FILETS D'EAU EN ASPHALTE COULE ROUTIER SELON § H.4
- F. BARRIERES DE SECURITE EN ACIER SELON § H.5

VII PETITS OUVRAGES D'ART

- A. CHAMBRES DE VISITE ET D'APPAREILS CONSTRUITES EN PLACE SELON § I.1
- B. BETON ET BETON ARME SELON § I.2
- C. MACONNERIE EN BRIQUES DE TERRE CUITE ET EN MATERIAUX AGGLOMERES SELON § I.3
- D. MACONNERIE EN PIERRE NATURELLE SELON § I.4
- E. IMPERMEABILISATION DES MACONNERIES ET DU BETON SELON I.5
- F. COUVRE-MURS SELON § I.6
- G. ETANCHEITE DES PONTS ET TOITURES DE TUNNELS SELON § I.8
- H. DRAINAGE ET EVACUATION DES EAUX DES PONTS SELON § I.9

VIII SIGNALISATION, ECLAIRAGE ET MARQUAGES

- A. SIGNALISATION VERTICALE SELON § J.1
- B. ECLAIRAGE
- C. SIGNALISATION HORIZONTALE – MARQUAGES SELON § J.2

IX PLANTATIONS, ENGAZONNEMENT ET AMENAGEMENT PAYSAGISTE

- A. TRAVAUX PREPARATOIRES AUX PLANTATIONS ET AUX ENGAZONNEMENTS

§ G.3

- G. BOREN EN DOORPERSEN VAN LEIDINGEN VOLGENS § G.4
- H. MENSTOEGANKELIJKE EN NIET MENSTOEGANKELIJKE INSPECTIEPUTTEN VOLGENS § G.5
- I. KOLKEN VOLGENS § G.6
- J. GOTEN VOLGENS § G.7
- K. REPARATIE EN RENOVATIE VAN LEIDINGEN VOLGENS § G.8
- L. VISUEEL ONDERZOEK VAN CONSTRUCTIES VOLGENS § G.9
- M. RUIMEN VOLGENS G.10
- N. BUIZEN BUITEN GEBRUIK VOLGENS § G.11

VI LIJNVORMIGE ELEMENTEN

- A. ALGEMEENHEDEN
- B. BETONNEN TROTTOIRBANDEN, STRAATGOTEN, GOOTBANDEN EN KANTSTROKEN VOLGENS § H.1
- C. NATUURSTENEN TROTTOIRBANDEN VOLGENS § H.2
- D. BETONNEN STOOTBANDEN VOLGENS § H.3
- E. STRAATGOTEN VAN GIETASFALT VOOR WEGEN VOLGENS § H.4
- F. STALEN GELEIDERAILCONSTRUCTIES VOLGENS § H.5

VII KLEINE KUNSTWERKEN

- A. TER PLAATSE GEBOUWDE INSPECTIE- EN UITRUSTINGSPUTTEN VOLGENS § I.1
- B. BETON EN GEWAPEND BETON VOLGENS § I.2
- C. METSELWERK VAN BAKSTENEN EN VAN BLOKKEN VAN GEBONDEN MATERIALEN VOLGENS § I.3
- D. NATUURSTEENMETSELWERK VOLGENS I.4
- E. ONDOORLATEND-MAKEN VAN METSELWERK EN BETON VOLGENS § I.5
- F. MUURKAPPEN VOLGENS § I.6
- G. AFDICHTEN VAN BRUGGEN EN TUNNELDAKEN VOLGENS § I.8
- H. DRAINAGE EN WATERAFVOER VAN BRUGGEN VOLGENS § I.9

VIII SIGNALISATIE, VERLICHTING EN MARKERINGEN

- A. VERTICALE VERKEERSTEKENS VOLGENS § J.1
- B. VERLICHTING
- C. HORIZONTALE SIGNALISATIE – MARKERINGEN VOLGENS § J.2

IX BEPLANTINGEN, GRASPERKEN EN LANDSCHAPSINRICHTING

- A. VOORBEREIDENDE WERKEN AAN DE BEPLANTINGEN EN AANLEG VAN GRASPERKEN

- B. TRAVAUX D'AMENAGEMENT SELON § K.5
- C. TAILLE DES ARBRES SELON § K.7
- D. AMENAGEMENTS ET TRAVAUX DIVERS SELON § K.8
- E. TRAVAUX D'ENTRETIEN SELON § K.9
- F. ABATTAGE D'ARBRES SELON § K.10

X

TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATION

- A. REVETEMENTS EN BETON SELON § L.1
- B. TRAITEMENTS DE SURFACE PAR AJOUT DE MATERIAUX BITUMINEUX ET REVETEMENTS BITUMINEUX ULTRA-MINCES SELON § L.2
- C. TRAITEMENT DE SURFACE DE REVETEMENTS HYDROCARBONES PAR ENLEVEMENT DE MATIERE SELON § L.3
- D. REPARATIONS LOCALISEES DE REVETEMENTS HYDROCARBONES SELON § L.4
- E. FRAISAGE D'UN REVETEMENT BITUMINEUX AVANT REPARATION, ENTRETIEN OU RENFORCEMENT DE LA CHAUSSEE SELON § L.5
- F. MBCF UTILISE EN COUCHE D'EGALISATION SUR UN SUPPORT FRAISE OU POUR UNE INTERFACE ANTIFISSURES SELON § L.6
- G. INTERFACES ANTIFISSURES ET DE RENFORCEMENT SELON § L.7
- H. JOINTS TRANSVERSAUX ENTRE REVETEMENT EN BETON ET REVETEMENT BITUMINEUX SELON § L.11

- B. AANLEGWERKEN VOLGENS § K.5
- C. SNOEIEN VAN BOMEN VOLGENS § K.7
- D. VOORZIENINGEN EN ALLERHANDE WERKZAAMHEDEN VOLGENS § K.8
- E. ONDERHOUDSWERKZAAMHEDEN VOLGENS § K.9
- F. VELLEN VAN BOMEN VOLGENS § K.10

X

ONDERHOUD- EN REPARATIEWERKZAAMHEDEN

- A. BETONVERHARDINGEN VOLGENS § L.1
- B. OPPERVLAKTEBEHANDELINGEN MET TOEVOEGING VAN BITUMINEUZE TOPLAGEN VOLGENS § L.2
- C. OPPERVLAKTEBEHANDELING VAN ASFALTVERHARDINGEN DOOR VERWIJDEREN VAN MATERIAAL VOLGENS § L.3
- D. PLAATSELJK REPAREREN VAN ASFALTVERHARDINGEN VOLGENS § L.4
- E. OPPERVLAKKIG FREZEN VAN EEN BITUMINEUZE VERHARDING VÓÓR REPARATIE, ONDERHOUD OF VERSTERKING VAN DE WEGCONSTRUCTIE VOLGENS § L.5
- F. SLEMS ALS EGALISATIELAAG OP EEN GEFREESDE ONDERGROND OF IN EEN SCHEURREMMENDE TUSSENLAAG VOLGENS § L.6
- G. SCHEURREMMENDE EN VERSTERKENDE TUSSENLAGEN VOLGENS § L.7
- H. DWARSSVOEGEN TUSSEN BETON- EN BITUMINEUZE VERHARDING VOLGENS § L.11

| N°/Nr | Code | Désignation des travaux et fournitures Unités | Beschrijving van de werken en leveringen Eenheden | Quantités présümées Vermoedelijke hoeveelheden |
|-------|--------|---|--|---|
| | | CHAPITRE I TRAVAUX PREPARATOIRES ET TRAVAUX EN REGIE | HOOFDSTUK I VOORBEREIDENDE WERKEN EN WERKEN IN REGIE | |
| | | <u>A. – TRAVAUX PREPARATOIRES</u> | <u>A. – VOORBEREIDENDE WERKEN</u> | |
| | 01.001 | Frais octroyés, par bon de commande ou demande écrite, pour la vérification des plans et l'établissement de l'estimation des travaux. Ceux-ci doivent obligatoirement parvenir, par courrier au pouvoir adjudicateur endéans les 15 jours calendrier. Quantité présumée pièces | Toegekende vergoeding, per bestelbon of per schriftelijke vraag, voor het nazicht van de plannen en het opmaken van de raming der werken. Deze dienen verplichtend schriftelijk overgemaakt te worden aan de aanbestedende overheid binnen de 15 kalenderdagen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 01.002 | Frais octroyés pour l'élaboration des plans "as built", par bon de commande. Le paiement se fera après la remise des plans "as built" sur support informatique. Quantité présumée pièces | Toegekende vergoeding, per bestelbon, voor de uitwerking van de "as built"-plannen. De betaling gebeurt na de overhandiging van de "as built"-plannen op informaticadrager. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 01.003 | Mise à disposition de panneaux d'information, par bon de commande et pendant la durée des travaux y afférents, y compris pose, enlèvement et réparation du revêtement. Quantité présumée pièces | Terbeschikkingstelling van informatiepanelen, per bestelbon en tijdens de duur van de ermee verbonden werken, inclusief plaatsen, verwijderen en herstellen van het wegdek. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 01.004 | Emission de tout matériel de natures diverses pour l'information du public sur les objectifs des travaux envisagés, à la demande du fonctionnaire dirigeant, y compris toutes sujétions. Somme à justifier € | Uitgifte van materieel van uiteenlopende aard om het publiek over de doelstellingen van de geplande werken te informeren, op verzoek van de leidende ambtenaar, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Te verantwoorden som € | |
| | 01.005 | Fourniture et pose d'une protection d'arbre selon chapitre K, pendant la durée du chantier. Quantité présumée pièces | Levering en plaatsing van een boombescherming volgens hoofdstuk K, tijdens de duur van de werken. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 01.006 | <p>Mise à disposition sur chantier, de passerelles provisoires antidérapantes d'au moins un mètre de largeur munies de garde-corps et d'un type à approuver par le fonctionnaire dirigeant, y compris manutention sur chantier.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Terbeschikkingstelling op de werf van voorlopige slipvrije loopbruggen van minstens één meter breed, voorzien van borstwerkingen en van een type te aanvaarden door de leidende ambtenaar, inclusief de behandeling op de bouwplaats.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 01.007 | <p>Platelages / Pontages provisoires.</p> <p>Le présent poste prévu en somme à justifier, s'applique à des travaux de construction, transport, fondation, montage, réglage, calage, entretien, démontage, évacuation des platelages et pontages provisoires neufs ou de remploi destinés à assurer le passage routier en surface lors des diverses phases d'exécution et toutes sujétions.</p> <p>Le matériel reste la propriété de l'entrepreneur en fin de chantier.</p> <p>Le présent poste ne peut être utilisé qu'après accord écrit préalable du fonctionnaire dirigeant et les sommes à y imputer seront établies en conformité avec la législation sur les Marchés Publics.</p> <p>Remarque : toutes poses et déposes au même endroit sont comprises dans le prix.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Voorlopige beplankingen / overbruggingen</p> <p>De onderhavige post voorzien met "te verantwoorden som" geldt voor fabricagewerken, transport, funderingen, montages, instellingen, opspieingen, onderhoudswerken, demontages, afvoer van de voorlopige beplankingen en overbruggingen - nieuwe of hergebruikte - voor de doorgang over de weg bij de diverse uitvoeringsfasen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Het materieel blijft eigendom van de aannemer na voltooiing van de werken.</p> <p>Het gebruik van de onderhavige post is slechts toegelaten na voorafgaand schriftelijk akkoord van de leidende ambtenaar en de te boeken sommen zullen worden opgesteld conform de wetgeving betreffende de overheidsopdrachten.</p> <p>Opmerking : al het werk voor het plaatsen en het verwijderen op dezelfde plaats zijn inbegrepen in de prijs.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| 01.008 | <p>Raclage de revêtements hydrocarbonés bitumineux, y compris décapage autour des taques, le long des bordures et filets d'eau, brossage minutieux et évacuation des matériaux de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée par cm d'épaisseur m²</p> | <p>Affrezen van verhardingen van bitumineuze mengsels, inclusief het afkappen van de verharding rond deksels, langs boordstenen en watergoten, grondig borstelen en verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte per cm dikte m²</p> | |
| 01.009 | <p>Sciage vertical et rectiligne ou en courbe avec un rayon ≥ 15 m de revêtements hydrocarbonés bitumineux jusqu'à une profondeur ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Verticaal en rechthoekig of gebogen met een straal ≥ 15 m zagen in verhardingen van bitumineuze mengsels tot een diepte ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 01.010 | <p>Sciage vertical et en courbe avec un rayon < 15 m de revêtements hydrocarbonés bitumineux jusqu'à une profondeur ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Verticaal en gebogen met een straal < 15 m zagen in verhardingen van bitumineuze mengsels tot een diepte ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 01.011 | <p>Supplément aux postes précédents pour sciage vertical rectiligne ou en courbe de revêtements hydrocarbonés bitumineux par tranche supplémentaire de 5 cm de profondeur.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Supplement bij de vorige posten voor verticaal en rechthoekig of gebogen zagen in verhardingen van bitumineuze mengsels per bijkomende dieptelaag van 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |

| | | |
|--------|--|--|
| 01.012 | <p>Sciage vertical et rectiligne ou en courbe avec un rayon ≥ 15 m de revêtements en béton ou en béton armé, jusqu'à une profondeur ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Verticaal en rechtljnjg of gebogen met een straal ≥ 15 m zagen in betonverhardingen al dan niet gewapend, tot een diepte ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 01.013 | <p>Sciage vertical et en courbe avec un rayon < 15 m de revêtements en béton ou en béton armé, jusqu'à une profondeur ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Verticaal en gebogen met een straal < 15 m zagen in betonverhardingen al dan niet gewapend, tot een diepte ≤ 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 01.014 | <p>Supplément aux postes précédents pour sciage vertical rectiligne ou en courbe de revêtements en béton ou en béton armé, par tranche supplémentaire de 5 cm de profondeur.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Supplement bij de vorige posten voor verticaal en rechtljnjg of gebogen zagen in betonverhardingen al dan niet gewapend, per supplementaire dieptelaag van 5 cm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 01.015 | <p>Démontage ou démolition de revêtements et fondations de chaussée, de zones de stationnement, d'îlots directionnels de toute espèce, sur une profondeur conventionnelle de 45 cm, y compris béton armé, filets d'eau, leurs fondations, avec évacuation des décombres en dehors du domaine public et toutes sujétions.</p> <p>Si l'épaisseur totale est inférieure à la valeur susmentionnée, la différence est à porter en compte dans les déblais.</p> <p>Si l'épaisseur totale excède la valeur susmentionnée, la différence est à porter en compte dans le poste « supplément pour démolition par tranche de 5 cm de profondeur » prévu au métré.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Demonteren of opbraak van rijwegverhardingen en –funderingen, parkeerzones, verkeerseilandjes van allerlei aard, tot op een conventionele diepte van 45 cm, inclusief gewapend beton, watergoten, hun funderingen, verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Indien de totale dikte kleiner is dan de hierboven vermelde waarde, wordt het verschil in rekening gebracht in de uitgravingen.</p> <p>Indien de totale dikte groter is dan de hierboven vermelde waarde, wordt het verschil in rekening gebracht in de post « supplement voor opbraak per dieptelaag van 5 cm » voorzien in de opmeting.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 01.016 | <p>Supplément pour démolition du revêtement et de la fondation, par tranche de 5 cm de profondeur, au-delà des 45 cm prévus au poste précédent, y compris évacuation des décombres en dehors du domaine public et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Supplement voor opbraak van de verharding en de fundering, per dieptelaag van 5 cm, boven de 45 cm voorzien in de vorige post, inclusief het wegruimen van opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 01.017 | <p>Supplément de prix sur les postes de démolition de voiries, pour démontage soigneux de rails de tramway, traverses et accessoires qui restent propriété de la STIB, dans le site tram.</p> <p>Le site tram comprend une surlargeur de 60 cm à l'extérieur des rails.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Toeslag op de prijs van de posten voor opbraak van wegen, voor het zorgvuldig opbreken van tramsporen, dwarsstukken en toebehoren die eigendom blijven van de MIVB, in de tramzate.</p> <p>De tramzate omvat een overbreedte van 60 cm buiten de sporen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 01.018 | Démolition de revêtements hydrocarbonés bitumineux sur une profondeur de 20 cm maximum, avec maintien de la fondation, l'évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Opbraak van verhardingen van bitumineuze mengsels over een diepte van maximum 20 cm, met behoud van de fundering, wegruimen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.019 | Supplément pour démolition de revêtements hydrocarbonés bitumineux par tranche de 5 cm de profondeur, au-delà des 20 cm prévus au poste précédent, avec maintien de la fondation, l'évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Supplement voor de opbraak van verhardingen van bitumineuze mengsels per dieptelaag van 5 cm, boven de 20 cm voorzien in de vorige post, met behoud van de fundering, wegruimen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.020 | Frais de versage et de traitement des matériaux contenant de l'amiante et du goudron, faits par une installation de recyclage. Somme à justifier € | Stort- en behandelingskosten van asbest- en teerhoudende materialen, gemaakt door een recyclage-installatie. Te verantwoorden som € | |
| 01.021 | Démolition de revêtements béton monolithe sur une profondeur de 20 cm maximum, avec maintien de la fondation, évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Opbraak van monolietbetonverhardingen over een diepte van maximum 20 cm, met behoud van de fundering, wegruimen van opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.022 | Supplément pour démolition de revêtements béton monolithe par tranche de 5 cm de profondeur, au-delà des 20 cm prévus au poste précédent, avec maintien de la fondation, évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Supplement voor de opbraak van monolietbetonverhardingen per dieptelaag van 5 cm, boven de 20 cm voorzien in de vorige post, met behoud van de fundering, wegruimen van opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.023 | Démontage de revêtements en pavés naturels et démolition de leurs fondations, y compris évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions. Le tout ayant une épaisseur conventionnelle de 45 cm. Si l'épaisseur totale est inférieure à la valeur susmentionnée, la différence est à porter en compte dans les déblais. Si l'épaisseur totale excède la valeur susmentionnée, la différence est à porter en compte dans le poste « supplément pour démolition par tranche de 5 cm de profondeur » prévu au métré. Surface présumée m ² | Demonteren van kasseiverhardingen en opbraak van hun funderingen, inclusief verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Dit alles tot op een conventionele diepte van 45 cm. Indien de totale dikte kleiner is dan de hierboven vermelde waarde, wordt het verschil in rekening gebracht in de uitgravingen. Indien de totale dikte groter is dan de hierboven vermelde waarde, wordt het verschil in rekening gebracht in de post « supplement voor opbraak per dieptelaag van 5 cm » voorzien in de opmeting. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 01.024 | Déblayage de revêtements en dolomie sur une épaisseur de 10 cm (mesurage conventionnel), y compris évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Uitgraven van dolomietverhardingen over een dikte van 10 cm (conventioneel gerekend), inclusief verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.025 | Démolition locale de revêtements et fondations de chaussée de toute espèce, pour l'exécution de tranchées pour gaines et raccordements d'avaloirs de tout diamètre, y compris évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Plaatselijke opbraak van wegverhardingen en -funderingen van alle aard voor het uitvoeren van sleuven voor wachtbuizen en aansluitingen van waterslikkers van verschillende diameters, inclusief verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.026 | Démolition ou démontage de trottoirs, d'arrêts de bus et bermes revêtues (e.a. dalles de béton, pavage ornemental, pavés en béton, pierres naturelles, etc...), leurs fondations de toute espèce et tous leurs accessoires comme bandes de contrebutage, gargouilles, taques, sur une profondeur conventionnelle de 30 cm et évacuation de tout déchet en dehors du domaine public, stockage provisoire des matériaux à réutiliser ou transport dans un dépôt du pouvoir adjudicateur. Si l'épaisseur totale est inférieure à la valeur susmentionnée, la différence est à porter en compte dans les déblais. Si l'épaisseur totale excède la valeur susmentionnée, la différence est à porter en compte dans le poste « supplément pour démolition par tranche de 5 cm de profondeur » prévu au métré. Surface présumée m ² | Opbraak of demonteren van voetpaden, bushaltes en verharde bermen (o.a. betontegels, sierplaveisel, betonstraatstenen, natuursteen, enz.), hun funderingen van alle aard en al hun toebehoren zoals opsluitkantstenen, waterafvoerkokers, putdeksels, tot een diepte van maximum 30 cm, verwijderen van alle afval buiten het openbaar domein, het voorlopig opslaan van de te hergebruiken materialen of vervoer naar een stapelplaats van de aanbestedende overheid. Indien de totale dikte kleiner is dan de hierboven vermelde waarde, wordt het verschil in rekening gebracht in de uitgravingen. Indien de totale dikte groter is dan de hierboven vermelde waarde, wordt het verschil in rekening gebracht in de post « supplement voor opbraak per dieptelaag van 5 cm » voorzien in de opmeting. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.027 | Supplément pour démolition du revêtement et de la fondation par tranche de 5 cm de profondeur au-delà des 30 cm prévus au poste précédent, y compris évacuation des décombres en dehors du domaine public et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Supplement voor de opbraak van de verharding en fundering per dieptelaag van 5 cm boven de 30 cm voorzien in de vorige post, inclusief wegruimen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 01.028 | Démolition ou démontage de bordures de toute espèce, leurs fondations et évacuation des matériaux en dehors du domaine public et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Opbraak of demonteren van boordstenen van alle aard met hun fundering, verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |

| | | |
|----------|--|---|
| 01.029 | Démolition ou démontage de filets d'eau en béton, préfabriqués ou coulés sur place non compris dans le poste "Démontage et démolition de revêtements et fondations de chaussée", avec leurs fondations et évacuation des matériaux en dehors du domaine public et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Opbraak of demonteren van geprefabriceerde of ter plaatse gestorte betonnen watergoten die niet in de post "opbraak of demonteren van wegverhardingen en –funderingen" begrepen zijn, met hun funderingen, verwijderen van de materialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.030 | Démolition ou démontage d'avaloirs existants, y compris terrassements nécessaires, évacuation des décombres en dehors du domaine public, démolition des fondations, enlèvement des tuyaux d'écoulement et toutes réparations à l'égout, obturation des raccords à l'égout des avaloirs non remplacés, remblai à l'aide de sable stabilisé par couches de 0,20 m maximum, compactage et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Opbreken of demonteren van bestaande straatkolken, inclusief nodige grondwerk, verwijderen van het puin buiten het openbaar domein, opbreken van de funderingen, verwijderen van de afvoerbuizen en alle herstellingen aan de riolering, dichtstoppen van de aansluitingen op de riolering van de niet- teruggeplaatste kolken, aanvullingen met zandcement in lagen van maximaal 0,20 m, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 01.031 | Démolition entière de chambres de visite d'égouts, y compris évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public, comblement des fouilles au moyen de sable stabilisé dûment compacté et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Volledige opbraak van inspectieputten van rioleringen, inclusief verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein, opvullen van de putten met zandcement, behoorlijk verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 01.032 | Démontage ou démolition des encadrements en béton avec taques et/ou grilles en fonte de chambres de visite, y compris transport, stockage des éléments à réutiliser vers le dépôt du pouvoir adjudicateur et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Opbreken of demonteren van betonnen kaders met gietijzeren deksels en/of roosters van inspectieputten, inclusief vervoer, opslag van de te hergebruiken elementen naar de opslagplaats van de aanbestedende overheid en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 01.033 | Démolition de canalisations de toute espèce, y compris terrassements nécessaires de déblai et remblai en sable stabilisé, évacuation de tous les matériaux de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions. | Opbraak van buisleidingen van alle aard, inclusief de nodige grondwerken in uitgraving en ophoging met zandcement, verwijderen van alle opbraakmateriaal buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden |
| 01.033.a | 30 cm ≤ diamètre < 60 cm. Longueur présumée mct | 30 cm ≤ diameter < 60 cm. Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.033.b | Diamètre > 60 cm. Longueur présumée mct | Diameter > 60 cm. Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.034 | Démontage ou démolition de bordures de sécurité basses préfabriquées en béton avec leur fondation, évacuation des matériaux non réutilisables en dehors du domaine public, transport vers le lieu de stockage du pouvoir adjudicateur des éléments susceptibles de réemploi. Longueur présumée mct | Opbreken of demonteren van geprefabriceerde lage betonnen veiligheidsstootbanden met hun fundering, verwijderen van de niet-herbruikbare materialen buiten het openbaar domein, vervoer van de elementen die hergebruikt kunnen worden naar de opslagplaats van de aanbestedende overheid. Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|----------|--|---|
| 01.035 | Démontage ou démolition de bordures de sécurité préfabriquées en béton de type "New Jersey", y compris récupération, entreposage de tous les éléments susceptibles de réemploi, chargement, transport et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Opbreken of demonteren van geprefabriceerde betonnen stootbanden van het type "New Jersey", inclusief recuperatie, opslag van alle elementen die hergebruikt kunnen worden, laden, vervoer en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.036 | Démolition de bordures de sécurité en béton coulé en place de type "New Jersey", avec leur fondation, y compris évacuation des matériaux de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Opbraak van bestaande stootbanden uit ter plaatse gestort beton van het type "New Jersey", met hun fundering, inclusief verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.037 | Démontage de barrières de sécurité en acier, y compris les supports, évacuation des matériaux non réutilisés en dehors du domaine public, adaptation des nouvelles extrémités des profils en les abaissant progressivement sur 12 m de manière à ce que l'extrémité affleure le sol ou y soit enterrée. Tout au long de cet abaissement, les supports ne sont pas raccourcis, mais sont enfoncés davantage dans le sol, jusqu'à ce que leur tête atteigne le niveau voulu. | Demontage van stalen geleide railconstructies, inclusief de steunpalen, verwijderen van de niet-hergebruikte materialen buiten het openbaar domein, de aanpassing van de nieuwe uiteinden van de profielen door deze geleidelijk over een afstand van 12 m neerwaarts te doen buigen zodat het uiteinde de grond raakt of erin wordt begraven. Bij die ombuiging worden de steunpalen niet ingekort, doch wel dieper in de grond gewerkt totdat het bovenste gedeelte de vereiste hoogte bereikt. |
| 01.037.a | Barrières de sécurité simples Longueur présumée mct | Enkelvoudige geleide railconstructies Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.037.b | Barrières de sécurité doubles Longueur présumée mct | Dubbele geleide railconstructies Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.038 | Démolition de socles en béton armé de barrières de sécurité simples ou doubles, y compris l'évacuation des matériaux de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Opbraak van sokkels uit gewapend beton van geleide railconstructies, inclusief verwijderen van alle opbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden Vermoedelijk volume m ³ |
| 01.039 | Démontage et stockage de panneaux de préavis suivant les indications du fonctionnaire dirigeant, y compris démolition des fondations ou des ancrages des poteaux, terrassements en déblais, remblayage des trous avec du sable stabilisé, reconditionnement du revêtement et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Demonteren en opslag van voorsignalisatiepanelen, volgens de aanduidingen van de leidende ambtenaar, inclusief opbraak van de funderingen of de verankeringen van de palen, grondwerk in uitgraving, opvullen van de gaten met zandcement, herstellen van de verharding en alle bijbehorende werkzaamheden Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | 01.040 | Démontage de signalisation verticale existante, panneaux et poteaux, démolition de leurs fondations, nettoyage, triage, transport et entreposage du matériel susceptible de réemploi, évacuation vers le dépôt du pouvoir adjudicateur du matériel réutilisable et toutes sujétions. La pièce comprend l'ensemble de(s) panneau(x), de(s) poteau(x), de(s) fondation(s). Quantité présumée pièces | Demonderen van bestaande verticale signalisatie, borden en –palen, opbraak van hun funderingen, reiniging, sorteren, vervoeren en opslaan van het materiaal dat hergebruikt kan worden, verwijderen van het materiaal dat hergebruikt kan worden naar de opslagplaats van de aanbestedende overheid en alle bijbehorende werkzaamheden Het stuk omvat het geheel van signalisatiebord(en), steun(en) en fundering(en). Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 01.041 | Démontage et stockage provisoire de poteaux catadioptriques, y compris fondations, évacuation en dehors du domaine public des produits de démolition, comblement des trous au moyen de sable stabilisé et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Demonderen en voorlopige opslag van reflecterende palen, inclusief funderingen, verwijderen van de opbraakmaterialen buiten het openbaar domein, opvullen van de gaten met zandcement en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 01.042 | Démontage de bollards, potelets de dissuasion, poteaux en bois etc..., y compris démolition de la fondation, enlèvement des chaînes éventuelles, stockage provisoire ou transport vers un lieu de stockage du pouvoir adjudicateur, évacuation des déchets, terrassements nécessaires et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Demonderen van bolders, antiparkeerpalen, houten palen enz..., inclusief opbreken van de fundering, verwijderen van eventuele kettingen, voorlopig opslaan of het vervoer naar een opslagplaats van de aanbestedende overheid, verwijderen van alle afval, de nodige grondwerken en alle bijbehorende werkzaamheden Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | | <u>B. – SIGNALISATION DE CHANTIER</u> | <u>B. – WERFSIGNALISATIE</u> | |
| | 01.043 01.043.a 01.043.b | Réalisation de plans de signalisation pour déviations avec toutes les phases nécessaires pour l'organisation du chantier, à la requête du pouvoir adjudicateur et approuvés par les Services de Police. Une coupe transversale doit apparaître sur ces plans, sur laquelle l'espace prévu pour tous les usagers de la route est indiqué. A livrer en 5 exemplaires papier couleur et en format pdf. Plan de nouvelle zone de chantier, échelle 1/500 et 1/200 (par phase). Quantité présumée pièces Adaptation d'un plan approuvé au poste précédent pour sous-phases, modifications et as built. Quantité présumée pièces | Opmaak van signalisatieplannen voor omleidingen met alle nodige fases voor de werforganisatie, op verzoek van de aanbestedende overheid en goedgekeurd door de Politiediensten. Op deze plannen moet een dwarsdoorsnede staan waarop duidelijk na te gaan is welke ruimte voorzien is voor alle weggebruikers. Te leveren in 5 papieren kleur afdrukken en in formaat pdf. Plan voor nieuwe werfzone, schaal 1/500 en 1/200 (per fase). Vermoedelijke hoeveelheid stuks Aanpassen van een goedgekeurd plan van vorige post voor onderfases, wijzigingen en asbuilt. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | 01.044 01.044.a 01.044.b 01.044.c | Intervention sur place et/ou enlèvement de la signalisation de chantier. Il sera tenu compte uniquement des heures prestées sur chantier. Camion avec chauffeur. Quantité présumée heures Camionnette avec chauffeur. Quantité présumée heures Ouvrier. Quantité présumée heures | Interventies voor het plaatsen en/of wegnemen van werfsignalisatie. Er wordt enkel met de uren gepresteerd op de werfzone rekening gehouden. Vrachtwagen met chauffeur. Vermoedelijk hoeveelheid uren Bestelwagen met chauffeur. Vermoedelijk hoeveelheid uren Arbeider. Vermoedelijk hoeveelheid uren | |
| | 01.045 01.045.a 01.045.b | Location de panneaux de signalisation (panneau, éventuellement panneau supplémentaire, poteau, pied, colliers et prémontage). Grand modèle (diam. minimum 70 cm). Quantité présumée jour/pièce Petit modèle (diam. minimum 40 cm). Quantité présumée jour/pièce | Huur van verkeersborden (bord, eventueel onderbord, paal, voet, beugels en voormontage). Groot model (minimum diam. 70 cm). Vermoedelijke hoeveelheid dag/stuk Klein model (minimum diam. 40 cm). Vermoedelijke hoeveelheid dag/stuk | |
| | 01.046 | Location de barrières de circulation (y compris les poteaux nécessaires, panneaux rouges et blancs pourvus de réflecteurs, 3 feux clignotants, pieds, colliers et prémontage). Quantité présumée jour/pièce | Huur van verkeersbarelen (inclusief de nodige palen, rood-witte liggers voorzien van reflectoren, 3 knipperlichten, voeten, beugels en voormontage). Vermoedelijke hoeveelheid dag/stuks | |
| | 01.047 | Mise à disposition de balises sur poteaux de dimensions 1400 x 300 mm avec bandes alternatives rouges et blanches, feux clignotants, conformes aux règlements et du type à désigner par le fonctionnaire dirigeant, pour usage sur le chantier. Quantité présumée jour/pièce | Terbeschikkingstelling van afbakeningen op palen 1400 x 300 mm met afwisselende rode en witte streken, knipperlichten conform de reglementen en van het type aan te duiden door de leidende ambtenaar voor gebruik op de bouwplaats. Vermoedelijke hoeveelheid dag/stuk | |
| | 01.048 | Location et entretien d'une remorque avec signalisation lumineuse, type Minimax, y compris batteries ou raccordement au réseau électrique. Quantité présumée jour/pièce | Huur en onderhoud van een aanhangwagen met verlichte signalisatie, type Minimax, inclusief batterijen of aanschakelen aan het elektriciteitsnet. Vermoedelijke hoeveelheid dag/stuk | |
| | 01.049 | Location et entretien d'un absorbeur de chocs, y compris batteries ou raccordement au réseau électrique. Quantité présumée jour/pièce | Huur en onderhoud van een botsabsorbeerder, inclusief batterijen of aanschakelen aan het elektriciteitsnet. Vermoedelijke hoeveelheid dag/stuk | |

| | | | |
|--|----------|---|---|
| | 01.050 | Frais pour étude et pose de la signalisation pour des déviations, non compris dans les postes précédents et à la demande du pouvoir adjudicateur. Somme à justifier € | Kosten voor de studie en de plaatsing van de signalisatie voor omleidingen, niet begrepen in de vorige posten en op verzoek van de aanbestedende overheid. Te verantwoorden som € |
| | 01.051 | En vue de régler la circulation pendant les travaux : déplacements, modifications, extensions et locations de dispositifs de signalisation lumineuse, y compris les raccordements au réseau, ainsi que la fourniture, la mise en œuvre, le démontage et le stockage dans les dépôts du pouvoir adjudicateur après mise hors service, y compris l'alimentation électrique pendant la durée de leur mise en service. <u>N.B.</u> 1. Le sous-traitant doit être agréé par la Direction Gestion et Entretien des Voiries de Bruxelles Mobilité - A.E.D. 2. Le coefficient de frais généraux et bénéfice est fixé à 10%. Somme à justifier € | Voor de regeling van het verkeer tijdens de werken: verplaatsingen, wijzigingen, uitbreidingen en huur van lichtsignalisatie, inclusief de aansluitingen op het net, alsook de levering, de plaatsing, de demontage en het opbergen in de opslagplaatsen van de aanbestedende overheid na buitendienststelling, inclusief de elektrische voeding tijdens de duur van hun gebruik. <u>N.B.</u> 1. De onderaannemer moet door de Directie Beheer en Onderhoud van de Wegen van Mوبiel Brussel - B.U.V erkend zijn. 2. De coëfficiënt van de algemene kosten en winst is vastgelegd op 10%. Te verantwoorden som € |
| | 01.052 | Déplacement, modification, extensions d'installations, de poteaux autres que ceux de signalisation lumineuse tricolore (poteaux d'éclairage, de support pour lignes aériennes, etc...), y compris enlèvement, déblai, remblai, fondation, raccordement électrique, toutes pièces accessoires nécessaires et toutes sujétions. <u>N.B.</u> 1. Le sous-traitant doit être agréé par la Direction Gestion et Entretien des Voiries de Bruxelles Mobilité - A.E.D. 2. Le coefficient de frais généraux et bénéfice est fixé à 10%. Somme à justifier € | Verplaatsing, wijziging, uitbreidingen van installaties, van andere palen dan bestemd voor de driekleurige lichtsignalisatie (verlichtingspalen, steunen voor luchtleidingen, enz.), inclusief verwijderen, uitgraving, aanvulling, fundering, elektrische aansluiting, alle nodige speciale stukken en alle bijbehorende werkzaamheden. <u>N.B.</u> 1. De onderaannemer moet door de Directie Beheer en Onderhoud van de Wegen van Mوبiel Brussel - B.U.V erkend zijn. 2. De coëfficiënt van de algemene kosten en winst is vastgelegd op 10%. Te verantwoorden som € |
| | 01.053 | Fourniture et pose, pendant le chantier, de panneaux de préavis conformes à la circulaire relative à la signalisation des travaux et obstacles sur la voie publique ainsi qu'aux dispositions réglementaires et légales, y compris poteaux et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Levering en plaatsing, tijdens de werken, van voorsignalisatiepanelen conform de omzendbrief betreffende de signalisatie van werken en hindernissen op de openbare weg alsook de reglementaire en wettelijke maatregelen, inclusief palen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 01.054 | Marquages provisoires. | Voorlopige markeringen. |
| | 01.054.a | Marquages provisoires de couleur orange à exécuter lors des différentes phases de circulation, y compris toutes sujétions. Les surfaces concernées sont les surfaces réellement peintes. Surface présumée m ² | Voorlopige oranjekleurige markeringen uit te voeren tijdens de verschillende verkeersfasen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. De betreffende oppervlaktes zijn de werkelijk geschilderde oppervlakken. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|--|----------|---|---|--|
| | 01.054.b | Enlèvement des marquages du poste précédent. Les surfaces concernées sont les surfaces réellement à enlever. | Verwijderen van de markeringen van vorige post. De betreffende oppervlaktes zijn de werkelijk te verwijderen oppervlaktes. | |
| | 01.054.c | Marquages provisoires de couleur jaune-orange en bandes réfléchissantes autocollantes, à exécuter lors des différentes phases de circulation, y compris toutes sujétions. Ces marquages ne peuvent être utilisés qu'avec l'autorisation du fonctionnaire dirigeant. Les surfaces concernées sont les surfaces réellement mises en œuvre. | Voorlopige geel-oranjekleurige markeringen in reflecterende zelfklevende banden, uit te voeren tijdens de verschillende verkeersfasen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Deze markeringen mogen slechts gebruikt worden met de toelating van de leidende ambtenaar. De betreffende oppervlaktes zijn de werkelijk aangebrachte oppervlakten. | |
| | 01.054.d | Enlèvement des marquages du poste précédent. Les surfaces concernées sont les surfaces réellement à enlever. | Verwijderen van de markeringen van vorige post. De betreffende oppervlaktes zijn de werkelijk te verwijderen oppervlaktes. | |
| | 01.055 | Mise à disposition et évacuation d'éléments de clôture, conformes à l'ordonnance du 5 mars 1998 relative à la coordination et à l'organisation des chantiers en voirie publique en Région de Bruxelles-Capitale, telle que modifiée, et à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 16 juillet 1998 relatif à la coordination et à l'organisation des chantiers en voie publique en Région de Bruxelles-Capitale, tel que modifié, notamment l'article 8 et l'annexe 3 . « . La manutention de ces éléments sur chantier, à la demande du pouvoir adjudicateur, est portée en compte dans les postes « prestations d'ouvriers ». | Terbeschikkingstelling en wegnemen van omheiningselementen conform de ordonnatie van 5 maart 1998 betreffende de coördinatie en de organisatie van de werken op de openbare weg in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zoals gewijzigd, en conform het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 16 juli 1998 betreffende de coördinatie en de organisatie van de werken op de openbare weg in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zoals gewijzigd, inzonderheid artikel 8 en bijlage 3. De behandeling van deze elementen op de bouwplaats, op verzoek van de aanbestedende overheid, wordt in rekening gebracht in de posten "arbeidersprestaties". | |
| | 01.055.a | Clôture de type A composée de panneaux bleus-jaunes d'une hauteur de 1m , y compris les socles et toutes sujétions. | Omheining van type A bestaande uit blauwe/gele panelen van 1 m hoog , inclusief de sokkels en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 01.055.b | Clôture de type A composée de panneaux bleus/jaunes d'une hauteur de 2 m , y compris les socles et toutes sujétions. | Omheining van type A bestaande uit blauwe/gele panelen van 2 m hoog , inclusief de sokkels en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 01.055.c | Clôture de type A composée de panneaux bleus/jaunes d'une hauteur de 1 m surmontés d'une rehausse en grillage d'une hauteur de 1m (hauteur totale 2 m), y compris les socles et toutes sujétions. | Omheining van type A bestaande uit blauwe/gele panelen van 1 m hoog met bovenop een raster van 1m hoog (totale hoogte 2 m), inclusief de sokkels en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 01.055.d | Clôture métallique de type B d'une hauteur comprise entre 1m et 1,20m , y compris les socles et toutes sujétions. | Metalen omheining van type B tussen 1m en 1,20m hoog , inclusief de sokkels en alle bijhorende werkzaamheden. | |
| | | | | |

| | | |
|----------|---|---|
| 01.055.e | Clôture composée de cônes de 1m de hauteur et de lisse de type B, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Omheining bestaande uit conussen van 1m hoog en regels van type B, inclusief alle bijhorende werkzaamheden Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.056 | Location et entretien d'éléments de clôture, conformes à l'ordonnance du 5 mars 1998 relative à la coordination et à l'organisation des chantiers en voirie publique en Région de Bruxelles-Capitale, telle que modifiée et à l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 16 juillet 1998 relatif à la coordination et à l'organisation des chantiers en voie publique en Région de Bruxelles-Capitale, tel que modifié, notamment l'article 8 et l'annexe 3 . | Huur en onderhoud van omheiningselementen, conform de ordonnantie van 5 maart 1998 betreffende de coördinatie en de organisatie van de werken op de openbare weg in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zoals gewijzigd, en conform het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 16 juli 1998 betreffende de coördinatie en de organisatie van de werken op de openbare weg in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zoals gewijzigd, inzonderheid artikel 8 en bijlage 3. |
| 01.056.a | Clôture de type A composée de panneaux bleus-jaunes d'une hauteur de 1m , y compris les socles et toutes sujétions. Longueur présumée par mois mct | Omheining van type A bestaande uit blauwe/gele panelen van 1 m hoog , inclusief de sokkels en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte per maand str. m |
| 01.056.b | Clôture de type A composée de panneaux bleus/jaunes d'une hauteur de 2 m , y compris les socles et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Omheining van type A bestaande uit blauwe/gele panelen van 2 m hoog , inclusief de sokkels en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte per maand str. m |
| 01.056.c | Clôture de type A composée de panneaux bleus/jaunes d'une hauteur de 1 m surmontés d'une rehausse en grillage d'une hauteur de 1m (hauteur totale 2 m), y compris les socles et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Omheining van type A bestaande uit blauwe/gele panelen van 1 m hoog met bovenop een raster van 1 m hoog (totale hoogte 2 m), inclusief de sokkels en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte per maand str. m |
| 01.056.d | Clôture métallique de type B d'une hauteur comprise entre 1m et 1,20m , y compris les socles et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Metalen omheining van type B tussen 1m en 1,20m hoog , inclusief de sokkels en alle bijhorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 01.056.e | Clôture composée de cônes de 1m de hauteur et de lisse de type B, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Omheining bestaande uit conussen van 1m hoog en regels van type B, inclusief alle bijhorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |

| | | <u>C. – TRAVAUX EN REGIE</u> | <u>C. – WERKEN IN REGIE</u> | |
|--|----------|--|--|--------------------------------|
| | 01.057 | <p>Prestations d'ouvriers pour travaux en régie. Les prix unitaires comprennent, outre le salaire, toutes prestations du personnel de maîtrise ainsi que les charges et suppléments légaux. Ce poste peut être employé aussi comme aide aux Services Publics et/ou Sociétés concessionnaires et/ou Maître de l'ouvrage.</p> <p>Prestations pendant les heures normales de travail, les jours ouvrables pour :</p> | <p>Arbeidersprestaties voor werken in regie. De eenheidsprijzen omvatten buiten het loon, alle prestaties van het beheerspersoneel alsook de lasten en wettelijke supplementen. Deze post kan ook worden gebruikt voor hulp aan de Openbare Diensten en/of de concessiehoudende maatschappijen en/of de Bouwheer.</p> <p>Prestaties tijdens de normale werkuren, op de werkdagen voor :</p> | |
| | 01.057.a | - main-d'œuvre qualifiée 1 ^{er} échelon | - geschoolde arbeiders 1 ^e niveau | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.057.b | - main-d'œuvre qualifiée 2 ^{ème} échelon. | - geschoolde arbeiders 2 ^e niveau. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.057.c | - main-d'œuvre de manoeuvre. | - ongeschoolde arbeiders. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.057.d | - main-d'œuvre de jardinier. | - tuinmannen. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.057.e | - jardinier spécialisé, y compris tout l'équipement nécessaire. | - vakbekwame snoeier, inclusief alle benodigde uitrusting. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.057.f | - heures grimpeur – élagueur, y compris tout l'équipement nécessaire. | - uren klimmer – snoeier, inclusief alle benodigde uitrusting. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.057.g | - heures ouvrier breveté en arbochirurgie. | - uren gediplomeerde werkmans in boomchirurgie. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | | Quantité présumée heures | | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.058 | <p>Prestations d'un chargé de relations publiques. Le prix unitaire comprend, outre le salaire, toutes prestations du personnel de maîtrise, le matériel ainsi que les charges et suppléments légaux. La fonction du chargé de relations publiques est décrite au cahier des charges, partie administrative (Art. 30 §§1 & 2, 10 information au public). Ce poste peut être employé aussi comme aide aux Services Publics et/ou Sociétés concessionnaires et/ou Maître de l'ouvrage.</p> | <p>Prestaties van een verantwoordelijke public relations. De eenheidsprijs omvat buiten het loon, alle prestaties van het beheerspersoneel, het materieel alsook de lasten en wettelijke supplementen. De functie van de verantwoordelijke public relations wordt in het bestek beschreven (Art. 30 §§1 & 2, 10 informeren van het publiek). Deze post kan ook gebruikt worden voor hulp aan de Openbare Diensten en/of de concessiehoudende maatschappijen en/of de Bouwheer.</p> | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | | Quantité présumée heures | | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | 01.059 | Matériel en régie pour travaux non compris dans ce métré, y compris chauffeur ou opérateur : | Materieel in regie voor werken die niet bij deze opmetingsstaat inbegrepen zijn, inclusief chauffeur of operator : | |
| | 01.059.a | - camion 15 T. | - vrachtwagen van 15 T. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | | Quantité présumée heures | | Vermoedelijke hoeveelheid uren |

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|---|---------------------------------|
| 01.059.b | - camion 15 T avec grappin. | Quantité présumée heures | - vrachtwagen van 15 T met grijparm. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.c | - grue mécanique sur pneus. | Quantité présumée heures | - mechanische kraan op wielen. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.d | -compresseur + marteau pic. | Quantité présumée heures | - compressor + sloophamer. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.e | - brosse mécanique. | Quantité présumée heures | - mechanische borstel. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.f | - tracteur avec broyeur (puissance tracteur minimum 80 CV). | Quantité présumée heures | - tractor met houtversnipperaar (vermogen tractor min. 80 PK). | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.g | - élévateur à nacelle, hauteur jusqu'à 20 m | Quantité présumée heures | - hoogwerker, hoogte tot 20 m. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.h | - élévateur à nacelle, hauteur supérieure à 20 m | Quantité présumée heures | - hoogwerker, hoogte hoger dan 20 m. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.i | - élévateur à nacelle sur chenilles, hauteur inférieure ou égale à 30 m | Quantité présumée heures | - hoogwerker op rupsbanden, hoogte lager of gelijk aan 30 m. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.j | - élévateur à nacelle sur chenilles, hauteur supérieure à 30 m | Quantité présumée heures | - hoogwerker op rupsbanden, hauteur hoger dan 30 m. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.k | - remorque avec signalisation lumineuse, type minimax. | Quantité présumée heures | - aanhangwagen met verlichte signalisatie, type minimax. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.059.l | - camion avec absorbeur de chocs. | Quantité présumée heures | - vrachtwagen met botsabsorbeerder. | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| | | Quantité présumée heures | | Vermoedelijke hoeveelheid uren |
| 01.060 | Location d'échafaudages fixes ou roulants d'une hauteur < 6 m par pièce et de 4 m de long, y compris tous les accessoires, fixations, montage, démontage et toutes sujétions. | Quantité présumée jours | Huren van stellingen - vast of rollend - met hoogte < 6 m per stuk van 4 m lang, inclusief alle bijhorigheden, bevestigen, monteren, demonteren en alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke hoeveelheid dagen |
| 01.061 | Location d'échafaudages fixes ou roulants d'une hauteur > 6 m par pièce et de 4 m de long, y compris tous les accessoires, fixations, montage, démontage et toutes sujétions. | Quantité présumée jours | Huren van stellingen - vast of rollend - met hoogte > 6 m per stuk van 4 m lang inclusief alle bijhorigheden, bevestigen, monteren, demonteren en alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke hoeveelheid dagen |
| 01.062 | Contrôle complémentaire de produits de construction par un laboratoire, à la seule demande du pouvoir adjudicateur. | Somme à justifier € | Bijkomende kwaliteitscontrole van bouwproducten door een laboratorium, op uitsluitende vraag van de aanbestedende overheid. | Te verantwoorden som € |

| | | | | |
|--|--------|--|---|--|
| | 01.063 | Prestation d'un organisme de contrôle agréé, désigné par le fonctionnaire dirigeant, pour le contrôle technique des travaux, selon art. 38 du présent cahier spécial des charges. Somme à justifier € | Prestaties van een erkend controleorganisme, aangeduid door de leidende ambtenaar voor de technische controle der werken, volgens het art. 38 van onderhavig bijzonder bestek. Te verantwoorden som € | |
| | 01.064 | Travaux non prévus dans les postes de ce métré et à exécuter suivant justification et à la seule demande du pouvoir adjudicateur. Somme à justifier € | Werken die niet voorzien zijn in posten van deze opmetingsstaat en die uitgevoerd moeten worden volgens rechtvaardiging en op uitsluitende vraag van de aanbestedende overheid. Te verantwoorden som € | |

| | | CHAPITRE II – TERRASSEMENTS | HOOFDSTUK II – GRONDWERKEN | |
|--|----------|--|---|--|
| | | <u>A. – EVACUATION DES TERRES DEBLAYEES NON REUTILISEES SELON § D.</u> | <u>A. – AFVOER VAN UITGEGRAVEN NIET HERBRUIKTE GROND VOLGENS § D.</u> | |
| | 02.001 | Le transport de terres de déblais du chantier vers un DT (dépôt temporaire) est compris dans les prix unitaires des différents postes mentionnés ci-dessous. <i>a) Stockage temporaire</i> | Het vervoer van uitgegraven grond van de bouwplaats naar een TOP (tussentijdse opslagplaats) is begrepen in de eenheidsprijzen van de verschillende posten die hierna worden vermeld. <i>a) Tijdelijke opslag</i> | |
| | 02.001.a | Frais de manutention. Poids présumé t | Verladingskosten. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.b | Frais de stockage pour un forfait de maximum 4 semaines. Poids présumé t | Opslagkosten voor een forfait van maximaal 4 weken. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.c | Tamisage des terres. Poids présumé t | Zeven van grond. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.d | Traitement (évacuation, recyclage,...) des débris pierreux tamisés, tenant compte d'un forfait de 20 % de débris pierreux par tonne livrée. Poids présumé t | Verwerken (verwijderen, recycleren,...) van afgezeefd steenpuin, rekening houdend met een forfait van 20 % steenpuin per aangevoerde ton. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.e | Analyse de sol sur la partie restante (80 % par tonne livrée) après tamisage. Prix de l'analyse par tonne. Poids présumé t | Bodemonderzoek op het restgedeelte (80 % per geleverde ton) na afzeving. Prijs van de analyse per ton. Vermoedelijk gewicht t | |
| | | <i>b) Évacuation du sol terreux (les 80 % sans débris pierreux) du DT,</i> y compris les frais de transport vers une décharge ou un centre d'assainissement des sols. Évacuation du sol pour usage libre. Poids présumé t | <i>b) Afvoeren van grond (de 80 % zonder steenpuin) vanaf de TOP,</i> inclusief de kosten voor transport naar een afvoerplaats of grondreinigingscentrum. Afvoeren grond voor vrij gebruik. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.f | Évacuation et traitement éventuel du sol pour usage réglementé. Poids présumé t | Afvoeren en eventueel behandelen van grond voor gereguleerd gebruik. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.g | Terres utilisées comme matériau de construction. Poids présumé t | Als bouwkundig bodemgebruik. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.h | Sol pouvant être assaini biologiquement. Poids présumé t | Grond die biologisch kan worden gereinigd. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.i | Sol pouvant être assaini physico-chimiquement. Poids présumé t | Grond die fysicochemisch kan worden gereinigd. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.001.j | Sol pouvant être assaini thermiquement. Poids présumé t | Grond die thermisch kan worden gereinigd. Vermoedelijk gewicht t | |

| | | <u>B. - TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS SELON § D.2.</u> | <u>B. - WERKZAAMHEDEN VÓÓR DE GRONDWERKEN VOLGENS § D.2.</u> | |
|--|--------------------|---|--|--|
| | 02.002 02.002.a | Fourniture et mise en œuvre de dispositifs de rabattement. Rabattement provisoire de la nappe aquifère selon § D.2.1. La quantité à prendre en considération, est le produit de la surface de l'ouvrage à construire augmentée d'un mètre sur le périmètre par la hauteur à rabattre. | Leveren en gebruiken van bemalingsmiddelen. Voorlopige verlaging van de grondwaterspiegel volgens § D.2.1. De hoeveelheid waarmee rekening dient te worden gehouden, is de oppervlakte van de te bouwen constructie plus een strook van één meter om de omtrek, vermenigvuldigd met de te bemalen hoogte. | |
| | 02.002.b | Somme à justifier € Rabattement provisoire de la nappe aquifère selon § D.2.1. d'après l'étude préalable fournie avec les documents d'adjudication. | Te verantwoorden som € Voorlopige verlaging van de grondwaterspiegel volgens § D.2.1. en het vooronderzoek dat met de aanbestedingsstukken is bezorgd. | |
| | 02.002.c | Volume présumé m ³ Rabattement définitif de la nappe aquifère selon § D.2.2. La quantité à prendre en considération, est le produit de la surface de l'ouvrage à construire augmentée d'un mètre sur le périmètre, par la hauteur à rabattre. | Vermoedelijk volume m ³ Définitieve verlaging van de grondwaterspiegel volgens § D.2.2. De hoeveelheid waarmee rekening dient te worden gehouden, is de oppervlakte van de te bouwen constructie plus een strook van één meter om de omtrek, vermenigvuldigd met de te bemalen hoogte. | |
| | 02.002.d | Somme à justifier € Rabattement définitif de la nappe aquifère selon § D.2.2. d'après l'étude préalable fournie avec les documents d'adjudication. | Te verantwoorden som € Définitieve verlaging van de grondwaterspiegel volgens § D.2.2. en het vooronderzoek dat met de aanbestedingsstukken is bezorgd. | |
| | | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 02.003 | Fourniture et mise en œuvre d'une enceinte étanche à l'eau autour d'une zone où il est nécessaire de faire un rabattement de la nappe aquifère, d'après l'étude préalable fournie avec les documents d'adjudication. La surface à prendre en considération, est le produit du périmètre de l'enceinte, par sa hauteur. | Leveren en aanbrengen van een waterdichte afsluiting rond een zone waar bemaling nodig is, volgens het vooronderzoek dat met de aanbestedingsstukken is bezorgd. De oppervlakte waarmee rekening dient te worden gehouden is het product van de omtrek met de hoogte van de afsluiting. | |
| | | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 02.004 | Repérage des impétrants L'entrepreneur doit en outre respecter : - Le R.G.I.E. pour ce qui concerne les travaux à proximité de canalisations électriques. - L'arrêté royal du 21-09-1988 relatif à l'exécution de travaux à proximité de canalisations de gaz et autres canalisations. - Le code de bonne pratique pour la prévention des dégâts aux installations souterraines. - Toutes mesures de sécurité spécifiques plus sévères appliquées par le propriétaire des canalisations. | Verkenning van de nutsleidingen De aannemer dient volgende zeker te respecteren : - Het A.R.E.I. voor werken in de directe omgeving van elektrische leidingen - Het koninklijk besluit van 21-09-1988 in verband met de uitvoering van werken in de nabijheid van gasleidingen. - De code van goede praktijk om schade aan ondergrondse leidingen te voorkomen. - Het nemen van alle opgelegde veiligheidsmaatregelen, die door de eigenaar van de leidingen worden opgelegd. | |

| | | |
|----------|--|---|
| | <p>Terrassements pour localisation d'installations existantes selon § D.2.3.</p> <p>Terrassements manuels en déblais suivant nécessités, blindés ou non, pour la recherche de canalisations, câbles, et autres installations des services publics, conformément à la législation en la matière, y compris l'enlèvement de tous matériaux non réutilisables, le maintien des canalisations, le démontage mécanique des sous-fondations, fondations et revêtements de surface et tous travaux complémentaires.</p> <p><u>Remarque :</u></p> <p>Ces travaux concernent uniquement les fouilles à réaliser pour la localisation des impétrants avant exécution des travaux de terrassement divers et n'exonèrent en rien l'entrepreneur de l'obligation de terrassements en déblais manuels dans la zone d'impétrants ainsi localisée.</p> | <p>Grondwerken voor de lokalisering van bestaande installaties volgens § D.2.3.</p> <p>Manuele grondwerken volgens noodzaak, al dan niet beschoeid, voor de verkenning van leidingen, kabels en andere installaties van de openbare diensten, overeenkomstig met de betreffende wetgeving, inclusief het verwijderen van alle niet-herbruikbare materialen, behoud van leidingen, mechanische afbraak van onderfunderingen, funderingen en wegbekledingen en alle aanvullende werken.</p> <p><u>Opmerking :</u></p> <p>Deze werken hebben alleen betrekking op het maken van verkenningsputten om de juiste plaats van de nutsleidingen te bepalen alvoor de grondwerken te starten en ontslaat de aannemer niet van de taak om de grondwerken manueel uit te voeren in de zone van de nutsleidingen.</p> |
| 02.004.a | <p>Fouilles de reconnaissance d'une profondeur de 1,20 m.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Verkenningsputten van 1,20 m diepte.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 02.004.b | <p>Fouilles de reconnaissance plus profondes dont la profondeur se situe entre 1,20 et 1,50 m.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Diepere verkenningsputten, diepte tussen 1,20 en 1,50m.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 02.005 | <p>Remblais pour fouilles de reconnaissance.</p> <p>Terrassements en remblais de fouilles blindées ou non, pour tranchées de reconnaissance jusqu'au niveau inférieur de la sous-fondation de la voirie carrossable et trottoirs, y compris compactage, reconstruction du corps de chaussée, sous-fondations, fondations et revêtements de surface de toute nature et toutes sujétions. Remise en place et si nécessaire renouvellement des éléments de protection des installations existantes.</p> | <p>Aanvulwerken voor verkenningsputten.</p> <p>Aanvulwerken voor verkenningsputten, beschoeid of niet, tot het onderste niveau van de onderfundering van de rijweg en de voetpaden, inclusief verdichten, aandammen, herstelling van onderfunderingen, funderingen en bekledingen van alle oppervlakten van alle aard en alle bijbehorende werkzaamheden. Het terugplaatsen en eventueel vernieuwen van de bestaande beschermingen van de installaties.</p> |
| 02.005.a | <p>Fouilles de reconnaissance d'une profondeur de 1,20 m. Au sable-ciment selon § E.4.3.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Verkenningsputten van 1,20 m diepte. Met zandcement volgens § E.4.3.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> |
| 02.005.b | <p>Au sable de sous-fondation selon § C.2.4.2.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Met onderfunderingszand volgens § C.2.4.2.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> |
| 02.005.c | <p>Fouilles de reconnaissance plus profondes dont la profondeur se situe entre 1,20 et 1,50 m. Au sable-ciment selon § E.4.3.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Diepere verkenningsputten, diepte tussen 1,20 en 1,50 m. Met zandcement volgens § E.4.3.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> |

| | | | |
|--|----------|--|--|
| | 02.005.d | Au sable de sous-fondation selon § C.2.4.2. Volume présumé m ³ | Met onderfunderingszand volgens § C.2.4.2. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.006 | Rempyétements de constructions riveraines selon § D.2.5 nécessaires dans certains cas pour permettre l'exécution de murs moulés, d'égouts ou de passages de nappe aquifère. | Ondermetselen van aanpalende constructies volgens § D.2.5 in bepaalde gevallen nodig voor de uitvoering van slibwanden, rioleringen of kruising van grondwaterlagen. |
| | 02.006.a | Fouilles blindées et étaielement. Volume présumé m ³ | Beschoeide bouwputten en stutwerk. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.006.b | Remblais en sable-ciment de la fouille blindée du rempiétement. Volume présumé m ³ | Aanvullen met zandcement van de beschoeide bouwput voor de ondermetseling. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.007 | Rempyétements comprenant la fourniture et la mise en œuvre des matériaux, le vérinage éventuel et toutes sujétions dues à la mise en œuvre en fouilles blindées ; l'ensemble est à exécuter selon § D.2.5. | Ondermetselen inclusief leveren en verwerken van de materialen, eventueel opvijzelen en alle bijbehorende werkzaamheden die nodig zijn doordat in beschoeide bouwputten wordt gewerkt ; dit alles uit te voeren volgens § D.2.5. |
| | 02.007.a | Fondation du rempiétement en béton armé, y compris coffrages, décoffrages et armatures, à raison de 50 kg d'acier BE 400 par m ³ de béton. Volume présumé m ³ | Funderen van ondermetseling met gewapend beton, inclusief bekisten, ontkisten, en wapenen met 50 kg staal BE 400 per m ³ beton. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.007.b | Rempyétements en maçonnerie de briques pleines normalisées, en fouilles blindées. Volume présumé m ³ | Ondermetselen met metselwerk van genormaliseerde volle bakstenen in beschoeide bouwputten. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.007.c | Rempyétements en béton armé, y compris coffrages, décoffrages et armatures, à raison de 60 kg d'acier BE 220 par m ³ de béton. Volume présumé m ³ | Ondermetselen met gewapend beton, inclusief bekisten, ontkisten en wapenen met 60 kg staal BE 220 per m ³ beton. Vermoedelijk volume m ³ |
| | | <u>C. – DEBLAIS DE TERRES ARABLES SELON § D.3.</u> | <u>C. – AFGRAVEN VAN TEELARDE VOLGENS § D.3.</u> |
| | 02.008 | Déblais de terres arables, gazons et terres humiques, y compris chargement et transport. | Afgraven van teelaarde, graszoden en humushoudende grond, inclusief opladen en vervoeren |
| | 02.008.a | En vue d'une réutilisation sur chantier. Volume présumé m ³ | Met het oog op hergebruik op de bouwplaats. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.008.b | En vue d'une mise en dépôt. Volume présumé m ³ | Met het oog op het opslaan. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.008.c | En vue d'une évacuation en dehors du domaine public. Volume présumé m ³ | Met het oog op afvoer buiten het openbare domein. Vermoedelijk volume m ³ |
| | | <u>D. – DEBLAIS GENERAUX SELON § D.4.</u> | <u>D. – ALGEMENE UITGRAVINGEN VOLGENS § D.4.</u> |

| | | | | |
|--|----------|---|---|--|
| | 02.009 | Déblais de terres de toute nature pour exécution des voiries, trottoirs, pistes cyclables et zones de stationnement, y compris compactage et profilage du fond de coffre et des talus et toutes sujétions. La profondeur des déblais est fixée conventionnellement comme suit : - soit en prenant la différence entre le niveau actuel des revêtements de chaussée, trottoirs, terre-pleins, zones de stationnement, refuges et îlots directionnels actuels, diminué s'il y a lieu de l'épaisseur du revêtement et de la fondation existante et le niveau d'assise du fond de coffre futur ; - soit en prenant la différence entre le niveau actuel des terrains et le niveau d'assise du fond de coffre futur, diminué s'il y a lieu de l'épaisseur de la terre arable. | Uitgraven van allerlei grond voor de uitvoering van wegen, trottoirs, fietspaden en parkeerzones, inclusief verdichten en profileren van het baanbed en de taluds en alle bijbehorende werkzaamheden. De diepte van het graafwerk wordt conventioneel vastgesteld als volgt : - hetzij door het verschil te nemen tussen het niveau van de huidige verhardingen van de rijbaan, trottoirs, wegbermen, parkeerzones, vluchtheuvels en verkeersgeleiders, eventueel verminderd met de dikte van de verharding en van de bestaande fundering, en het grondslagniveau van het toekomstige baanbed ; - of door het verschil te nemen tussen het huidige niveau van het maaiveld en het grondslagniveau van het toekomstige baanbed, eventueel verminderd met de dikte van de teelaarde. | |
| | 02.009.a | La mise en dépôt des terres sur chantier en vue d'un emploi en remblais. | Opslaan van grond op de bouwplaats met het oog op hergebruik in ophogingen en aanvullingen. | |
| | 02.009.b | Le chargement, le transport et l'évacuation des terres non réutilisées en dehors du domaine public. Volume présumé m ³ | Opladen, vervoeren en afvoeren van niet te herbruiken grond buiten het openbare domein. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 02.010 | Démolition de massifs d'un volume supérieur à 0,5 m ³ rencontrés lors de déblais selon § D.4.4, y compris évacuation des déchets et décombres en dehors du domaine public et toutes sujétions. | Opbreken van blokken van meer dan 0,5 m ³ aangetroffen bij uitgravingen volgens § D.4.4, inclusief afvoeren van het puin en afval buiten het openbare domein en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 02.010.a | Massifs en béton non armé ou maçonnerie. Volume présumé m ³ | Blokken van ongewapend beton of metselwerk. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 02.010.b | Massifs en béton armé. Volume présumé m ³ | Blokken van gewapend beton. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | | <u>E. – REMBLAIS SELON § D.5.</u> | <u>E. – OPHOGINGEN VOLGENS § D.5.</u> | |
| | 02.011 | Fourniture et mise en œuvre de terre arable sur les bermes, terre-pleins et talus, selon § D.5.1, y compris chargement, transport, répannage, profilage et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van teelaarde op bermes, wegbermen en taluds volgens § D.5.1, inclusief opladen, vervoeren, spreiden, profileren en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 02.011.a | Terre arable provenant de déblais du chantier. Volume présumé m ³ | Teelaarde afgegraven op de werf. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 02.011.b | Terre arable provenant de dépôts, à désigner par le pouvoir adjudicateur. Volume présumé m ³ | Teelaarde uit opslagplaatsen, aangeduid door de aanbestedende overheid. Vermoedelijk volume m ³ | |

| | | | |
|--|----------|---|---|
| | 02.011.c | Terre arable fournie par l'entrepreneur. Volume présumé m ³ | Door de aannemer geleverde teelaarde. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.012 | Remplacement de sols impropres à constituer l'assise des remblais selon § D.5.2.2. Déblais pour enlèvement de terres insuffisamment portantes, y compris chargement et toutes sujétions. Les remblais correspondants sont repris aux postes des remblais. Le chargement, le transport et l'évacuation des terres non réutilisées en dehors du domaine public. Volume présumé m ³ | Vervanging van grond die ongeschikt is als zate voor de ophogingen volgens § D.5.2.2. Uitgraven van af te voeren niet draagkrachtige grond, inclusief opladen en alle bijbehorende werkzaamheden. De overeenkomstige ophogingen en aanvullingen zijn opgenomen in de posten voor ophogingen en aanvullingen. Opladen, vervoeren en afvoeren van niet te herbruiken grond buiten het openbare domein. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013 | Remblais pour la réalisation des profils prescrits, selon le § D.5.3, y compris fourniture des matériaux, répannage, profilage, compactage et toutes sujétions. | Ophogingen om de voorgeschreven profielen te realiseren volgens § D.5.3, inclusief het leveren van de materialen, het uitspreiden, het profileren, het verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden |
| | 02.013.a | Avec sol acceptable pour remblais selon § C.1.2, en provenance des déblais. Volume présumé m ³ | Met aanvaardbare ophooggrond volgens § C.1.2, afkomstig van de uitgravingen. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.b | Avec sol d'apport acceptable pour remblais selon § C.1.2. Volume présumé m ³ | Met aanvaardbare aangevoerde ophooggrond volgens § C.1.2. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.c | Au sable naturel selon § C.2.2. Volume présumé m ³ | Met natuurzand volgens § C.2.2. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.d | Au sable artificiel ou recyclé selon § C.2.3. Volume présumé m ³ | Met kunstmatig of gerecycleerd zand volgens § C.2.3. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.e | Avec gravillons naturels selon § C.3.2. Volume présumé m ³ | Met natuursteen volgens § C.3.2. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.f | Avec gravillons artificiels et recyclés selon § C.3.3. Volume présumé m ³ | Met kunstmatige of gerecycleerde steen volgens § C.3.3. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.g | Avec graves naturelles selon § C.4.2. Volume présumé m ³ | Met natuurlijk grindzand volgens § C.4.2. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.h | Avec graves artificielles ou recyclées selon § C.4.3. Volume présumé m ³ | Met kunstmatig of gerecycleerd grindzand volgens § C.4.3. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.013.i | Au sable-ciment selon § E.4.3. Volume présumé m ³ | Met zandcement volgens § E.4.3. Vermoedelijk volume m ³ |
| | | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ |

| | | | | |
|--|----------|---|---|--|
| | 02.014 | Fourniture d'additifs pour le traitement du sol de remblai, selon § D.5.4. | Leveren van additieven voor de behandeling van de ophoog- of aanvulgrond volgens § D.5.4. | |
| | 02.014.a | Chaux. Poids présumé t | Kalk. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.014.b | Ciment. Poids présumé t | Cement. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.014.c | Liant hydraulique routier. Poids présumé t | Hydraulisch bindmiddel voor wegenbouw. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 02.014.d | Mise en œuvre d'additifs pour le traitement du sol de remblai, y compris scarification, épandage, malaxage et compactage, selon § D.5.4. Volume présumé m ³ | Verwerken van additieven voor de behandeling van grond, volgens § D.5.4, inclusief loswoelen, spreiden, mengen en verdichten. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | | <u>F. – TERRASSEMENTS PARTICULIERS SELON § D.6.</u> | <u>F. – BIJZONDERE GRONDWERKEN VOLGENS § D.6.</u> | |
| | 02.015 | Déblais pour réalisation de fossés, selon § D.6.1, y compris chargement et toutes sujétions. | Graafwerk voor sloten volgens § D.6.1, inclusief opladen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 02.015.a | La mise en dépôt des terres sur chantier en vue d'un emploi en remblais. Volume présumé m ³ | Opslaan van grond op de bouwplaats met het oog op hergebruik in ophogingen of aanvullingen. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 02.015.b | Le chargement, le transport et l'évacuation des terres non réutilisées en dehors du domaine public. Volume présumé m ³ | Opladen, vervoeren en afvoeren van niet te herbruiken grond buiten het openbare domein. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 02.016 | Mise au gabarit de fossés existants, selon § D.6.2, y compris chargement et toutes sujétions. | Profileren van bestaande sloten volgens § D.6.2, inclusief opladen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 02.016.a | La mise en dépôt des terres sur chantier en vue d'un emploi en remblais. Volume présumé m ³ | Opslaan van grond op de bouwplaats met het oog op hergebruik in ophogingen of aanvullingen. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 02.016.b | Le chargement, le transport et l'évacuation des terres non réutilisées en dehors du domaine public. Volume présumé m ³ | Opladen, vervoeren en afvoeren van niet te herbruiken grond buiten het openbare domein. Vermoedelijk volume m ³ | |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 02.017 | <p>Terrassement manuel et/ou mécanique en déblais, nécessaire à la construction ou à la désaffectation d'égouts, de collecteurs et de leurs chambres de chute et/ou de visite, de raccordements, d'ouvrages d'art, de fouilles de fondation et de travaux souterrains, selon § D.6.3 et § D.6.4, y compris les difficultés d'exécution en résultant, le maintien de canalisations et de câbles non sujets à déplacement et le chargement de terres en excès ou impropres à la réutilisation et toutes sujétions.</p> <p>En fouilles ouvertes</p> <p>02.017.a La mise en dépôt des terres sur chantier en vue d'un emploi en remblais.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> <p>02.017.b Le chargement, le transport et l'évacuation des terres non réutilisées en dehors du domaine public.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> <p>En fouilles blindées, y compris blindage</p> <p>02.017.c La mise en dépôt des terres sur chantier en vue d'un emploi en remblais.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> <p>02.017.d Le chargement, le transport et l'évacuation des terres non réutilisées en dehors du domaine public.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> <p>En galeries blindées Dimensions 2 m x 1,40 m, avec cadres métalliques HEB 140 (1 cadre par mct) et palplanches légères métalliques.</p> <p>02.017.e La mise en dépôt des terres sur chantier en vue d'un emploi en remblais.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> <p>02.017.f Le chargement, le transport et l'évacuation des terres non réutilisées en dehors du domaine public.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Manueel en/of machinaal graafwerk voor de aanleg of het bouwen of buitengebruikstelling van riolen, collectoren en bijbehorende verval- en inspectieputten, aansluitingen, kunstwerken, funderingsputten en ondergrondse werken, volgens § D.6.3 en § D.6.4, inclusief hieruit voortvloeiende uitvoeringsmoeilijkheden, het behoud van leidingen en kabels die niet verlegd mogen worden, opladen van overtollige of ongeschikte grond en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>In open bouwputten</p> <p>Opslaan van grond op de bouwplaats met het oog op hergebruik in ophogingen of aanvullingen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> <p>Opladen, vervoeren en het afvoeren van niet te herbruiken grond buiten het openbare domein.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> <p>In beschoeide bouwputten, inclusief beschoeiing</p> <p>Opslaan van grond op de bouwplaats met het oog op hergebruik in ophogingen en aanvullingen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> <p>Opladen, vervoeren en afvoeren van niet te herbruiken grond buiten het openbare domein.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> <p>In beschoeide galerijen</p> <p>Afmetingen 2 m x 1,40 m, met metalen raam HEB 140 (1 raam per strm) en licht metalen damplanken.</p> <p>Opslaan van grond op de bouwplaats met het oog op hergebruik in ophogingen en aanvullingen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> <p>Opladen, vervoeren en afvoeren van niet te herbruiken grond buiten het openbare domein.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 02.018 | <p>Démolition de massifs d'un volume supérieur à 0,5 m³ rencontrés lors de déblais en fouilles ouvertes, y compris évacuation des déchets et décombres en dehors du domaine public et toutes sujétions.</p> <p>02.018.a Massifs en béton non armé ou maçonnerie</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Opbreken van blokken van meer dan 0,5 m³ aangetroffen bij graafwerk in open bouwputten, inclusief afvoeren van het puin en afval buiten het openbare domein en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Blokken van ongewapend beton of metselwerk</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |

| | | | |
|--|----------|---|--|
| | 02.018.b | Massifs en béton armé Volume présumé m ³ | Blokken van gewapend beton Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.019 | Démolition de massifs d'un volume supérieur à 0,5 m ³ rencontrés lors de déblais en fouilles blindées, y compris évacuation des déchets et décombres en dehors du domaine public et toutes sujétions. | Opbreken van blokken van meer dan 0,5 m ³ aangetroffen bij graafwerk in beschoeide bouwputten, inclusief afvoeren van het afval en puin buiten het openbare domein en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 02.019.a | Massifs en béton non armé ou maçonnerie Volume présumé m ³ | Blokken van ongewapend beton of metselwerk Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.019.b | Massifs en béton armé Volume présumé m ³ | Blokken van gewapend beton Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.020 | Supplément sur le prix des déblais pour précautions à prendre aux abords de la zone des racines des arbres, comprenant le traitement des racines. La surface à prendre en considération est la surface de la paroi verticale située sur le côté et présentant des racines. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van de uitgravingen voor de voorzorgen die dienen te worden genomen in de onmiddellijke omgeving van boomwortels, inclusief de behandeling van de wortels. De oppervlakte waarmee rekening dient te worden gehouden, is de oppervlakte van de verticale wand langs de kant en in aanwezigheid van wortels. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 02.021 | Remblais en fouilles blindées ou autres situées dans des zones sous voiries, pistes cyclables, trottoirs et zones revêtues, selon § D.6.3 et D.6.4, y compris fourniture des matériaux, damage, compactage et toutes sujétions. | Aanvullen in beschoeide bouwputten of andere bouwputten onder wegen, fietspaden, trottoirs en verharde zones, volgens § D.6.3 en D.6.4, inclusief leveren van de materialen, spreiden, profileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 02.021.a | Au sable de sous-fondation, selon § C.2.4.2. Volume présumé m ³ | Met zand voor onderfunderingen volgens § C.2.4.2. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.021.b | Au sable-ciment, selon § E.4.3. Volume présumé m ³ | Met zandcement volgens § E.4.3. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.021.c | Avec matériaux autocompactants réexcavables, selon § D.6.5. Volume présumé m ³ | Met uitgraafbare, zelfverdichtende materialen volgens § D.6.5. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.021.d | Au béton autoplaçant selon § E.4.7. Volume présumé m ³ | Met zelfnivellerend beton volgens § E.4.7. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.022 | Remblais en fouilles blindées ou autres situées dans des zones non revêtues, selon § D.6.3 et D.6.4, y compris fourniture des matériaux, damage, compactage et toutes sujétions. | Aanvullen in beschoeide of andere bouwputten in onverharde zones, volgens § D.6.3 en D.6.4, inclusief leveren van de materialen, aanstampen, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 02.022.a | Avec sol acceptable pour remblais, selon § C.1.2, en provenance des déblais. Volume présumé m ³ | Met aanvaardbare ophooggrond volgens § C.1.2, afkomstig van de uitgravingen. Vermoedelijk volume m ³ |

| | | | |
|--|----------|---|---|
| | 02.022.b | Avec sol d'apport acceptable pour remblais, selon § C.1.2. | Met aanvaardbare aangevoerde ophooggrond volgens § C.1.2. |
| | | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.022.c | Au sable naturel, selon § C.2.2. | Met natuurzand volgens § C.2.2. |
| | | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.022.d | Au sable artificiel ou recyclé, selon § C.2.3. | Met kunstmatig of gerecycleerd zand volgens § C.2.3. |
| | | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ |
| | 02.023 | Etêter au chalumeau des palplanches métalliques existantes, y compris évacuation de tous les matériaux en dehors du domaine public. | Afbranden van bestaande metalen damplanken, inclusief verwijderen van alle materialen buiten het openbaar domein. |
| | | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str.m |

| | | CHAPITRE III SOUS-FONDATIONS ET FONDATIONS | HOOFDSTUK III ONDERFUNDERINGEN EN FUNDERINGEN | |
|--|----------|---|---|--|
| | | <u>A. – TRAVAUX PREPARATOIRES SELON § E.2.</u> | <u>A. – VOORBEREIDENDE WERKZAAMHEDEN VOLGENS § E.2.</u> | |
| | 03.001 | Fourniture et pose d'un géotextile selon § E.2.1, y compris découpes et toutes sujétions. Les ouvertures pour le passage de conduites ne sont pas déduites de la surface. Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van een geotextiel volgens § E.2.1, inclusief uitknippen en alle bijbehorende werkzaamheden. Gaten voor de doorvoer van leidingen worden niet van de bedekte oppervlakte afgetrokken. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 03.002 | Nivellement et compactage du fond de coffre pour exécution de voiries définitives et trottoirs selon § E.2.2, y compris piquetage et toutes sujétions en remblai et en déblai. Surface présumée m ² | Nivelleren en verdichten van het baanbed voor de uitvoering van definitieve wegen en trottoirs volgens § E.2.2, inclusief uitzetten en alle bijbehorende werkzaamheden in ophoging en uitgraving. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 03.003 | Fourniture d'additifs pour le traitement du sol du fond de coffre selon § E.2.3. | Leveren van additieven voor de behandeling van de grond van het baanbed volgens § E.2.3. | |
| | 03.003.a | Chaux Poids présumé t | Kalk Vermoedelijk gewicht t | |
| | 03.003.b | Ciment Poids présumé t | Cement Vermoedelijk gewicht t | |
| | 03.003.c | Liant hydraulique routier Poids présumé t | Hydraulisch bindmiddel voor wegenbouw Vermoedelijk gewicht t | |
| | 03.004 | Mise en œuvre d'additifs pour le traitement du sol selon § E.2.3, y compris scarification, épandage, malaxage, compactage, couche de protection et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Verwerken van additieven voor de behandeling van grond volgens § E.2.3, inclusief het loswoelen, spreiden, mengen, verdichten, beschermende laag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | | <u>B. – SOUS-FONDATIONS SELON § E.3.</u> | <u>B. – ONDERFUNDERINGEN VOLGENS § E.3.</u> | |
| | 03.005 | Fourniture et mise en œuvre d'une sous-fondation d'épaisseur variable, y compris répannage en couches de 20 cm maximum, compactage, cylindrage et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van een onderfundering met veranderlijke dikte, inclusief spreiden in lagen van maximaal 20 cm, verdichten, walsen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 03.005.a | Type 1 (sable) Volume présumé m ³ | Type 1 (zand) Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 03.005.b | Type 2 (sable-gravillons) Volume présumé m ³ | Type 2 (zand-steen) Vermoedelijk volume m ³ | |

| | | | |
|--|----------|--|--|
| | 03.005.c | Type 3 (terre stabilisée) Volume présumé m ³ | Type 3 (gestabiliseerde grond) Vermoedelijk volume m ³ |
| | | <u>C. – FONDATIONS SELON § E.4.</u> | <u>C. – FUNDERINGEN VOLGENS § E.4.</u> |
| | 03.006 | Remise en état d'une sous-fondation existante selon § E.4.1, y compris scarification superficielle, reprofilage, compactage et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Rehabiliteren van een bestaande onderfundering volgens § E.4.1, inclusief het loswoelen, herprofileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 03.007 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en empierrement selon § E.4.2, y compris répannage, mise sous profil, compactage et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van een steenslag fundering volgens § E.4.2, inclusief spreiden, profileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 03.007.a | Type I sans additif en empierrement continu 0/40. Volume présumé m ³ | Type I zonder additief in continue steenslagfundering 0/40. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 03.007.b | Type II sans additif en empierrement continu 0/20. Volume présumé m ³ | Type II zonder additief in continue steenslagfundering 0/20. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 03.007.c | Type I avec additif ciment en empierrement continu 0/40. Volume présumé m ³ | Type I met cement als additief in continue steenslagfundering 0/40. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 03.007.d | Type II avec additif ciment en empierrement continu 0/20. Volume présumé m ³ | Type II met cement als additief in continue steenslagfundering 0/20. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 03.007.e | Type III G en empierrement discontinu traité en pénétration. Volume présumé m ³ | Type III G in gepenetreerde discontinue steenslagfundering. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 03.008 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en sable-ciment selon § E.4.3, y compris répannage en couches de maximum 20 cm, mise sous profil, compactage, couche de protection et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en aanbrengen van een zandcement fundering volgens § E.4.3, inclusief spreiden in lagen van maximaal 20 cm, profileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 03.009 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre non armé d'un treillis en acier selon § E.4.4, y compris répannage, mise sous profil, compactage, couche de protection et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en aanbrengen van een fundering van schraal beton zonder stalen wapeningsnet volgens § E.4.4, inclusief spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ |
| | 03.010 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre armé d'un treillis en acier selon § E.4.4, y compris répannage, mise sous profil, compactage, couche de protection et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en aanbrengen van een fundering van schraal beton met een stalen wapeningsnet volgens § E.4.4, inclusief spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ |

| | | | | |
|--|----------|--|--|--|
| | 03.011 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre poreux selon § E.4.5, y compris répannage, mise sous profil, compactage, couche de protection et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en aanbrengen van een fundering van poreus schraal beton volgens § E.4.5, inclusief spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 03.012 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton maigre avec ouvertures de drainage selon § E.4.6, y compris répannage, mise sous profil, compactage, couche de protection et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en aanbrengen van een fundering van schraal beton met drainageopeningen volgens § E.4.6, inclusief spreiden, profileren, verdichten, de beschermingslaag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 03.013 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en béton autoplaçant pour le scellement d'éléments préfabriqués en béton selon § E.4.7 et F.7.1, y compris coffrage, répannage, mise sous profil et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van een fundering van zelfnivellerend beton voor het verankeren van geprefabriceerde betonelementen volgens § E.4.7 en F.7.1, inclusief bekisten, spreiden, profileren en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 03.013.a | Béton autoplaçant. Volume présumé m ³ | Zelfnivellerend beton. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 03.013.b | Acier pour béton armé. Poids présumé kg | Staal voor gewapend beton. Vermoedelijk gewicht kg | |
| | 03.014 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en grave-bitume de type GB – 20 – 1 selon § E.4.8, y compris répannage, mise sous profil, compactage et toutes sujétions. Epaisseur : ... cm Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van een fundering van grindzandasfalt van het type GZA – 20 – 1 volgens § E.4.8, inclusief spreiden, profileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Dikte: ... cm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 03.015 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en grave-bitume de type GB – 20 – 1 selon § E.4.8, y compris répannage, mise sous profil, compactage et toutes sujétions. Poids présumé t | Leveren en aanbrengen van een fundering van grindzandasfalt van het type GZA – 20 – 1 volgens § E.4.8, inclusief spreiden, profileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk gewicht t | |
| | 03.016 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en grave-bitume de type GB – 14 – 1 selon § E.4.8, y compris répannage, mise sous profil, compactage et toutes sujétions. Epaisseur : ... cm Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van een fundering van grindzandasfalt van het type GZA – 14 – 1 volgens § E.4.8, inclusief spreiden, profileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Dikte: ... cm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 03.017 | Fourniture et mise en œuvre d'une fondation en grave-bitume de type GB – 14 – 1 selon § E.4.8, y compris répannage, mise sous profil, compactage et toutes sujétions. Poids présumé t | Leveren en aanbrengen van een fundering van grindzandasfalt van het type GZA – 14 – 1 volgens § E.4.8, inclusief spreiden, profileren, verdichten en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk gewicht t | |

| | | CHAPITRE IV REVETEMENTS DE CHAUSSEES | HOOFDSTUK IV WEGVERHARDINGEN | |
|--|----------|---|---|--|
| | | <u>A. - REVETEMENTS EN BETON DE CIMENT SELON § F.1.</u> | <u>A. – CEMENTBETONVERHARDINGEN VOLGENS § F.1.</u> | |
| | 04.001 | Fourniture et mise en œuvre de béton de roulement en dalles discontinues non armé et non coloré, brossé en surface selon § F.1, y compris protection du béton frais, coffrages, joints de construction transversaux goujonnés, produit de cure et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van ongekleurd, aan het oppervlak gebezemd beton voor ongewapende platenverhardingen volgens § F.1, inclusief beschermen van het onverharde beton, bekistingen, dwarse gedevelde constructievoegen, nabehandelen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.001.a | Epaisseur 16 cm. Surface présumée m ² | Dikte 16 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.001.b | Epaisseur 18 cm. Surface présumée m ² | Dikte 18 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.001.c | Epaisseur 20 cm. Surface présumée m ² | Dikte 20 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.001.d | Epaisseur 23 cm. Surface présumée m ² | Dikte 23 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.002 | Supplément sur le prix des postes béton de roulement pour : | Toeslag op de prijs van de posten van beton voor wegverhardingen voor : | |
| | 04.002.a | Béton coloré et/ou lavé selon § F.1.2.5.1 et § F.1.2.6.3.1. Surface présumée m ² | Gekleurd en/of uitgewassen beton volgens § F.1.2.5.1 et § F.1.2.6.3.1. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.002.b | Béton dénudé chimiquement selon § F.1.2.8.2. Surface présumée m ² | Chemisch uitgewassen beton volgens § F.1.2.8.2. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.002.c | Béton imprimé coloré en surface selon § F.1.2.8.3. Surface présumée m ² | Gefigureerd en aan het oppervlak gekleurd beton volgens § F.1.2.8.3. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.003 | Fourniture et pose d'armatures dans les revêtements de béton des postes précédents. Poids présumé kg | Leveren en plaatsen van wapening in de betonverhardingen uit de voorgaande posten. Vermoedelijk gewicht kg | |
| | 04.004 | Exécution de joints de retrait transversaux par sciage dans le béton durci selon § F.1.2.9.1.1, y compris fond de joint, scellement des joints et toutes sujétions. | Zagen van dwarse krimpvoegen in het verharde beton volgens § F.1.2.9.1.1, inclusief voeginlage, vullen van de voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.004.a | Sans goujons. Longueur présumée mct | Zonder deuvels. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 04.004.b | Avec goujons et berceaux. Longueur présumée mct | Met deuvels en steunen. Vermoedelijke lengte str. m | |

| | | | |
|--|----------|---|--|
| | 04.005 | Exécution de joints de dilatation transversaux selon § F.1.2.9.1.3, y compris fourrure de dilatation, fond de joint, goujons et berceaux, scellement des joints et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Uitvoeren van dwarse uitzetvoegen volgens § F.1.2.9.1.3, inclusief inzetstuk, voeginlage, deuvelds en steunen, vullen van de voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| | 04.006 | Exécution de joints de construction longitudinaux selon § F.1.2.9.2.1, y compris scellement des joints et toutes sujétions. | Uitvoeren van overlangse constructievoegen volgens § F.1.2.9.2.1, inclusief vullen van de voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 04.006.a | Sans barres d'ancrage. Longueur présumée mct | Zonder ankerstaven. Vermoedelijke lengte str. m |
| | 04.006.b | Avec barres d'ancrage et leurs forages. Longueur présumée mct | Met ankerstaven en boorgaten voor deze staven. Vermoedelijke lengte str. m |
| | 04.007 | Exécution de joints de flexion longitudinaux selon § F.1.2.9.2.2, y compris sciage dans le béton durci, scellement des joints et toutes sujétions. | Uitvoeren van overlangse buigingsvoegen volgens § F.1.2.9.2.2, inclusief zagen in het verharde beton, vullen van de voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 04.007.a | Sans barres d'ancrage. Longueur présumée mct | Zonder ankerstaven. Vermoedelijke lengte str. m |
| | 04.007.b | Avec barres d'ancrage et leurs forages. Longueur présumée mct | Met ankerstaven en boorgaten voor deze staven. Vermoedelijke lengte str. m |
| | | <u>B. – REVETEMENTS HYDROCARBONES BITUMINEUX COMPACTES SELON § F.2.</u> | <u>B. – VERHARDINGEN VAN BITUMINEUZE MENGSELS VOLGENS § F.2.</u> |
| | | <u>B.1. – Produits pour couches de roulement selon § F.2.2.2.1.</u> | <u>B.1. – Producten voor toplagen volgens § F.2.2.2.1.</u> |
| | 04.008 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux, y compris nettoyage préalable, couche de collage et toutes sujétions, épaisseur 50 mm. | Leveren en verwerken van een toplaag in asfaltbeton, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeftlaag en alle bijbehorende werkzaamheden, dikte 50 mm. |
| | 04.008.a | Type AC-14 Surf 1-1 (BB-1B) Surface présumée m ² | Type AC-14 Surf 1-1 (AB-1B) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.008.b | Type AC-14 Surf 1-2 (BB-1B) Surface présumée m ² | Type AC-14 Surf 1-2 (AB-1B) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.008.c | Type AC-14 Surf 1-7 (BB-1B) Surface présumée m ² | Type AC-14 Surf 1-7 (AB-1B) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.008.d | Type AC-14 Surf 1-9 (BB-1B) Surface présumée m ² | Type AC-14 Surf 1-9 (AB-1B) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.008.e | Type AC-14 Surf 1-10 (BB-1B) Surface présumée m ² | Type AC-14 Surf 1-10 (AB-1B) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.008.f | Type AC-14 Surf 1-11 (BB-1B) Surface présumée m ² | Type AC-14 Surf 1-11 (AB-1B) Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|----------|---|---------------------------------|--|--|
| 04.009 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux, y compris nettoyage préalable, couche de collage et toutes sujétions, épaisseur 40 mm. | | Leveren en verwerken van een toplaag in asfaltbeton, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeftlaag en alle bijbehorende werkzaamheden, dikte 40 mm. | |
| 04.009.a | Type AC-10 Surf 4-1 (BB-4C) | Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-1 (AB-4C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.009.b | Type AC-10 Surf 4-2 (BB-4C) | Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-2 (AB-4C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.009.c | Type AC-10 Surf 4-7 (BB-4C) | Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-7 (AB-4C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.009.d | Type AC-10 Surf 4-9 (BB-4C) | Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-9 (AB-4C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.009.e | Type AC-10 Surf 4-10 (BB-4C) | Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-10 (AB-4C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.009.f | Type AC-10 Surf 4-11 (BB-4C) | Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-11 (AB-4C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.010 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux, y compris nettoyage préalable, couche de collage et toutes sujétions, épaisseur 30 mm. | | Leveren en verwerken van een toplaag in asfaltbeton, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeftlaag en alle bijbehorende werkzaamheden, dikte 30 mm. | |
| 04.010.a | Type AC-6,3 Surf 4-1 (BB-4D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-1 (AB-4D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.010.b | Type AC-6,3 Surf 4-2 (BB-4D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-2 (AB-4D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.010.c | Type AC-6,3 Surf 4-7 (BB-4D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-7 (AB-4D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.010.d | Type AC-6,3 Surf 4-9 (BB-4D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-9 (AB-4D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.010.e | Type AC-6,3 Surf 4-10 (BB-4D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-10 (AB-4D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.010.f | Type AC-6,3 Surf 4-11 (BB-4D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-11 (AB-4D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.011 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux, y compris nettoyage préalable, couche de collage et toutes sujétions, épaisseur 25 mm. | | Leveren en verwerken van een toplaag in asfaltbeton, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeftlaag en alle bijbehorende werkzaamheden, dikte 25 mm. | |
| 04.011.a | Type AC-6,3 Surf 5-1 (BB-5D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-1 (AB-5D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.011.b | Type AC-6,3 Surf 5-2 (BB-5D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-2 (AB-5D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.011.c | Type AC-6,3 Surf 5-7 (BB-5D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-7 (AB-5D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.011.d | Type AC-6,3 Surf 5-9 (BB-5D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-9 (AB-5D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|----------|--|---------------------------------|--|--|
| 04.011.e | Type AC-6,3 Surf 5-10 (BB-5D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-10 (AB-5D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.011.f | Type AC-6,3 Surf 5-11 (BB-5D) | Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-11 (AB-5D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.012 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux grenu à forte teneur en mastic, y compris nettoyage préalable, couche de collage et toutes sujétions, épaisseur 40 mm. | | Leveren en verwerken van een toplaag in grofkorrelig asfaltbeton met een hoog mastiekgehalte, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeflaag en alle bijbehorende werkzaamheden, dikte 40 mm. | |
| 04.012.a | Type SMA - 10-1 (SMA-C) | Surface présumée m ² | Type SMA - 10-1 (SMA-C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.012.b | Type SMA - 10-2 (SMA-C) | Surface présumée m ² | Type SMA - 10-2 (SMA-C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.012.c | Type SMA - 10-7 (SMA-C) | Surface présumée m ² | Type SMA - 10-7 (SMA-C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.012.d | Type SMA - 10-9 (SMA-C) | Surface présumée m ² | Type SMA - 10-9 (SMA-C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.012.e | Type SMA - 10-10 (SMA-C) | Surface présumée m ² | Type SMA - 10-10 (SMA-C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.012.f | Type SMA - 10-11 (SMA-C) | Surface présumée m ² | Type SMA - 10-11 (SMA-C) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.013 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux grenu à forte teneur en mastic, y compris nettoyage préalable, couche de collage et toutes sujétions, épaisseur 30 mm. | | Leveren en verwerken van een toplaag in grofkorrelig asfaltbeton met een hoog mastiekgehalte, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeflaag en alle bijbehorende werkzaamheden, dikte 30 mm. | |
| 04.013.a | Type SMA – 6,3-1 (SMA-D) | Surface présumée m ² | Type SMA – 6,3-1 (SMA-D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.013.b | Type SMA – 6,3-2 (SMA-D) | Surface présumée m ² | Type SMA – 6,3-2 (SMA-D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.013.c | Type SMA – 6,3-7 (SMA-D) | Surface présumée m ² | Type SMA – 6,3-7 (SMA-D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.013.d | Type SMA – 6,3-9 (SMA-D) | Surface présumée m ² | Type SMA – 6,3-9 (SMA-D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.013.e | Type SMA – 6,3-10 (SMA-D) | Surface présumée m ² | Type SMA – 6,3-10 (SMA-D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.013.f | Type SMA – 6,3-11 (SMA-D) | Surface présumée m ² | Type SMA – 6,3-11 (SMA-D) | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.014 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux pour pistes cyclables et trottoirs, y compris nettoyage préalable, couche de collage et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een toplaag in asfaltbeton voor fietspaden en trottoirs, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeflaag en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.014a | Type AC-10 Surf 4-x (BB-4C), épaisseur 40 mm. | Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-x (AB-4C), dikte 40 mm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|----------|---|---|
| 04.014.b | Type AC-6,3 Surf 4-x (BB-4D), épaisseur 30 mm. Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-x (AB-4D), dikte 30 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.014.c | Type AC-6,3 Surf 5-x (BB-5D), épaisseur 25 mm. Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-x (AB-5D), épaisseur 25 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.015 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux de couleur rouge (RAL 3011) pour pistes cyclables et trottoirs, y compris nettoyage préalable, couche de collage, pigments et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een toplaag in rood gekleurd (RAL 3011) asfaltbeton voor fietspaden en trottoirs, inclusief het voorafgaand reinigen, kleeflaag, pigmenten en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 04.015.a | Type AC-10 Surf 4-10 (BB-4C), épaisseur 40 mm. Surface présumée m ² | Type AC-10 Surf 4-10 (AB-4C), dikte 40 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.015.b | Type AC-6,3 Surf 4-10 (BB-4D), épaisseur 30 mm. Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 4-10 (AB-4D), dikte 30 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.015.c | Type AC-6,3 Surf 5-10 (BB-5D), épaisseur 25 mm. Surface présumée m ² | Type AC-6,3 Surf 5-10 (AB-5D), dikte 25 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.016 | Traitement de joints de reprise dans les couches de roulement dans les cas spécifiques selon § F.2.2.8.8.2.2. Longueur présumée mct | Behandeling van stortnaden in toplagen in de specifieke gevallen volgens § F.2.2.8.8.2.2. Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.017 | Traitement de joints entre une couche de roulement en enrobé bitumineux non coloré et un revêtement d'un autre type ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail posé préalablement selon § F.2.2.8.9. | Behandeling van voegen tussen een niet gekleurde bitumineuze toplaag en een eerder aangebrachte verharding van een andere soort of een lijnvormig element of toebehoren van de weg of rail volgens § F.2.2.8.9. |
| 04.017.a | - joint avec un revêtement en béton réalisé préalablement Longueur présumée mct | - voeg met een eerder uitgevoerde betonverharding Vermoederlijke lengte str. m |
| 04.017.b | - joint avec des éléments linéaires enterrés en béton ou en acier posés préalablement Longueur présumée mct | - voeg met eerder aangebrachte verzonken lijnvormige elementen van beton of staal Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.017.c | - joint avec des éléments linéaires en saillie en béton mis en œuvre préalablement Longueur présumée mct | - voeg met eerder aangebrachte, verhoogde lijnvormige elementen van beton Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.017.d | - joint avec un pavage déjà réalisé Longueur présumée mct | - voeg met een eerder uitgevoerde bestrating Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|----------|--|---|
| 04.017.e | - joint transversal avec des éléments préfabriqués déjà mis en œuvre pour réalisation de rampes de plateaux ou ralentisseurs de vitesse Longueur présumée mct | - dwarsvoeg met eerder aangebrachte prefabelementen voor op- en afritten van verkeersplateaus en verkeersdrempels Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.017.f | - joint avec un revêtement ou filet d'eau en asphalte coulé déjà réalisé Longueur présumée mct | - voeg met een eerder uitgevoerde verharding of straatgoot van gietasfalt Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.017.g | - joint entre un revêtement en enrobé bitumineux compacté et accessoires de chaussée Longueur présumée mct | - voeg tussen een verharding van verdichte bitumineuze mengsels en toebehoren van de weg Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.017.h | - joint avec un rail Longueur présumée mct | - voeg met een rail Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.018 | Traitement de joints entre une couche de roulement en enrobé bitumineux coloré et un autre revêtement ou un élément linéaire ou un accessoire de voirie ou un rail selon § F.2.2.8.9.3. Longueur présumée mct | Behandeling van voegen tussen een gekleurde bitumineuze toplaag en een andere verharding, een lijnvormig element, een toebehoren van de weg of een rail volgens § F.2.2.8.9.3. Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.019 | Traitement des bords extérieurs des revêtements en enrobés bitumineux compactés à chaud selon § F.2.2.8.10. Longueur présumée mct | Behandeling van buitenranden van verhardingen van warm verdichte bitumineuze mengsels volgens § F.2.2.8.10. Vermoedelijke lengte str. m |
| | <u>B.2. – Couches de liaison et de reprofilage selon § F.2.2.2.2.</u> | <u>B.2. – Producten voor onder- en profileerlagen volgens § F.2.2.2.2.</u> |
| 04.020 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-20 base 3-1 (BB-3A), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-20 base 3-1 (AB-3A), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 04.020.a | - épaisseur 60 mm Surface présumée m ² | - dikte 60 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.020.b | - épaisseur 70 mm Surface présumée m ² | - dikte 70 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.020.c | - épaisseur 80 mm Surface présumée m ² | - dikte 80 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.021 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-20 base 3-2 (BB-3A), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-20 base 3-2 (AB-3A), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 04.021.a | - épaisseur 60 mm Surface présumée m ² | - dikte 60 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | | |
|--|----------|--|---------------------------------|--|--|
| | 04.021.b | - épaisseur 70 mm | | - dikte 70 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.021.c | - épaisseur 80 mm | | - dikte 80 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.022 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-20 base 3-7 (BB-3A), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-20 base 3-7 (AB-3A), inclusief voorafgaand reinigen, kleeflaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.022.a | - épaisseur 60 mm | | - dikte 60 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.022.b | - épaisseur 70 mm | | - dikte 70 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.022.c | - épaisseur 80 mm | | - dikte 80 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.023 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-20 base 3-8 (BB-3A), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-20 base 3-8 (AB-3A), inclusief voorafgaand reinigen, kleeflaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.023.a | - épaisseur 60 mm | | - dikte 60 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.023.b | - épaisseur 70 mm | | - dikte 70 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.023.c | - épaisseur 80 mm | | - dikte 80 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.024 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-20 base 3-9 (BB-3A), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-20 base 3-9 (AB-3A), inclusief voorafgaand reinigen, kleeflaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.024.a | - épaisseur 60 mm | | - dikte 60 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.024.b | - épaisseur 70 mm | | - dikte 70 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.024.c | - épaisseur 80 mm | | - dikte 80 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.025 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-20 base 3-11 (BB-3A), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-20 base 3-11 (AB-3A), inclusief voorafgaand reinigen, kleeflaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.025.a | - épaisseur 60 mm | | - dikte 60 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.025.b | - épaisseur 70 mm | | - dikte 70 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.025.c | - épaisseur 80 mm | | - dikte 80 mm | |
| | | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| 04.026 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 base 3-1 (BB-3B), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 base 3-1 (AB-3B), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.026.a | - épaisseur 40 mm Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.026.b | - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | - dikte 50 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.026.c | - épaisseur 60 mm Surface présumée m ² | - dikte 60 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.027 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 base 3-2 (BB-3B), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 base 3-2 (AB-3B), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.027.a | - épaisseur 40 mm Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.027.b | - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | - dikte 50 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.027.c | - épaisseur 60 mm Surface présumée m ² | - dikte 60 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.028 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 base 3-7 (BB-3B), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 base 3-7 (AB-3B), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.028.a | - épaisseur 40 mm Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.028.b | - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | - dikte 50 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.028.c | - épaisseur 60 mm Surface présumée m ² | - dikte 60 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.029 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 base 3-8 (BB-3B), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 base 3-8 (AB-3B), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.029.a | - épaisseur 40 mm Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.029.b | - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | - dikte 50 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.029.c | - épaisseur 60 mm Surface présumée m ² | - dikte 60 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.030 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 base 3-9 (BB-3B), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 base 3-9 (AB-3B), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |

| | | | | |
|----------|--|---------------------------------|---|--|
| 04.030.a | - épaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.030.b | - épaisseur 50 mm | Surface présumée m ² | - dikte 50 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.030.c | - épaisseur 60 mm | Surface présumée m ² | - dikte 60 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.031 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 base 3-11 (BB-3B), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 base 3-11 (AB-3B), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.031.a | - épaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.031.b | - épaisseur 50 mm | Surface présumée m ² | - dikte 50 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.031.c | - épaisseur 60 mm | Surface présumée m ² | - dikte 60 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.032 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-10 base 3-1 (BB-3C), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-10 base 3-1 (AB-3C), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | - épaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.033 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-10 base 3-2 (BB-3C), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-10 base 3-2 (AB-3C), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | - épaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.034 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-10 base 3-7 (BB-3C), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-10 base 3-7 (AB-3C), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | - épaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.035 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-10 base 3-8 (BB-3C), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-10 base 3-8 (AB-3C), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | - épaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.036 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-10 base 3-9 (BB-3C), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-10 base 3-9 (AB-3C), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| | | - épaisseur 40 mm Surface présumée m ² | - dikte 40 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.037 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-10 base 3-11 (BB-3C), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 40 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-10 base 3-11 (AB-3C), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 40 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.038 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-6,3 base 3-1 (BB-3D), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 30 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-6,3 base 3-1 (AB-3D), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.039 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-6,3 base 3-2 (BB-3D), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 30 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-6,3 base 3-2 (AB-3D), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.040 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-6,3 base 3-7 (BB-3D), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 30 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-6,3 base 3-7 (AB-3D), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.041 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-6,3 base 3-8 (BB-3D), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 30 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-6,3 base 3-8 (AB-3D), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.042 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-6,3 base 3-9 (BB-3D), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 30 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-6,3 base 3-9 (AB-3D), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.043 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-6,3 base 3-11 (BB-3D), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 30 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-6,3 base 3-11 (AB-3D), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | |
|----------|---|---|
| 04.044 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 bind T-1 (ABT-B1), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 bind T-1 (ABT-B1), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 50 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.045 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 bind T-2 (ABT-B1), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 bind T-2 (ABT-B1), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 50 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.046 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 bind T-7 (ABT-B1), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 bind T-7 (ABT-B1), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 50 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.047 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 bind T-8 (ABT-B1), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 bind T-8 (ABT-B1), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 50 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.048 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 bind T-9 (ABT-B1), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 bind T-9 (ABT-B1), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 50 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.049 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en béton bitumineux de type AC-14 bind T-11 (ABT-B1), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. - épaisseur 50 mm Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfaltbeton van het type AC-14 bind T-11 (ABT-B1), inclusief voorafgaand reinigen, kleeftlaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. - dikte 50 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.050 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de reprofilage en béton bitumineux, y compris couche de collage, profilage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een profileringslaag van asfaltbeton, inclusief kleeftlaag, herprofilieren, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 04.050.a | - type AC-20 base 3-1 (BB-3A) Poids présumé t | - type AC-20 base 3-1 (AB-3A) Vermoedelijk gewicht t |
| 04.050.b | - type AC-20 base 3-2 (BB-3A) Poids présumé t | - type AC-20 base 3-2 (AB-3A) Vermoedelijk gewicht t |

| | | | | | |
|--|----------|--|-----------------|---|------------------------|
| | 04.050.c | - type AC-20 base 3-7 (BB-3A) | Poids présumé t | - type AC-20 base 3-7 (AB-3A) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.050.d | - type AC-20 base 3-8 (BB-3A) | Poids présumé t | - type AC-20 base 3-8 (AB-3A) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.050.e | - type AC-20 base 3-9 (BB-3A) | Poids présumé t | - type AC-20 base 3-9 (AB-3A) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.050.f | - type AC-20 base 3-11 (BB-3A) | Poids présumé t | - type AC-20 base 3-11 (AB-3A) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.051 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de reprofilage en béton bitumineux, y compris couche de collage, profilage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een profileringslaag van asfaltbeton, inclusief kleeflaag, herprofileren, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.051.a | - type AC-14 base 3-1 (BB-3B) | Poids présumé t | - type AC-14 base 3-1 (AB-3B) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.051.b | - type AC-14 base 3-2 (BB-3B) | Poids présumé t | - type AC-14 base 3-2 (AB-3B) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.051.c | - type AC-14 base 3-7 (BB-3B) | Poids présumé t | - type AC-14 base 3-7 (AB-3B) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.051.d | - type AC-14 base 3-8 (BB-3B) | Poids présumé t | - type AC-14 base 3-8 (AB-3B) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.051.e | - type AC-14 base 3-9 (BB-3B) | Poids présumé t | - type AC-14 base 3-9 (AB-3B) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.051.f | - type AC-14 base 3-11 (BB-3B) | Poids présumé t | - type AC-14 base 3-11 (AB-3B) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.052 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de reprofilage en béton bitumineux, y compris couche de collage, profilage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een profileringslaag van asfaltbeton, inclusief kleeflaag, herprofileren, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.052.a | - type AC-10 base 3-1 (BB-3C) | Poids présumé t | - type AC-10 base 3-1 (AB-3C) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.052.b | - type AC-10 base 3-2 (BB-3C) | Poids présumé t | - type AC-10 base 3-2 (AB-3C) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.052.c | - type AC-10 base 3-7 (BB-3C) | Poids présumé t | - type AC-10 base 3-7 (AB-3C) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.052.d | - type AC-10 base 3-8 (BB-3C) | Poids présumé t | - type AC-10 base 3-8 (AB-3C) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.052.e | - type AC-10 base 3-9 (BB-3C) | Poids présumé t | - type AC-10 base 3-9 (AB-3C) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.052.f | - type AC-10 base 3-11 (BB-3C) | Poids présumé t | - type AC-10 base 3-11 (AB-3C) | Vermoedelijk gewicht t |
| | 04.053 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de reprofilage en béton bitumineux, y compris couche de collage, profilage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een profileringslaag van asfaltbeton, inclusief kleeflaag, herprofileren, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |

| | | | | |
|----------|---|---------------------------------|--|--|
| 04.053.a | - type AC-6,3 base 3-1 (BB-3D) | Poids présumé t | - type AC-6,3 base 3-1 (AB-3D) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.053.b | - type AC-6,3 base 3-2 (BB-3D) | Poids présumé t | - type AC-6,3 base 3-2 (AB-3D) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.053.c | - type AC-6,3 base 3-7 (BB-3D) | Poids présumé t | - type AC-6,3 base 3-7 (AB-3D) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.053.d | - type AC-6,3 base 3-8 (BB-3D) | Poids présumé t | - type AC-6,3 base 3-8 (AB-3D) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.053.e | - type AC-6,3 base 3-9 (BB-3D) | Poids présumé t | - type AC-6,3 base 3-9 (AB-3D) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.053.f | - type AC-6,3 base 3-11 (BB-3D) | Poids présumé t | - type AC-6,3 base 3-11 (AB-3D) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.054 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de reprofilage en béton bitumineux, y compris couche de collage, profilage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een profileringslaag van asfaltbeton, inclusief kleeflaag, herprofileren, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.054.a | - type AC-14 bind T-1 (ABT-B1) | Poids présumé t | - type AC-14 bind T-1 (ABT-B1) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.054.b | - type AC-14 bind T-2 (ABT-B1) | Poids présumé t | - type AC-14 bind T-2 (ABT-B1) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.054.c | - type AC-14 bind T-7 (ABT-B1) | Poids présumé t | - type AC-14 bind T-7 (ABT-B1) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.054.d | - type AC-14 bind T-8 (ABT-B1) | Poids présumé t | - type AC-14 bind T-8 (ABT-B1) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.054.e | - type AC-14 bind T-9 (ABT-B1) | Poids présumé t | - type AC-14 bind T-9 (ABT-B1) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.054.f | - type AC-14 bind T-11 (ABT-B1) | Poids présumé t | - type AC-14 bind T-11 (ABT-B1) | Vermoedelijk gewicht t |
| 04.055 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison en enrobé à module élevé (EME-B), y compris nettoyage préalable, couche de collage, cylindrage, joints et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een onderlaag van asfalt met verhoogde stijfheid (AVS), inclusief voorafgaand reinigen, kleeflaag, walsen, voegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.055.a | - épaisseur 70 mm | Surface présumée m ² | - dikte 70 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.055.b | - épaisseur 80 mm | Surface présumée m ² | - dikte 80 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.055.c | - épaisseur 90 mm | Surface présumée m ² | - dikte 90 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.055.d | - épaisseur 100 mm | Surface présumée m ² | - dikte 100 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.055.e | - épaisseur 110 mm | Surface présumée m ² | - dikte 110 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | <u>C. – PAVAGES ET DALLAGES SELON § F.3 ET § F.4.</u> | <u>C. – BESTRATINGEN EN TEGELSBESTRATINGEN VOLGENS § F.3 EN § F.4.</u> | |
|----------|---|---|---|--|
| | | <u>C.1. – Pavages en pavés de béton selon § F.3.2.</u> | <u>C.1. – Betonsteenbestratingen volgens § F.3.2.</u> | |
| 04.056 | Mise en œuvre de pavés en béton de récupération pour revêtements de trottoir ou chaussée, y compris couche de pose, sablage, rejointoyage, cylindrage, sciage mécanique et toutes sujétions. | Surface présumée m ² | Aanbrengen van teruggewonnen betonstraatstenen voor trottoir- of wegverharding, inclusief straatlaag, bezanden, opvoegen, walsen, machinaal zagen en alle bijbehorende werkzaamheden | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057 | Fourniture et pose de pavés en béton pour voiries, zones tram, parkings, passages piétons, trottoirs, y compris couche de pose, sablage, rejointoyage, vibrage, sciage mécanique, pièces spécifiques et toutes sujétions. Les pavés en béton blanc sont utilisés pour l'exécution de marquages. | | Leveren en aanbrengen van betonstraatstenen voor wegen, tramzones, parkings, voetgangersoversteekplaatsen, trottoirs, inclusief straatlaag, bezanden, opvoegen, trillen, machinaal zagen, passtenen en alle bijbehorende werkzaamheden. Straatkeien van wit beton worden gebruikt voor de uitvoering van markeringen. | |
| | <u>Type A1 (220 x 220 mm).</u> | | <u>Type A1 (220 x 220 mm).</u> | |
| 04.057.a | Gris - épaisseur 10 cm. | Surface présumée m ² | Grijs - dikte 10 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.b | Gris - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Grijs - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.c | Gris - épaisseur 7 cm. | Surface présumée m ² | Grijs - dikte 7 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.d | Noir ou rouge - épaisseur 10 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 10 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.e | Noir ou rouge - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.f | Noir ou rouge - épaisseur 7 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 7 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.g | Blanc - épaisseur 10 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 10 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.h | Blanc - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.i | Blanc - épaisseur 7 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 7 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>Type A1 (220 x 110 mm).</u> | | <u>Type A1 (220 x 110 mm).</u> | |
| 04.057.j | Gris - épaisseur 10 cm. | Surface présumée m ² | Grijs - dikte 10 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.k | Gris - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Grijs - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.l | Gris - épaisseur 7 cm. | Surface présumée m ² | Grijs - dikte 7 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|----------|--|---------------------------------|---|--|
| 04.057.m | Noir ou rouge - épaisseur 10 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 10 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.n | Noir ou rouge - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.o | Noir ou rouge - épaisseur 7 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 7 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.p | Blanc - épaisseur 10 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 10 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.q | Blanc - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.r | Blanc - épaisseur 7 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 7 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.s | <u>Type A2 (200 x 200 mm).</u> Gris - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | <u>Type A2 (200 x 200 mm).</u> Grijs - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.t | Noir ou rouge - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.u | Blanc - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.v | <u>Type A2 (200 x 100 mm).</u> Gris - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | <u>Type A2 (200 x 100 mm).</u> Grijs - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.w | Noir ou rouge - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Zwart of rood - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.057.x | Blanc - épaisseur 8 cm. | Surface présumée m ² | Wit - dikte 8 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.058 | Fourniture et pose de pavés en béton pour revêtement de chaussée, y compris couche de pose, sablage, rejointoyage, vibrage, sciage mécanique et toutes sujétions. Teinte à définir- épaisseur 10 cm. Type B - Forme : Z - 225 x 112,5 mm | Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van betonstraatstenen voor de rijbaanverharding, inclusief straatlaag, bezanden, opvoegen, trillen, machinaal zagen en alle bijbehorende werkzaamheden. Kleur te bepalen - dikte 10 cm. Type B – Vorm : Z - 225 x 112,5 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>C.2. - Pavés en béton avec couche superficielle spéciale selon § F.3.2.</u> | | <u>C.2. - Betonsteenbestratingen met speciale toplaag volgens § F.3.2.</u> | |
| 04.059 | Fourniture et pose de pavés en béton avec couche superficielle spéciale grenillée, épaisseur 8 cm, y compris couche de pose, sablage, rejointoyage, vibrage, sciage mécanique et toutes sujétions. Les pavés en béton blanc sont utilisés pour l'exécution de marquages. Teinte à définir. | | Leveren en aanbrengen van betonstraatstenen met een gestaalstraalde speciale toplaag, dikte 8 cm, inclusief straatlaag, bezanden, opvoegen, trillen, machinaal zagen en alle bijbehorende werkzaamheden. Straatstenen van wit beton worden gebruikt voor de uitvoering van markeringen. Kleur te bepalen. | |

| | | | |
|--|----------|---|--|
| | 04.059.a | Format 100 x 100 mm. Surface présumée m ² | Formaat 100 x 100 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.059.b | Format 200 x 200 mm. Surface présumée m ² | Formaat 200 x 200 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.059.c | Format 200 x 100 mm. Surface présumée m ² | Formaat 200 x 100 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.060 | Fourniture et pose de pavés en béton avec couche superficielle spéciale lavée, épaisseur 8 cm, y compris couche de pose, sablage, rejointoyage, vibrage, sciage mécanique et toutes sujétions. Les pavés en béton blanc sont utilisés pour l'exécution de marquages. Teinte à définir. | Leveren en aanbrengen van betonstraatstenen met een gewassen speciale toplaag, dikte 8 cm, inclusief straatlaag, bezanden, opvoegen, trillen, machinaal zagen en alle bijbehorende werkzaamheden. Straatkeien van wit beton worden gebruikt voor de uitvoering van markeringen. Kleur te bepalen. |
| | 04.060.a | Format 100 x 100 mm. Surface présumée m ² | Formaat 100 x 100 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.060.b | Format 200 x 200 mm. Surface présumée m ² | Formaat 200 x 200 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.060.c | Format 200 x 100 mm. Surface présumée m ² | Formaat 200 x 100 mm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | | <u>C.3. - Pavages en pavés de terre cuite selon § F.3.3.</u> | <u>C.3. - Klinkerbestratingen volgens § F.3.3.</u> |
| | 04.061 | Fourniture et pose de pavés en terre cuite posés à plat pour trottoirs, piétonniers, pistes cyclables, y compris couche de pose, sablage, rejointoyage, vibrage, sciage mécanique et toutes sujétions. Teinte à définir. Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van plat gelegde straatklinkers voor trottoirs, voetgangerszones, fietspaden, inclusief straatlaag, bezanden, opvoegen, trillen, machinaal zagen en alle bijbehorende werkzaamheden. Kleur te bepalen. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.062 | Fourniture et pose de pavés en terre cuite posés sur chant pour voiries, parkings, y compris couche de pose, sablage, rejointoyage, vibrage, sciage mécanique et toutes sujétions. Teinte à définir. Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van op hun kant gelegde straatklinkers voor wegen, parkings, inclusief straatlaag, bezanden, opvoegen, trillen, machinaal zagen en alle bijbehorende werkzaamheden. Kleur te bepalen. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.063 | <u>Suppléments sur le prix des revêtements de pavés en béton et en terre cuite.</u> | <u>Toeslagen op de prijs van betonsteen- en klinkerbestratingen.</u> |
| | 04.063.a | Supplément sur le prix des postes de pavés en béton et en terre cuite pour la construction du profil des filets d'eau ou bandes de contrebutage, éventuellement avec des pavés d'une autre teinte, y compris couche de pose en mortier de ciment, sablage, rejointoyage au mortier de ciment, sciage mécanique et toutes sujétions. La surface à prendre en compte est la surface du filet d'eau. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van de posten met betonstraatstenen en straatklinkers voor de constructie van het profiel van straatgoten of kantstroken, eventueel uitgevoerd in bestratingselementen van een andere kleur, inclusief straatlaag van cementmortel, bezanden, opvoegen met cementmortel, machinaal zagen en alle bijbehorende werkzaamheden. De in rekening te brengen oppervlakte is de oppervlakte van de straatgoot. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | 04.063.b | Supplément sur le prix des postes précédents, pour le sciage à la scie diamant de pavés en béton et en terre cuite à poser contre des voies de tram et dans les trottoirs pour la pose des dalles PMR. Longueur présumée mct | Toeslag op de prijs van de vorige posten voor het zagen - met een diamantzaag - van betonstraatstenen en straatklinkers die tegen tramsporen moeten worden aangebracht, en voor het aanbrengen van herkenningstegels in trottoirs. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | | <u>C.4. - Revêtements en pierre naturelle selon § F.3.1 et F.4.2.</u> | <u>C.4. - Verhardingen van natuursteen volgens § F.3.1 en F.4.2.</u> | |
| | 04.064.a 04.064.a.1 04.064.a.2 04.064.a.3 04.064.a.4 04.064.a.5 04.064.a.6 04.064.a.7 04.064.a.8 04.064.a.9 | Fourniture de dalles et pavés en roche sédimentaire carbonatée, selon § C19.2.1. Pavés 20 x 20 x 6 cm toutes faces sciées. Surface présumée m ² Pavés 20 x 20 x 8 cm toutes faces sciées. Surface présumée m ² Pavés 20 x 20 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, autres faces sciées. Surface présumée m ² Pavés 20 x 20 x 8 cm avec face supérieure bouchardée, autres faces sciées. Surface présumée m ² Dalles 30 x 30 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, sans pourtour lisse. Surface présumée m ² Dalles 30 x 30 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, avec pourtour lisse de 2 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² Dalles 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm avec face supérieure bouchardée sans pourtour lisse. Surface présumée m ² Dalles 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, avec pourtour lisse de 3 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² Dalles 40 x 60 x 8 cm avec face supérieure bouchardée, sans pourtour lisse. Surface présumée m ² | Leveren van tegels en keien van carbonaatrijk sedimentair gesteente, volgens § C.19.2.1. Keien 20 x 20 x 6 cm, alle zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² Keien 20 x 20 x 8 cm, alle zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² Keien 20 x 20 x 6 cm met gebouchardeerd bovensvlak, andere zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² Keien 20 x 20 x 8 cm met gebouchardeerd bovensvlak, andere zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² Tegels 30 x 30 x 6 cm met gebouchardeerd bovensvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² Tegels 30 x 30 x 6 cm met gebouchardeerd bovensvlak en gladde omtrek van 2 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² Tegels 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm met gebouchardeerd bovensvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² Tegels 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm met gebouchardeerd bovensvlak en gladde omtrek van 3 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² Tegels 40 x 60 x 8 cm met gebouchardeerd bovensvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | |
|-----------------|--|---|
| 04.064.a. 10 | Dalles 40 x 60 x 8 cm avec face supérieure bouchardée, avec pourtour lisse de 3 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 8 cm met gebouchardeerd bovenzvlak en gladde omtrek van 3 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.a. 11 | Dalles 40 x 60 x 10 cm avec face supérieure bouchardée, sans pourtour lisse. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 10 cm met gebouchardeerd bovenzvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.a. 12 | Dalles 40 x 60 x 10 cm avec face supérieure bouchardée et pourtour lisse de 3 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 10 cm met gebouchardeerd bovenzvlak en gladde omtrek van 3 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b | Fourniture de dalles et pavés en roche sédimentaire carbonatée à crinoïdes, selon § C19.2.2. | Leveren van tegels en keien van carbonaatrijk sedimentair gesteente met crinoïdes, volgens § C.19.2.2. |
| 04.064.b .1 | Pavés 20 x 20 x 6 cm toutes faces sciées. Surface présumée m ² | Keien 20 x 20 x 6 cm, alle zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .2 | Pavés 20 x 20 x 8 cm toutes faces sciées. Surface présumée m ² | Keien 20 x 20 x 8 cm, alle zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .3 | Pavés 20 x 20 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, autres faces sciées. Surface présumée m ² | Keien 20 x 20 x 6 cm met gebouchardeerd bovenzvlak, andere zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .4 | Pavés 20 x 20 x 8 cm avec face supérieure bouchardée, autres faces sciées. Surface présumée m ² | Keien 20 x 20 x 8 cm met gebouchardeerd bovenzvlak, andere zijden gezaagd. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .5 | Dalles 30 x 30 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, sans pourtour lisse. Surface présumée m ² | Tegels 30 x 30 x 6 cm met gebouchardeerd bovenzvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .6 | Dalles 30 x 30 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, avec pourtour lisse de 2 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² | Tegels 30 x 30 x 6 cm met gebouchardeerd bovenzvlak en gladde omtrek van 2 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .7 | Dalles 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm avec face supérieure bouchardée sans pourtour lisse. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm met gebouchardeerd bovenzvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .8 | Dalles 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm avec face supérieure bouchardée, avec pourtour lisse de 3 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm, 40 x 60 x 6 cm met gebouchardeerd bovenzvlak en gladde omtrek van 3 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|-----------------|---|--|
| 04.064.b .9 | Dalles 40 x 60 x 8 cm avec face supérieure bouchardée, sans pourtour lisse. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 8 cm met gebouchardeerd bovenvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .10 | Dalles 40 x 60 x 8 cm avec face supérieure bouchardée, avec pourtour lisse de 3 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 8 cm met gebouchardeerd bovenvlak en gladde omtrek van 3 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .11 | Dalles 40 x 60 x 10 cm avec face supérieure bouchardée, sans pourtour lisse. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 10 cm met gebouchardeerd bovenvlak, zonder gladde omtrek. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.064.b .12 | Dalles 40 x 60 x 10 cm avec face supérieure bouchardée et pourtour lisse de 3 cm, dans le même plan que la zone bouchardée. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 10 cm met gebouchardeerd bovenvlak en gladde omtrek van 3 cm in hetzelfde vlak als het gebouchardeerde vlak. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.065 | Pose de dalles et pavés en roche sédimentaire, y compris rejointoyage au mortier de ciment hydrofuge et à adhérence améliorée et toutes sujétions (joints de ± 9 mm). | Aanbrengen van tegels en keien van sedimentair gesteente, inclusief opvoegen met vochtwerende cementmortel met verbeterde hechting en alle bijbehorende werkzaamheden (voegen van ± 9 mm). |
| 04.065.a | Pavés 20 x 20 x 6 cm et 20 x 20 x 8 cm à plein bain de mortier amélioré. Surface présumée m ² | Keien 20 x 20 x 6 cm en 20 x 20 x 8 cm vol en zat in verbeterde mortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.065.b | Dalles 30 x 30 x 6 cm à plein bain de mortier amélioré. Surface présumée m ² | Tegels 30 x 30 x 6 cm vol en zat in verbeterde mortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.065.c | Dalles 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm et 40 x 60 x 6 cm sur une couche de pose en sable-ciment. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 40 x 6 cm, 30 x 60 x 6 cm en 40 x 60 x 6 cm op een straatlaag van zandcement. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.065.d | Dalles 40 x 60 x 8 cm et 40 x 60 x 10 cm sur une couche de pose en sable-ciment. Surface présumée m ² | Tegels 40 x 60 x 8 cm en 40 x 60 x 10 cm op een straatlaag van zandcement. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.066 | Fourniture de dalles et pavés de granite gris clair, code couleur G 603 ou équivalent, quelle qu'en soit l'origine, face supérieure flammée ou bouchardée, autres faces sciées, épaisseur 6 cm. | Leveren van tegels en keien van lichtgrijs graniet, kleurcode G 603 of equivalent, van welke oorsprong ook, gevlamd of gebouchardeerd bovenvlak, andere vlakken gezaagd, 6 cm dik. |
| 04.066.a | Format 20 cm x 20 cm. Surface présumée m ² | Formaat 20 cm x 20 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.066.b | Format 30 cm x 30 cm. Surface présumée m ² | Formaat 30 cm x 30 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.066.c | Format 30 cm x 60 cm ou 40 cm x 40 cm. Surface présumée m ² | Formaat 30 cm x 60 cm of 40 cm x 40 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|----------|--|---------------------------------|---|--|
| 04.067 | Fourniture de dalles et pavés de granite gris foncé, code couleur G 654 ou équivalent, quelle qu'en soit l'origine, face supérieure flammée ou bouchardée, autres faces sciées, épaisseur 6 cm. | | Leveren van tegels van donkergrijs graniet, kleurcode G 654 of equivalent, van welke oorsprong ook, gevlamd of gebouchardeerd bovenvlak, andere vlakken gezaagd, 6 cm dik. | |
| 04.067.a | Format 20 cm x 20 cm. | Surface présumée m ² | Formaat 20 cm x 20 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.067.b | Format 30 cm x 30 cm. | Surface présumée m ² | Formaat 30 cm x 30 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.067.c | Format 30 cm x 60 cm ou 40 cm x 40 cm. | Surface présumée m ² | Formaat 30 cm x 60 cm of 40 cm x 40 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.068 | Fourniture de pavés de granite, face inférieure et faces latérales sciées. | | Leveren van granietkeien, ondervlak en zijvlakken gezaagd. | |
| 04.068.a | Face supérieure bouchardée ou flammée; teinte gris foncé, code couleur G 684 ou équivalent, quelle qu'en soit l'origine. Format 25 cm x 25 cm x 12 cm. | Surface présumée m ² | Gebouchardeerd of gevlamd bovenvlak; donkergrijze kleur, kleurcode G 684 of equivalent, van welke oorsprong ook. Formaat 25 cm x 25 cm x 12 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.068.b | Face supérieure bouchardée ou flammée; teinte gris clair, code couleur 603 ou équivalent, quelle qu'en soit l'origine. Format 25 cm x 25 cm x 12 cm. | Surface présumée m ² | Gebouchardeerd of gevlamd bovenvlak; lichtgrijze kleur, kleurcode 603 of equivalent, van welke oorsprong ook. Formaat 25 cm x 25 cm x 12 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.069 | Pose de dalles et pavés de granite, épaisseur 6 cm, à plein bain de mortier amélioré, y compris rejointoyage sur toute l'épaisseur du joint au mortier de ciment hydrofuge avec adhérence améliorée (joints de ± 9 mm) et toutes sujétions. | | Aanbrengen van tegels en keien van graniet, 6 cm dik, vol en zat in verbeterde mortel, inclusief opvoegen over de hele diepte met vochtwerende cementmortel met verbeterde hechting (voegen van ± 9 mm) en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.069.a | Format 20 cm x 20 cm. | Surface présumée m ² | Formaat 20 cm x 20 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.069.b | Format 30 cm x 30 cm. | Surface présumée m ² | Formaat 30 cm x 30 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.069.c | Format 30 cm x 60 cm ou 40 cm x 40 cm. | Surface présumée m ² | Formaat 30 cm x 60 cm of 40 cm x 40 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.070 | Pose de pavés de granite, à plein bain de mortier amélioré, y compris rejointoyage sur toute l'épaisseur du joint au mortier de ciment hydrofuge avec adhérence améliorée (joints de ± 9 mm) et toutes sujétions. Format 25 cm x 25 cm x 12 cm. | Surface présumée m ² | Aanbrengen van granietkeien vol en zat in verbeterde mortel, inclusief opvoegen over de hele diepte met vochtwerende cementmortel met verbeterde hechting (voegen van ± 9 mm) en alle bijbehorende werkzaamheden. Formaat 25 cm x 25 cm x 12 cm. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|--|----------|--|---|--|
| | 04.071 | Fourniture et pose de dalles 30 x 30 cm, épaisseur 6,5 cm sur sable-ciment ou à plein bain de mortier amélioré, y compris rejointoyage sur toute l'épaisseur du joint au mortier de ciment hydrofuge avec adhérence améliorée (joints de ± 9 mm) et toutes sujétions. Le sciage du revêtement existant sera payé dans le poste code 01.012. | Leveren en aanbrengen van tegels 30 x 30 cm, dikte 6,5 cm, vol en zat in verbeterde mortel, inclusief opvoegen over de hele diepte met vochtwerende cementmortel met verbeterde hechting (voegen van ± 9 mm) en alle bijbehorende werkzaamheden. Het inzagen van de bestaande verharding wordt betaald in de post met code 01.012. | |
| | 04.071.a | Dalles en quartzite blanc avec face supérieure texturée en dalle guide (dalles directionnelles). Surface présumée m ² | Tegels van wit kwartsiet met getextureerd bovenvlak (geleidetegels). Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.071.b | Dalles en quartzite blanc avec face supérieure texturée en dalle de vigilance (dalles à pastilles). Surface présumée m ² | Tegels van wit kwartsiet met getextureerd bovenvlak (noppetegels). Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.072 | Fourniture et pose de pavés mosaïques, couleur à définir par le fonctionnaire dirigeant, y compris couche de pose en sable, damage, cylindrage, rejointoyage au sable et toutes sujétions. Format selon § C.22.2.2.2.2. Appareillage en rangées droites ou à joints alternés. | Leveren en aanbrengen van mozaïekkeien, kleur te bepalen door de leidende ambtenaar, inclusief straatlaag van zand, aandammen, walsen, opvoegen met zand en alle bijbehorende werkzaamheden. Formaat volgens § C.22.2.2.2.2. Bestratingsverband in rechte rijen of halfsteensverband. | |
| | 04.072.a | Pavés en porphyre. Surface présumée m ² | Porfierkeien. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.072.b | Pavés en grès dur. Surface présumée m ² | Harde zandsteenkeien. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.073 | Pose de pavés mosaïques de réemploi, y compris couche de pose en sable, damage, cylindrage, rejointoyage au sable et toutes sujétions. Format selon § C.22.2.2.2.2. Appareillage en rangées droites ou à joints alternés Surface présumée m ² | Aanbrengen van teruggewonnen mozaïekkeien, inclusief straatlaag van zand, aandammen, walsen, opvoegen met zand en alle bijbehorende werkzaamheden. Formaat volgens § C.22.2.2.2.2. Bestratingsverband in rechte rijen of halfsteensverband. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.074 | Supplément sur le prix des postes de pavages mosaïques précédents, pour les appareillages tels qu'en arc de cercle, en queue de paon, en éventail ou en écaille. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. de mozaïekbestratingen, voor de verbanden zoals segment-, schelp-, waaier-, of schubverband. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.075 | Supplément sur le prix des postes de pavages mosaïques précédents pour remplacement de la couche de pose en sable par : | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. de mozaïekkeien voor de vervanging van de straatlaag van zand door: | |
| | 04.075.a | Couche de pose en gravillons 2/8. Surface présumée m ² | Straatlaag van steen 2/8. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.075.b | Couche de pose en sable-ciment. Surface présumée m ² | Straatlaag van zandcement. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.075.c | Couche de pose au mortier. Surface présumée m ² | Straatlaag van mortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | | |
|--|----------|--|---|
| | 04.075.d | Couche de pose au mortier amélioré. Surface présumée m ² | Straatlaag van verbeterde mortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.076 | Supplément sur le prix des postes de pavages mosaïques précédents, pour remplacement du jointolement au sable par : | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. de mozaïekkeien voor de vervanging van opvoegen met zand door : |
| | 04.076.a | Joints au mortier bitumineux. Surface présumée m ² | Opvoegen met bitumineuze mortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.076.b | Joints en sable-ciment. Surface présumée m ² | Opvoegen met zandcement. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.076.c | Joints au coulis de mortier. Surface présumée m ² | Opvoegen met vloeibare mortelspecie. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.076.d | Joints au mortier de ciment. Surface présumée m ² | Opvoegen met cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.076.e | Joints au mortier de ciment amélioré. Surface présumée m ² | Opvoegen met verbeterde cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.077 | Fourniture et pose de pavés carrés, couleur à définir par le fonctionnaire dirigeant, y compris couche de pose en sable, damage, vibrage, rejointoyage au sable et toutes sujétions. Format selon § C.22.2.1.2.2. Appareillage en rangées droites ou à joints alternés. | Leveren en aanbrengen van vierkante straatkeien, kleur te bepalen door de leidende ambtenaar, inclusief straatlaag uit zand, aandammen, trillen, opvoegen met zand en alle bijbehorende werkzaamheden. Formaat volgens § C.22.2.1.2.2. Bestratingsverband : rechte rijen of in halfsteensverband. |
| | 04.077.a | Pavés en porphyre. Surface présumée m ² | Porfierkeien. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.077.b | Pavés en grès dur. Surface présumée m ² | Harde zandsteenkeien. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.078 | Fourniture et pose de pavés oblongs, couleur à définir par le fonctionnaire dirigeant, y compris couche de pose en sable, damage, vibrage, rejointoyage au sable et toutes sujétions. Format selon § C.22.2.1.2.2. Appareillage en rangées droites ou à joints alternés. | Leveren en aanbrengen van langwerpige straatkeien, kleur te bepalen door de leidende ambtenaar, inclusief de straatlaag van zand, aanstampen, trillen, opvoegen met zand en alle bijbehorende werkzaamheden. Formaat volgens § C.22.2.1.2.2. Bestratingsverband : rechte rijen of in halfsteensverband. |
| | 04.078.a | Pavés en porphyre. Surface présumée m ² | Porfierkeien. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.078.b | Pavés en grès dur. Surface présumée m ² | Harde zandsteenkeien. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 04.079 | Pose de pavés carrés ou oblongs de réemploi, y compris couche de pose en sable, damage, vibrage, rejointoyage au sable et toutes sujétions. Format selon § C.22.2.1.2.2. Appareillage en rangées droites ou à joints alternés. Surface présumée m ² | Aanbrengen van vierkante of langwerpige recuperatiestraatkeien, inclusief straatlaag van zand, aanstampen, trillen, opvoegen met zand en alle bijbehorende werkzaamheden. Formaat volgens § C.22.2.1.2.2. Bestratingsverband : rechte rijen of halfsteensverband. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|----------|---|---|
| 04.080 | Supplément sur le prix des postes de pavages carrés ou oblongs précédents, pour les appareillages tels qu'en arc de cercle, en queue de paon, en éventail ou en écaille. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. bestratingen met vierkante of langwerpige keien, voor verbanden zoals segment-, schelp-, waaier- of schubverband. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.081 | Supplément sur le prix des postes de pavages carrés ou oblongs précédents, pour remplacement de la couche de pose en sable par : | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. bestratingen met vierkante of langwerpige keien voor de vervanging van de straatlaag van zand door : |
| 04.081.a | Couche de pose en gravillons 2/8. Surface présumée m ² | Straatlaag van steen 2/8. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.081.b | Couche de pose en sable-ciment. Surface présumée m ² | Straatlaag van zandcement. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.081.c | Couche de pose au mortier de ciment. Surface présumée m ² | Straatlaag van cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.082 | Supplément sur le prix des postes de pavages carrés ou oblongs précédents, pour remplacement du jointoiment au sable par : | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. bestratingen met vierkante of langwerpige keien voor de vervanging van opvoegen met zand door : |
| 04.082.a | Joints au mortier bitumineux. Surface présumée m ² | Opvoegen met bitumineuze mortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.082.b | Joints en sable-ciment. Surface présumée m ² | Opvoegen met zandcement. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.082.c | Joints au coulis de mortier. Surface présumée m ² | Opvoegen met vloeibare mortelspecie. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.082.d | Joints au mortier de ciment. Surface présumée m ² | Opvoegen met cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.082.e | Joints au mortier de ciment amélioré. Surface présumée m ² | Opvoegen met verbeterde cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.083 | Fourniture et pose de pavés neufs "platines" sur une couche de pose en sable-ciment, y compris rejointoyage au mortier de ciment hydrofuge et à adhérence améliorée et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van nieuwe "platines" op een straatlaag van zandcement, inclusief opvoegen met vochtwerende cementmortel met verbeterde hechting en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 04.083.a | Epaisseur 6 à 8 cm. Surface présumée m ² | Dikte 6 tot 8 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.083.b | Epaisseur 7 à 9 cm. Surface présumée m ² | Dikte 7 tot 9 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.083.c | Epaisseur 8 à 10 cm. Surface présumée m ² | Dikte 8 tot 10 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.083.d | Epaisseur 10 à 12 cm. Surface présumée m ² | Dikte 10 tot 12 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.083.e | Epaisseur 12 à 14 cm. Surface présumée m ² | Dikte 12 tot 14 cm. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|----------|--|--|
| 04.084 | Supplément sur le prix du poste précédent de pavage en « platines » neufs , pour remplacement de la couche de pose en sable-ciment, par une couche de pose au mortier de ciment. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van de vorige post m.b.t. de bestrating met nieuwe “platines” voor de vervanging van de straatlaag van zandcement door straatlaag van cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.085 | Pose de pavés "platines" de réemploi sur couche de pose en sable-ciment, y compris rejointoyage au mortier de ciment hydrofuge et à adhérence améliorée et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Aanbrengen van recuperatie "platines" op een straatlaag van zandcement, inclusief opvoegen met vochtwerende cementmortel met verbeterde hechting en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.086 | Supplément sur le prix du poste précédent de pavage en « platines » de réemploi , pour remplacement de la couche de pose en sable-ciment, par une couche de pose au mortier de ciment. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van de vorige post m.b.t. de bestrating met recuperatie “platines” voor de vervanging van de straatlaag van zandcement door straatlaag van cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.087 | Supplément sur le prix des postes de pavages précédents, pour la réalisation du profil des filets d'eau, y compris couche de pose en mortier de ciment amélioré, rejointoyage au mortier de ciment hydrofuge et à adhérence améliorée et toutes sujétions. La surface à prendre en compte est la surface du filet d'eau. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van bestrating uit de vorige posten, voor de uitvoering van het profiel van de watergoot, inclusief straatlaag van verbeterde cementmortel, opvoegen met vochtwerende cementmortel met verbeterde hechting en alle bijbehorende werkzaamheden. De in rekening te brengen oppervlakte is de oppervlakte van de straatgoot. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>C.5. - Dallages en béton et en pierre reconstituée selon F.4.1.</u> | <u>C.5. - Tegelbestratingen van beton of gereconstitueerde steen volgens F.4.1.</u> |
| 04.088 | Fourniture et pose de dalles en béton 30 x 30 cm, épaisseur 6 cm, y compris couche de pose non liée, rejointoyage au sable et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van betontegels 30 x 30 cm, 6 cm dik, inclusief de ongebonden straatlaag, opvoegen met zand en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 04.088.a | Avec surface unie de couleur grise Surface présumée m ² | Met effen grijs oppervlak Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.088.b | Avec surface unie de couleur rouge Surface présumée m ² | Met effen rood oppervlak Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.088.c | Avec couche superficielle spéciale grenillée de tous coloris Surface présumée m ² | Met gegritstraalde speciale toplaag in alle kleuren Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.088.d | Avec couche superficielle spéciale lavée de tous coloris Surface présumée m ² | Met uitgewassen speciale toplaag in alle kleuren Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|--|----------|---|--|--|
| | 04.089 | Supplément sur le prix des postes précédents de dallages en béton, pour remplacement de la couche de pose non liée par : | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. tegelbestratingen van beton, voor de vervanging van de ongebonden straatlaag door : | |
| | 04.089.a | Couche de pose en sable-ciment. Surface présumée m ² | Straatlaag van zandcement. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.089.b | Couche de pose au mortier. Surface présumée m ² | Straatlaag van mortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.090 | Supplément sur le prix des postes précédents de dallages en béton, pour remplacement du jointolement au sable par : Joints au mortier de ciment. Surface présumée m ² | Toeslag op de prijs van de vorige posten m.b.t. tegelbestratingen van beton voor de vervanging van opvoegen met zand door : Opvoegen met cementmortel. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.091 | Fourniture et pose de dalles en béton 30 x 30 cm, épaisseur 8 cm, y compris démontage du revêtement existant, mortier de pose, rejointoyage au mortier de ciment et toutes sujétions. Le sciage sera payé dans le poste code 01.012. | Levering en aanbrengen van betontegels van 30 x 30 cm, dikte 8 cm, inclusief het opbreken van de bestaande verharding, de mortellaag, opvoegen met cementmortel en alle bijbehorende werkzaamheden. Het zagen wordt betaald in de post met code 01.012. | |
| | 04.091.a | Dalles en béton blanc avec face supérieure texturée en dalle guide (dalles directionnelles). Surface présumée m ² | Witte betontegels met getextureerde bovenkant (geleidetegels). Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.091.b | Dalles en béton blanc avec face supérieure texturée en dalle de vigilance (dalles à pastilles). Surface présumée m ² | Witte betontegels met getextureerde bovenkant (noppetegels). Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.092 | Fourniture et pose de dalles en béton 30 x 30 cm, épaisseur 7,5 cm, y compris démontage du revêtement existant, mortier de pose, rejointoyage au mortier de ciment et toutes sujétions. Le sciage sera payé dans le poste code 01.012. Dalles en caoutchouc pour malvoyants. Surface présumée m ² | Levering en aanbrengen van betontegels van 30 x 30 cm, dikte 7,5 cm, inclusief het opbreken van de bestaande verharding, mortellaag, opvoegen met cementmortel en alle bijbehorende werkzaamheden. Het zagen wordt betaald in de post met code 01.012. Rubbetegels voor slechtzienden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | | <u>C.6. - Dalles gazon selon F.4.3.</u> | <u>C.6. – Grastegels volgens F.4.3.</u> | |
| | 04.093 | Fourniture et pose de dalles gazon en béton, épaisseur 8 cm selon § C.27.3, y compris couche de fondation en gravier argileux de 15 cm d'épaisseur, remplissage des creux et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van grasbetontegels dikte 8 cm volgens § C.27.3, inclusief funderingslaag uit kleihoudend grind van 15 cm dik, vullen van de holten en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 04.093.a | Remplissage avec gravillons 2/8. Surface présumée m ² | Opvullen met steen 2/8. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 04.093.b | Remplissage avec mélange de pierre de lave, de terreau et de terre arable. Surface présumée m ² | Opvullen met een mengsel van lavasteen, humus en teelaarde. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | | |
|----------|---|---|--|
| 04.094 | Fourniture et pose de dalles gazon en matériaux synthétiques selon § C.27.4, y compris couche de fondation en gravier argileux de 15 cm d'épaisseur, remplissage des creux et toutes sujétions. | Leveren en aanbrengen van kunststof grastegels volgens § C.27.4, inclusief de funderingslaag uit kleihoudend grind van 15 cm dikte, vullen van de holten en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 04.094.a | Remplissage avec gravillons 2/8. Surface présumée m ² | Opvullen met steen 2/8. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.094.b | Remplissage avec mélange de pierre de lave, de terreau et de terre arable. Surface présumée m ² | Opvullen met een mengsel van lavasteen, humus en teelaarde. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | <u>D. - REVETEMENT EN DOLOMIE SELON § F.5.</u> | <u>D. - DOLOMIETVERHARDING VOLGENS § F.5.</u> | |
| 04.095 | Hersage sur une profondeur minimale de 3 cm et profilage des chemins en dolomie existants et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Eggen tot een diepte van minimum 3 cm en profilering van de bestaande dolomietwegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 04.096 | Fourniture et mise en œuvre de dolomie comme sous-couche 0/16 ou 6,3/16, y compris épandage, damage et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van dolomiet als onderlaag 0/16 of 6,3/16, inclusief uitspreiden, aanstampen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |
| 04.097 | Fourniture et mise en œuvre de dolomie 0/6,3 comme couche de finition, y compris épandage, damage et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van dolomiet 0/6,3 als afwerklaag, inclusief spreiden, aanstampen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |
| 04.098 | Fourniture et mise en œuvre de dolomie 0/16 traitée au ciment, y compris nivelage, épandage, damage et toutes sujétions. Ce poste est aussi employé pour des réparations locales. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van met cement behandeld dolomiet 0/16, inclusief nivelleren, spreiden, aanstampen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post wordt ook voor plaatselijke reparaties gebruikt. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | <u>E. – REVETEMENTS EN ASPHALTE COULE ROUTIER SELON § F.6.</u> | <u>E. – VERHARDINGEN VAN GIETASFALT VOOR WEGEN VOLGENS § F.6.</u> | |
| 04.099 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en asphalte coulé routier non coloré, y compris nettoyage et séchage du support et toutes sujétions. Type MA 10 - x | Leveren en verwerken van een toplaag van niet gekleurd gietasfalt voor wegen, inclusief schoonmaken en drogen van de ondergrond en alle bijbehorende werkzaamheden. Type MA 10 – x | |
| 04.099.a | - Epaisseur 30 mm Surface présumée m ² | - Dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | | | |
|----------|---|---------------------------------|---|--|
| 04.099.b | - Epaisseur 35 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 35 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.099.c | - Epaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | Type MA 6,3 – x | | Type MA 6,3 – x | |
| 04.099.d | - Epaisseur 20 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 20 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.099.e | - Epaisseur 25 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 25 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.099.f | - Epaisseur 30 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 30 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | Type MA 4 – x | | Type MA 4 – x | |
| 04.099.g | - Epaisseur 20 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 20 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.100 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en asphalte coulé routier de teinte ocre, dans la masse, y compris nettoyage et séchage du support, pigments et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een okerkleurige toplaag van gietasfalt voor wegen, in de massa gekleurd, inclusief schoonmaken en drogen van de ondergrond, pigmenten en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Type MA 10 – 10 | | Type MA 10 – 10 | |
| 04.100.a | - Epaisseur 30 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 30 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.100.b | - Epaisseur 35 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 35 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.100.c | - Epaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | Type MA 6,3 – 10 | | Type MA 6,3 – 10 | |
| 04.100.d | - Epaisseur 20 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 20 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.100.e | - Epaisseur 25 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 25 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.100.f | - Epaisseur 30 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 30 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | Type MA 4 – 10 | | Type MA 4 – 10 | |
| 04.100.g | - Epaisseur 20 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 20 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.101 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de liaison supérieure en asphalte coulé non coloré, y compris nettoyage et séchage du support et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een bovenste onderlaag van niet gekleurd gietasfalt voor wegen, inclusief schoonmaken en drogen van de ondergrond en alle bijbehorende werkzaamheden. | |

| | | | | |
|----------|---|---------------------------------|--|--|
| | Type MA 10 – x | | Type MA 10 – x | |
| 04.101.a | - Epaisseur 30 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 30 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.101.b | - Epaisseur 35 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 35 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.101.c | - Epaisseur 40 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 40 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | Type MA 6,3 – x | | Type MA 6,3 – x | |
| 04.101.d | - Epaisseur 20 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 20 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.101.e | - Epaisseur 25 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 25 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.101.f | - Epaisseur 30 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 30 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | Type MA 4 – x | | Type MA 4 – x | |
| 04.101.g | - Epaisseur 20 mm | Surface présumée m ² | - Dikte 20 mm | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.102 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de collage pour pose en adhérence d'un revêtement en asphalte coulé sur un support en béton. | Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een kleeflaag voor het aanbrengen met hechting van een verharding van gietasfalt op een betonnen ondergrond. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.103 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de collage pour pose en adhérence d'un revêtement en asphalte coulé sur un support bitumineux. | Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een kleeflaag voor het aanbrengen met hechting van een verharding van gietasfalt op een bitumineuze ondergrond. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.104 | Fourniture et mise en œuvre d'un écran pour assurer l'indépendance d'un revêtement en asphalte coulé sur un support en béton. | Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een scheidingslaag voor het aanbrengen zonder hechting van een verharding van gietasfalt op een betonnen ondergrond. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.105 | Fourniture et mise en œuvre d'un écran pour assurer une adhérence partielle d'un revêtement en asphalte coulé sur un support en béton. | Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een scheidingslaag voor het aanbrengen met gedeeltelijke hechting van een verharding van gietasfalt op een betonnen ondergrond. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.106 | Traitement de surface de couches de roulement en asphalte coulé routier en : | | Oppervlaktebehandeling van toplagen van gietasfalt voor wegen met : | |
| 04.106.a | - gravillons pré-enrobés | Surface présumée m ² | - vooromhulde steenslag | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.106.b | - sable de quartz | Surface présumée m ² | - kwartszand | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|----------|---|--|
| 04.106.c | - gravillons pré-enrobés de couleur ocre Surface présumée m ² | - vooromhulde okerkleurige steenslag Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.106.d | - sable de quartz de couleur ocre Surface présumée m ² | - okerkleurig kwartszand Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.107 | Traitement de joints de reprise dans une couche de roulement en asphalte coulé avec un revêtement en asphalte coulé préexistant à l'entreprise : | Behandeling van stornaden in een toplaag van gietasfalt met een eerder uitgevoerde verharding van gietasfalt : |
| 04.107.a | - réchauffement (avant pose de la bande suivante) au chalumeau de la tranche de la bande en asphalte coulé déjà mise en œuvre Longueur présumée mct | - verwarmen (voordat de volgende strook wordt aangebracht) met een brander van het zijvlak van de eerder aangebrachte strook gietasfalt Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.107.b | - application préalable d'une bande bitumineuse pour joint Longueur présumée mct | - op voorhand aanbrengen van een bitumineuze voegband Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.107.c | - mise en œuvre d'une masse de scellement dans une rainure créée au droit du joint Longueur présumée mct | - aanbrengen van een voegvullingsproduct in een sponning die in de naad is gemaakt Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.107.d | - masse de scellement noire Longueur présumée mct | - zwart voegvullingsproduct Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.107.e | - masse de scellement ocre Longueur présumée mct | - okerkleurig voegvullingsproduct Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.107.f | - réchauffement de l'asphalte coulé mis en œuvre de part et d'autre du joint (après pose de la deuxième bande d'asphalte coulé) Longueur présumée mct | - verwarmen, aan weerszijden van de naad, van het verwerkte gietasfalt (nadat de tweede strook gietasfalt is aangebracht) Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.107.g | - mise en œuvre d'un asphalte coulé de type « asphalte coulé pour réparation de fissures » dans une rainure d'une largeur de 25 mm Longueur présumée mct | - aanbrengen van een gietasfalt voor scheurreparatie in een 25 mm brede sponning Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.108 | Traitement de joints avec un revêtement d'un autre type ou un élément (élément linéaire, accessoire de voirie ou rail) posé préalablement : | Behandeling van voegen tussen een toplaag van gietasfalt en een verharding van een andere soort (lijnvorming element, toebehoren van de weg of rail) dat voorheen aangelegd werd : |
| 04.108.a | Revêtements en asphalte coulé non coloré : - traitement de type I Longueur présumée mct | Niet gekleurde gietasfaltverhardingen : - behandeling van type I Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|---|-----------------------|--|------------------------------|
| 04.108.b | - traitement de type II | Longueur présumée mct | - behandeling van type II | Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.108.c | - traitement de type III | Longueur présumée mct | - behandeling van type III | Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.108.d | - traitement de type IV | Longueur présumée mct | - behandeling van type IV | Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.108.e | - traitement de type V | Longueur présumée mct | - behandeling van type V | Vermoedelijke lengte str. m |
| | Revêtements en asphalte coulé coloré : | | Gekleurde gietasfaltverhardingen : | |
| 04.108.f | - traitement de type I | Longueur présumée mct | - behandeling van type I | Vermoedelijke lengte str. m |
| 04.108.g | - traitement de type IV | Longueur présumée mct | - behandeling van type IV | Vermoedelijke lengte str. m |
| | <u>F. – REVETEMENTS EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON SELON § F.7.</u> | | <u>F. – VERHARDINGEN VAN GEPREFABRICEERDE BETON-ELEMENTEN VOLGENS § F.7.</u> | |
| 04.109 | Fourniture et pose d'éléments préfabriqués en béton avec profil sinusoïdal, pour la réalisation de rampes de plateaux et de ralentisseurs de vitesse. Ces éléments sont colorés en noir dans la masse et pourvus d'un marquage blanc transversal et longitudinal. Les ancrages, la pose sur cales et le scellement des joints sont inclus dans le prix. | | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde betonelementen met sinusoïdaal profiel voor de uitvoering van op- en afritten van verkeersdrempels en –plateaus. Deze elementen zijn zwart gekleurd in de massa en voorzien van witte transversale en longitudinale markering. De verankeringen, de oplegelementen en de voegvullingen zijn inbegrepen in de prijs. | |
| 04.109.a | Elément 2,40 m de longueur, dénivelé 0,12 m. | | Element 2,40 m longueur, hoogteverschil 0,12 m. | |
| 04.109.b | Elément 1,20 m de longueur, dénivelé 0,12 m. | Largeur présumée mct | Element 1,20 m longueur, hoogteverschil 0,12 m. | Vermoedelijke breedte str. m |
| 04.109.c | Elément 0,85 m de longueur, dénivelé 0,10 m. | Largeur présumée mct | Element 0,85 m longueur, hoogteverschil 0,10 m. | Vermoedelijke breedte str. m |
| | <u>G. – DIVERS</u> | | <u>G. – DIVERSEN</u> | |
| 04.110 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux pour les détournements, raccordements et réparations des routes, y compris découpe du revêtement existant, nettoyage, cylindrage, profilage et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van materialen voor het omleggen, aansluiten en herstellen van wegen, inclusief het wegnemen van de bestaande verharding, reinigen, walsen, profileren en alle bijbehorende werkzaamheden. | |

| | | |
|----------|---|---|
| 04.110.a | Géotextile selon § E.2.1, y compris découpes et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Geotextiel volgens § E.2.1, inclusief uitknippen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk oppervlakte m ² |
| 04.110.b | Empierrement continu 0/40, type I selon § E.4. Poids présumé t | Continue steenslagfundering 0/40, type I volgens § E.4. Vermoedelijk gewicht t |
| 04.110.c | Revêtement hydrocarboné type AC-14 base 3-x (BB-3B), selon § F.2. Poids présumé t | Bitumineuze-verharding type AC-14 base 3-x (AB-3B) volgens § F.2. Vermoedelijk gewicht t |
| 04.110.d | Revêtement hydrocarboné type AC-10 Surf 4-x (BB-4C), selon § F.2. Poids présumé t | Bitumineuze-verharding type AC-10 Surf 4-x (AB-4C) volgens § F.2. Vermoedelijk gewicht t |
| 04.110.e | Béton pour classes de trafic B6-B10 selon § F.1.2.5. Poids présumé t Volume présumé m ³ | Beton voor de bouwklassen B6-B10 volgens § F.1.2.5. Vermoedelijk gewicht t Vermoedelijk volume m ³ |
| 04.111 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux pierreux pour assurer l'accès aux garages des riverains, y compris compactage, enlèvement et évacuation lors de la pose du revêtement de trottoir et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van steenachtige materialen om de garages van de aangelanden toegankelijk te houden, inclusief verdichten, wegnemen en afvoeren bij het aanbrengen van de trottoirverharding en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 04.112 | Fournitures diverses pour adaptations aux entrées de bâtiments, soupiraux et autres accès. Somme à justifier € | Diverse leveringen voor aanpassingen aan de ingangen van gebouwen, kelderramen en andere toegangen. Te verantwoorden som € |
| 04.113 | Coût forfaitaire pour prestations de nuit, pour ouvertures de centrales à béton ou d'asphalte, à la demande du pouvoir adjudicateur. Les heures de nuit sont comprises entre 20h00 et 06h00 pour les périodes entre le lundi soir et le samedi matin. Aucune autre indemnité ne sera octroyée pour le personnel de la centrale. Les quantités portées en compte seront comptabilisées en fonction de la présentation des factures de prestations de la centrale. Quantité présumée pièces | Vaste vergoeding voor nachtwerk voor het openen van beton- of asfaltmenginstallaties op vraag van de aanbestedende overheid. De nachturen lopen van 20u00 en 06u00 van maandagavond tot zaterdagmorgen. Er worden geen andere vergoedingen toegekend voor het personeel van de installatie. De aangerekende hoeveelheden worden slechts aanvaard op overlegging van de facturen van de menginstallatie. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 04.114 | Coût forfaitaire pour prestations durant le week-end et les jours de congé de la construction, pour ouvertures de centrales à béton ou d'asphalte, à la demande du pouvoir adjudicateur. Les heures du week-end vont du samedi 06h00 au lundi 06h00. Aucune autre indemnité ne sera octroyée pour le personnel de la centrale. | Vaste vergoeding voor werk in het weekend en op bouwverlofdagen voor het openen van de beton- of asfaltmenginstallaties op verzoek van de aanbestedende overheid. De weekenduren lopen van zaterdag 06u00 tot maandag 06u00. Er worden geen enkele andere vergoedingen toegekend voor het personeel van de menginstallatie. |

| | | <p>Ce coût forfaitaire pour l'ouverture de la centrale n'est applicable qu'une fois par jour ou nuit presté.</p> <p>Les quantités portées en compte seront comptabilisées en fonction de la présentation des factures de prestations de la centrale.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>De aangerekende hoeveelheden worden slechts aanvaard op overlegging van de facturen van de menginstallatie.</p> <p>Deze vaste vergoeding voor het openen van de menginstallatie is slechts per geleverde dag of nacht één keer toe te kennen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
|----------|--|---|--|
| 04.115 | Supplément de prix sur les postes de mise en œuvre d'un revêtement routier dans un site tram : | | Toeslag op de prijs voor de aanleg van een wegverharding in een tramzate : |
| 04.115.a | Béton de ciment | Surface présumée m ² | Cementbeton |
| 04.115.b | Hydrocarbonés bitumineux | Surface présumée m ² | Bitumineuze mengsels |
| 04.115.c | Pavages et dallages | Surface présumée m ² | Bestratingen en tegelbestratingen |
| 04.115.d | Dalles gazon | Surface présumée m ² | Grastegels |
| 04.115.e | Asphalte coulé routier | Surface présumée m ² | Gietasfalt voor wegen |
| | | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | CHAPITRE V – DRAINAGE ET EGOUTTAGE | HOOFDSTUK V – DRAINAGE EN RIOLERING | |
|--|--------|--|--|--|
| | | <u>A. – TRAVAUX PREPARATOIRES</u> | <u>A. – VOORBEREIDENDE WERKEN</u> | |
| | 05.001 | <p>Relevé des réseaux d'égouts existants et branchements, y compris les recherches du sens d'écoulement, des jonctions, relevé des extrémités amont et aval des branchements (investigations dans les immeubles si nécessaire) , y compris fourniture des plans correspondants, listing détaillé de tous les branchements et ce, dans toute la zone influencée par les travaux.</p> <p>Mode de paiement : 100% à la remise des plans sur support informatique.</p> <p style="text-align: right;">Prix global €</p> | <p>Opmeting van de bestaande rioleringsnetten en aansluitingen, inclusief de opzoekingen betreffende de stroomrichting, zijriolen, opmeting van de vertakkingen stroomop- en stroomafwaarts (onderzoek binnen de gebouwen indien nodig), inclusief het opmaken en leveren van de overeenkomstige plannen, gedetailleerde lijst van alle aansluitingen en dit in de gehele zone die beïnvloed wordt door de werken.</p> <p>Betalingswijze : 100% bij het overhandigen van de plannen op informaticadrager.</p> <p style="text-align: right;">Globale prijs €</p> | |
| | 05.002 | <p>Plans de détail et d'exécution, levés topographiques et notes de calcul.</p> <p>Etude approfondie de la situation existante, levés topographiques, relevé et photos des branchements, établissement des plans de détail et d'exécution, calcul structurel du procédé de réhabilitation ou de l'ouvrage à réaliser, calcul hydraulique, calcul de la méthode de blindage des fouilles, documents nécessaires à l'exécution des ouvrages d'art et toutes sujétions.</p> <p>Mode de paiement : 100% à l'approbation du dossier.</p> <p style="text-align: right;">Prix global €</p> | <p>Detail- en uitvoeringsplannen, topografische opmetingen en berekeningen. Grondige studie van de bestaande toestand, topografische opmetingen, opmeting en foto's van de aansluitingen, detail- en uitvoeringsplannen, structurele berekening van de renovatieprocedure of van de te realiseren constructie, hydraulische berekening, berekening van de beschoeiing voor de sleuven, alle noodzakelijke documenten voor uitvoering van de kleine kunstwerken en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Betalingswijze : 100% bij de goedkeuring van het dossier.</p> <p style="text-align: right;">Globale prijs €</p> | |
| | 05.003 | <p>Frais octroyés pour l'établissement des états des lieux. Ce poste comprend l'établissement des états des lieux contradictoires, la production des rapports y relatifs, toutes les visites intermédiaires en cours de travaux, les récolements après travaux, l'établissement des états des pertes dans les zones relevées, ainsi que tous les frais relatifs aux contre-expertises éventuellement nécessaires.</p> <p><u>Mode de paiement :</u> 100% à la fin complète des récolements et, si nécessaire après l'établissement des états des pertes.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Toegekende vergoeding, voor het opstellen van de plaatsbeschrijvingen. Deze post omvat het opstellen van de tegensprekelijke plaatsbeschrijvingen, het opstellen van de ermee samenhangende verslagen, alle tussentijdse bezoeken in de loop van de werken, inventarisatie na de werken, opstellen van de verliesstaten voor de opgemeten zones, alsook alle kosten m.b.t. de tegenexpertises die eventueel nodig zijn.</p> <p><u>Betalingswijze :</u> 100% na het volledig beëindigen van de inventarisatie en indien nodig na het opstellen van de verliesstaten.</p> <p style="text-align: right;">Vermeedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | |
|--------|---|---|
| 05.004 | Nettoyage mécanique ou manuel des égouts existants et à maintenir, y compris aspiration ou chargement, transport des déchets en dehors du domaine public et toutes sujétions. Somme à justifier € | Mechanisch of manueel reinigen van de bestaande en te behouden riolerings, inclusief afzuigen of laden, het vervoer van de afvalstoffen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Te verantwoorden som € |
| | <u>B. – ESSAIS, CONTROLES ET RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE</u> | <u>B. – PROEVEN, CONTROLES EN GEOTECHNISCHE VERKENNING</u> |
| 05.025 | Essais et contrôles non prescrits au cahier spécial des charges. Frais engendrés par des essais et contrôles divers non prescrits au cahier spécial des charges et à effectuer en cours d'exécution à la demande expresse du pouvoir adjudicateur. Seuls les essais ayant donné des résultats conformes aux prescriptions sont pris en charge par le pouvoir adjudicateur. Paiement sur présentation des factures de laboratoires agréés, aucune majoration de ces factures (frais généraux,...) n'est tolérée. Somme à justifier € | Proeven en controles niet voorgeschreven door het bijzonder bestek. Kosten veroorzaakt door diverse proeven en controles, niet voorgeschreven door het bestek en te realiseren tijdens de uitvoering van de werken op de uitdrukkelijke aanvraag van de aanbestedende overheid. Enkel de proeven met resultaten overeenkomstig de voorschriften zijn ten laste van de aanbestedende overheid. Betaling mits voorlegging van facturen van erkende laboratoria, geen enkele verhoging (algemene kosten,...) van deze facturen zal worden aanvaard. Te verantwoorden som € |
| 05.026 | Essais de pénétration à la sonde de battage légère type CRR, y compris déplacements et rapport. Réalisation par un laboratoire agréé. Quantité présumée pièces | Indringingsproeven met de lichte slagsonde type OCW, inclusief verslag en verplaatsingen. Uit te voeren door een erkend laboratorium. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.027 | Réalisation d'essais à la plaque, y compris déplacements et rapport. Réalisation par un laboratoire agréé. Quantité présumée pièces | Uitvoeren van plaatproeven, inclusief verplaatsingen en verslag. Uit te voeren door een erkend laboratorium. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.028 | Réalisation d'essais d'étanchéité sur un branchement, y compris déplacements et rapport. Réalisation par un laboratoire agréé. Quantité présumée pièces | Uitvoeren van waterdichtheidsproeven op een vertakking, inclusief verplaatsingen en verslag. Uit te voeren door een erkend laboratorium. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.029 | Réalisation d'un essai de pénétration statique de 100KN, de force totale limitée à 60MPa à la pointe, y compris l'acheminement et l'évacuation du matériel de sondage, mise en place sur chaque point de sondage, implantation des essais et nivellement, rapport d'interprétation, niveau de l'eau, graphiques et plan d'implantation des essais, ainsi que toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Uitvoeren van een indringingsproef met een totale kracht van 100KN, begrensd op 60MPa op de punt, inclusief aanvoer en afvoer van het sonderingsmaterieel, opstelling voor elke sondering, inplanting van de proeven en nivelleren, interpretatierapport, peil van het grondwater, grafieken en inplantingsplan van de proeven en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 05.030 | <p>Placement d'un tube piézométrique Ø 50 mm, plein sur les 2 premiers mètres, puis crépiné avec massif filtrant en gravier calibré, bouchon d'étanchéité en argile et bouche à clé de protection scellés au ras du sol.</p> <p>Y compris l'acheminement et l'évacuation du matériel de sondage, mise en place sur chaque point de sondage, première lecture au niveau de la nappe, nivellement, compte-rendu et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Plaatsing van een piezometerbuis Ø 50 mm, de eerste 2 meter volle buis, nadien gecrepineerd en opgevuld met filtermateriaal bestaande uit gekalibreerde kiezel, een hermetisch afsluitende dop in klei en een beschermende stop tegen de grond.</p> <p>Inclusief aanvoer en afvoer van het sonderingsmaterieel, opstelling voor elke sondering, nivelleren, eerste aflezing van het grondwaterniveau, verslag en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.031 | <p>Avant et après mise en œuvre de béton projeté, vérinage intérieur pour auscultation mécanique des ouvrages et du sol encaissant.</p> <p>Mesurage de la déformation tridimensionnelle provoquée par un dispositif de vérinage, selon le protocole d'essais « OPERRA 3 » mis au point par l'Astree. Le prix unitaire inclut les essais avant et après gunitage.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Voor en na uitvoering van spuitbeton, inwendig opvijzelen voor mechanisch onderzoek van de kunstwerken en de ingebedde grond.</p> <p>Meting van de driedimensionale vervorming ontstaan door een opvijzelende installatie, volgens het testprotocol "OPERRA 3" opgesteld door Astree. In de eenheidsprijs zijn de proeven vóór en na de gunitage inbegrepen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.032 | <p>Pull-off test pour vérification de la résistance à la compression du béton existant avant gunitage.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Pull-off test om de drukweerstand van het bestaand beton te controleren vóór de gunitage.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.033 | <p>Réalisation d'un essai d'étanchéité sur une chambre de visite, y compris déplacement et rapport.</p> <p>Réalisation par un laboratoire agréé.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Uitvoeren van waterdichtheidsproef op een inspectieput, inclusief verplaatsing en verslag.</p> <p>Uit te voeren door een erkend laboratorium.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | <u>C. – DRAINAGE SELON § G.1.</u> | <u>C. – DRAINAGE VOLGENS § G.1.</u> | |
| 05.050 | <p>Fourniture et pose d'un drainage de type 1 selon § G.1.2.2.1, y compris terrassements en déblai et remblai, fourniture et mise en œuvre des matériaux, notamment les tuyaux drainants, le géotextile, les matériaux drainants, les raccordements aux chambres de visite et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren en plaatsen van een drainage van type 1 volgens § G.1.2.2.1, inclusief grondwerken in uitgraving en ophoging, levering en het verwerken van de materialen, met name de drainerende buizen, het geotextiel, het drainagemateriaal, aansluitingen op de inspectieputten en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.051 | <p>Fourniture et pose d'un drainage de type 2 selon § G.1.2.2.2, y compris terrassements en déblai et remblai, tuyaux drainants, raccordements aux chambres de visite et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren en plaatsen van een drainage van type 2 volgens § G.1.2.2.2, inclusief grondwerken in uitgraving en ophoging, drainerende buizen, aansluitingen op de inspectieputten en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.052 | <p>Fourniture et pose d'un drainage de type 3 selon § G.1.2.2.3, y compris terrassements en déblai et remblai, géocomposite drainant, raccordements aux chambres de visite et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren en plaatsen van een drainage van type 3 volgens § G.1.2.2.3, inclusief grondwerken in uitgraving en ophoging, drainerende geocomposiet, aansluitingen op de inspectieputten en alle bijbehorende werkzaamheden</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| 05.053 | <p>Fourniture et pose d'un drainage de type 4 selon § G.1.2.2.4, y compris terrassements en déblai et remblai, tuyaux en polypropylène, matériaux drainants, raccordements aux chambres de visite et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren en plaatsen van een drainage van type 4 volgens § G.1.2.2.4, inclusief grondwerken in uitgraving en ophoging, de polypropyleen buizen, drainage materiaal, aansluiting op de inspectieputten en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | <u>D. – TERRASSEMENTS</u> | <u>D. – GRONDWERKEN</u> | |
| | <u>Déblais et travaux annexes</u> | <u>Uitgravingen en bijbehorende werken</u> | |
| | <p>Le paiement pour l'évacuation et la mise en dépôt temporaire ou en décharge des terres non acceptables pour remblais se fait dans les postes du chapitre II – Terrassements – Point A.</p> | <p>De betaling voor het afvoeren en het opslaan in een tijdelijke opslagplaats of naar een stortplaats van gronden die ongeschikt zijn voor aanvullingen gebeurt in de posten van hoofdstuk II – Grondwerken – Punt A.</p> | |
| 05.100 | <p>Rabattement de la nappe aquifère par aiguille filtrante :</p> <p>Fourniture et mise en œuvre des dispositifs de rabattement conformément au § D.2.</p> <p>La quantité à prendre en considération est le produit de la surface de l'ouvrage à construire augmentée d'un mètre sur le périmètre par la hauteur à rabattre.</p> <p>Le dispositif de pompage est dimensionné par l'entrepreneur sur base des documents d'adjudication ; ce dispositif doit assurer la continuité de l'opération en cas de défauts locaux.</p> <p>Tous les travaux d'installation inhérents à la mise en place du procédé, le fonctionnement des installations et leur surveillance, l'évacuation des eaux, le démontage des installations et la remise en état des lieux.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Verlagen van de grondwatertafel door filternaalden :</p> <p>Leveren en in werking stellen van de installatie voor de verlaging van de grondwaterstand volgens § D.2.</p> <p>De in acht te nemen hoeveelheid is het product van de werkoppervlakte vermeerderd met een meter op de omtrek maal de hoogte van de verlaging.</p> <p>De apparatuur voor pompen wordt berekend door de aannemer op basis van de aanbestedingsdocumenten ; deze apparatuur moet een continuïteit van de bedrijvigheid verzekeren in geval van plaatselijke defecten.</p> <p>Alle installatiewerken inherent aan de opstelling van het procédé, het werken van de installaties en het toezicht, afvoer van het water, demonteren van de installaties en het herstellen van de omgeving.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| 05.101 | <p>Placement de pompes immergées en fond de fouille :</p> <p>Le dispositif de pompage est dimensionné par l'entrepreneur sur base des documents d'adjudication ; ce dispositif doit assurer la continuité de l'opération en cas de défauts locaux.</p> <p>Tous les travaux d'installation inhérents à la mise en place du procédé, le fonctionnement des installations et leur surveillance, l'évacuation des eaux, le démontage des installations et la remise en état des lieux.</p> <p>Ces travaux sont compris dans le prix des terrassements.</p> <p style="text-align: right;">P.M.</p> | <p>Plaatsing van dompelpompen op de bodem van de sleuf:</p> <p>De apparatuur voor pompen wordt berekend door de aannemer op basis van de aanbestedingsdocumenten ; deze apparatuur moet een continuïteit van de bedrijvigheid verzekeren in geval van plaatselijke defecten.</p> <p>Alle installatiewerken inherent aan de opstelling van het procédé, het werken van de installaties en het toezicht, de afvoer van het water, het demonteren van de installaties en het herstellen van de omgeving.</p> <p>Deze werken zijn in de post grondwerken inbegrepen.</p> <p style="text-align: right;">V.M.</p> | |

| | | | |
|----------|--|---|--|
| 05.102 | Déblais destinés à l'exécution d'un puits de travail, à implanter par l'entrepreneur. En fouille blindée étanche, dont la méthode d'exécution est à faire approuver par le fonctionnaire dirigeant. Y compris blindage, maîtrise éventuelle de la nappe phréatique et des eaux de surface, description complète, calculs et toutes sujétions selon § D.6.4. | Uitgraving voor uitvoering van een werkput. De ligging ervan wordt bepaald door de aannemer. In waterdichte beschoeide sleuven, waarvan de uitvoeringsmethode dient te worden goedgekeurd door de leidende ambtenaar. Inclusief beschoeiingen, eventueel beheersing van de grondwaterlaag en het oppervlaktewater, volledige omschrijving, berekeningen en alle bijbehorende werken volgens § D.6.4. | |
| 05.102.a | Profondeur maximale du fond de fouille inférieure à 3 m. | Maximale diepte van de sleuf minder dan 3 m. | |
| 05.102.b | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 3 et 5 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf tussen 3 tot 5 m. | |
| 05.102.c | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 5 et 7 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf tussen 5 tot 7 m. | |
| 05.102.d | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 7 et 9 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf tussen 7 tot 9 m. | |
| 05.102.e | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille supérieure à 9 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf meer dan 9 m. | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | <u>Remblais et travaux annexes</u> | <u>Aanvullingen en bijbehorende werken</u> | |
| 05.103 | Remblais d'un puits de travail après réalisation d'une nouvelle chambre de visite en béton armé, au moyen de terre provenant des déblais et acceptable pour remblais selon § D.6.4. et § C.1.2. | Opvullen van een werkput na uitvoering van een nieuwe inspectieput in gewapend beton, met gebruik van grond afkomstig van de uitgravingen en aanvaardbaar voor aanvulling volgens § D.6.4 en § C.1.2. | |
| 05.103.a | Profondeur maximale du fond de fouille inférieure à 3 m | Maximale diepte van de sleuf minder dan 3 m | |
| 05.103.b | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 3 m et 5 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf tussen 3 m tot 5 m | |
| 05.103.c | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 5 m et 7 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf tussen 5 m tot 7 m | |
| 05.103.d | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 7 m et 9 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf tussen 7 m tot 9 m | |
| 05.103.e | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille \geq 9 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Maximale diepte van de sleuf \geq 9 m | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | | | |
|--|------------|--|---|---------------------------------|
| | 05.104 | Supplément sur le prix des postes précédents pour apport de sable naturel ou artificiel selon § C.2.2 ou § C.2.3 et destiné aux remblais des fouilles en cas de non récupération des terres provenant des déblais. A la demande expresse du fonctionnaire dirigeant et sur base d'essais préalables uniquement. PRIX FORFAITAIRE PAR PUIT. | Toeslag op de prijs van de vorige posten voor de aanvoer van natuurlijk of kunstmatig zand volgens § C.2.2 of § C.2.3 voor de aanvulling van sleuven indien de uitgegraven grond niet bruikbaar is. Enkel op aanvraag van de leidende ambtenaar en op basis van voorafgaande proeven. FORFAITAIRE PRIJS PER SCHACHT | |
| | 05.104.a | Profondeur maximale du fond de fouille inférieure à 3 m | Maximale diepte van de sleuf minder dan 3 m | |
| | 05.104.b | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 3 m et 5 m | Maximale diepte van de sleuf tussen 3 m tot 5 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 05.104.c | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 5 m et 7 m | Maximale diepte van de sleuf tussen 5 m tot 7 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 05.104.d | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille entre 7 m et 9 m | Maximale diepte van de sleuf tussen 7 m tot 9 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 05.104.e | Quantité présumée pièces Profondeur maximale du fond de fouille \geq 9 m | Maximale diepte van de sleuf \geq 9 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | <u>E. – EGOUTS ET EVACUATION DES EAUX SELON § G.2.</u> | <u>E. – RIOLERING EN WATERAFVOER VOLGENS § G.2.</u> | |
| | 05.200 | <u>Réalisation d'un égout au moyen de tuyaux et pièces spéciales en PEHD.</u> Fourniture et pose de tuyaux en polyéthylène (PEHD), y compris terrassements en déblai et remblai, fondation, épaulement, enrobage des tuyaux, raccordements étanches aux chambres de visite ainsi que les opérations de percement, démolition éventuelle des tuyaux existants et toutes sujétions. Les pièces spéciales, y compris la pièce en T et les manchons électrosoudables pour le raccordement des branchements secondaires à la canalisation principale conformément aux plans de détail, sont inclus dans le prix du poste. Les divers éléments constituant la canalisation doivent être soudés entre eux par du personnel agréé. | <u>Uitvoering van een riool d.m.v. buizen en speciale stukken in HDPE.</u> Leveren en plaatsen van polyethyleenbuizen (HDPE), inclusief de uitgravingen, de ophogingen, de fundering, de steun, de omhulling van de buizen, waterdichte aansluitingen op de inspectieputten, alsook de doorboringen, eventuele afbraak van de bestaande buizen en alle bijbehorende werkzaamheden. De speciale stukken, inclusief het T stuk en elektrolasmoffen voor de aansluitingen op de hoofdleiding volgens het detailplan, zijn begrepen in de prijs van deze post. | |
| | 05.200.a | Diamètre extérieur 315 mm (SDR 17) | De diverse elementen die de leiding vormen, moeten door hiervoor gevolmachtigd personeel, onderling worden gelast. Buitendiameter 315 mm (SDR 17) | |
| | 05.200.a.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m Vermoedelijke lengte str. m | |

| | | | | |
|------------|---|-----------------------|---|-----------------------------|
| 05.200.a.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm <4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.a.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm <5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.a.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm <6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.a.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.b | Diamètre extérieur 355 mm (SDR 17) | | Buitendiameter 355 mm (SDR 17) | |
| 05.200.b.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.b.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm <4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.b.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm <5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.b.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm <6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.b.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.c | Diamètre extérieur 400 mm (SDR 17) | | Buitendiameter 400 mm (SDR 17) | |
| 05.200.c.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.c.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm <4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.c.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm <5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.c.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm <6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.200.c.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201 | <p><u>Réalisation d'un égout au moyen de tuyaux en grès.</u></p> <p>Fourniture et pose de tuyaux en grès, y compris terrassements en déblai et remblai, fondation, épaulement, enrobage des tuyaux, raccordements étanches aux chambres de visite, ainsi que les opérations de percement, démolition éventuelle des tuyaux existants et toutes sujétions.</p> <p>Les pièces spéciales sont incluses dans le prix du poste.</p> | | <p><u>Uitvoering van een riool uit gresbuizen.</u></p> <p>Leveren en plaatsen van gresbuizen, de uitgravingen, de ophogingen, inclusief de fundering van mager beton, de steun, de omhulling van de buizen, waterdichte aansluitingen op de inspectieputten, alsook de doorboringen, eventuele afbraak van de bestaande buizen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>De speciale stukken zijn begrepen in de prijs van deze post.</p> | |

| | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 05.201.a | DN 300 – classe 160 | | DN 300 – classe 160 | |
| 05.201.a.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.a.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.a.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.a.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.a.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.b | DN 300 – classe 240 | | DN 300 – classe 240 | |
| 05.201.b.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.b.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.b.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.b.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.b.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.c | DN 350 – classe 160 | | DN 350 – classe 160 | |
| 05.201.c.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.c.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.c.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.c.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.c.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.d | DN 400 – classe 160 | | DN 400 – classe 160 | |
| 05.201.d.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.d.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.d.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 05.201.d. 4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.d. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.e | DN 400 – classe 200 | | DN 400 – classe 200 | |
| 05.201.e. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.e. 2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.e. 3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.e. 4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.e. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.f | DN 500 – classe 120 | | DN 500 – classe 120 | |
| 05.201.f. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.f. 2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.f. 3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.f. 4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.f. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.g | DN 500 – classe 160 | | DN 500 – classe 160 | |
| 05.201.g. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.g. 2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.g. 3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.g. 4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.g. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.h | DN 600 – classe 95 | | DN 600 – classe 95 | |
| 05.201.h. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 05.201.h.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.h.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.h.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.h.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.i | DN 600 – classe 160 | | DN 600 – classe 160 | |
| 05.201.i.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.i.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.i.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.i.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.i.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.j | DN 700 – classe 200 | | DN 700 – classe 200 | |
| 05.201.j.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.j.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.j.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.j.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.j.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.k | DN 800 – classe 160 | | DN 800 – classe 160 | |
| 05.201.k.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.k.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.k.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.k.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.k.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|------------|--|-----------------------|---|-----------------------------|
| 05.201.1 | DN 1000 – classe 120 | | DN 1000 – classe 120 | |
| 05.201.1.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.1.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.1.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.1.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.201.1.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202 | <u>Réalisation d'un égout au moyen de tuyaux en béton armé.</u> Fourniture et pose de tuyaux en béton armé selon § C.23.3, y compris terrassements en déblai et remblai, fondation, épaulement, enrobage des tuyaux, raccordements étanches aux chambres de visite ainsi que les opérations de percement, démolition éventuelle des tuyaux existants et toutes sujétions. Les pièces spéciales sont incluses dans le prix du poste. | | <u>Uitvoering van een riool uit gewapend betonbuizen.</u> Leveren en plaatsen van betonbuizen volgens § C.23.3, inclusief de uitgravingen, de ophogingen, fundering, steun, omhulling van de buizen, aansluiting op de inspectieputten, eventueel afbraak van de bestaande buizen en alle bijbehorende werkzaamheden. De speciale stukken zijn begrepen in de prijs van deze post. | |
| 05.202.a | DN 300 | | DN 300 | |
| 05.202.a.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.a.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.a.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.a.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.a.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.b | DN 400 | | DN 400 | |
| 05.202.b.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.b.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.b.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.b.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 05.202.b. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.c | DN 500 | | DN 500 | |
| 05.202.c. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.c. 2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.c. 3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.c. 4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.c. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.d | DN 600 | | DN 600 | |
| 05.202.d. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.d. 2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.d. 3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.d. 4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.d. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.e | DN 800 | | DN 800 | |
| 05.202.e. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.e. 2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.e. 3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.e. 4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.e. 5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.f | DN 1000 | | DN 1000 | |
| 05.202.f. 1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.f. 2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 05.202.f.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.f.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.f.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.g | DN 1200 | | DN 1200 | |
| 05.202.g.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.g.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.g.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.g.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.g.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.h | DN 1400 | | DN 1400 | |
| 05.202.h.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.h.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.h.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.h.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.h.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.i | DN 1600 | | DN 1600 | |
| 05.202.i.1 | - profondeur moyenne pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.i.2 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.i.3 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.i.4 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.j | DN 1800 | | DN 1800 | |
| 05.202.j.1 | - profondeur moyenne pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|------------|-------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 05.202.j.2 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.j.3 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.j.4 | - profondeur moyenne 6 m < pm | | - gemiddelde diepte 6 m < gd | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.k | DN 2000 | | DN 2000 | |
| 05.202.k.1 | - profondeur moyenne pm < 4 m | | - gemiddelde diepte gd < 4 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.k.2 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.k.3 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.k.4 | - profondeur moyenne 6 m < pm | | - gemiddelde diepte 6 m < gd | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.l | DN 60/90 cm | | DN 60/90 cm | |
| 05.202.l.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | | - gemiddelde diepte gd < 3 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.l.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.l.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.l.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.l.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | | - gemiddelde diepte 6 m < gd | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.m | DN 70/110 cm | | DN 70/110 cm | |
| 05.202.m.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | | - gemiddelde diepte gd < 3 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.m.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.m.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.m.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.m.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | | - gemiddelde diepte 6 m < gd | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.202.n | DN 80/120 cm | | DN 80/120 cm | |
| 05.202.n.1 | - profondeur moyenne pm < 3 m | | - gemiddelde diepte gd < 3 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | | |
|--|------------|--|-----------------------|--|-----------------------------|
| | 05.202.n.2 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.202.n.3 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.202.n.4 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.202.n.5 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| | | <u>F. – BRANCHEMENTS ET RACCORDEMENTS AU RESEAU D'EGOUT SELON § G.3.</u> | | <u>F. – AANSLUITLEIDINGEN EN AANSLUITINGEN OP HET RIOOLSTELSEL VOLGENS § G.3.</u> | |
| | 05.250 | Fourniture et pose de tuyaux en polyéthylène (PEHD) pour l'évacuation des eaux pluviales des avaloirs et branchements privatifs des immeubles vers l'égout public selon § G.3.2, y compris terrassements en déblai et remblai, fondation, épaulement et enrobage des tuyaux, raccordement à l'égout principal ainsi que les opérations de démolition des tuyaux existants, raccordement et adaptation au branchement existant à la limite de la zone publique et privée et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van polyethyleenbuizen (HDPE) voor de afvoer van regenwater van de straatkolken en de leidingen voor private huisaansluitingen naar de openbare riool volgens § G.3.2, inclusief de uitgravingen, ophogingen, fundering, de steun, de omhulling van de buizen, aansluiting op de hoofdriool, alsook de afbraak van de bestaande buizen en de doorgangen, aanpassing aan de bestaande aansluiting ter hoogte van de grens tussen het openbare en het privé domein en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | | Les pièces spéciales sont comptées comme si c'était un mètre de tuyau de même diamètre. | | De speciale stukken worden in rekening gebracht als één meter buis van dezelfde diameter. | |
| | | Les divers éléments constituant la canalisation doivent être soudés entre eux par du personnel agréé. | | De diverse elementen die de leiding vormen, moeten door hiervoor gevlmachtigd personeel onderling worden gelast. | |
| | 05.250.a | Diamètre extérieur 160 mm (SDR 17), pour branchements d'avaloirs, y compris repose de l'avaloir à niveau et sa fondation en béton C 16/20 : | | Buitendiameter 160 mm (SDR 17), voor straatkolkvertakkingen, inclusief herplaatsing van straatkolken met fundering in beton C16/20 : | |
| | 05.250.a.1 | - profondeur moyenne pm < 2 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.250.a.2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.250.a.3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.250.a.4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.250.a.5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| | 05.250.a.6 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|----------------|--|--|
| 05.250.a. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.a. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.b | Diamètre extérieur 200 mm (SDR 17), pour branchements d'avaloirs, y compris repose de l'avaloir à niveau et sa fondation en béton C 16/20. | Buitendiameter 200 mm (SDR 17), voor straatkolkvertakkingen, inclusief herplaatsing van straatkolken met fundering in beton C16/20. |
| 05.250.b. 1 | - profondeur moyenne $pm < 2$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $gd < 2$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.b. 2 | - profondeur moyenne $2 \text{ m} < pm < 3$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $2 \text{ m} < gd < 3$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.b. 3 | - profondeur moyenne $3 \text{ m} < pm < 4$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $3 \text{ m} < gd < 4$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.b. 4 | - profondeur moyenne $4 \text{ m} < pm < 5$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $4 \text{ m} < gd < 5$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.b. 5 | - profondeur moyenne $5 \text{ m} < pm < 6$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $5 \text{ m} < gd < 6$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.b. 6 | - profondeur moyenne $6 \text{ m} < pm$ Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $6 \text{ m} < gd$ Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.b. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.b. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.c | Diamètre extérieur 160 mm (SDR 17), pour branchements privés d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | Buitendiameter 160 mm (SDR 17), voor private huisaansluiting, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 05.250.c. 1 | - profondeur moyenne $pm < 2$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $gd < 2$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.c. 2 | - profondeur moyenne $2 \text{ m} < pm < 3$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $2 \text{ m} < gd < 3$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.c. 3 | - profondeur moyenne $3 \text{ m} < pm < 4$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $3 \text{ m} < gd < 4$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.c. 4 | - profondeur moyenne $4 \text{ m} < pm < 5$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $4 \text{ m} < gd < 5$ m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.c. 5 | - profondeur moyenne $5 \text{ m} < pm < 6$ m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $5 \text{ m} < gd < 6$ m Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|-----------------|--|---|
| 05.250.c. 6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.c. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre. Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.c. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.c. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrens, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.c. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. Quantité présumée pièces | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrens, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.d | Diamètre extérieur 200 mm (SDR 17), pour branchements privatifs d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Buitendiameter 200 mm (SDR 17), voor private huisaansluiting, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.d. 1 | - profondeur moyenne pm < 2 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.d. 2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.d. 3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.d. 4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.d. 5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.d. 6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.d. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|-----------------|--|--------------------------|--|---------------------------------|
| 05.250.d. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.d. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrens, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.d. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. | | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of -put tegen de erfgrens, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.e | Diamètre extérieur 225 mm (SDR 17), pour branchements privatifs d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | | Buitendiameter 225 mm (SDR 17), voor private huisaansluiting, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 05.250.e. 1 | - profondeur moyenne pm < 2 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.e. 2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.e. 3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.e. 4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.e. 5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.e. 6 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.e. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre | Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.e. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.e. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrens, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|-----------------|--|--|---|
| 05.250.e. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. | | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrans, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. |
| 05.250.f | Quantité présumée pièces Diamètre extérieur 250 mm (SDR 17), pour branchements privatifs d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Buitendiameter 250 mm (SDR 17), voor private huisaansluiting, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 05.250.f. 1 | - profondeur moyenne pm < 2 m Longueur présumée mct | | - gemiddelde diepte gd < 2 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.f. 2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m Longueur présumée mct | | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.f. 3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m Longueur présumée mct | | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.f. 4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m Longueur présumée mct | | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.f. 5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m Longueur présumée mct | | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.f. 6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.f. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.f. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.f. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. Quantité présumée pièces | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrans, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.f. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. Quantité présumée pièces | | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrans, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.g | Quantité présumée pièces Diamètre extérieur 315 mm (SDR 17), pour branchements privatifs d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks Buitendiameter 315 mm (SDR 17), voor private huisaansluiting, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. |

| | | | | |
|-----------------|--|--------------------------|--|---------------------------------|
| 05.250.g. 1 | - profondeur moyenne $pm < 2$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $gd < 2$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.g. 2 | - profondeur moyenne $2\text{ m} < pm < 3$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $2\text{ m} < gd < 3$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.g. 3 | - profondeur moyenne $3\text{ m} < pm < 4$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $3\text{ m} < gd < 4$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.g. 4 | - profondeur moyenne $4\text{ m} < pm < 5$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $4\text{ m} < gd < 5$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.g. 5 | - profondeur moyenne $5\text{ m} < pm < 6$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $5\text{ m} < gd < 6$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.g. 6 | - profondeur moyenne $6\text{ m} < pm$ | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $6\text{ m} < gd$ | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.g. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre | Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.g. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. | Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.g. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. | Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrans, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.g. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. | Quantité présumée pièces | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrans, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.h | Diamètre extérieur 355 mm (SDR 17), pour branchements privés d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | | Buitendiameter 355 mm (SDR 17), voor private huisaansluiting, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.h. 1 | - profondeur moyenne $pm < 2$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $gd < 2$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.h. 2 | - profondeur moyenne $2\text{ m} < pm < 3$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $2\text{ m} < gd < 3$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.h. 3 | - profondeur moyenne $3\text{ m} < pm < 4$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $3\text{ m} < gd < 4$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.h. 4 | - profondeur moyenne $4\text{ m} < pm < 5$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $4\text{ m} < gd < 5$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.h. 5 | - profondeur moyenne $5\text{ m} < pm < 6$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $5\text{ m} < gd < 6$ m | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|-------------|--|---|
| 05.250.h.6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.h.7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.h.8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.h.9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrans, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.h.10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. Quantité présumée pièces | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of -put tegen de erfgrans, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.i | Autres diamètres extérieurs (SDR 17), pour branchements privatifs d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Andere buitendiameters (SDR 17), voor private huisaansluiting, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.250.i.1 | - profondeur moyenne pm < 2 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.i.2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.i.3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.i.4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.i.5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.i.6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.i.7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.250.i.8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|--|-------------|---|--|--|
| | 05.250.i.9 | <p>- supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrens, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | 05.250.i.10 | <p>- supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrens, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | 05.251 | <p>Fourniture et pose de tuyaux en grès pour l'évacuation des eaux pluviales entre avaloirs et égouts ou chambres de visite, y compris terrassements en déblai et remblai, épaulement et protection des tuyaux en sable-ciment, fondation en béton maigre, raccordement aux chambres de visite, tuyaux ou égouts existants, ainsi que les opérations de percement et de passage sous la banquette des collecteurs et toutes sujétions.</p> <p>Les pièces spéciales sont comptées comme si c'était un mètre de tuyau de même diamètre.</p> | <p>Leveren en plaatsen van gresbuizen voor de afvoer van het regenwater tussen de straatkolken en de riolering of de inspectieputten, inclusief de uitgravingen, ophogingen, de achtervulling en de bescherming van de buizen met zandcement, fundering uit mager beton, aansluiting op de inspectieputten, bestaande buizen of rioleringen, alsook de doorboring en doorgangen onder de bordessen van de collectoren en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>De speciale stukken worden in rekening gebracht als één meter buis van dezelfde diameter.</p> | |
| | 05.251.a | <p>Diamètre intérieur 150 mm pour branchements d'avaloirs, y compris repose de l'avaloir à niveau et sa fondation en béton C 16/20.</p> | <p>Binnendiameter 150 mm voor kolkaansluitleidingen, inclusief weer op de hoogte brengen van de kolk en fundering van beton C 16/20</p> | |
| | 05.251.a.1 | <p>- profondeur moyenne pm < 2 m</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>- gemiddelde diepte gd < 2 m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | 05.251.a.2 | <p>- profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>- gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | 05.251.a.3 | <p>- profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>- gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | 05.251.a.4 | <p>- profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>- gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | 05.251.a.5 | <p>- profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>- gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | 05.251.a.6 | <p>- profondeur moyenne 6 m < pm</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>- gemiddelde diepte 6 m < gd</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | 05.251.a.7 | <p>- supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>- toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |

| | | | | |
|----------------|--|--------------------------|---|---------------------------------|
| 05.251.a. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.b | Diamètre intérieur 200 mm pour branchements d'avaloirs, y compris repose de l'avaloir à niveau et sa fondation en béton C 16/20. | | Binnendiameter 200 mm voor kolkaansluitleidingen, inclusief weer op de hoogte brengen van de kolk en fundering van beton C 16/20 | |
| 05.251.b. 1 | - profondeur moyenne $pm < 2$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $gd < 2$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.b. 2 | - profondeur moyenne $2\text{ m} < pm < 3$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $2\text{ m} < gd < 3$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.b. 3 | - profondeur moyenne $3\text{ m} < pm < 4$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $3\text{ m} < gd < 4$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.b. 4 | - profondeur moyenne $4\text{ m} < pm < 5$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $4\text{ m} < gd < 5$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.b. 5 | - profondeur moyenne $5\text{ m} < pm < 6$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $5\text{ m} < gd < 6$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.b. 6 | - profondeur moyenne $6\text{ m} < pm$ | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $6\text{ m} < gd$ | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.b. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre | Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.b. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. | | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.c | Diamètre intérieur 150 mm pour branchements privés d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | | Binnendiameter 150 mm voor private huisaansluitleidingen, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 05.251.c. 1 | - profondeur moyenne $pm < 2$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $gd < 2$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.c. 2 | - profondeur moyenne $2\text{ m} < pm < 3$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $2\text{ m} < gd < 3$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.c. 3 | - profondeur moyenne $3\text{ m} < pm < 4$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $3\text{ m} < gd < 4$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.c. 4 | - profondeur moyenne $4\text{ m} < pm < 5$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $4\text{ m} < gd < 5$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.c. 5 | - profondeur moyenne $5\text{ m} < pm < 6$ m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $5\text{ m} < gd < 6$ m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.c. 6 | - profondeur moyenne $6\text{ m} < pm$ | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte $6\text{ m} < gd$ | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|-----------------|---|---|
| 05.251.c. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.c. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.c. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrans, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.c. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. Quantité présumée pièces | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrans, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.d | Diamètre intérieur 200 mm pour branchements privatifs d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Binnendiameter 200 mm voor private huisaansluitleidingen, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.d. 1 | - profondeur moyenne pm < 2 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.d. 2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.d. 3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.d. 4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.d. 5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.d. 6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.d. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.d. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|-----------------|--|--------------------------|--|---------------------------------|
| 05.251.d. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. | | - toelage voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrens, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.d. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. | | - toelage voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrens, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.e | Diamètre intérieur 250 mm pour branchements privés d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | | Binnendiameter 250 mm voor private huisaansluitleidingen, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 05.251.e. 1 | - profondeur moyenne pm < 2 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.e. 2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.e. 3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.e. 4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.e. 5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.e. 6 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.e. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre | Longueur présumée mct | - toelage voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.251.e. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. | | - toelage voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.e. 9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. | | - toelage voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrens, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.251.e. 10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. | | - toelage voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrens, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|-------------|--|---|--|
| 05.251.f | Autres diamètres intérieurs pour branchements privatifs d'immeubles, y compris fondations et toutes sujétions. | Andere binnendiameters voor private huisaansluitleidingen, inclusief fundering en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 05.251.f.1 | - profondeur moyenne pm < 2 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.251.f.2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.251.f.3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.251.f.4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.251.f.5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.251.f.6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.251.f.7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.251.f.8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.251.f.9 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à l'installation existante, à la limite de la zone publique et privée, ou l'obturation de celui-ci par un bouchon étanche, y compris repérage en surface. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de bestaande installatie op de erfgrens, of afsluiten van de leiding met een waterdichte stop, inclusief merken ervan aan de oppervlakte. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.251.f.10 | - supplément pour fourniture et pose d'un tuyau de regard ou une chambre d'inspection à la limite de la zone publique et privée, y compris trapillon de fermeture et toutes opérations. Quantité présumée pièces | - toeslag voor leveren en aanbrengen van een inspectiebuis of –put tegen de erfgrens, inclusief het riooldeksel en alle verrichtingen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.252 | Fourniture et pose de tuyaux en polypropylène lisse pour l'évacuation des eaux pluviales entre avaloirs et égouts ou chambres de visite, y compris terrassements en déblai et remblai, épaulement et protection des tuyaux en sable-ciment, fondation en béton maigre, raccordement aux chambres de visite, tuyaux ou égouts existants au moyen de pièces de raccordement en polypropylène, ainsi que les opérations de percement et de passage sous la banquette des collecteurs et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van gladde polypropyleenbuizen voor de afvoer van het regenwater tussen de straatkolken en de riolering of de inspectieputten, inclusief de uitgravingen, ophogingen, de achtervulling en de bescherming van de buizen met zandcement, fundering uit mager beton, aansluiting op de inspectieputten, bestaande buizen of rioleringen met behulp van polypropyleen hulpstukken, alsook de doorboring en doorgangen onder de bordessen van de collectoren en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Les pièces spéciales sont comptées à raison d'un mètre de tuyau de même diamètre | De speciale stukken worden in rekening gebracht als één meter buis van dezelfde diameter. | |

| | | | | |
|------------|--|--------------------------|---|---------------------------------|
| 05.252.a | Diamètre extérieur 160 mm pour branchements d'avaloirs, y compris repose de l'avaloir à niveau et sa fondation en béton C 16/20. | | Buitendiameter 160 mm voor kolkaansluitleidingen, inclusief weer op de hoogte brengen van de kolk en fundering van beton C 16/20 | |
| 05.252.a.1 | - profondeur moyenne pm < 2 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.a.2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.a.3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.a.4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.a.5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.a.6 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.a.7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre | Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.a.8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. | Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.252.b | Diamètre extérieur 200 mm pour branchements d'avaloirs, y compris repose de l'avaloir à niveau et sa fondation en béton C 16/20. | | Buitendiameter 200 mm voor kolkaansluitleidingen, inclusief weer op de hoogte brengen van de kolk en fundering van beton C 16/20 | |
| 05.252.b.1 | - profondeur moyenne pm < 2 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.b.2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.b.3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.b.4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.b.5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.b.6 | - profondeur moyenne 6 m < pm | Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.b.7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre | Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|----------------|--|---|
| 05.252.b. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.252.c | Diamètre extérieur 315 mm pour branchements d'avaloirs, y compris repose de l'avaloir à niveau et sa fondation en béton C 16/20. | Buitendiameter 315 mm voor kolkaansluitleidingen, inclusief weer op de hoogte brengen van de kolk en fundering van beton C 16/20 |
| 05.252.c. 1 | - profondeur moyenne pm < 2 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte gd < 2 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.c. 2 | - profondeur moyenne 2 m < pm < 3 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 2 m < gd < 3 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.c. 3 | - profondeur moyenne 3 m < pm < 4 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 3 m < gd < 4 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.c. 4 | - profondeur moyenne 4 m < pm < 5 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 4 m < gd < 5 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.c. 5 | - profondeur moyenne 5 m < pm < 6 m Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 5 m < gd < 6 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.c. 6 | - profondeur moyenne 6 m < pm Longueur présumée mct | - gemiddelde diepte 6 m < gd Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.c. 7 | - supplément pour coudes et pièces spéciales, comptés comme 1 m de tuyau de même diamètre Longueur présumée mct | - toeslag voor bochten en speciale hulpstukken, aangerekend als 1 m buis van dezelfde diameter Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.252.c. 8 | - supplément pour percement, raccordement et adaptation du branchement à la canalisation principale ou à un regard de visite existant. Quantité présumée pièces | - toeslag voor doorboren van, aansluiten op en aanpassen van de aansluitleiding op de hoofdleiding of een bestaande inspectieput. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.253 | Fourniture et pose de pièces de raccordement des tuyaux d'évacuation en polypropylène lisse avec un diamètre DN 160 mm à des tuyaux d'égouts en béton, y compris toutes fournitures. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van aansluitstukken van afvoerleidingen uit gladde polypropyleenbuizen met diameter DN 160 mm op betonnen rioleringsbuizen, inclusief alle leveringen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | <u>G. – FORAGE ET FONCAGE DE TUYAUX SELON § G.4.</u> | <u>G. – BOREN EN DOORPERSEN VAN LEIDINGEN VOLGENS § G.4.</u> |
| 05.300 | Exécution de puits de travail nécessaires au fonçage de tuyaux, y compris terrassements, blindage éventuel et toutes sujétions selon § G.4.2. Prix global par puits. Quantité présumée pièces | Uitvoering van werkputten nodig voor het doorpersen van buizen, inclusief grondwerken, eventuele beschoeiingen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § G.4.2. Globale prijs per put. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 05.301 | <p>Exécution de puits de récupération où doit aboutir la canalisation foncée, y compris terrassements, blindage éventuel et toutes sujétions selon § G.4.2.</p> <p>Prix global par puits.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Uitvoering van werkputten waarin de doorgeperste leiding moet uitmonden, inclusief grondwerken, eventuele beschoeiingen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § G.4.2.</p> <p>Globale prijs per put.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.302 | <p>Fonçage de tuyaux en terrain meuble, y compris installation et démontage des dispositifs d'appui et de poussée, fourniture du tuyau et toutes sujétions selon § G.4.2.</p> <p>Prix par longueur foncée entre les puits et selon le type de tuyau.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Doorpersen van de buizen in losse grond, inclusief installatie en de demontage van de steun- en duwinrichtingen, de levering van de buis en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § G.4.2.</p> <p>Prijs per doorgeperste lengte tussen de werkputten en volgens het type buis.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | <p><u>H. – CHAMBRES DE VISITE ET REGARDS D'INSPECTION SELON § G.5.</u></p> | <p><u>H. – MENSTOEGANKELIJKE EN NIET MENSTOEGANKE-LIJKE INSPECTIEPUTTEN VOLGENS § G.5.</u></p> | |
| 05.350 | <p>Démolition entière de chambres de visite des égouts, y compris déblais, remblais, blindage, démolition des revêtements de surface, fondations et sous-fondations de toute nature, travaux d'étaçonnage, d'adaptation et de finition au niveau de l'égout existant, évacuation des produits de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Volledige afbraak van inspectieputten van rioleringen, inclusief graafwerken, ophogingen, beschoeiing, opbreken van de wegverharding, funderingen en onderfunderingen van verschillende aard, stutwerken, aanpassing en afwerking van de bestaande riool, het verwijderen van de afbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.351 | <p>Démolition d'encadrements en béton avec taques en fonte de chambres de visite, y compris transport et stockage des éléments à réutiliser vers le dépôt du pouvoir adjudicateur.</p> <p>Sont concernés, les taques et encadrements à renouveler.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Opbreken van betonnen kaders met gietijzeren deksel van de inspectieputten, inclusief het vervoer en de opslag van de te hergebruiken elementen naar en in de opslagplaats van het aanbestedende overheid.</p> <p>Het betreft de te vernieuwen deksels en kaders.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.352 | <p>Mise à niveau de trappillons de chambres de visite existantes et de taques de concessionnaires au moyen de maçonnerie et d'une bague en béton armé selon l'indication du pouvoir adjudicateur, y compris démontage du couvercle et cadre de la chambre de visite existante, fourniture de la bague en béton, mortier de réglage et toutes sujétions.</p> <p>Non compris les maçonneries à démolir et à reconstruire.</p> | <p>Op niveau brengen van rioolluiken van bestaande inspectieputten en van deksels van concessiehoudende maatschappijen met gebruik van metselwerk en een ring uit gewapend beton volgens de aanwijzing van het aanbestedende overheid, inclusief demonteren van het deksel en het kader van de bestaande inspectieput, levering van de ring uit beton, regelingsmortel en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Niet inbegrepen : het af te breken en het nieuwe metselwerk.</p> | |

| | | | | |
|----------|---|---|---|--|
| | | <p><u>Note :</u> La mise à niveau de taques et de couvercles d'accès aux vannes, d'une surface inférieure à 0,2 m², est comprise dans le prix pour les revêtements. Les surfaces de celles-ci ne seront pas déduites des surfaces des revêtements.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Nota :</u> Het op niveau brengen van deksels en toegangsluiken tot afsluitkranen, met een oppervlakte van minder dan 0,2 m², is begrepen in de prijs voor de verhardingen. De oppervlakten van deze elementen worden niet afgetrokken van de oppervlakten van de verhardingen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.353 | <p>Démolition de maçonnerie de briques en mauvais état de chambres de visite de toute nature et soupiraux dont les taques doivent être remises à niveau, y compris terrassements, évacuation des produits de démolition, démontage des échelons et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Afbraak van baksteenmetselwerk in slechte staat van inspectieputten van alle aard en van keldergaten waarvan de deksels op niveau gebracht moeten worden, inclusief grondwerken, afvoer van de afbraakmaterialen, demonteren van de klimijzers en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | | |
| 05.354 | <p>Maçonnerie pour construction ou exhaussement de chambres de visite existantes et de soupiraux en vue de la mise à niveau des taques ou soupiraux, y compris les terrassements en déblai et en remblai, mortier, rejointoyage et toutes sujétions.</p> <p>Les ouvertures d'un diamètre intérieur égal ou inférieur à 300 mm ne sont pas déduites.</p> | <p>Metselwerk voor het bouwen van nieuwe of het ophogen van bestaande inspectieputten en keldergaten, inclusief uitgravingen, ophogingen, mortel, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>De openingen met een binnendiameter gelijk aan of kleiner dan 300 mm worden niet afgetrokken.</p> | | |
| 05.354.a | <p>Briques en terre cuite</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Bakstenen</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | | |
| 05.354.b | <p>Blocs pleins en béton</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Volle betonblokken</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | | |
| 05.354.c | <p>Blocs de coffrage</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Bekistingsblokken</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | | |
| 05.354.d | <p>Supplément sur le prix des postes précédents pour réalisation de maçonnerie de parement.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Toelage op de prijs van de vorige posten voor het uitvoeren van metselwerk voor dagvlakken.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | | |
| 05.355 | <p>Fourniture et mise en œuvre d'une couche d'accrochage et de cimentage sur une paroi maçonnée, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Leveren en verwerken van een kleef- en cementlaag op een wand van metselwerk, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | | |
| 05.356 | <p>Fourniture et mise en œuvre d'une émulsion cationique de bitume pour imperméabilisation de maçonnerie et de béton, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Leveren en verwerken van een kationische bitumen emulsie voor het ondoorlatend maken van metselwerk en beton, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | | |

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| 05.357 | Fourniture et mise en œuvre d'un cimentage intérieur des chambres de visite et cheminées d'accès existantes en maçonnerie, au moyen d'un mortier selon § I.7, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een binnencementering van bestaande inspectieputten en toegangsschouwen in metselwerk met gebruik van mortel volgens § I.7, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 05.358 | Fourniture et mise en œuvre de béton armé C 30/37 selon § I.2 pour l'exécution de dalles de couverture apposées sur des chambres de visite construites en maçonnerie, y compris toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van gewapend beton C 30/37 volgens § I.2 voor het vervaardigen van de afdekplaten aangebracht op de inspectieputten van metselwerk, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |
| 05.359 | Fourniture et mise en œuvre d'acier classe BE500, pour les postes de béton armé, y compris pliages, ligatures, chaises, etc... et toutes sujétions. Poids présumé kg | Leveren en verwerken van staal van klasse BE500, voor de posten voor gewapend beton, inclusief plooien, draadverbindingen, stoelen, enz. en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk gewicht kg | |
| 05.360 | Fourniture et pose de pavés de porphyre pour profilage de cunettes au fond des chambres de visite, y compris mortier haute résistance pour la pose et rejointoyage et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van porfierkeien voor profilering van cunettes in de bodem van de inspectieputten, inclusief mortel met hoge weerstand voor het plaatsen en opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 05.361 | Fourniture et pose d'échelons en inox, diamètre 20 mm, pour chambres de visite réalisées sur place ou préfabriquées, y compris fixation et toutes sujétions selon § C.29. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van inox klimijzers, diameter 20 mm, voor ter plaatse vervaardigde of geprefabriceerde inspectieputten, inclusief bevestiging en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § C.29. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.362 | Fourniture et pose d'échelles pour chambres de visite, y compris fixations et toutes sujétions selon § C.29. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van ladders voor inspectieputten, inclusief bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § C.29. Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.363 | Fourniture et pose d'échelles en PVC renforcé avec lisse télescopique dans les chambres de visite, suivant la demande du fonctionnaire dirigeant, y compris fixations et toutes sujétions selon § C.29. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van ladders van verstevigd PVC met telescopische leuning in inspectieputten, op aanvraag van de leidende ambtenaar, inclusief de bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § C.29. Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.364 05.364.a | Fourniture et pose de trappillons en fonte à appui périphérique pour chambres de visite selon § C.28.2, y compris cadres et toutes sujétions. Classe D 400 en chaussée Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van gietijzeren riooldeksels met perifere steun voor inspectieputten volgens § C.28.2, inclusief ramen en alle bijbehorende werkzaamheden. Sterkteklasse D 400 voor rijbanen Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | | |
|----------|--|---|--|
| 05.364.b | Classe C 250 en trottoir | Sterkteklasse C 250 voor trottoirs | |
| 05.364.c | Classe B 125 en dehors de toute zone de circulation | Sterkteklasse B 125 voor verkeersvrije zones | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.365 | Fourniture et pose de trappillons en fonte à triple appui de la classe D 400 pour chambres de visite en chaussée selon § C.28.2, y compris cadres et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van gietijzeren riooldeksels met driepuntoplegging van sterkteklasse D 400 voor inspectieputten in de rijbaan volgens § C.28.2, inclusief ramen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.366 | Fourniture et pose de châssis de visite en fonte à fermeture étanche pour chambres de visite selon § C.28.3, y compris cadres et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van gietijzeren controleluiken met waterdichte sluiting, voor inspectieputten volgens § C.28.3, inclusief ramen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 05.366.a | Classe D 400 en chaussée | Sterkteklasse D 400 voor rijbanen | |
| 05.366.b | Classe C 250 en trottoir | Sterkteklasse C 250 voor trottoirs | |
| 05.366.c | Classe B 125 en dehors de toute zone de circulation | Sterkteklasse B 125 voor verkeersvrije zones | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.367 | Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté C 12/15 pour construction de chambres de visite, y compris coffrages et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van afwerkbeton C 12/15 voor het bouwen van inspectieputten, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 05.368 | Fourniture et mise en œuvre de béton de fondation C 16/20 pour construction de chambres de visite, y compris coffrages et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van schraal beton C 16/20 voor het bouwen van inspectieputten, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ | |
| 05.369 | Fourniture et mise en œuvre de béton C 30/37 pour construction de chambres de visite coulées en place, y compris : - terrassements en déblai et en remblai - finition apparente lisse - coffrages, mise sous profil, ainsi que tous les frais pour rendre les parois étanches et parfaitement lisses côté écoulement des eaux | Leveren en verwerken van beton C 30/37 voor het bouwen van ter plaatse gestorte inspectieputten, inclusief : - uitgravingen en ophogingen - gladde zichtbare afwerking - bekistingen, het onder profiel brengen, alsook alle kosten verbonden aan het waterdicht en perfect glad maken van de wanden langs de kant van de afvloeiing van het water | |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - les appropriations - décapage superficiel - douilles pour ancrages - brides de fixation pour tuyaux - joints souples pour passage de tuyaux - toutes sujétions. <p>Les ouvertures pour un diamètre intérieur égal ou inférieur à 300 mm ne sont pas déduites.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <ul style="list-style-type: none"> - de adaptations - oppervlakkig afbikken - doken voor verankeringen - beugels voor de bevestiging van buizen - soepele dichtingen voor de doorgang van buizen - alle bijbehorende werkzaamheden. <p>De openingen voor een binnendiameter gelijk aan of kleiner dan 300 mm worden niet afgetrokken.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 05.370 | <p>Fourniture et mise en œuvre de béton C 40/50, pour construction de chambres de visite, y compris coffrages et toutes sujétions.</p> <p>Finition apparente lisse.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Leveren en verwerken van beton C 40/50, voor het bouwen van inspectieputten, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Gladde zichtbare afwerking.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 05.371 | <p>Acier classe BE500 pour postes précédents.</p> <p>Fourniture et pose de fers à béton pour construction de chambres de visite, y compris pliages, ligatures et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé kg</p> | <p>Staal klasse BE500 voor vorige posten.</p> <p>Leveren en verwerken van betonijzers voor het bouwen van inspectieputten, inclusief plooien, verbindingsdraden en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht kg</p> | |
| 05.372 | <p>Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement spécial de protection contre la corrosion au fond de chambres de visite, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Leveren en verwerken van een speciale anti-corrosiebekleding van de bodem van inspectieputten, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.373 | <p>Fourniture et mise en œuvre d'un béton C 30/37 pour la mise sous profil de la cunette de chambres de visite, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Leveren en verwerken van een beton C 30/37 voor het onder profiel brengen van de bodemgeul van inspectieputten, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.374 | <p><u>Chambres de visite préfabriquées</u></p> <p>Fourniture et pose de chambres de visite préfabriquées en béton armé d'une hauteur de moins de 1,20m pour égouts d'un diamètre 300 mm jusqu'à et égal à 500 mm selon § G.5, y compris terrassements en déblai et en remblai, base, fût, dalle de fermeture, anneaux d'ajustement, bagues d'étanchéité et toutes sujétions.</p> <p>Ce poste ne comprend pas les échelons et les trappillons.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Geprefabriceerde inspectieputten</u></p> <p>Leveren en plaatsen van geprefabriceerde gewapende betonnen inspectieputten met een hoogte van minder dan 1,20 m voor rioleringen met een diameter van 300 mm tot en met 500 mm volgens § G.5, inclusief uitgravingen, ophogingen, basis, schacht, afsluitplaat, aanpassingsringen, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Zijn niet in deze post begrepen, klimijzers en riooldeksels.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| 05.375 | <p>Fourniture et pose de chambres de visite préfabriquées en béton armé d'une hauteur de moins de 1,20 m pour égouts d'un diamètre 600 mm jusqu'à et égal à 800 mm ou 600/900 mm, y compris terrassements en déblai et en remblai, base, fût, dalle de fermeture, anneaux d'ajustement, bagues d'étanchéité et toutes sujétions.</p> <p>Ce poste ne comprend pas les échelons et les trappillons.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren en plaatsen van geprefabriceerde gewapende betonnen inspectieputten met een hoogte van minder dan 1,20 m voor rioleringen met een diameter van 600 mm tot en met 800 mm of 600/900 mm, inclusief uitgravingen, ophogingen, basis, schacht, afsluitplaat, aanpassingsringen, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Zijn niet in deze post begrepen, klimijzers en riooldeksels.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.376 | <p>Fourniture et mise en œuvre de chambres de visite préfabriquées en béton armé d'une hauteur de plus de 1,20 m pour égouts d'un diamètre 300 jusqu'à et égal à 2000 mm selon § G.5, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrassements en déblai et en remblai. (en terres saines). - Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté C 12/15, y compris toutes sujétions. - Fourniture et mise en œuvre de béton d'épaulement C 16/20 pour la réalisation de l'appui. - Fourniture et mise en œuvre de sable ciment pour la réalisation du remblai initial (jusqu'à 10 cm au dessus de l'extrado de la conduite principale). - Fourniture et pose des embases adaptées au diamètre de la conduite principale qui vient se raccorder à la chambre de visite, y compris ouvertures pour raccordement de canalisations, bagues d'étanchéité et toutes sujétions. - Fourniture et pose d'éléments de fût de diamètre intérieur 1 m pour chambres de visite préfabriquées, y compris ouvertures pour raccordement de canalisations, bagues d'étanchéité et toutes sujétions. - Fourniture et pose d'une dalle réductrice (éventuelle). - Fourniture et pose d'un cadre de couverture avec trou de 70 cm de diamètre sur le fût pour chambres de visite préfabriquées, y compris bagues d'étanchéité et toutes sujétions. <p>05.376.a Pour égout de diamètre DN < 600 mm</p> <p>05.376.a.1 - profondeur $p < 3$ m</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>05.376.a.2 - profondeur $3 \text{ m} < p < 4$ m</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>05.376.a.3 - profondeur $4 \text{ m} < p < 5$ m</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>05.376.a.4 - profondeur $5 \text{ m} < p < 6$ m</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren en plaatsen van geprefabriceerde gewapende betonnen inspectieputten met een hoogte van meer dan 1,20 m voor rioleringen met een diameter van 300 tot en met 2.000 mm volgens § G.5, inclusief :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uitgravingen en ophogingen met gezonde grond. - Leveren en verwerken van werkvloerbeton C 12/15, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. - Leveren en verwerken van steunbeton C 16/20. - Leveren en verwerken van zandcement voor de zijaanvulling (tot 10 cm boven de kruinlijn van de hoofdleiding). - Leveren en plaatsen van de basiselementen aangepast aan de diameter van de hoofdleiding die aansluit op de inspectieput, inclusief de openingen voor de aansluiting van leidingen, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden. - Leveren en plaatsen van schachtelementen met een binnendiameter van 1 m voor inspectieputten, inclusief de openingen voor de aansluiting voor leidingen, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden. - Leveren en plaatsen van een (eventuele) reductieplaat. - Leveren en plaatsen van een afsluitplaat met een opening van 70 cm diameter, op de schacht voor geprefabriceerde inspectieputten, inclusief afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden. <p>Voor riolering met diameter DN < 600 mm</p> <p>- diepte $d < 3$ m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>- diepte $3 \text{ m} < d < 4$ m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>- diepte $4 \text{ m} < d < 5$ m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>- diepte $5 \text{ m} < d < 6$ m</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | | |
|----------------|-------------------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|
| 05.376.a. 5 | - profondeur 6 m < p | Quantité présumée pièces | - diepte 6 m < d | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.b | Pour égout de diamètre DN = 700 mm | | Voor riolering met diameter DN = 700 mm | |
| 05.376.b. 1 | - profondeur p < 3 m | Quantité présumée pièces | - diepte d < 3 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.b. 2 | - profondeur 3 m < p < 4 m | Quantité présumée pièces | - diepte 3 m < d < 4 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.b. 3 | - profondeur 4 m < p < 5 m | Quantité présumée pièces | - diepte 4 m < d < 5 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.b. 4 | - profondeur 5 m < p < 6 m | Quantité présumée pièces | - diepte 5 m < d < 6 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.b. 5 | - profondeur 6 m < p | Quantité présumée pièces | - diepte 6 m < d | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.c | Pour égout de diamètre DN = 800 mm | | Voor riolering met diameter DN = 800 mm | |
| 05.376.c. 1 | - profondeur p < 3 m | Quantité présumée pièces | - diepte d < 3 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.c. 2 | - profondeur 3 m < p < 4 m | Quantité présumée pièces | - diepte 3 m < d < 4 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.c. 3 | - profondeur 4 m < p < 5 m | Quantité présumée pièces | - diepte 4 m < d < 5 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.c. 4 | - profondeur 5 m < p < 6 m | Quantité présumée pièces | - diepte 5 m < d < 6 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.c. 5 | - profondeur 6 m < p | Quantité présumée pièces | - diepte 6 m < d | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.d | Pour égout de diamètre DN = 1000 mm | | Voor riolering met diameter DN = 1000 mm | |
| 05.376.d. 1 | - profondeur p < 3 m | Quantité présumée pièces | - diepte d < 3 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.d. 2 | - profondeur 3 m < p < 4 m | Quantité présumée pièces | - diepte 3 m < d < 4 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.d. 3 | - profondeur 4 m < p < 5 m | Quantité présumée pièces | - diepte 4 m < d < 5 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.d. 4 | - profondeur 5 m < p < 6 m | Quantité présumée pièces | - diepte 5 m < d < 6 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.d. 5 | - profondeur 6 m < p | Quantité présumée pièces | - diepte 6 m < d | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.e | Pour égout de diamètre DN = 1200 mm | | Voor riolering met diameter DN = 1200 mm | |

| | | | | |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|
| 05.376.e. 1 | - profondeur $p < 3$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $d < 3$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.e. 2 | - profondeur $3 \text{ m} < p < 4$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $3 \text{ m} < d < 4$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.e. 3 | - profondeur $4 \text{ m} < p < 5$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $4 \text{ m} < d < 5$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.e. 4 | - profondeur $5 \text{ m} < p < 6$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $5 \text{ m} < d < 6$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.e. 5 | - profondeur $6 \text{ m} < p$ | Quantité présumée pièces | - diepte $6 \text{ m} < d$ | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.f | Pour égout de diamètre DN = 1400 mm | | Voor riolering met diameter DN = 1400 mm | |
| 05.376.f. 1 | - profondeur $p < 3$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $d < 3$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.f. 2 | - profondeur $3 \text{ m} < p < 4$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $3 \text{ m} < d < 4$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.f. 3 | - profondeur $4 \text{ m} < p < 5$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $4 \text{ m} < d < 5$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.f. 4 | - profondeur $5 \text{ m} < p < 6$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $5 \text{ m} < d < 6$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.f. 5 | - profondeur $6 \text{ m} < p$ | Quantité présumée pièces | - diepte $6 \text{ m} < d$ | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.g | Pour égout de diamètre DN = 1600 mm | | Voor riolering met diameter DN = 1600 mm | |
| 05.376.g. 1 | - profondeur $p < 4$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $d < 4$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.g. 2 | - profondeur $4 \text{ m} < p < 5$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $4 \text{ m} < d < 5$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.g. 3 | - profondeur $5 \text{ m} < p < 6$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $5 \text{ m} < d < 6$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.g. 4 | - profondeur $6 \text{ m} < p$ | Quantité présumée pièces | - diepte $6 \text{ m} < d$ | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.h | Pour égout de diamètre DN = 1800 mm | | Voor riolering met diameter DN = 1800 mm | |
| 05.376.h. 1 | - profondeur $p < 4$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $d < 4$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.h. 2 | - profondeur $4 \text{ m} < p < 5$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $4 \text{ m} < d < 5$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.h. 3 | - profondeur $5 \text{ m} < p < 6$ m | Quantité présumée pièces | - diepte $5 \text{ m} < d < 6$ m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------------|--|--------------------------|---|---------------------------------|
| 05.376.h. 4 | - profondeur 6 m < p | Quantité présumée pièces | - diepte 6 m < d | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.i | Pour égout de diamètre DN = 2000 mm | | Voor riolering met diameter DN = 2000 mm | |
| 05.376.i.1 | - profondeur p < 4 m | Quantité présumée pièces | - diepte d < 4 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.i.2 | - profondeur 4 m < p < 5 m | Quantité présumée pièces | - diepte 4 m < d < 5 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.i.3 | - profondeur 5 m < p < 6 m | Quantité présumée pièces | - diepte 5 m < d < 6 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.376.i.4 | - profondeur 6 m < p | Quantité présumée pièces | - diepte 6 m < d | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.377 | Pose de trappillons en fonte, type à appui périphérique classe D 400 pour les chambres de visite en chaussée ou en trottoir selon § C.28.2, y compris cadre et toutes sujétions. | Quantité présumée pièces | Plaatsen van gietijzeren riooldeksels, type met perifere steun klasse D 400 voor de inspectieputten in de rijbaan of trottoir volgens § C.28.2, inclusief kader en alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.378 | Fourniture et pose des dispositifs de fermeture. | Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van afsluitinrichtingen. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.379 | Fourniture et pose d'échelles en PVC renforcé avec lisse télescopique dans les nouvelles chambres de visite et pour autant que possible dans les chambres existantes, suivant la demande du fonctionnaire dirigeant, y compris fixations et toutes sujétions selon § C.29.1. | Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van ladders uit verstevigd PVC met telescopische leuning in de nieuwe inspectieputten en als mogelijk in de bestaande inspectieputten, op aanvraag van de leidende ambtenaar, inclusief de bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § C.29.1. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.380 | Fourniture et pose d'une protection contre la corrosion des parois en béton par application d'une résine époxy sans solvant et renforcée par des fibres, y compris sablage, nettoyage et préparation des supports, couche d'adhérence, finitions et toutes sujétions. Epaisseur nominale de la couche monolithique : 3 mm. | Quantité présumée pièces | Leveren en aanbrengen van een bescherming tegen corrosie van de betonwanden met gebruik van een bekleding op basis van vezelversterkt epoxyhars, inclusief het grondig grindstralen, reinigen en voorbereiden van de ondergrond, hechtingslaag, afwerken en alle bijbehorende werkzaamheden. Nominale dikte van de monolitische laag : 3 mm | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.381 | Supplément éventuel pour chambres de visite d'angle. | Quantité présumée pièces | Eventuele toeslag voor hoekinspectieputten. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.382 | Supplément éventuel pour chambres de visite de chute. | Quantité présumée pièces | Eventuele toeslag voor vervalinspectieputten. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|--------|---|---|--|
| 05.383 | <p>Fourniture et mise en œuvre de chambres de visite entières de type mixte en béton armé C 30/37 pour la construction de puits d'accès, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Terrassements en déblai et en remblai. - Découpe et démolition locale de la voûte de l'égout existant. - Fourniture et mise en œuvre béton d'épaulement C16/20. - Fourniture et réalisation de l'élément de base en béton armé. - Fourniture et pose de dalle de couverture, éléments de fût, anneaux d'ajustement, imperméabilisation au moyen de 3 couches d'émulsion selon § I.5, dalle de fermeture, anneaux d'ajustement, bagues d'étanchéité, et toutes sujétions. - Le dégagement périphérique du tuyau existant. - Le nettoyage extérieur du tuyau existant et de sa zone périphérique afin de ne pas compromettre la future étanchéité réalisée par le joint. - Fourniture et mise en œuvre le béton périphérique, les joints de dilatation et d'étanchéité entre deux phases de bétonnage, ancrages chimiques, armatures, toutes les coupes, petites démolitions et ajustements éventuels. - La reprise de tous les raccordements privatifs et/ou publics situés dans la zone de construction de la chambre. - L'enlèvement des blindages. - Fourniture et pose d'une protection contre la corrosion des parois en béton par application d'une résine époxy sans solvant et renforcée par des fibres, y compris sablage, nettoyage et préparation des supports, couche d'adhérence, finitions et toutes sujétions. Epaisseur nominale de la couche monolithique : 3 mm. - Pose de trappillons en fonte, type à appui périphérique classe D 400 pour les chambres de visite en chaussée ou en trottoir selon § C.28.2, y compris cadre et toutes sujétions. - Fourniture et pose d'échelles en PVC renforcé avec lisse télescopique dans les nouvelles chambres de visite et pour autant que possible dans les chambres existantes, suivant la demande du fonctionnaire dirigeant, y compris fixations et toutes sujétions selon § C.29.1. <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren en plaatsen van volledig gemengde inspectieputten in gewapend beton C 30/37 voor het bouwen van toegangspotten, inclusief :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uitgravingen en ophogingen. - Gedeeltelijke afsnijding en lokale afbraak van het gewelf van de bestaande riool. - Leveren en verwerken van steunbeton C 16/20. - Leveren en plaatsen van het basiselement in gewapend beton. - Leveren en plaatsen van de afsluitplaat, de aanpassingsring, de schachtelementen, het ondoordringbaar maken d.m.v. 3 lagen emulsie volgens § I.5, de afsluitplaat, de aanpassingsringen, de afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden. - Het opruimen van de omtrek van de bestaande buis. - Het reinigen van de buitenkant van de bestaande buis en de zone rondom om te voorkomen dat de nieuwe waterdichte voeg zou kunnen beschadigd worden. - Leveren en verwerken van periferische beton, uitzettings- en waterdichtheidvoegen tussen twee betonneringsfazen, chemische verankeringen, wapeningen, alle eventuele afsnijdingen, afbraakwerken en aanpassingen. - Herstellen van alle private of publieke aansluitingen in de zone van de te bouwen inspectieput. - Verwijdering van de beschoeiingen. - Leveren en plaatsen van een bescherming tegen corrosie van de betonwanden, d.m.v. uitvoering van een bekleding op basis van vezelversterkt epoxyhars, inclusief het grondig grindstralen, reinigen en voorbereiden van de ondergrond, hechtingslaag, afwerken en alle bijbehorende werkzaamheden. Nominale dikte van de monolithische laag : 3 mm. - Plaatsen van gietijzeren riooldeksels, type met perifere steun klasse D 400 voor de inspectieputten in de rijbaan of trottoir volgens § C.28.2, inclusief kader en alle bijbehorende werkzaamheden. - Leveren en plaatsen van ladders uit verstevigd PVC met telescopische leuning in de nieuwe inspectieputten en als mogelijk in de bestaande inspectieputten, op aanvraag van de leidende ambtenaar, inclusief de bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § C.29.1. <p style="text-align: right;">Vermeedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.384 | <p>Fourniture et mise en œuvre, suivant les plans d'exécution, de chambres de visite en béton armé C 30/37 sur un égout existant.</p> | <p>Leveren en plaatsen, volgens de uitvoeringsplannen, van inspectieputten in gewapend beton C 30/37 op een bestaande riolering.</p> | |

Y compris :

- Terrassements en déblai et en remblai.
- Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté C 12/15 pour la construction de chambres de visite, y compris toutes sujétions.
- Fourniture et mise en œuvre de béton de fondation C 16/20, pour la construction de chambres de visite, y compris coffrages, mise sous profil et toutes sujétions.
- Découpe et démolition locale de l'ouvrage existant.
- Fourniture et mise en œuvre de béton C 30/37 pour réalisation de l'élément de base.

- Les coffrages, mise sous profil, ainsi que tous les frais pour rendre les parois étanches et parfaitement lisses côté écoulement des eaux.

Les quantités portées en compte sont des volumes pleins.

Les ouvertures pour un diamètre intérieur égal ou inférieur à 30 cm ne sont pas déduites.

- Les armatures BE500
- Les appropriations
- Décapage superficiel
- Douilles pour ancrages
- Brides de fixation pour tuyaux
- Joints souples pour passage de tuyaux
- L'enlèvement des blindages
- Toutes sujétions.
- Fourniture et mise en œuvre de béton de remplissage C30/37 et de reprofilage du radier suivant plans d'exécution.
- Fourniture et mise en œuvre d'une protection contre la corrosion des parois en béton par application d'une résine époxy sans solvant et renforcée par des fibres, y compris sablage, nettoyage et préparation des supports, couche d'adhérence, finitions et toutes sujétions. Epaisseur nominale de la couche monolithique : 3 mm.
- Fourniture et pose d'une dalle de couverture avec trou de diamètre approprié sur le fût, pour chambres de visite préfabriquées avec bagues d'étanchéité et toutes sujétions.
- Fourniture et pose d'éléments de fût de diamètre intérieur 1 m pour chambres de visite préfabriquées avec ouvertures pour raccordement de canalisations, bagues d'étanchéité et toutes sujétions.
- Fourniture et pose d'anneaux d'ajustement de diamètre intérieur 1 m, avec trou de diamètre approprié, sur la dalle de couverture, pour chambres de visite préfabriquées avec bagues d'étanchéité et toutes sujétions.

Inclusief :

- Uitgravingen en ophogingen.
- Leveren en verwerken van werkvloerbeton C 12/15, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.
- Leveren en verwerken van funderingsbeton C 16/20, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden.

- Uitsnijden en lokale opbraak van het bestaande kunstwerk.
- Leveren en verwerken van beton C 30/37 voor de realisatie van het basiselement.

- De bekistingen, het onder profiel brengen, alsook alle kosten verbonden aan het waterdicht en perfect glad maken van de wanden langs de kant van de afvloeiing van het water.

De in rekening gebrachte hoeveelheden zijn volle volumes.

De openingen voor een binnendiameter gelijk aan of kleiner dan 30 cm worden niet afgetrokken.

- Wapeningen BE500
- De aanpassingen
- Oppervlakkig afbikken
- Doken voor verankeringen
- Beugels voor de bevestiging van buizen
- Soepele dichtingen voor de doorgang van buizen
- Verwijderen van de beschoeiingen
- Alle bijbehorende werkzaamheden.
- Leveren en verwerken van vulbeton of profileerbeton voor de vloerplaat C30/37 volgens uitvoeringsplannen.
- Leveren en plaatsen van een bescherming tegen corrosie van de betonwanden met gebruik van een bekleding op basis van vezelversterkt epoxyhars, inclusief het grondig grindstralen, reinigen en voorbereiden van de ondergrond, hechtingslaag, afwerken en alle bijbehorende werkzaamheden. Nominale dikte van de monolithische laag : 3 mm
- Leveren en plaatsen van schachtelementen met een binnendiameter van 1 m voor prefab inspectieputten met openingen voor de aansluiting van leidingen, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden.
- Leveren en plaatsen van een afsluitplaat, met een opening van gepaste diameter, aangebracht op de schacht voor prefab inspectieputten, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden.
- Leveren en plaatsen van een aanpasring met een binnendiameter van 1 m, met een opening van gepaste diameter, aangebracht op de afsluitplaat voor geprefabriceerde inspectieputten, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden.

| | | | |
|--------|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Pose de trappillons en fonte, type à appui périphérique classe D 400 pour les chambres de visite en chaussée ou en trottoir selon § C.28.2, y compris cadre et toutes sujétions. - Découpe et démolition locale de la voûte de l'égout existant. - Le dégagement périphérique du tuyau existant. - Le nettoyage extérieur du tuyau existant et de sa zone périphérique afin de ne pas compromettre la future étanchéité réalisée par le joint. - Fourniture et mise en œuvre le béton périphérique, les joints de dilatation et d'étanchéité entre phases de bétonnage, ancrages chimiques, armatures, toutes les coupes, petites démolitions et ajustements éventuels. - Fourniture et pose d'échelles en PVC renforcé avec lisse télescopique, y compris fixations et toutes sujétions selon § C.29.1. <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Plaatsen van gietijzeren riooldeksels, type met perifere steun klasse D 400 voor de inspectieputten in de rijbaan of trottoir, volgens § C.28.2, inclusief kader en alle bijbehorende werkzaamheden. - Gedeeltelijke afsnijding en lokale afbraak van het gewelf van de bestaande riool. - Het opruimen van de omtrek van de bestaande buis. - Het reinigen van de buitenkant van de bestaande buis en de zone rondom om te voorkomen dat de nieuwe waterdichte voeg zou kunnen beschadigd worden. - Leveren en verwerken van periferische beton, uitzettings- en waterdichtheidvoegen tussen twee betonneringsfazen, chemische verankeringen, wapeningen, alle eventuele afsnijdingen en aanpassingen. - Leveren en plaatsen van ladders uit verstevigd PVC met telescopische leuning, inclusief bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § C.29.1. <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.385 | <p>Fourniture et pose d'un clapet anti-retour pour chambres de visite existantes.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren en plaatsen van een terugslagklep voor bestaande inspectieputten.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | <u>I. – AVALOIRS SELON § G.6.</u> | <u>I. – KOLKEN VOLGENS § G.6.</u> | |
| 05.400 | <p>Repose d'avaloirs de réemploi, y compris terrassements, raccordement aux tuyaux d'évacuation, maçonnerie, cimentage, fondation en béton C 16/20 et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Opnieuw plaatsen van recuperatiestraatkolken, inclusief grondwerken, aansluiting op de afvoerbuizen, metselwerk, cementering, de fundering van beton C 16/20, en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.401 | <p>Fourniture et pose d'avaloirs neufs avec coupe odeurs type Ville de Bruxelles, dimensions 665 x 230 x 570 mm, y compris terrassements, raccordement aux tuyaux d'évacuation, maçonnerie, cimentage, fondation en béton C 16/20 et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren en plaatsen van nieuwe straatkolken met reukafsnijder type Stad Brussel, afmetingen 665 x 230 x 570 mm, inclusief de grondwerken, aansluiting op de afvoerbuizen, metselwerk, cementering, de fundering van beton C 16/20 en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.402 | <p>Mise à niveau d'avaloirs existants, y compris terrassements en déblai et remblai, fondation en béton C 16/20, adaptation des raccordements aux tuyaux d'écoulement et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Het op niveau brengen van bestaande straatkolken, inclusief de grondwerken voor uitgravingen en ophogingen, fundering van beton C 16/20, aanpassing van de aansluitingen op de afvoerbuizen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | <u>J. – CANIVEAUX SELON § G.7.</u> | <u>J. – GOTEN VOLGENS § G.7.</u> | |
|--|--------|---|---|--|
| | 05.450 | Fourniture et pose de caniveaux préfabriqués en béton avec couvercle et de section rectangulaire selon § C.36.1, y compris béton de fondation C 16/20 de et toutes sujétions. Type ... Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde goten van beton met deksel en rechthoekige doorsnede volgens § C.36.1, inclusief funderingsbeton C 16/20 en alle bijbehorende werkzaamheden. Type ... Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.451 | Fourniture et pose de caniveaux préfabriqués en béton sans couvercle et de section rectangulaire selon § C.36.1, y compris béton de fondation C 16/20 et toutes sujétions. Type ... Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde goten van beton zonder deksel en rechthoekige doorsnede volgens § C.36.1, inclusief funderingsbeton C 16/20 en alle bijbehorende werkzaamheden. Type ... Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.452 | Fourniture et pose de caniveaux préfabriqués en béton section trapézoïdale selon § C.36.1, y compris béton de fondation C 16/20 et toutes sujétions. Type ... Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde goten van beton met trapeziumvormige doorsnede volgens § C.36.1, inclusief funderingsbeton C 16/20 en alle bijbehorende werkzaamheden. Type ... Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.453 | Fourniture et pose de caniveaux préfabriqués en béton, avec fente longitudinale, de format 495 x 330 x 1995 mm, pourvu de bords et d'écarteurs en acier galvanisé, y compris béton de fondation C 16/20, accessoires de raccordement à l'évacuation d'eau et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde betonnen verholen goten, formaat 495 x 330 x 1995 mm, voorzien van gegalvaniseerde stalen hoekomrandingen met stalen tussenspieën, inclusief funderingsbeton C 16/20, aansluitingsstukken op de waterafvoer en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.454 | Fourniture et pose de caniveaux préfabriqués en béton avec grille métallique selon § C.36.2, y compris béton de fondation C 16/20 et toutes sujétions. Classe de résistance : ... Dimensions intérieures : ... Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde goten van beton met metalen rooster volgens § C.36.2, inclusief funderingsbeton C16/20 en alle bijbehorende werkzaamheden. Sterkteklasse : ... Binnenafmetingen : ... Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.455 | Fourniture et pose de caniveaux préfabriqués en béton polyester ou en béton armé de fibres de verre, avec grille métallique selon § C.36.3, y compris obturateur amont ou aval, pièce d'écoulement, béton de fondation C 16/20 et toutes sujétions. Classe de résistance : ... | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde goten uit polyesterbon of uit beton gewapend met glasvezel, met metalen rooster volgens § C.36.3, inclusief afsluiter stroomopwaarts of stroomafwaarts, afvloeistuk, funderingsbeton C16/20 en alle bijbehorende werkzaamheden. Sterkteklasse : ... | |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| | | Dimensions intérieures : ... Longueur présumée mct | Binnenafmetingen : ... Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.456 | Fourniture et pose d'un dessableur avec bac décanteur et siphon en béton polyester ou en béton armé de fibres de verre, avec grille métallique, à poser à la fin ou au milieu du tronçon. Classe de résistance : ... Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van een zandvang met uitgietbak en sifon uit polyesterbeton of uit beton gewapend met glasvezel, met metalen rooster te plaatsen op het einde of in het midden van het stuk. Sterkteklasse : ... Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.457 | Mise à niveau de gargouilles existantes en trottoir, avec adaptation en longueur, y compris béton de fondation C 16/20, calages et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Op niveau brengen van bestaande waterafvoerpijpen in de trottoirs, met aanpassing in de lengte, inclusief funderingsbeton C 16/20, vastzetting en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| 05.458 | Fourniture et pose de gargouilles neuves en fonte. Elles seront du même type que les gargouilles de réemploi, y compris terrassements, mortier de fondation, calages, adaptations aux maisons et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van nieuwe gietijzeren waterafvoerpijpen. Ze moeten van hetzelfde type zijn als de recuperatie-waterafvoerpijpen, inclusief de grondwerken, de funderingsmortel, het vastzetten, de aanpassingen aan de huizen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | <u>K. – REPARATION ET RENOVATION DE CANALISATIONS SELON § G.8.</u> | <u>K. – REPARATIE EN RENOVATIE VAN LEIDINGEN VOLGENS § G.8.</u> | |
| | <u>Travaux préparatoires à la réhabilitation de l'égout public</u> | <u>Vorbereidende werken voor de rehabilitatie van de openbare riool</u> | |
| 05.500 | Curage avant, pendant et après travaux, nettoyage sous pression (calcaire, concrétions,...), évacuation des débris, toutes les mesures nécessaires à la protection de l'environnement et toutes sujétions. Dimensions de (des) égout(s) existant(s) voir plans. Longueur présumée mct | Reiniging vóór, tijdens en na de werken, schoonmaak onder druk (kalkafzettingen,...), verwijdering van het puin, alle maatregelen nodig voor de bescherming van de omgeving en alle bijbehorende werkzaamheden. Afmetingen van de bestaande riool (riolen) zie plannen. Vermoedelijke lengte str. m | |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 05.501 | <p>Travaux préparatoires au placement de coques ou tuyaux en PRV pour tubage. Réparations, ragréages locaux jugés nécessaires par le soumissionnaire avant les travaux de rénovation. Arasage des branchements pénétrants, décapage des bas flancs et saillies inscrites dans le gabarit à réhabiliter, évacuation des débris.</p> <p>Etablissement des gabarits nécessaires à la fabrication des coques, calculs de dimensionnement et toutes sujétions. Epaisseur et dimensions des éléments à déterminer par l'entrepreneur en fonction du résultat des calculs de dimensionnement.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Voorbereidende werken voor de plaatsing van schaaldelen of buizen in GVP voor tubering. Herstellingen, plaatselijke aanpassingen, die door de inschrijver noodzakelijk worden geacht vóór de renovatie. Op maat brengen van de binnenkomende aansluitingen, afkappen van de lage flanken en uitsprongen ingeschreven in het te rehabiliteren gabarriet, verwijdering van het puin. Noodzakelijke dimensioneringen voor fabricatie van de schaaldelen, berekeningen en alle bijbehorende werkzaamheden. De dikte en de afmetingen van de elementen zijn door de aannemer te bepalen in functie van de resultaten van de dimensioneringsberekeningen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.502 | <p>Travaux préparatoires à la projection du béton de gunitage avec placement d'éléments de cunettes. Auscultation soigneuse à coups de marteau, marquage des parties creuses. Décapage avec précaution et nettoyage des surfaces à réparer désignées par le pouvoir adjudicateur. Toute matière dégradée est enlevée jusqu'au niveau sain. Toutes les surfaces décapées sont lavées au jet d'eau sous pression à 300/500/1000 bars (à moduler en fonction de l'état du collecteur). Ce poste comprend l'arasage des branchements pénétrants, le transport des débris hors du domaine public, le mesurage et le dessin des cavités éventuellement rencontrées, les calculs de dimensionnement et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Voorbereidende werken voor uitvoering van spuitbeton met plaatsing van geulelementen. Onderzoek met hamer, merken van de holten. Afkappen met voorzichtigheid en reinigen van de te behandelen vlakken aangeduid door de aanbestedende overheid gemerkt. Alle beschadigde materialen worden weggenomen tot de stevige ondergrond. Alle afgekapte oppervlakten worden met water onder druk van 300/500/1000 bar gereinigd (in functie van de staat van de collector te moduleren). Inclusief de uitsnijding van de binnenkomende aansluitingen, verwijderen van het afval buiten het openbaar domein, opmeten en tekenen van de holten, dimensioneringsberekeningen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.503 | <p>Travaux préparatoires à la mise en place du T.D.S.P. Arasage des branchements pénétrants, décapage des bas flancs et saillies inscrites dans le gabarit à réhabiliter, évacuation des débris, réalisation des calculs de dimensionnement de la chemise et toutes sujétions.</p> <p>Epaisseur de la chemise à déterminer par l'entrepreneur en fonction du résultat des calculs de dimensionnement.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Voorbereidende werken voor plaatsing van de T.P.U.B. Op maat brengen van de binnenkomende aansluitingen, afkappen van de lage flanken en uitsprongen ingeschreven in het te ommantelen gabarriet, maken van de berekeningen van de kous en alle bijbehorende werkzaamheden. De dikte van de kous wordt door de aannemer bepaald in functie van de resultaten van de dimensioneringsberekeningen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |

| | | | |
|--------|---|---|--|
| 05.504 | <p>Dérivation des écoulements provenant des branchements, jonctions et égouts amont et maintien en service de ceux-ci pendant toute la durée des travaux.</p> <p>Toutes les eaux qui proviennent des jonctions et égouts amont ainsi que les eaux de pluie sont canalisées et déviées de façon à ne pas compromettre la mise en œuvre des matériaux.</p> <p>Procédure de sécurité pour la dérivation des écoulements :</p> <p>Le procédé qui sera utilisé par l'entrepreneur devra être suffisant en cas de forte pluie afin d'éviter l'inondation des égouts amont et de caves d'immeubles. Le chantier devra rester inondable. Les prévisions météorologiques seront prises en compte dans les phases d'exécution.</p> <p>Le procédé sera au préalable soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.</p> <p>Pendant les travaux, un responsable de l'entrepreneur devra être joignable 24h/24h en cas de problème.</p> <p>Vingt pompes vide caves seront maintenues disponibles pour être amenées sur place et mises en service, en cas de besoin, endéans un préavis de 2 heures.</p> <p style="text-align: right;">Prix global €</p> | <p>Omleiding van de waterafvoer komende van de aansluitingen en buizen stroomopwaarts en in dienst houden van deze tijdens de volledige duur van de werken.</p> <p>Al het water afkomstig van de buizen stroomopwaarts alsook al het regenwater wordt gekanaliseerd en omgeleid zodanig dat ze de uitvoering van de werken niet in gevaar brengen.</p> <p>Veiligheidsprocedure voor de omleiding van afwateringen :</p> <p>De procedure die door de aannemer wordt voorzien dient van die aard te zijn dat bij hevige regen geen overstromingen van buizen stroomopwaarts en kelders van woonhuizen ontstaan. De werf moet overstroombaar blijven. De nodige voorzieningen dienaangaande worden genomen tijdens elke uitvoeringsfase.</p> <p>De procedure wordt voorafgaand ter goedkeuring aan de leidende ambtenaar voorgelegd.</p> <p>Tijdens de werken, is een verantwoordelijke van de aannemer 24u/24u bereikbaar in geval van problemen.</p> <p>Twintig pompen voor het ledigen van kelders worden ter beschikking gehouden om, indien nodig ter plaatse gebracht en in dienst gesteld te worden binnen een termijn van 2 uur.</p> <p style="text-align: right;">Globale prijs €</p> | |
| 05.505 | <p>Injection via la surface de cavités découvertes dans le sol au moyen d'un coulis de ciment à retrait compensé, y compris terrassements éventuels et toutes sujétions.</p> <p>Exécution sous les directives du fonctionnaire dirigeant.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Injectie van de ontdekte holten in de grond vanaf de oppervlakte met een te pompen cementspecie, inclusief eventuele grondwerken en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Uitvoering volgens de richtlijnen van de leidende ambtenaar.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 05.506 | <p>Stabilisation du sol sous le collecteur à raison de 3 injections par mètre courant du collecteur (zones indiquées par le fonctionnaire dirigeant).</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Grondstabilisatie onder de collector door middel van 3 injecties per lopende meter (zones door de leidende ambtenaar aangeduid).</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.507 | <p>Injection et étanchement de fissures dans les parois du collecteur à rénover.</p> <p>Injection au moyen d'un coulis ou suspension d'injection à base de micro-ciment, y compris travaux préparatoires à l'injection et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Injectie en waterdicht maken van de barsten in de wanden van de te renoveren collector.</p> <p>Injectie door middel van een cementpap of injectiesuspensie op basis van micro-cement, inclusief de voorbereidende werken voor de injectie en alle bijbehorende werken.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |

| | | |
|----------|--|--|
| 05.508 | Etanchement et réparations locales des parois aux endroits présentant des infiltrations de la nappe phréatique, par des injections de résine polyuréthane au travers des parois. Quantité présumée pièces | Plaatselijk dicht en herstellen van de wanden ter hoogte van de grondwaterinfiltratie, met polyurethaanhars injecties door de wanden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.509 | Passivation d'armatures. Poids présumé kg | Passivering van wapeningen. Vermoedelijk gewicht kg |
| 05.510 | Remplacement d'armatures. Poids présumé kg | Vervanging van wapeningen. Vermoedelijk gewicht kg |
| 05.511 | Réparation de joints de structure. Enlèvement du joint, nettoyage du radier, repose de la maçonnerie au droit du joint. Quantité présumée pièces | Herstellen van voegen. Verwijderen van de dichting, reinigen van de geul, plaatsen van het metselwerk langs de voeg. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.512 | Placement d'un nouveau joint. Quantité présumée pièces | Plaatsen van een nieuwe voeg. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.513 | Réparation locale de maçonnerie, enlèvement et pose de maçonnerie équivalente. Surface présumée m² | Plaatselijke herstelling van metselwerk, verwijderen van het metselwerk, plaatsen van gelijkaardig metselwerk. Vermoedelijke oppervlakte m² |
| 05.514 | Cimentage hydrofuge sur 1 cm d'épaisseur. Surface présumée m² | Vochtwerende cementering op 1 cm dikte. Vermoedelijke oppervlakte m² |
| 05.515 | <u>Chemisage de l'égout public au moyen d'une gaine imprégnée de résine thermodurcissable (TDSP) selon § G.8.2 et G.8.3.</u> Mise en place par inversion d'une gaine imprégnée de résine thermodurcissable pour le chemisage de l'égout à réhabiliter, y compris préliner, traitement de l'eau ou de l'air éventuellement lié à la polymérisation et toutes sujétions. | <u>Structurele versterking van de openbare riool door middel van ter plaatste uitgeharde buis (TPUB) volgens § G.8.2 en G.8.3.</u> Plaatsing door hydraulische inversie van een met thermohardende hars geïmpregneerde kous voor de versterking van de te renoveren riool, inclusief de preliner, de behandeling van water of lucht eventueel verbonden aan de polymerisatie en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 05.515.a | Ovoïde - section 300-450 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 300-450 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.b | Ovoïde - section 400-600 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 400-600 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.c | Ovoïde - section 500-750 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 500-750 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.d | Ovoïde - section 600-900 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 600-900 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |

| | | |
|----------|--|--|
| 05.515.e | Ovoïde - section 700-1050 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 700-1050 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.f | Ovoïde - section 800-1200 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 800-1200 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.g | Ovoïde - section 900-1350 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 900-1350 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.h | Ovoïde - section 1000-1500 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 1000-1500 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.i | Ovoïde - section 1200-1800 mm, résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Eivormige sectie 1200-1800 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.j | Circulaire – D 300 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Cirkelvormig D 300 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.k | Circulaire – D 400 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Cirkelvormig D 400 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.l | Circulaire – D 500 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Cirkelvormig D 500 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.m | Circulaire – D 600 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Cirkelvormig D 600 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.515.n | Circulaire – D 700 mm – résistance résiduelle insuffisante. Longueur présumée mct | Cirkelvormig D 700 mm, structureel onvoldoende reststerkte. Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.516 | Repérage, découpe de la chemise et connexion des branchements à l'aide d'un robot ou manuellement. Découpage de la chemise, connexion étanche des branchements avec le TDSP, y compris préparation des supports pour garantir l'adhérence et toutes sujétions. <u>Remarque importante :</u> Tous les raccordements doivent obligatoirement être réouverts immédiatement après la vidange de la chemise. L'entrepreneur ne pourra en aucun cas quitter le chantier sans avoir rétabli l'écoulement des branchements à l'égout. L'entrepreneur mettra tout en œuvre afin d'éviter l'inondation des caves d'immeubles. | Merken, uitsnijden van de kous d.m.v. een robot of manueel en verbinding van de aansluitingen. Uitsnijden van de kous, waterdichte verbinding van de aansluitingen aan de TPUB, inclusief de voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren en alle bijbehorende werkzaamheden. <u>Belangrijke opmerking :</u> Alle aansluitingen dienen verplicht te worden heropend na het ledigen van de kous. De aannemer mag in geen geval de werf verlaten zonder dat de vrije afloop van de aansluitingen is verzekerd. De aannemer doet het nodige om te vermijden dat kelders van huizen onderlopen. |

| | | |
|----------|--|--|
| 05.516.a | <p>Branchements existants de toute nature autre que le PEHD et non remplacés lors des travaux. Connexion étanche avec la chemise au moyen de manchettes de transition (feutre mécanique préimprégné).</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Bestaande aansluitingen van alle aard anders dan HDPE en niet vervangen tijdens de werken. Waterdichte verbinding met de bekleding d.m.v. een verbindingsmof (vilt mechanisch voorbereid).</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 05.516.b | <p>Branchements en PEHD. Connexion étanche et finition entre la chemise et la pièce de piquage au moyen d'un mélange de résine compatible avec le matériau de fabrication de la chemise.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Aansluitingen in HDPE. Waterdichte verbinding en afwerking tussen de bekleding en het verbindingsstuk d.m.v. een harsmengsel verenigbaar met het materiaal van de kous.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 05.517 | <p>Découpe et finition de la chemise au droit des chambres de visite, égouts de jonction et extrémités : Exécution selon § G.8.2, y compris découpes, joints d'étanchéité au moyen d'un mélange de résine compatible avec le matériau de fabrication de la chemise, raccords au mortier époxy et préparation des supports pour garantir l'adhérence et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Uitsnijden van de kous en afwerking ter hoogte van de inspectieputten, zijriolen en uiteinden. Uitvoering volgens § G.8.2, inclusief de uitsnijdingen, dichtingsvoegen door middel van harsmengsel verenigbaar met het materiaal van de kous, bijwerken met epoxymortel en voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 05.518 | <p><u>Tubage autoportant d'un égout public au moyen d'éléments en polyester armé de fibres de verre (P.R.V.) selon § G.8.4.</u></p> <p>Tubage complet et autoportant de l'égout au moyen d'éléments en PRV. Mise en place d'éléments préfabriqués en polyester renforcé de fibres de verre et injection d'un mortier sans retrait entre la paroi de l'égout et les éléments en polyester, y compris calage, mise à niveau des éléments, collage au mastic colle polyuréthane, jointoyage étanche des pièces entre elles et toutes sujétions.</p> <p>Le calcul du volume de mortier injecté est estimé par l'entrepreneur conformément aux prescriptions techniques en fonction des dimensions du tubage et de l'ouvrage existant à rénover.</p> | <p><u>Zelfdragende tubering van een openbare riool met behulp van met glasvezel versterkte kunststofelementen (G.V.P.) volgens § G.8.4.</u></p> <p>Volledige en zelfdragende tubering van de riool d.m.v. GVP elementen.</p> <p>Plaatsing van geprefabriceerde met glasvezel versterkte polyester-elementen en injectie van een mortel zonder krimp tussen de wanden van de riool en de polyester-elementen, inclusief het vastzetten, het op niveau brengen van de elementen, de verlijming met polyurethaanmastic, de waterdichte opvoeging van de stukken onderling en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>De berekening van het geïnjecteerde volume wordt geraamd door de aannemer overeenkomstig de technische voorschriften en in functie van de afmetingen van de tubering en de bestaande te renoveren buis.</p> |

| | <p><u>Procédure de sécurité pour la réhabilitation de l'égout :</u> On tient compte de la résistance mécanique des coques qui sont dimensionnées (facteur de sécurité inclu) pour résister à toutes les charges de l'ancienne canalisation maçonnée. Au départ d'un puits d'introduction sécurisé, les éléments sont introduits les uns derrière les autres, à la manière d'un train constitué de wagons. La progression de chaque élément vers l'avant de la canalisation à réhabiliter est assurée depuis l'intérieur de la coque précédente et ceci de manière progressive, de sorte qu'à aucun moment, le personnel ne se trouve directement exposé dans l'ancienne canalisation maçonnée. De la même manière, si pour une raison quelconque, l'ancienne canalisation nécessite une intervention (brique désolidarisée, passage obstrué, rétrécissement, etc...), celle-ci sera uniquement effectuée depuis la nouvelle canalisation mise en place. Après avoir dégagé les obstacles, l'avancement progressif de la réhabilitation pourra se poursuivre tel qu'expliqué plus haut.</p> <p>Tubage court par coques entières adaptées à la forme de l'égout existant :</p> | <p><u>Veiligheidsprocedure voor de rehabilitatie van de riool :</u> Men houdt rekening met de mechanische weerstand van de schaaldelen die (veiligheidsfactor ingesloten) worden gedimensioneerd om tegen alle lasten van de oude gemetselde riool bestand te zijn. Vanaf een veiliggestelde inleidingsput, worden de elementen één voor één ingevoerd, op de manier van een uit wagons bestaande trein. Het naar voor opschuiven van elk schaaldeel dient te gebeuren vanuit de reeds geplaatste stukken en dit op een continue wijze. Het uitvoerend personeel mag zich hiervoor niet in het oude gemetste gedeelte begeven.</p> <p>Er dient op dezelfde wijze te worden gewerkt als er een interventie nodig is in een oude riool (losgekomen bakstenen, gehinderde doorgang, vernauwing, enz...).</p> <p>Zodra de obstakels uit de weg geruimd zijn, zal de progressieve voortgang van de rehabilitatie zoals hierboven uitgelegd voortgezet kunnen worden.</p> <p>Korte tubering met volledige schaaldelen aangepast aan de vorm van de bestaande riool :</p> |
|----------|--|---|
| 05.518.a | Ovoïde section 800/1200 mm, hors déformations. | Eivormige sectie 800/1200 mm, buiten vervormingen. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.518.b | Ovoïde section 900/1350 mm, hors déformations. | Eivormige sectie 900/1350 mm, buiten vervormingen. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.518.c | Ovoïde section 1000/1500 mm, hors déformations. | Eivormige sectie 1000/1500 mm, buiten vervormingen. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.518.d | Egout en fer à cheval 600/1200 mm, hors déformations. | Hoefijzervormig riool 600/1200 mm, buiten vervormingen. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.518.e | Egout en fer à cheval 700/1400 mm, hors déformations. | Hoefijzervormig riool 700/1400 mm, buiten vervormingen. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.518.f | Egout en fer à cheval ***/**** mm, hors déformations. | Hoefijzervormig riool ***/**** mm, buiten vervormingen. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 05.518.g | Egout ***** ***/**** mm, hors déformations. | ***** riool ***/**** mm, buiten vervormingen. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|--|----------|---|--|--|
| | 05.519 | Tubage par tuyaux circulaires en PRV avec espace annulaire : | Tubering met cirkelvormige GVP buizen met ringruimte : | |
| | 05.519.a | DN/OD 530 Longueur présumée mct | DN/OD 530 Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.519.b | DN/OD 550 Longueur présumée mct | DN/OD 550 Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.519.c | DN/OD 616 Longueur présumée mct | DN/OD 616 Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.519.d | DN/OD 650 Longueur présumée mct | DN/OD 650 Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.519.e | DN/OD 718 Longueur présumée mct | DN/OD 718 Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.519.f | DN/OD 752 Longueur présumée mct | DN/OD 752 Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.519.g | DN/OD 820 Longueur présumée mct | DN/OD 820 Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.520 | Repérage, réouverture et connection des raccordements après tubage. Découpe du revêtement en PRV à hauteur du raccordement, reprise du tuyau et finition étanche au moyen d'une pièce de piquage adaptée. | Positiebepaling, openen en verbinden van de aansluitingen na tubering. Afsnijding van de GVP bekleding ter hoogte van de aansluiting, waterdichte verbinding van de buis d.m.v. een aangepast aansluitingstuk. | |
| | 05.520.a | Reprise de branchements en grès sur coques en PRV : Reprise et finition étanche des raccordements sur les coques en PRV, au moyen de manchons en PVC (PN 7.5 min.) ou en PP avec face extérieure sablée introduits autour du tuyau existant, y compris préparation des supports pour garantir l'adhérence, finitions et scellement au mortier, étanchéité des raccords et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Verbinding op GVP schalen van gresaansluitingen : Verbinding en waterdichte afwerking van de aansluitingen met de GVP schalen d.m.v. een schuifmof in PVC (PN 7.5) of in PP met bezand buitenvlak die rond de bestaande buis wordt ingevoerd, inclusief de voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren, afwerkingen en vastzetten met mortel, dichtheid van de verbindingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 05.520.b | Reprise de branchements en PEHD sur coques en PRV : Reprise et finition étanche des raccordements au droit des coques au moyen d'une pièce de piquage obligatoirement munie d'un joint d'étanchéité en caoutchouc intérieur et scellée au mortier dans l'épaisseur de la paroi de l'égout principal, y compris préparation des supports pour garantir l'adhérence, finitions et scellement au mortier, étanchéité des raccords et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Verbinding op GVP schalen van aansluitingen in HDPE : Verbinding en waterdichte afwerking van de aansluitingen ter hoogte van de schalen d.m.v. een verbindingstuk, verplicht met een waterdichte binnen rubberring en vastgemaakt d.m.v. mortel in de wand van de hoofdriool, inclusief de voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren, afwerkingen en vastzetten met mortel, dichtheid van de verbindingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| 05.520.c | <p>Reprise de branchements en PEHD sur tube circulaire en PRV :</p> <p>Reprise et finition étanche des raccordements sur le tuyau en PRV au moyen d'une pièce de piquage adaptée et obligatoirement munie d'un joint d'étanchéité en caoutchouc intérieur, fixée par un serrage à visser dans la paroi du tuyau de tubage en PRV, y compris préparation des supports pour garantir l'étanchéité des raccords et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Verbinding op een GVP cirkelvormig buis van aansluitingen in HDPE :</p> <p>Verbinding en waterdichte afwerking van de aansluitingen op de GVP buis d.m.v. een aangepast verbindingstuk, verplicht voorzien van een waterdichte binnen rubberring vastgemaakt in de wand van de GVP tuberingsbuis d.m.v. een aandraaiend deel, inclusief de voorbereiding van de ondergrond om de waterdichting te verzekeren en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.521 | <p>Découpe et finition des éléments en PRV à chaque chambre de visite.</p> <p>Y compris les joints d'étanchéité en mastic PU, raccords au mortier époxy, préparation des supports pour garantir l'adhérence et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Afsnijden en afwerken van de GVP elementen ter hoogte van de inspectieputten.</p> <p>Inclusief de waterdichtingsvoegen met PU mastiek, de aansluitingen met epoxymortel, voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.522 | <p>Raccordement des éléments en PRV aux limites du chemisage et au droit d'égouts de jonction.</p> <p>Raccordement progressif et en entonnoir au moyen de mortier époxy, y compris découpes, joints d'étanchéité en mastic PU, préparation des supports pour garantir l'adhérence, mise à niveau des cunettes et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Aansluiting van de GVP elementen aan de uiteinden van de tubering en aan de aangrenzende riolen.</p> <p>Progressieve trechtervormige aansluiting met epoxymortel, inclusief de uitsnijdingen, waterdichtingsvoegen met PU mastiek, de voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren, op peil brengen van de geulen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.523 | <p>Chemisage de branchements secondaires.</p> <p>Concerne exclusivement les branchements ne présentant pas de déformation importante.</p> <p>La technique envisagée est à choisir par l'entrepreneur et à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant (type de résine, chauffage, gaine, etc).</p> <p>Ces travaux comprennent le curage de la canalisation, les fraisages éventuels, toute inspection endoscopique avant et après travaux, la mise en œuvre de la gaine, les travaux d'adaptation amont et aval du branchement, les adaptations éventuelles au niveau du regard de visite en cave ou à la limite de propriété, le regard de visite éventuel en domaine public à la limite de propriété et toutes sujétions.</p> | <p>Bemanteling van secundaire vertakkingen.</p> <p>Betreft bemanteling van vertakkingen die geen belangrijke vervorming vertonen.</p> <p>De techniek is door de aannemer te kiezen en ter goedkeuring voor te leggen aan de leidende ambtenaar. (harstype, verwarming, kous, enz.).</p> <p>Deze werkzaamheden omvatten reiniging van de leiding, eventueel frezen, elke endoscopische inspectie voor en na de werken, de uitvoering van de bemanteling, de afwerking stroomopwaarts en stroomafwaarts van de vertakking, de eventuele aanpassingen aan de bezoekkamer in de kelder of bij de rooilijn, de eventuele bezoekkamer bij de rooilijn in het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> | |

| | | | |
|----------|--|--|---|
| | | Pour les regards situés en cave, ces travaux ne pourront être exécutés qu'après accord du propriétaire de l'immeuble ; cet accord est à obtenir par l'entrepreneur et une copie de celui-ci sera transmise au fonctionnaire dirigeant. | In geval van bezoekkamer in de kelder zullen deze werken slechts na overeenkomst met de eigenaar van het gebouw uitgevoerd kunnen worden ; deze overeenkomst is door de aannemer te verkrijgen en een kopie zal overgemaakt worden aan de leidende ambtenaar. |
| 05.523.a | Diamètre ≤ 200 mm | Quantité présumée pièces | Diameter ≤ 200 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.523.b | 200 mm < diamètre ≤ 250 mm | Quantité présumée pièces | 200 mm < diameter ≤ 250 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.523.c | 250 mm < diamètre ≤ 300 mm | Quantité présumée pièces | 250 mm < diameter ≤ 300 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.523.d | 300 mm < diamètre ≤ 350 mm | Quantité présumée pièces | 300 mm < diameter ≤ 350 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 05.523.e | 350 mm < diamètre ≤ 400 mm | Quantité présumée pièces | 350 mm < diameter ≤ 400 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | <u>Exécution de travaux de gunitage selon § G.8.8.</u> | <u>Uitvoering van gunniterigswerken volgens § G.8.8.</u> |
| 05.524 | Remplissage des cavités inférieures à 100 mm. Béton projeté destiné au remplissage des cavités situées derrière l'épaisseur nominale de mortier projeté. | Surface présumée m ² | Vullen van de holten waarvan de diepte kleiner dan 100mm is. Spuitsbeton bestemd voor het vullen van de holten achter de nominale dikte van de gunnitering. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 05.525 | Gunitage d'un béton armé de fibres de fonte par voie humide, y compris talochage. Béton projeté d'une épaisseur nominale de 8 cm, y compris fourniture et emploi de fibres de fonte. | Surface présumée m ² | Natte gunnitering met spuitbeton gewapend met gietijzervezels, inclusief gladstrijken. Spuitbeton met nominale dikte 8 cm, inclusief leveren en gebruik van gietijzer vezels. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 05.526 | Gunitage d'un béton armé de fibres de fonte par voie sèche, y compris talochage. Béton projeté d'une épaisseur nominale de 8 cm, y compris fourniture et emploi de fibres de fonte. | Surface présumée m ² | Droge gunnitering met spuitbeton gewapend met gietijzervezels, inclusief gladstrijken. Spuitbeton met nominale dikte 8 cm, inclusief leveren en gebruik van gietijzer vezels. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 05.527 | Supplément de fibres de fonte complémentaire en kg par m ³ de mélange projeté. A la demande expresse du fonctionnaire dirigeant et en vue de répondre éventuellement à des exigences de stabilité plus strictes. | Poids présumé kg | Supplement voor bijkomende gietijzervezels in kg per m ³ gespoten mengsel. Enkel op aanvraag van de leidende ambtenaar en om eventueel aan strengere stabiliteiteisen te voldoen. Vermoedelijk gewicht kg |
| 05.528 | Gunitage d'un béton renforcé de fibres synthétiques par voie humide, y compris talochage. Béton projeté d'une épaisseur nominale de 5 cm, y compris fourniture et emploi de fibres synthétiques. | Surface présumée m ² | Natte gunnitering met spuitbeton versterkt met synthetische vezels, inclusief gladstrijken. Spuitsbeton met nominale dikte 5 cm, inclusief leveren en gebruik van synthetische vezels. Vermoedelijk oppervlakte m ² |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 05.529 | Gunitage d'un béton renforcé de fibres synthétiques par voie sèche, y compris talochage. Béton projeté d'une épaisseur nominale de 5 cm, y compris fourniture et emploi de fibres synthétiques. Surface présumée m ² | Droge gunnitering met spuitbeton versterkt met synthetische vezels, inclusief gladstrijken. Spuitbeton met nominale dikte 5 cm, inclusief leveren en gebruik van synthetische vezels. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 05.530 | Supplément de fibres synthétiques complémentaire en kg par m ³ de mélange projeté. A la demande expresse du fonctionnaire dirigeant et en vue de répondre éventuellement à des exigences de stabilité plus strictes. Poids présumé kg | Supplement voor bijkomende synthetische vezels in kg per m ³ gespoten mengsel. Enkel op aanvraag van de leidende ambtenaar en om eventueel aan strengere stabiliteits-eisen te voldoen. Vermoedelijk gewicht kg | |
| 05.531 | Reprise des raccordements en grès. Reprise et finition étanche des raccordements avec les parois gunitées au moyen de manchons en PVC (PN 7.5 min.) ou PP avec face extérieure sablée introduits autour du tuyau existant. Y compris, préparation des supports pour garantir l'adhérence, finitions et scellement au mortier, étanchéité des raccords et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Aanpassing van de gres aansluitingen. Verbinding en waterdichte afwerking van de aansluitingen met de gegunniteerde wanden door middel van een schuifmof in PVC (PN 7.5) of PP met bezand buitenvlak die rond de bestaande buis wordt ingewerkt. Inclusief de voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren, afwerkingen en vastzetten met mortel, dichtheid van de verbindingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.532 | Reprise des branchements en PEHD. Reprise et finition étanche des raccordements au droit des parois gunitées au moyen d'une pièce de piquage obligatoirement munie d'un joint d'étanchéité en caoutchouc intérieur et scellée au mortier dans l'épaisseur de la paroi de l'égout principal. Y compris, préparation des supports pour garantir l'adhérence, finitions et scellement au mortier, étanchéité des raccords et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Verbinding van de aansluitingen in HDPE. Verbinding en waterdichte afwerking van de aansluitingen ter hoogte van de gegunniteerde wanden d.m.v. een verbindingstuk, verplicht voorzien van een waterdichte binnen rubberring en vastgemaakt d.m.v. mortel in de wand van de hoofdriool. Inclusief de voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren, de afwerkingen en vastzetten met mortel, dichtheid van de verbindingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 05.533 | Adaptation et finition au droit des chambres de visite, égouts de jonction et extrémités de la partie réhabilitée. Les raccordements amont et aval sont progressifs et en entonnoir, réalisés au moyen de mortier époxy, y compris préparation des supports pour garantir l'adhérence et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Aanpassing en afwerking ter hoogte van de inspectieputten, aangrenzende riolen en uiteinden van de rehabilitatie. Geleidelijke trechtersvormige verbindingen stroomopwaarts en stroomafwaarts, d.m.v. epoxymortel uitgevoerd, inclusief voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren en alle bijkomende werkzaamheden. Vermoedelijk hoeveelheid stuks | |
| | <u>Réhabilitation et reprofilage de radiers.</u> | <u>Rehabilitatie en herprofilering van geulen.</u> | |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 05.534 | <p>Mise en place de cunettes demi-circulaires en polyester renforcé de fibres de verre (PRV) et injection d'un mortier sans retrait. Y compris établissement des gabarits nécessaires, calage, mise à niveau des éléments, collage des joints au mastic colle polyuréthane des éléments entre eux, fixation au moyen d'ancrages chimiques, assemblage étanche des pièces entre elles, injection d'un mortier sans retrait entre la paroi de l'égout et les éléments de cunette, joints d'étanchéité en PU et toutes sujétions.</p> <p>Dimensions de l'égout (voir plans). Epaisseur et dimensions des éléments à déterminer par l'entrepreneur en fonction du résultat des calculs de dimensionnement.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Plaatsing van halve cirkelvormige geulen in glasvezel versterkte polyester (GVP) en injectie van een mortel zonder krimp. Inclusief noodzakelijke dimensioneringen, vastzetten, op niveau brengen van de elementen, verlijming met polyurethaanmastic van de elementen aan elkaar, bevestiging met chemische verankeringen, waterdichte opvoeging van de stukken onder elkaar, injectie van een mortel zonder krimp tussen de wanden van de riool en de geulelementen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Afmetingen riool (zie plannen). De dikte en de maten van de elementen zijn door de aannemer te bepalen in functie van de resultaten van de dimensioneringsberekeningen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.535 | <p>Mise en place de cunettes préfabriquées en polyester renforcé de fibres de verre (PRV) et injection d'un mortier sans retrait selon G.8.4. Y compris établissement des gabarits nécessaires, calage, mise à niveau des éléments, collage des joints au mastic colle polyuréthane des éléments entre eux, fixation au moyen d'ancrages chimiques, assemblage étanche des pièces entre elles, injection d'un mortier sans retrait entre la paroi du radier et les cunettes et toutes sujétions.</p> <p>Dimensions et profil (voir plans). Epaisseur et dimensions des éléments à déterminer par l'entrepreneur en fonction du résultat des calculs de dimensionnement.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Plaatsing van geprefabriceerde geulen in glasvezel versterkte polyester(GVP) en injectie van een mortel zonder krimp volgens G.8.4. Inclusief noodzakelijke dimensioneringen, vastzetten, op niveau brengen van de elementen, verlijming met polyurethaanmastic van de elementen aan elkaar, bevestiging met chemische verankeringen, waterdichte opvoeging van de stukken onder elkaar, injectie van een mortel zonder krimp tussen de wanden en de geulelementen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Afmetingen en profiel (zie plannen). De dikte en de maten van de elementen zijn door de aannemer te bepalen in functie van de resultaten van de dimensioneringsberekeningen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.536 | <p>Reprofilage du radier en amont des travaux de réhabilitation. Mise en place de béton de réparation à base d'époxy et armé de fibres de verre, en vue de supprimer les contre-pentes éventuelles et perturbations d'écoulement, y compris préparation des supports pour garantir l'adhérence et toutes sujétions. Le reprofilage est également à prévoir au droit des égouts de jonction dont l'écoulement abouti dans l'égout à réhabiliter.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Herprofilering van de geulen stroomopwaarts van de renovatiewerken. Plaatsing van herstellingsbeton met epoxy en met glasvezels versterkt, voor het wegwerken van tegenhellingen en/of andere verstoringen van de stroming, inclusief de voorbereiding van de ondergrond, om de aanhechting te verzekeren. De herprofilering is tevens te voorzien daar waar een andere riool uitmondt in de te renoveren riool.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.537 | <p>Raccordement des cunettes aux limites des travaux et aux jonctions. Raccordement progressif et en entonnoir au moyen de mortier époxy, y compris découpes, joint d'étanchéité, préparation des supports pour garantir l'adhérence et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Aansluiting van de geulelementen aan de uiteinden van de werken en aan de aangrenzende riolen. Progressieve en trechtersvorming aansluiting met epoxymortel, inclusief de uitsnijdingen, waterdichtingsvoeg, de voorbereiding van de ondergrond om de hechting te verzekeren en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 05.538 | <p>Mise en place de cunettes en grès selon § G.8.7. Mise en place des cunettes, au moyen d'une colle résistante aux sulfates et suivant le profil prescrit, y compris préparation du support, rejointoiement des éléments et finition des bords au moyen de résine époxy et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Plaatsen van geulen in gres volgens § G.8.7. Aanbrengen van geulen, door middel van een lijm die bestand is tegen de inwerking van sulfaten, volgens het voorgeschreven profiel, inclusief de voorbereiding van de ondergrond, opvoegen van de elementen en afwerken van de randen d.m.v. van epoxy hars en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.539 | <p>Rénovation et reprofilage d'une cunette avec des éléments de carrelage selon § G.8.7. Mise en place des carrelages préassemblés, au moyen d'une colle résistante aux sulfates et suivant le profil prescrit, y compris préparation du support, rejointoiement des éléments au moyen de résine époxy et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Renovatie en herprofilieren van een geul met behulp van keramische elementen volgens § G.8.7. Aanbrengen van de keramische elementen, door middel van een lijm die bestand is tegen de inwerking van sulfaten en volgens het voorgeschreven profiel, inclusief de voorbereiding van de ondergrond, opvoegen van de elementen met een epoxyhars en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.540 | <p>Supplément sur le prix des postes précédents pour pièces préfabriquées en courbe ou en angle selon nécessité.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Toeslag op de prijs van de vorige posten indien de stukken geprefabriceerd zijn volgens de benodigde bocht en hoek.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.541 | <p><u>Protection d'ouvrages contre la corrosion.</u></p> <p>Protection contre la corrosion des parois en béton de chambres de visite existantes par application d'une résine époxy sans solvant et renforcée par des fibres selon § G.8.11, y compris sablage, nettoyage et préparation des supports, couche d'adhérence, finitions et toutes sujétions.</p> <p>Epaisseur nominale de la couche monolithe : 3 mm.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Bescherming van werken tegen corrosie.</u></p> <p>Bescherming tegen corrosie van de betonwanden van bestaande inspectieputten door het aanbrengen van een bekleding op basis van vezelversterkt epoxyhars volgens § G.8.11, inclusief grondig grindstralen, reiniging en voorbereiding van de ondergrond, hechtingslaag, afwerkingen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Nominale dikte van de monolithische laag: 3 mm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.542 | <p>Protection contre la corrosion des parois verticales du collecteur par application d'une résine époxy sans solvant et renforcée par des fibres selon § G.8.11, y compris sablage, nettoyage et préparation des supports, couche d'adhérence, finitions et toutes sujétions.</p> <p>Epaisseur nominale de la couche monolithe : 3 mm.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Bescherming tegen corrosie van de verticale wanden van de collector door het aanbrengen van een bekleding op basis van vezelversterkt epoxyhars volgens § G.8.11, inclusief grondig grindstralen, reiniging en voorbereiding van ondergrond, hechtingslaag, afwerkingen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Nominale dikte van de monolithische laag: 3 mm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 05.543 | <p>Protection de bassins, banquettes et/ou parois de collecteurs ou chambres de visite avec des éléments de carrelage selon § G.8.7. Mise en place des carrelages au moyen d'une colle résistante aux sulfates et suivant le profil prescrit, y compris, préparation du support, rejointoiement des éléments au moyen de résine époxy et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Bescherming van bekken, bordessen en/of wanden van collectoren of inspectieputten met keramische elementen volgens § G.8.7. Aanbrengen van de keramische elementen door middel van lijm die bestand is tegen de inwerking van sulfaten en volgens het voorgeschreven profiel, inclusief voorbereiding van ondergrond, opvoegen van de elementen door middel van epoxyhars, en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.544 | <p><u>Ouvrages de génie civil selon § I.2.</u></p> <p>Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté C 12/15 pour la construction de chambres de visite, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Constructies van burgerlijke bouw volgens § I.2.</u></p> <p>Levering en verwerking van afwerkbeton C 12/15 voor het bouwen van inspectieputten, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 05.545 | <p>Fourniture et mise en œuvre de béton maigre C 16/20, y compris coffrages, mise sous profil et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Leveren en verwerken van schraal beton C 16/20, inclusief bekistingen, onder profiel brengen en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 05.546 | <p>Fourniture et mise en œuvre de béton armé C 25/30 EA3, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> - coffrages, mise sous profil, ainsi que tous les frais pour rendre des parois étanches et parfaitement lisses côté écoulement des eaux. - les appropriations - décapage superficiel - armatures BE 500 - douilles pour ancrages - joints souples pour passage de tuyaux - toutes sujétions. <p>Les ouvertures pour un diamètre intérieur égal ou inférieur à 30 cm ne sont pas déduites.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Leveren en verwerken van gewapend beton C 25/30 EA3, inclusief :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bekistingen, onder profiel brengen, alsook alle kosten verbonden aan het waterdicht en perfect glad maken van de wanden langs de kant van de afvloeiing van het water - de aanpassingen - oppervlakkig afbikken - wapeningen BE 500 - doken voor verankeringen - soepele dichtingen voor de doorgang van buizen - alle bijkomende werkzaamheden. <p>De openingen voor een binnendiameter gelijk aan of kleiner dan 30 cm worden niet afgetrokken.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 05.547 | <p>Fourniture et mise en œuvre de béton armé C 30/37 EA3, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> - coffrages, mise sous profil, ainsi que tous les frais pour rendre des parois étanches et parfaitement lisses côté écoulement des eaux. | <p>Leveren en verwerken van gewapend beton C 30/37 EA3, inclusief :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bekistingen, onder profiel brengen, alsook alle kosten verbonden aan het waterdicht en perfect glad maken van de wanden langs de kant van de afvloeiing van het water | |

| | <ul style="list-style-type: none"> - les appropriations - décapage superficiel - armatures BE 500 - douilles pour ancrages - joints souples pour passage de tuyaux - toutes sujétions. <p>Les ouvertures pour un diamètre intérieur égal ou inférieur à 30 cm ne sont pas déduites.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <ul style="list-style-type: none"> - de aanpassingen - oppervlakkig afbikken - wapeningen BE 500 - doken voor verankeringen - soepele dichtingen voor de doorgang van buizen - alle bijkomende werkzaamheden. <p>De openingen voor een binnendiameter gelijk aan of kleiner dan 30 cm worden niet afgetrokken.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
|--------|---|--|--|
| 05.548 | <p>Démolition et reconstruction à l'avancement par la méthode des galeries d'un égout en maçonnerie.</p> <p>Ces travaux comprennent en phases successives :</p> <ul style="list-style-type: none"> - démolition à l'avancement de l'ouvrage existant et évacuation des débris - blindage de la galerie à l'avancement (cadres, palplanches, fers plats,...) - béton de remplissage de la partie inférieure - réalisation à l'avancement et à l'aide d'un gabarit de la cunette et des piedroits en maçonnerie. Ces travaux sont réalisés au moyen de briques pleines. - béton armé pour la partie supérieure (pédale) - grout et béton de remplissage de la partie supérieure - béton maigre de remplissage latéral - cimentage intérieur des maçonneries (type HSR-LA) - reprise des branchements <p>Sont inclus dans le poste la fourniture et mise en œuvre des matériaux suivant indications sur les plans et caractéristiques reprises dans les clauses techniques, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Afbraak en herbouw door de galerijmethode van een riool in metselwerk.</p> <p>Deze werken omvatten in opeenvolgende fasen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - afbraak aan de voortgang van bestaande riool en wegruiming van puin - beschoeiing aan de voortgang van de galerij (kaders, damplanken, platijzers ...) - opvulbeton voor het onderste gedeelte - uitvoering aan de voortgang en met behulp van een mal van de geul en de wanden in metselwerk. Deze werken worden uitgevoerd door middel van volle bakstenen - gewapend beton voor bovenste gedeelte (prefab betonplaat) - grout en beton voor opvullen van bovenste gedeelte - schraalbeton voor opvullen van zijvlakken - binnenkantse cementering van het metselwerk (HSR-LA type) - het bijwerken van de aansluitingen <p>Zijn in de post begrepen leveren en verwerken van de materialen volgens de tekeningen en de karakteristieken van de technische bepalingen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.549 | <p>Construction à l'avancement par la méthode des galeries d'un égout en maçonnerie.</p> <p>Ces travaux comprennent en phases successives :</p> <ul style="list-style-type: none"> - démolition à l'avancement de l'ouvrage existant et évacuation des débris - blindage de la galerie à l'avancement (cadres, palplanches, fers plats,...) - béton de remplissage de la partie inférieure | <p>Bouw door de galerijmethode van een riool in metselwerk.</p> <p>Deze werken omvatten in opeenvolgende fasen :</p> <ul style="list-style-type: none"> - afbraak aan de voortgang van bestaande riool en wegruiming van puin - beschoeiing aan de voortgang van de galerij (kaders, damplanken, platijzers ...) - opvulbeton voor het onderste gedeelte | |

| | | | |
|----------|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - réalisation à l'avancement et à l'aide d'un gabarit de la cunette et des piédroits en maçonnerie. Ces travaux sont réalisés au moyen de briques pleines. - béton armé pour la partie supérieure (pédale) - grout et béton de remplissage de la partie supérieure - béton maigre de remplissage latéral - cimentage intérieur des maçonneries (type HSR-LA) - reprise des branchements <p>Sont inclus dans le poste la fourniture et mise en œuvre des matériaux suivant indications sur les plans et caractéristiques reprises dans les clauses techniques, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <ul style="list-style-type: none"> - uitvoering aan de voortgang en met behulp van een mal van de geul en de wanden in metselwerk. Deze werken worden uitgevoerd door middel van volle bakstenen - gewapend beton voor bovenste gedeelte (prefab betonplaat) - grout en beton voor opvullen van bovenste gedeelte - schraalbeton voor opvullen van zijvlakken - binnenkantse cementering van het metselwerk (HSR-LA type) - het bijwerken van de aansluitingen <p>Zijn in de post begrepen leveren en verwerken van de materialen volgens de tekeningen en de karakteristieken van de technische bepalingen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.550 | <p>Fourniture et pose de garde-corps inox AISI 304 y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé kg</p> | <p>Leveren en plaatsen van RVS leuning type AISI 304, inclusief bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht kg</p> | |
| 05.551 | <p>Fourniture et pose d'échelons inox nuance AISI 304, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren en plaatsen van RVS klimijzers type AISI 304, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 05.552 | <p>Fourniture et pose de profils L type AISI 304, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren en plaatsen L-ijzers type AISI 304, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| | <p><u>L. - EXAMEN VISUEL DES OUVRAGES SELON § G.9.</u></p> | <p><u>L. – VISUEEL ONVERZOEK VAN CONSTRUCTIES VOLGENS § G.9.</u></p> | |
| 05.600 | <p>Inspection par caméra d'un égout public. Communication en deux exemplaires au pouvoir adjudicateur d'une cassette vidéo (VHS) ou DVD et d'un rapport sur format papier avec photos. Dans la canalisation on introduit une caméra couleur à tête rotative et télécommandée.</p> <p>L'inspection sera réalisée conformément à la norme NBN EN 13.508-2</p> | <p>Inspectie van openbare riolen met camera. Overhandiging in twee exemplaren aan de aanbestedende overheid van een videocassette (VHS) of DVD en een verslag op papierformaat met foto's.</p> <p>Het voormeld leidingvak wordt gecontroleerd bij middel van een telegeleide kleurcamera met draaiende kop.</p> <p>Dit onderzoek gebeurt volgens de norm NBN EN 13.508-2</p> | |
| 05.600.a | <p>Avant travaux</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Vóór de werken</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 05.600.b | <p>Avant réception provisoire</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Vóór voorlopige oplevering</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |

| | | | | |
|--|----------|---|---|--|
| | 05.601 | Inspection par caméra endoscopique des branchements privatifs ou d'avaloirs. Communication en deux exemplaires au pouvoir adjudicateur d'une cassette vidéo (VHS) ou DVD et d'un rapport sur format papier. Prix par branchement (de l'égout à la limite privée). | Inspectie met een endoscopische camera van de private aansluitingen of straatkolken. Overhandiging in twee exemplaren aan de aanbestedende overheid van een videocassette (VHS) of DVD en een verslag op papierformaat. Prijs per aansluiting (tussen de riool en privé domein). | |
| | 05.601.a | Avant travaux Quantité présumée pièces | Vóór de werken Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 05.601.b | Avant réception provisoire Quantité présumée pièces | Vóór voorlopige oplevering Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | | <u>M. – CURAGE SELON § G.10.</u> | <u>M. – RUIJEN VOLGENS § G.10.</u> | |
| | 05.650 | Nettoyage hydromécanique de conduites selon § G.10.2, y compris évacuation des débris, toutes mesures nécessaires à la protection de l'environnement et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Schoonspuiten van leidingen volgens § G.10.2, inclusief verwijderen van het puin, alle maatregelen nodig voor de bescherming van de omgeving en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 05.651 | Hydrocurage à haute pression de conduites selon § G.10.3, y compris évacuation des débris, toutes mesures nécessaires à la protection de l'environnement et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Ruimen met water onder hoge druk van leidingen volgens § G.10.3, inclusief verwijderen van het puin, alle maatregelen nodig voor de bescherming van de omgeving en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | | <u>N. – TUYAUX HORS SERVICE SELON § G.11.</u> | <u>N. – BUIZEN BUITEN GEBRUIK VOLGENS § G.11.</u> | |
| | 05.700 | Obstruction et remplissage au moyen d'un coulis de ciment de branchements à l'égout mis hors service, y compris travaux de terrassement éventuellement nécessaires, vérification de mise hors service, repérage et toutes sujétions. (Prix par branchement). Quantité présumée pièces | Versperring en opvulling met dunne cementmortel van buiten dienst gestelde vertakkingen, inclusief eventueel noodzakelijke grondwerken, nazicht van de buitenwerkingstelling, merken en alle bijbehorende werkzaamheden. (Prijs per aansluiting). Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 05.701 | Obstruction et remplissage au moyen d'un coulis de ciment d'une portion de l'égout mis hors service, y compris travaux de terrassement éventuellement nécessaires, vérification de mise hors service, repérage et toutes sujétions. Volume présumé m³ | Versperring en opvulling met dunne cementmortel van het gedeelte van het riool dat buiten dienst is, inclusief eventueel noodzakelijke grondwerken, nazicht van de buitenwerkingstelling, merken en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m³ | |

| | | | | |
|--|--------|---|---|--|
| | 05.702 | <p>Obstruction et remplissage au moyen de sable-ciment d'une chambre de visite mise hors service, y compris travaux de terrassement éventuellement nécessaires, vérification de mise hors service, repérage et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Versperring en opvulling met zandcement van een inspectieput die buiten dienst is gesteld, inclusief eventueel noodzakelijke grondwerken, nazicht van de buitenwerkingstelling, merken en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
|--|--------|---|---|--|

| | | CHAPITRE VI ELEMENTS LINEAIRES | HOOFDSTUK VI LIJNVORMIGE ELEMENTEN | |
|--|----------|---|--|--|
| | | <u>A. – GENERALITES</u> | <u>A. - ALGEMEENHEDEN</u> | |
| | 06.001 | Mise à niveau de bordures de toute nature, y compris fourniture des matériaux nécessaires, terrassements et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Op niveau brengen van alle soorten trottoirbanden, inclusief leveren van de nodige materialen, grondwerken en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 06.002 | Fourniture et mise en œuvre de béton C 16/20 pour diverses fondations et contrebutages pour éléments linéaires, y compris répannage, coffrage, protection et toutes sujétions. Volume présumé m³ | Leveren en verwerken van beton C 16/20 voor diverse funderingen en stutten voor lijnvormige elementen, inclusief uitspreiden, bekisten, beschermen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m³ | |
| | | <u>B. – BORDURES, FILETS D’EAU, BORDURES-FILETS D’EAU ET BANDES DE CONTREBUTAGE EN BETON SELON § H.1.</u> | <u>B. – BETONNEN TROTTOIRBANDEN, STRAATGOTEN, GOOT-BANDEN EN KANTSTROKEN VOLGENS § H.1.</u> | |
| | | <u>B.1. - Bordures en béton selon § H.1.</u> | <u>B.1. – Betonnen trottoirbanden volgens § H.1.</u> | |
| | 06.003 | Fourniture et pose de bordures droites préfabriquées en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Ce poste s'applique également aux bordures posées pour former les cadres à arbre. | Leveren en plaatsen van rechte geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post geldt eveneens op de trottoirbanden die geplaatst worden als boomkaders. | |
| | 06.003.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm Longueur présumée mct | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 06.003.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm Longueur présumée mct | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 06.003.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein Longueur présumée mct | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 06.003.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm Longueur présumée mct | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 06.003.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein Longueur présumée mct | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining Vermoedelijke lengte str. m | |
| | | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |

| | | | | |
|----------|---|-----------------------|---|-----------------------------|
| 06.003.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.003.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.003.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein | | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.003.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.003.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.003.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.003.l | Bordures de transition section 30 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm vers 5 x 10 cm. | | Overgangstrottoirbanden doorsnede 30 x 20 cm met afschuining 2 x 2 cm naar 5 x 10 cm. | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.004 | Fourniture et pose de bordures de sécurité basses préfabriquées en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, sciage mécanique, calage, mortier de pose, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde schampkanten, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, mechanisch zagen, vastzetten, plaatsingsmortel, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.004.a | Format type A : profil préférentiel simple | | Formaat type A : enkelvoudig voorkeursprofiel | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.004.b | Format type B : profil préférentiel simple | | Formaat type B : enkelvoudig voorkeursprofiel | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.004.c | Format type C : profil préférentiel double | | Formaat type C : dubbel voorkeursprofiel | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005 | Fourniture et pose de bordures droites préfabriquées en béton avec couche superficielle spéciale, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Ce poste s'applique également aux bordures posées pour former les cadres à arbres. | | Leveren en plaatsen van rechte geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met speciale toplaag, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post geldt eveneens voor de trottoirbanden die als boomkaders worden geplaatst. | |

| | | |
|----------|---|--|
| 06.005.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.005.l | Bordures de transition section 30 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm vers 5 x 10 cm. | Overgangstrottoirbanden doorsnede 30 x 20 cm met afschuining 2 x 2 cm naar 5 x 10 cm. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006 | Fourniture et pose de bordures droites en roche sédimentaire carbonatée reconstituée, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Ce poste s'applique également aux bordures posées pour former les cadres à arbres. | Leveren en plaatsen van rechte trottoirbanden van gereconstitueerde carbonaatrijke sedimentaire steen, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post geldt eveneens voor de trottoirbanden die als boomkaders worden geplaatst. |

| | | |
|----------|--|---|
| 06.006.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.006.l | Bordures de transition section 30 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm vers 5 x 10 cm. | Overgangstrottoirbanden doorsnede 30 x 20 cm met afschuining 2 x 2 cm naar 5 x 10 cm. |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007 | Fourniture et pose de bordures courbes préfabriquées en béton (rayon inférieur à 10 m), y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Ce poste s'applique également aux bordures posées pour former les cadres à arbre. | Leveren en plaatsen van gebogen geprefabriceerde betonnen trottoirbanden (straal kleiner dan 10 m), inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post geldt eveneens voor de trottoirbanden die als boomkaders worden geplaatst. |

| | | |
|----------|---|---|
| 06.007.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.007.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008 | Fourniture et pose de bordures courbes en béton avec couche superficielle spéciale (rayon inférieur à 10 m), y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Ce poste s'applique également aux bordures posées pour former les cadres à arbre. | Leveren en plaatsen van gebogen betonnen trottoirbanden met speciale toplaag (straal kleiner dan 10 m), inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post geldt eveneens voor de trottoirbanden die als boomkaders worden geplaatst. |
| 06.008.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|---|-----------------------|---|-----------------------------|
| 06.008.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein | | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein. | | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.008.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009 | Fourniture et pose de bordures courbes en roche sédimentaire carbonatée reconstituée (rayon inférieur à 10 m), y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Ce poste s'applique également aux bordures posées pour former les cadres à arbre. | | Leveren en plaatsen van gebogen trottoirbanden van gereconstitueerde carbonaatrijke sedimentaire steen (straal kleiner dan 10 m), inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post geldt eveneens voor de trottoirbanden die als boomkaders worden geplaatst. | |
| 06.009.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|--|--------------------------|--|--------------------------------|
| 06.009.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein | | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein | | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.009.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.010 | Fourniture et pose de bordures préfabriquées en béton en forme de L longueur 50 x 50 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van L-vormige geprefabriceerde betonnen trottoirbanden, lengte 50 x 50 cm met een afschuining van 2 x 2 cm, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.010.a | Section 30 x 15 cm | | Doorsnede 30 x 15 cm | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijk hoeveelheid stuks |
| 06.010.b | Section 30 x 20 cm | | Doorsnede 30 x 20 cm | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijk hoeveelheid stuks |

| | | |
|----------|--|--|
| 06.011 | Fourniture et pose de bordures préfabriquées en béton blanc (droites) pour délimiter le site propre trams, avec section rectangulaire de 50 x 20 cm et chanfrein de 2 x 2 cm, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage, mortier de pose et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde trottoirbanden uit wit beton (rechte) om de eigen tramzate af te bakemen, met rechthoekige doorsnede van 50 x 20 cm met een afschuining van 2 x 2 cm, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen, plaatsingsmortel en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.012 | Fourniture et pose de bordures droites préfabriquées en béton, avec couche superficielle spéciale grenillée, section 30 x 13/15 cm, avec assemblage à bouton et boutonnière, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van rechte geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met gestaalstraalde speciale toplaag, doorsnede 30 x 13/15 cm, verbinding met hol en dol, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.013 | Fourniture et pose de bordures courbes préfabriquées en béton, avec couche superficielle spéciale grenillée, section 25 x 13/15 cm, avec assemblage à bouton et boutonnière, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde gebogen betonnen trottoirbanden met gestaalstraalde speciale toplaag, doorsnede 25 x 13/15 cm, verbinding met hol en dol, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.014 | Fourniture et pose de pièces de coins et de raccords pour bordures préfabriquées en béton avec couche superficielle spéciale grenillée, section 25 x 13/15 cm, avec assemblage à bouton et boutonnière, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van hoek- en verbindingsstukken voor geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met gestaalstraalde speciale toplaag, doorsnede 25 x 13/15 cm, verbinding met hol en dol, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 06.015 | Fourniture et mise en œuvre de béton coulé en place pour bordures droites selon § H.1.2, y compris coffrage, réglage, joints de retrait, protection du béton frais et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van ter plaatse gestort beton voor rechte trottoirbanden volgens § H.1.2, inclusief bekisten, regelen, krimpvoegen, beschermen van het verse beton en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 06.015.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm Longueur présumée mct | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm Longueur présumée mct | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein Longueur présumée mct | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm Longueur présumée mct | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|---|-----------------------|---|-----------------------------|
| 06.015.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein | | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.015.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016 | Fourniture et mise en œuvre de béton coulé en place pour bordures courbes selon § H.1.2, y compris coffrage, réglage, joints de retrait, protection du béton frais et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van ter plaatse gestort beton voor gebogen trottoirbanden volgens § H.1.2, inclusief bekisten, regelen, krimpvoegen, beschermen van de verse beton en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.016.a | Type I A, 35 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I A, 35 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.b | Type I B, 30 x 20 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I B, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.c | Type I C 1, 30 x 15 cm sans chanfrein | | Type I C 1, 30 x 15 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.d | Type I C 2, 30 x 15 cm avec chanfrein de 2 x 2 cm | | Type I C 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.e | Type I D 1, 30 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 1, 30 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.f | Type I D 2, 20 x 10 cm sans chanfrein | | Type I D 2, 20 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|--|-----------------------|---|-----------------------------|
| 06.016.g | Type I D 3, 25 x 8 cm sans chanfrein | | Type I D 3, 25 x 8 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.h | Type I D 4, 20 x 6 cm sans chanfrein | | Type I D 4, 20 x 6 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.i | Type I E, 27 x 20 cm avec chanfrein de 5 x 10 cm | | Type I E, 27 x 20 cm met afschuining van 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.j | Type I F 1, 20 x 30 cm avec chanfrein de 3 x 20 cm | | Type I F 1, 20 x 30 cm met afschuining van 3 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.016.k | Type I F 2, 17 x 25 cm avec chanfrein de 2,5 x 15 cm | | Type I F 2, 17 x 25 cm met afschuining van 2,5 x 15 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.017 | Fourniture et pose de bordures droites préfabriquées en béton, avec assemblage à bouton et boutonnière, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van rechte betonnen geprefabriceerde trottoirbanden, met hol en dol verbinding, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.017.a | Format 30 x 8 cm | | Formaat 30 x 8 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.017.b | Format 30 x 12 cm | | Formaat 30 x 12 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.017.c | Format 40 x 12 cm | | Formaat 40 x 12 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.017.d | Format 30 x 15 cm | | Formaat 30 x 15 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.018 | Fourniture et pose de bordures courbes préfabriquées en béton, avec assemblage à bouton et boutonnière, (rayon inférieur à 10 m), y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van gebogen geprefabriceerde betonnen trottoirbanden met hol en dol verbinding, (straal kleiner dan 10 m), inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.018.a | Format 30 x 8 cm | | Formaat 30 x 8 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.018.b | Format 30 x 12 cm | | Formaat 30 x 12 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|--|-----------------------|---|-----------------------------|
| 06.018.c | Format 40 x 12 cm | | Formaat 40 x 12 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.018.d | Format 30 x 15 cm | | Formaat 30 x 15 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| | <u>B.2. – Filets d’eau et bandes de contrebutage en béton selon § H.1.</u> | | <u>B.2. – Betonnen straatgoten en kantstroken volgens § H.1.</u> | |
| 06.019 | Fourniture et pose de filets d’eau droits préfabriqués en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van rechte betonnen straatgoten, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.019.a | Type IRIS 15 x 25 cm | | Type IRIS 15 x 25 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.019.b | Type II A2, 20 x 50 cm | | Type II A2, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.019.c | Type II B2, 20 x 75 cm | | Type II B2, 20 x 75 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.019.d | Type II C2, 20 x 100 cm | | Type II C2, 20 x 100 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.019.e | Type II D2, 20 x 20 cm | | Type II D2, 20 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.019.f | Type II E2, 20 x 30 cm | | Type II E2, 20 x 30 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.020 | Fourniture et pose de filets d’eau courbes préfabriqués en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van gebogen geprefabriceerde betonnen straatgoten, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.020.a | Type IRIS 15 x 25 cm | | Type IRIS 15 x 25 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.020.b | Type II A2, 20 x 50 cm | | Type II A2, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.020.c | Type II B2, 20 x 75 cm | | Type II B2, 20 x 75 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|--|-----------------------|---|-----------------------------|
| 06.020.d | Type II C2, 20 x 100 cm | | Type II C2, 20 x 100 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.020.e | Type II D2, 20 x 20 cm | | Type II D2, 20 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.020.f | Type II E2, 20 x 30 cm | | Type II E2, 20 x 30 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.021 | Fourniture et pose de bandes de contrebutage droites préfabriquées en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van rechte geprefabriceerde betonnen kantstroken, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.021.a | Type IRIS 15 x 25 cm | | Type IRIS 15 x 25 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.021.b | Type II A1, 20 x 50 cm | | Type II A1, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.021.c | Type II B1, 20 x 75 cm | | Type II B1, 20 x 75 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.021.d | Type II C1, 20 x 100 cm | | Type II C1, 20 x 100 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.021.e | Type II D1, 20 x 20 cm | | Type II D1, 20 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.021.f | Type II E1, 20 x 30 cm | | Type II E1, 20 x 30 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.022 | Fourniture et pose de bandes de contrebutage courbes préfabriquées en béton (rayon inférieur à 10 m), y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, sciage mécanique, réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van gebogen betonnen geprefabriceerde kantstroken (straal kleiner dan 10 m), inclusief laden, lossen, eventuele opslag, mechanisch zagen, regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.022.a | Type IRIS 15 x 25 cm | | Type IRIS 15 x 25 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.022.b | Type II A1, 20 x 50 cm | | Type II A1, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|---|-----------------------|--|-----------------------------|
| 06.022.c | Type II B1, 20 x 75 cm | | Type II B1, 20 x 75 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.022.d | Type II C1, 20 x 100 cm | | Type II C1, 20 x 100 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.022.e | Type II D1, 20 x 20 cm | | Type II D1, 20 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.022.f | Type II E1, 20 x 30 cm | | Type II E1, 20 x 30 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.023 | Fourniture et mise en œuvre de béton coulé en place pour filets d'eau droits, y compris coffrage, réglage, joints de retrait, protection du béton frais et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van ter plaatse gestort beton voor rechte straatgoten, inclusief bekisten, regelen, krimpvoegen, beschermen van de verse beton en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.023.a | Type IRIS 15 x 25 cm | | Type IRIS 15 x 25 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.023.b | Type II A2, 20 x 50 cm | | Type II A2, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.023.c | Type II B2, 20 x 75 cm | | Type II B2, 20 x 75 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.023.d | Type II C2, 20 x 100 cm | | Type II C2, 20 x 100 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.023.e | Type II D2, 20 x 20 cm | | Type II D2, 20 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.023.f | Type II E2, 20 x 30 cm | | Type II E2, 20 x 30 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.024 | Fourniture et mise en œuvre de béton coulé en place pour filets d'eau courbes, y compris coffrage, réglage, joints de retrait, protection du béton frais et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van ter plaatse gestort beton voor gebogen straatgoten, inclusief bekisten, regelen, krimpvoegen, beschermen van de verse beton en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.024.a | Format Type IRIS 15 x 25 cm | | Formaat Type IRIS 15 x 25 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.024.b | Type II A2, 20 x 50 cm | | Type II A2, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|---|--|-----------------------|---|-----------------------------|
| 06.024.c | Type II B2, 20 x 75 cm | | Type II B2, 20 x 75 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.024.d | Type II C2, 20 x 100 cm | | Type II C2, 20 x 100 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.024.e | Type II D2, 20 x 20 cm | | Type II D2, 20 x 20 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.024.f | Type II E2, 20 x 30 cm | | Type II E2, 20 x 30 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| <u>B.3 - Bordures - filets d'eau en béton selon § H.1.</u> | | | <u>B.3. – Betonnen gootbanden volgens § H.1.</u> | |
| 06.025 | Fourniture et pose de bordures-filets d'eau droites préfabriquées en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, sciage mécanique, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van rechte geprefabriceerde betonnen gootbanden, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, mechanisch zagen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.025.a | Type III A, 20 x 45 cm | | Type III A, 20 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.025.b | Type III B, 20 x 45 cm | | Type III B, 20 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.025.c | Type III C, 22 x 50 cm | | Type III C, 22 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.025.d | Type III D, 30 x 45 cm | | Type III D, 30 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.025.e | Type III E, 20 x 50 cm | | Type III E, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.026 | Fourniture et pose de bordures-filets d'eau courbes (rayon inférieur à 10m) préfabriquées en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, sciage mécanique, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van gebogen geprefabriceerde betonnen gootbanden (straal kleiner dan 10m), inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, mechanisch zagen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.026.a | Type III A, 20 x 45 cm | | Type III A, 20 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.026.b | Type III B, 20 x 45 cm | | Type III B, 20 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|--|-----------------------|--|-----------------------------|
| 06.026.c | Type III C, 22 x 50 cm | | Type III C, 22 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.026.d | Type III D, 30 x 45 cm | | Type III D, 30 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.026.e | Type III E 20 x 50 cm | | Type III E 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.027 | Fourniture et mise en œuvre de béton coulé en place pour bordures-fillets d'eau, y compris réglage, sciage mécanique, calage, rejointoyage et toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van ter plaatse gestort beton voor gootbanden, inclusief bekisten, regelen, mechanisch zagen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.027.a | Type III A, 20 x 45 cm | | Type III A, 20 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.027.b | Type III B, 20 x 45 cm | | Type III B, 20 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.027.c | Type III C, 22 x 50 cm | | Type III C, 22 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.027.d | Type III D, 30 x 45 cm | | Type III D, 30 x 45 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.027.e | Type III E, 20 x 50 cm | | Type III E, 20 x 50 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| | <u>C. - BORDURES EN PIERRE NATURELLE SELON § H.2.</u> | | <u>C. – NATUURSTENEN TROTTOIRBANDEN VOLGENS § H.2.</u> | |
| 06.028 | Fourniture de bordures droites en roche sédimentaire carbonatée, finition selon § H.2, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel et toutes sujétions. | | Leveren rechte trottoirbanden uit carbonaatrijk sedimentair gesteente, afwerking volgens § H.2, inclusief laden, lossen, eventueel opslaan en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 06.028.a | Type A I 1, 25 x 15 cm avec chanfrein 2 x 2 cm | | Type A I 1, 25 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.b | Type A I 2, 30 x 15 cm avec chanfrein 2 x 2 cm | | Type A I 2, 30 x 15 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.c | Type A II 1, 25 x 15 cm avec chanfrein 5 x 10 cm | | Type A II 1, 25 x 15 cm met afschuining van 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| 06.028.d | Type A II 2, 30 x 15 cm avec chanfrein 5 x 10 cm | | Type A II 2, 30 x 15 cm met afschuining van 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.e | Type B I 1, 25 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm | | Type B I 1, 25 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.f | Type B I 2, 30 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm | | Type B I 2, 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.g | Type C I 1, 25 x 8 cm sans chanfrein | | Type C I 1, 25 x 8 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.h | Type C I 2, 30 x 8 cm sans chanfrein | | Type C I 2, 30 x 8 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.i | Type C II 1, 25 x 10 cm sans chanfrein | | Type C II 1, 25 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.j | Type C II 2, 30 x 10 cm sans chanfrein | | Type C II 2, 30 x 10 cm zonder afschuining | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.k | Type D I, 15 x 30 cm avec chanfrein 2 x 2 cm | | Type D I, 15 x 30 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.l | Type D II, 20 x 30 cm avec chanfrein 2 x 2 cm | | Type D II, 20 x 30 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.m | Bordures de transition section 30 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm vers 5 x 10 cm | | Overgangstrottoirbanden doorsnede 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm naar 5 x 10 cm | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.n | Bordures en forme de L, longueur 50 x 50 cm, section 30 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm | | Trottoirbanden in L vorm, lengte 50 x 50 cm, doorsnede 30 x 20 cm met afschuining van 2 x 2 cm | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 06.028.o | Bordures section 25 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm pour bacs à arbre, y compris les encoches pour poser la grille d'arbre | | Trottoirbanden doorsnede 25 x 20 cm met afschuining 2 x 2 cm voor boombakken, inclusief inkepingen voor het plaatsen van het boomrooster | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.028.p | Bordures en forme de L, longueur 55 x 55 cm, section 25 x 20 cm avec chanfrein 2 x 2 cm pour créer des coins de bacs à arbre, y compris l'encoche pour poser la grille d'arbre. | | L-vormige trottoirbanden, lengte 55 x 55 cm, doorsnede 25 x 20 cm met afschuining 2 x 2 cm voor het vormen van hoeken voor boombakken, inclusief inkeping voor het plaatsen van het boomrooster. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | |
|----------|--|--|
| 06.029 | Pose de bordures droites en roche sédimentaire carbonatée, y compris réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Plaatsen van rechte trottoirbanden uit carbonaatrijk sedimentair gesteente, inclusief regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.030 | Fourniture de bordures courbes ou éléments spéciaux en roche sédimentaire carbonatée, finition selon § H.2, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel et toutes sujétions. Volume présumé m³ | Leveren van gebogen trottoirbanden of speciale elementen uit carbonaatrijk sedimentair gesteente, afwerking volgens § H.2, inclusief laden, lossen, eventueel opslaan en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m³ |
| 06.031 | Pose de bordures courbes ou éléments spéciaux en roche sédimentaire carbonatée, y compris réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Plaatsen van gebogen trottoirbanden of speciale stukken uit carbonaatrijk sedimentair gesteente, inclusief regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.032 | Fourniture de bordures courbes ou éléments spéciaux en granit blanc-rose, code couleur G 364 ou G 636 ou équivalent, quelle qu'en soit l'origine, finition polie pour la réalisation de ronds-points, y compris ouvertures pour fixer l'éclairage et les réflecteurs, chargement, déchargement, entreposage éventuel et toutes sujétions. Volume présumé m³ | Leveren van gebogen trottoirbanden of speciale elementen uit graniet kleur wit-rose, kleurcode G 364 of G 636 of equivalent, van welke oorsprong ook, afwerking gepolijst voor het realiseren van ronde punten, inclusief openingen voor het aanbrengen van de verlichting en de reflectoren, laden, lossen, eventueel opslaan en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m³ |
| 06.033 | Pose de bordures courbes ou éléments spéciaux en granit pour la réalisation de ronds-points, y compris réglage, calage, rejointoyage et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Plaatsen van gebogen trottoirbanden of speciale elementen uit graniet voor het realiseren van ronde punten, inclusief regelen, vastzetten, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| | <u>D. – BORDURES DE SECURITE EN BETON SELON § H.3.</u> | <u>D. – BETONNEN STOOTBANDEN VOLGENS § H.3.</u> |
| 06.034 | Fourniture et pose de bordures de sécurité préfabriquées en béton, y compris chargement, déchargement, entreposage éventuel, réglage, sciage mécanique, calage, mortier de pose, rejointoyage et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde betonnen stootbanden, inclusief laden, lossen, eventuele opslag, regelen, mechanisch zagen, vastzetten, plaatsingsmortel, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 06.034.a | Profil B1 simple Longueur présumée mct | Profil B1 eenzijdig Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.034.b | Profil B1 double Longueur présumée mct | Profil B1 tweezijdig Vermoedelijke lengte str. m |
| 06.034.c | Profil B2 simple Longueur présumée mct | Profil B2 eenzijdig Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | |
|--|----------|---|---|
| | 06.034.d | Profil B2 double Longueur présumée mct | Profiel B2 tweezijdig Vermoedelijke lengte str. m |
| | 06.035 | Fourniture et mise en œuvre de béton pour bordures de sécurité exécutées en place, y compris coffrage, torons, joints de retrait, protection du béton frais, ouvertures (0,10 x 0,30 m) tous les 3 m pour l'évacuation des eaux si nécessaire et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van beton voor ter plaatse gestorte stootbanden, inclusief bekisten, strengen, krimpvoegen, beschermen van de verse beton, openingen (0,10 x 0,30 m) om de 3 m voor de afvoer van water indien nodig en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 06.035.a | Profil B1 simple Longueur présumée mct | Profiel B1 eenzijdig Vermoedelijke lengte str. m |
| | 06.035.b | Profil B1 double Longueur présumée mct | Profiel B1 tweezijdig Vermoedelijke lengte str. m |
| | 06.035.c | Profil B2 simple Longueur présumée mct | Profiel B2 eenzijdig Vermoedelijke lengte str. m |
| | 06.035.d | Profil B2 double Longueur présumée mct | Profiel B2 tweezijdig Vermoedelijke lengte str. m |
| | | <u>E. – FILETS D'EAU EN ASPHALTE COULE ROUTIER SELON § H.4.</u> | <u>E. - STRAATGOTEN VAN GIETASFALT VOOR WEGEN VOLGENS § H.4.</u> |
| | 06.036 | Fourniture et mise en œuvre d'asphalte coulé routier Type MA 4 – x pour filets d'eau, y compris nettoyage du support, séchage au chalumeau et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van gietasfalt voor wegen Type MA 4 – x voor straatgoten, inclusief schoonmaken van de ondergrond, drogen met een brander en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| | 06.036.a | Epaisseur 30 mm Surface présumée m ² | Dikte 30 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 06.036.b | Epaisseur 40 mm Surface présumée m ² | Dikte 40 mm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 06.037 | Fourniture et mise en œuvre d'asphalte coulé routier Type MA 4 – x pour mise à niveau et reprofilage d'un support préexistant aux travaux faisant l'objet du chantier, y compris nettoyage du support, séchage au chalumeau et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van gietasfalt voor wegen Type MA 4 – x voor op hoogte brengen en profileren van een ondergrond die op de bouwplaats aanwezig was voordat het betrokken werk wordt uitgevoerd, inclusief schoonmaken van de ondergrond, drogen met een brander en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 06.038 | Traitement de joints de reprise et joints avec un revêtement, un autre élément linéaire ou un accessoire de voirie préalablement posé. Longueur présumée mct | Behandeling van stortnaden en voegen met een eerder aangebrachte verharding of dito lijnvormig element of toebehoren van de weg. Vermoedelijke lengte str. m |

| | | <u>F. – BARRIERES DE SECURITE EN ACIER SELON § H.5.</u> | <u>F. – STALEN GELEIDERRAILCONSTRUCTIES VOLGENS § H.5.</u> | |
|--|----------|--|---|--|
| | 06.039 | Fourniture et pose de barrières de sécurité en acier galvanisé, y compris profils en acier, supports en acier, étriers, fixations et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van gegalvaniseerde stalen geleiderailconstructies, inclusief stalen profielen, stalen steunpalen, beugels, bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 06.039.a | Exigences minimales H2 – W6 / éléments rectilignes | Minimumeisen H2 – W6 / rechte elementen | |
| | 06.039.b | Exigences minimales H2 – W6 / éléments courbes | Minimumeisen H2 – W6 / gebogen elementen | |
| | 06.039.c | Exigences minimales H2 – W6 / dispositifs d'extrémité | Minimumeisen H2 – W6 / begin- en eindconstructies | |
| | 06.039.d | Exigences minimales H2 – W7 / éléments rectilignes | Minimumeisen H2 – W7 / rechte elementen | |
| | 06.039.e | Exigences minimales H2 – W7 / éléments courbes | Minimumeisen H2 – W7 / gebogen elementen | |
| | 06.039.f | Exigences minimales H2 – W7 / dispositifs d'extrémité | Minimumeisen H2 – W7 / begin- en eindconstructies | |
| | 06.039.g | Exigences minimales T3 – W5 / éléments rectilignes | Minimumeisen T3 – W5 / rechte elementen | |
| | 06.039.h | Exigences minimales T3 – W5 / éléments courbes | Minimumeisen T3 – W5 / gebogen elementen | |
| | 06.039.i | Exigences minimales T3 – W5 / dispositifs d'extrémité | Minimumeisen T3 – W5 / begin- en eindconstructies | |
| | | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | <u>CHAPITRE VII</u> <u>PETITS OUVRAGES D'ART</u> | <u>HOOFDSTUK VII</u> <u>KLEINE KUNSTWERKEN</u> | |
|--|--------|--|--|--|
| | | <u>A. – CHAMBRES DE VISITE ET D'APPAREILS CONSTRUITES EN PLACE SELON § I.1.</u> | <u>A. – TER PLAATSE GEBOUWDE INSPECTIE- EN UITRUSTINGS-PUTTEN VOLGENS § I.1.</u> | |
| | 07.001 | Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté C 12/15, pour construction de chambres de visite, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van werkvloerbeton C 12/15, voor het bouwen van inspectieputten, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 07.002 | Fourniture et mise en œuvre de béton maigre C 16/20, pour construction de chambres de visite, y compris coffrages et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van schraal beton C 16/20, voor het bouwen van inspectieputten, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 07.003 | Fourniture et mise en œuvre de béton C 30/37 pour construction de chambres de visite, y compris coffrages et toutes sujétions. Finition apparente lisse. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van beton C 30/37 voor het bouwen van inspectieputten, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Gladde zichtbare afwerking. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 07.004 | Fourniture et mise en œuvre de béton C 40/50 pour construction de chambres de visite, y compris coffrages et toutes sujétions. Finition apparente lisse. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van beton C 40/50 voor het bouwen van inspectieputten, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Gladde zichtbare afwerking. Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 07.005 | Acier classe BE500 pour le poste précédent. Fourniture et pose de fers à béton pour construction de chambres de visite, y compris pliages, ligatures et toutes sujétions. Poids présumé kg | Staal classe BE500 voor vorige post. Leveren en verwerken van betonijzers voor het bouwen van inspectieputten, inclusief plooien, bindingsdraden en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk gewicht kg | |
| | 07.006 | Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement spécial au fond des chambres de visite, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een speciale bekleding van de bodem van inspectieputten, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 07.007 | Fourniture et mise en œuvre d'un béton C 30/37 pour la mise sous profil de la cunette des chambres de visite, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een beton C 30/37 voor het onder profiel brengen van de bodem van inspectieputten, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | | <u>B. – BETON ET BETON ARME SELON § I.2.</u> | <u>B. – BETON EN GEWAPEND BETON VOLGENS § I.2.</u> | |

| | | |
|----------|---|---|
| 07.008 | Fourniture et mise en œuvre de béton de propreté C 12/15, pour construction de petits ouvrages d'art, y compris coffrages et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van werkvloerbeton C 12/15, voor het bouwen van kleine kunstwerken, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.009 | Fourniture et mise en œuvre de béton maigre C 16/20, pour construction de petits ouvrages d'art, y compris coffrages et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van schraal beton C 16/20, voor het bouwen van kleine kunstwerken, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.010 | Fourniture et mise en œuvre de béton C 30/37 pour construction de petits ouvrages d'art, y compris coffrages et toutes sujétions. Finition apparente lisse. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van beton C 30/37 voor het bouwen van kleine kunstwerken, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Gladde zichtbare afwerking. Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.011 | Fourniture et mise en œuvre de béton C 40/50 pour construction de petits ouvrages d'art, y compris coffrages et toutes sujétions. Finition apparente lisse. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van beton C 40/50 voor het bouwen van kleine kunstwerken, inclusief bekistingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Gladde zichtbare afwerking. Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.012 | Acier classe BE400 S pour postes précédents. Fourniture et pose de ronds à béton pour construction de petits ouvrages d'art, y compris pliages, ligatures et toutes sujétions. Poids présumé kg | Staal klasse BE400 S voor vorige posten. Leveren en verwerken van betonijzers voor het bouwen van kleine kunstwerken, inclusief plooien, verbindingsdraden en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk gewicht kg |
| | <u>C. – MACONNERIE EN BRIQUES DE TERRE CUITE ET EN MATERIAUX AGGLOMERES SELON § I.3.</u> | <u>C. – METSELWERK VAN BAKSTENEN EN VAN BLOKKEN VAN GEBONDEN MATERIALEN VOLGENS § I.3.</u> |
| 07.013 | Démolition de maçonnerie de briques en mauvais état de chambres de visite de toute nature et de soupiraux dont les taques doivent être remises à niveau, y compris terrassements, évacuation des produits de démolition, démontage des échelons et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Afbraak van baksteenmetselwerk in slechte staat van inspectieputten van alle aard en van keldergaten waarvan de deksels op niveau gebracht moeten worden, inclusief de grondwerken, de afvoer van de afbraakmaterialen, het demonteren van de sporten en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.014 | Maçonnerie pour construction ou exhaussement de chambres de visite existantes et de soupiraux en vue de la mise à niveau des taques ou soupiraux, y compris mortier, rejointoyage et toutes sujétions. | Metselwerk voor het bouwen van nieuwe of het ophogen van bestaande inspectieputten en keldergaten, inclusief mortel, opvoegen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 07.014.a | Briques en terre cuite Volume présumé m ³ | Bakstenen Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.014.b | Blocs pleins en béton Volume présumé m ³ | Volle betonblokken Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.014.c | Blocs de coffrage Volume présumé m ³ | Bekistingsblokken Vermoedelijk volume m ³ |

| | | |
|----------|---|---|
| 07.015 | Supplément sur le prix des postes précédents pour réalisation de maçonnerie de parement. Surface présumée m ² | Toelage op de prijs van de vorige posten voor het uitvoeren van metselwerk voor dagvlakken. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>D. – MACONNERIE EN PIERRE NATURELLE SELON § I.4.</u> | <u>D. – NATUURSTEENMETSELWERK VOLGENS § I.4.</u> |
| 07.016 | Fourniture et mise en œuvre de maçonnerie de moellons selon § I.4.2.2.1, y compris toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van breuksteen voor metselwerk volgens § I.4.2.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.017 | Fourniture et mise en œuvre de maçonnerie en pierres de roches sédimentaires carbonatées appareillées selon § I.4.2.2.2, y compris toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van in verband verwerkte stenen van carbonaatrijk sedimentaire gesteente voor metselwerk volgens § I.4.2.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.018 | Fourniture et mise en œuvre de parements en pierres de roches sédimentaires carbonatées selon § I.4.2.2.3, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van stenen van carbonaatrijk sedimentaire gesteente voor dagvlakken volgens § I.4.2.2.3, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 07.018.a | Epaisseur 4 à 5 cm Surface présumée m ² | Dikte 4 tot 5 cm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.018.b | Epaisseur 8 cm Surface présumée m ² | Dikte 8 cm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.018.c | Epaisseur 10 cm Surface présumée m ² | Dikte 10 cm Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>E. – IMPERMEABILISATION DES MACONNERIES ET DU BETON SELON § I.5.</u> | <u>E. – ONDOORLATEND-MAKEN VAN METSELWERK EN BETON VOLGENS § I.5.</u> |
| 07.019 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche d'accrochage et de cimentage sur une paroi maçonnée, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een kleef- en cementlaag op een wand van metselwerk, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.020 | Fourniture et mise en œuvre d'une émulsion cationique de bitume pour imperméabilisation de maçonnerie et de béton, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een kationische bitumenemulsie voor het ondoorlatend maken van metselwerk en beton, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.021 | Fourniture et mise en œuvre d'un géocomposite drainant accolé à une paroi maçonnée ou de béton, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een drainerende geocomposiet tegen een gemetselde of betonnen wand, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|----------|--|---|
| 07.022 | Fourniture et pose d'un drain linéaire en pied de paroi de l'ouvrage, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van een horizontale drain onder aan de wand van het kunstwerk, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| | <u>F. – COUVRE-MURS SELON § I.6.</u> | <u>F. – MUURKAPPEN VOLGENS § I.6.</u> |
| 07.023 | Fourniture et pose de couvre-murs, y compris toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van muurkappen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 07.023.a | En pierre naturelle Volume présumé m ³ | Van natuursteen Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.023.b | En béton Volume présumé m ³ | Van beton Vermoedelijk volume m ³ |
| 07.023.c | En grès vernissé Surface présumée m ² | Van verglaasd gres Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.023.d | En métal Surface présumée m ² | Van metaal Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>G. – ETANCHEITE DES PONTS ET TOITURES DE TUNNELS SELON § I.8.</u> | <u>G. – AFDICHTEN VAN BRUGGEN EN TUNNELDAKEN VOLGENS § I.8.</u> |
| 07.024 | Dégagement du béton de la dalle de toiture de l'ouvrage existant, y compris décapage superficiel, ragréage, cimentage, évacuation de tous déchets en dehors du domaine public, nettoyage de la surface et toutes adaptations pour rendre la surface de béton compatible avec la pose du système d'étanchéité selon le code de bonne pratique R60/87 du CRR (ou sa mise à jour). Surface présumée m ² | Blootleggen van het beton van de dakplaat van het bestaande kunstwerk, inclusief oppervlakkig afbikken, egaliseren, cementeren, afvoer van alle afvalstoffen buiten het openbaar domein, schoonmaken van het oppervlak en alle aanpassingen om het betonoppervlak compatibel te maken met de plaatsing van de afdichtingslaag volgens de handleiding A60/87 van het OCW (of de bijgewerkte versie). Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.025 | Fourniture et pose d'un système d'étanchéité avec feuille bitumineuse armée, y compris vernis d'adhérence et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een afdichtingssysteem met een gewapend bitumineus membraan, inclusief de kleefvernising en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.026 | Fourniture et pose d'un système d'étanchéité avec résine, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een afdichtingssysteem met hars, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.027 | Fourniture et pose d'un système d'étanchéité à base d'asphalte coulé, y compris vernis d'adhérence, voile de verre, asphalte coulé et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een afdichtingssysteem met gietasfalt, inclusief de kleefvernis, het glasvlies, het gietasfalt en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|----------|--|---------------------------------|---|--|
| 07.028 | Fourniture et pose d'une couche de protection, y compris toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van een beschermingslaag, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 07.028.a | En asphalte coulé | Surface présumée m ² | Van gietasfalt | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.028.b | En enrobé bitumineux | Surface présumée m ² | Van bitumineuze mengsels | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 07.028.c | En mortier de ciment armé | Surface présumée m ² | Van gewapende cementmortel | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>H. – DRAINAGE ET EVACUATION DES EAUX DES PONTS SELON § I.9.</u> | | <u>H. – DRAINAGE EN WATERAFVOER VAN BRUGGEN VOLGENS § I.9.</u> | |
| 07.029 | Fourniture et pose d'un drain en microbéton époxydique, y compris toutes sujétions. | Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van een drain van micro-epoxybeton. | Vermoedelijke lengte str. m |
| 07.030 | Fourniture et pose d'avaloirs pour ouvrages d'art, y compris micro-béton époxydique, produit de scellement, etc.. et toutes sujétions. | Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van kolken voor kunstwerken, inclusief micro-epoxybeton, voegvullingsproduct, enz.. en alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 07.031 | Fourniture et pose de gargouilles de drainage, y compris toutes sujétions. | Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van waterspuwers, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | <u>CHAPITRE VIII</u> <u>SIGNALISATION, ECLAIRAGE ET MARQUAGES</u> | <u>HOOFDSTUK VIII</u> <u>SIGNALISATIE, VERLICHTING EN MARKERINGEN</u> | |
|----------|--|---|--|---------------------------------|
| | | <u>A. SIGNALISATION VERTICALE SELON § J.1.</u> | <u>A. VERTICALE VERKEERSTEKENS VOLGENS § J.1.</u> | |
| | | <u>A.1. - Travaux de démontage et de démolition de la signalisation existante</u> | <u>A.1. - Opbraak- en afbraakwerken van de bestaande verkeerstekens</u> | |
| 08.001 | | Enlèvement d'un panneau sur un ou plusieurs poteaux supports existants, y compris transport et mise en dépôt. Ce poste est utilisé lorsque le(s) poteau(x) doit(vent) rester en place pour recevoir un autre panneau. | Verwijderen van een bord op een of meerdere bestaande steunpalen, met inbegrip van het vervoer en opslag. Deze post wordt gebruikt wanneer de paal (palen) moet(en) blijven staan voor de plaatsing van een ander bord. | |
| 08.001.a | | Surface ≤ 1 m ² . | Oppervlakte ≤ 1 m ² . | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.001.b | | Surface comprise entre 1 m ² et ≤ 2 m ² . | Oppervlakte begrepen tussen 1 m ² en ≤ 2 m ² . | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.001.c | | Surface > 2 m ² . | Oppervlakte > 2 m ² . | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | Quantité présumée pièces | | |
| | | Quantité présumée pièces | | |
| | | Quantité présumée pièces | | |
| 08.002 | | Démontage, démolition et enlèvement d'un poteau support existant ne comprenant pas de panneau(x), y compris transport et mise en dépôt, évacuation de tous débris et déchets en dehors du domaine public et toutes sujétions. | Opbreken, afbreken en verwijderen van een bestaande steunpaal zonder bord(en), met inbegrip van vervoer en opslag, verwijdering van alle puin en afval buiten het openbare domein en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.003 | | Démontage, démolition et enlèvement d'un poteau support existant avec son ou ses panneau(x), y compris démontage des panneaux en rapport avec poteau, transport et mise en dépôt des panneaux, poteaux supports, colliers de fixation et boulonnerie, évacuation de tous débris et déchets en dehors du domaine public et toutes sujétions. | Opbreken, afbreken en verwijderen van een bestaande steunpaal met zijn bord(en), inclusief opbreken van de borden in verband met de paal, vervoer en opslag van de borden, steunpalen, bevestigingsbeugels en bouten en moeren, verwijdering van alle puin en afval buiten het openbare domein en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.004 | | Remise en état du revêtement de surface, y compris remblaiement sous la forme – par poteau enlevé. | Herstellen van de oppervlakteverharding, inclusief het ophogen van het grondoppervlak – per verwijderde paal. | |
| 08.004.a | | Avec terre et/ou pelouse et/ou dolomie. | Met grond en/of gras en/of dolomiet. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.004.b | | Avec dalles en béton. | Met betontegels. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.004.c | | Avec pavés en béton. | Met betonstraatstenen. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | Quantité présumée pièces | | |

| | | | | |
|----------|--|--------------------------|---|---------------------------------|
| 08.004.d | Avec dalles et pavés en roche sédimentaire carbonatée. | | Met tegels en keien van carbonaatrijk sedimentair gesteente. | |
| | | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 08.004.e | Avec pavés de porphyre ou de grès. | | Met porfierkeien of zandsteenkeien. | |
| | | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 08.004.f | Avec béton. | | Met beton. | |
| | | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 08.004.g | Avec revêtement hydrocarboné. | | Met bitumineuse verhardingen. | |
| | | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | <u>A.2. – Fourniture de panneaux de signalisation, accessoires, poteaux supports, etc...</u> | | <u>A.2. – Leveren van verkeersborden, toebehoren, steunpalen, enz...</u> | |
| | <u>A.2.1. Fourniture de panneaux de signalisation de type A.</u> | | <u>A.2.1. Leveren van verkeersborden van type A.</u> | |
| | Le prix comprend la fourniture des matériaux, soit sur chantier, soit au dépôt du pouvoir adjudicateur. | | De prijs omvat het leveren en van de materialen, hetzij op de werf, hetzij in het depot van de aanbestedende overheid. | |
| 08.005 | <u>Triangles</u> | | <u>Driehoeken</u> | |
| 08.005.a | Type 400 | Quantité présumée pièces | Type 400 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.005.b | Type 700 | Quantité présumée pièces | Type 700 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.005.c | Type 900 | Quantité présumée pièces | Type 900 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.005.d | Type 1100 | Quantité présumée pièces | Type 1100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.006 | <u>Disques</u> | | <u>Ronde borden</u> | |
| 08.006.a | Type 400 | Quantité présumée pièces | Type 400 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.006.b | Type 700 | Quantité présumée pièces | Type 700 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.006.c | Type 900 | Quantité présumée pièces | Type 900 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.006.d | Type 1100 | Quantité présumée pièces | Type 1100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.007 | <u>Carrés sur pointe</u> | | <u>Vierkanten op punt</u> | |
| 08.007.a | Type 400 | Quantité présumée pièces | Type 400 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.007.b | Type 700 | Quantité présumée pièces | Type 700 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | | |
|--|----------|---|--------------------------|---|---------------------------------|
| | 08.007.c | Type 900 | | Type 900 | |
| | 08.007.d | Type 1100 | Quantité présumée pièces | Type 1100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.008 | <u>Octogones</u> | | <u>Achthoeken</u> | |
| | 08.008.a | Type 400 | Quantité présumée pièces | Type 400 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.008.b | Type 700 | Quantité présumée pièces | Type 700 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.008.c | Type 900 | Quantité présumée pièces | Type 900 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.008.d | Type 1100 | Quantité présumée pièces | Type 1100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009 | <u>Carrés</u> | | <u>Vierkanten</u> | |
| | 08.009.a | Type 250 | Quantité présumée pièces | Type 250 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.b | Type 300 | Quantité présumée pièces | Type 300 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.c | Type 350 | Quantité présumée pièces | Type 350 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.d | Type 400 | Quantité présumée pièces | Type 400 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.e | Type 500 | Quantité présumée pièces | Type 500 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.f | Type 600 | Quantité présumée pièces | Type 600 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.g | Type 700 | Quantité présumée pièces | Type 700 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.h | Type 900 | Quantité présumée pièces | Type 900 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.009.i | Type 1100 | Quantité présumée pièces | Type 1100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.010 | <u>Signaux en forme de pointe (de type F33a, etc ...)</u> | | <u>Puntvormige tekens (van het type F33a, enz...)</u> | |
| | 08.010.a | 850/200 | Quantité présumée pièces | 850/200 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.010.b | 1000/200 | Quantité présumée pièces | 1000/200 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.010.c | 1150/200 | Quantité présumée pièces | 1150/200 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 08.010.d | 1300/200 | Quantité présumée pièces | 1300/200 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 08.010.e | 1250/300 | | 1250/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.f | 1500/300 | | 1500/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.g | 1750/300 | | 1750/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.h | 2000/300 | | 2000/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.i | 1500/400 | | 1500/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.j | 1750/400 | | 1750/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.k | 2000/400 | | 2000/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.l | 2250/400 | | 2250/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.m | 2500/400 | | 2500/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.n | 2750/400 | | 2750/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.o | 3000/400 | | 3000/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.p | 2500/500 | | 2500/500 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.q | 3000/500 | | 3000/500 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.r | 3500/500 | | 3500/500 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.s | 1500/600 | | 1500/600 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.t | 1750/600 | | 1750/600 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.010.u | 2000/600 | | 2000/600 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011 | <u>Panneaux rectangulaires</u> | | <u>Rechthoekige borden</u> | |
| 08.011.a | 100/400 | | 100/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.b | 150/200 | | 150/200 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.c | 300/450 | | 300/450 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.d | 300/1100 | | 300/1100 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|----------|--------------------------|----------|---------------------------------|
| 08.011.e | 400/200 | | 400/200 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.f | 400/300 | | 400/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.g | 400/600 | | 400/600 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.h | 400/900 | | 400/900 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.i | 450/200 | | 450/200 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.j | 450/300 | | 450/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.k | 600/300 | | 600/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.l | 600/400 | | 600/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.m | 600/900 | | 600/900 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.n | 600/1100 | | 600/1100 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.o | 700/200 | | 700/200 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.p | 700/400 | | 700/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.q | 700/900 | | 700/900 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.r | 700/1100 | | 700/1100 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.s | 700/1300 | | 700/1300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.t | 800/400 | | 800/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.u | 900/150 | | 900/150 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.v | 900/250 | | 900/250 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.w | 900/300 | | 900/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.x | 900/600 | | 900/600 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.y | 900/700 | | 900/700 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.z | 900/1100 | | 900/1100 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|-----------|---|-------------------------------|--|--|
| 08.011.aa | 1100/200 | | 1100/200 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ab | 1100/300 | | 1100/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ac | 1100/400 | | 1100/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ad | 1100/600 | | 1100/600 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ae | 1100/700 | | 1100/700 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.af | 1100/900 | | 1100/900 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ag | 1200/150 | | 1200/150 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ah | 1200/250 | | 1200/250 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ai | 1200/300 | | 1200/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.aj | 1200/350 | | 1200/350 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ak | 1300/200 | | 1300/200 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.al | 1300/250 | | 1300/250 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.am | 1300/300 | | 1300/300 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.an | 1300/350 | | 1300/350 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ao | 1300/400 | | 1300/400 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.011.ap | 1300/600 | | 1300/600 | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.012 | <u>Panneaux de forme et/ou de dimensions non prévues dans les postes précédents.</u> | | <u>Borden met vormen en/of afmetingen niet vermeld in de vorige posten.</u> | |
| | Le panneau peut avoir une forme quelconque, pour autant qu'il soit possible de le construire avec les éléments prévus pour la construction des autres panneaux. | | Het bord mag welke vorm dan ook hebben, voor zover het samengesteld kan worden met de elementen voorzien voor de constructie van de andere borden. | |
| | La face avec le signal (figure, symbole, lettre, etc...) pourra également être quelconque. | | Het vlak van het teken (figuur, symbool, letter, enz...) mag welke vorm dan ook hebben. | |
| 08.012.a | Surface $\leq 0,25 \text{ m}^2$ | Surface présumée m^2 | Oppervlakte $\leq 0,25 \text{ m}^2$ | Vermoedelijke oppervlakte m^2 |

| | | | | |
|----------|--|---------------------------------|---|--|
| 08.012.b | 0,25 < surface ≤ 0,50 m ² | Surface présumée m ² | 0,25 < oppervlakte ≤ 0,50 m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.012.c | 0,50 < surface ≤ 1,00 m ² | Surface présumée m ² | 0,50 < oppervlakte ≤ 1,00 m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.012.d | 1,00 < surface ≤ 2,00 m ² | Surface présumée m ² | 1,00 < oppervlakte ≤ 2,00 m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.012.e | Surface > 2,00 m ² | Surface présumée m ² | Oppervlakte > 2,00 m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>A.2.2. – PANNEAUX DE TYPE B ET C ET DIVERS</u> | | <u>A.2.2. – VERKEERSBORDEN VAN TYPE B EN C EN VARIA</u> | |
| 08.013 | Coefficient (compris entre 0.8 et 0.99) à appliquer sur le montant des fournitures de panneaux de signalisation de type A, pour la fourniture de panneaux de type B. | Valeur présumée € | Factor (begrepen tussen 0.8 en 0.99) toe te passen op het bedrag van de leveringen van signalisatieborden van type A, voor het leveren van borden van type B. | Vermoedelijke waarde € |
| 08.014 | Coefficient (compris entre 0.8 et 0.99) à appliquer sur le montant des fournitures de panneaux de signalisation de type A, pour la fourniture de panneaux de type C. | Valeur présumée € | Factor (begrepen tussen 0.8 en 0.99) toe te passen op het bedrag van de leveringen van signalisatieborden van type A, voor het leveren van borden van type C. | Vermoedelijke waarde € |
| 08.015 | Supplément sur le prix des postes pour panneaux de signalisation équipés d'un film fluorescent. Seule la surface du film fluo est prise en compte. | Valeur présumée € | Toelage op de prijs van de posten voor de verkeersborden uitgerust met een fluorescerende folie. Enkel de oppervlakte van de fluofolie wordt in rekening gebracht. | Vermoedelijke waarde € |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>A.2.3. - FOURNITURE DE POTEAUX SUPPORTS ET ACCESSOIRES DE TYPE A.</u> | | <u>A.2.3. – LEVEREN VAN STEUNPALEN EN TOEBEHOREN VAN TYPE A.</u> | |
| 08.016 | Poteaux supports dont la forme, les dimensions et les matériaux correspondent aux prescriptions du présent cahier spécial des charges, diamètre extérieur 89 mm, de type A, y compris 1 calotte d'obturation par longueur. La longueur totale du poteau support (longueur enterrée comprise) est prise en compte. | Longueur présumée mct | Steunpalen waarvan de vorm, de afmetingen en de materialen beantwoorden aan de voorschriften van onderhavig bijzonder bestek, buitendoorsnede 89 mm, type A, inclusief 1 kapafdichting per lengte. De totale lengte van de steunpaal (ingegraven lengte inbegrepen) wordt in rekening genomen. | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.017 | Idem poste précédent pour poteaux supports, diamètre extérieur 76 mm. | Longueur présumée mct | Idem voorgaande post voor steunpalen, buitendoorsnede 76 mm. | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.018 | Colliers de fixation, y compris tous les boulons et pourvus de minimum 2 arrêts diamétralement opposés, empêchant toute rotation du panneau, de type A. | | Bevestigingsbeugels, inclusief alle bouten en voorzien van minstens 2 diametraal tegengestelde pallen die elke rotatie van het bord verhinderen, van type A. | |

| | | |
|----------|---|--|
| 08.018.a | De diamètre intérieur 76 mm Quantité présumée pièces | Met binnendiameter 76 mm. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.018.b | De diamètre intérieur 89 mm Quantité présumée pièces | Met binnendiameter 89 mm. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.018.c | De diamètre intérieur 133 mm Quantité présumée pièces | Met binnendiameter 133 mm. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.018.d | Système de fixation par bande inox (ce principe est utilisé lorsque les colliers prévus aux postes précédents ne peuvent être utilisés). Quantité présumée pièces | Bevestigingsstelsel met roestvrije strook (dit systeem wordt gebruikt wanneer de beugels voorzien in de vorige posten niet gebruikt kunnen worden). Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.019 | Supplément sur le prix des postes des poteaux supports, pour fourniture en couleurs RAL diverses : | Toeslag op de prijs van de posten voor steunpalen, voor de levering in verschillende RAL kleuren : |
| 08.019.a | Poteaux supports dont la forme, les dimensions et les matériaux correspondent aux prescriptions du présent cahier spécial des charges, diamètre extérieur 89 mm, de type A, y compris 1 calotte d'obturation par longueur. La longueur totale du poteau support (longueur enterrée comprise) est prise en compte. Longueur présumée mct | Steunpalen waarvan de vorm, de afmetingen en de materialen beantwoorden aan de voorschriften van onderhavig bijzonder bestek, buitendoorsnede 89 mm, type A, inclusief van 1 kapafdichting per lengte. De totale lengte van de steunpaal (ingegraven lengte inbegrepen) wordt in rekening genomen. Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.019.b | Idem poste précédent pour poteaux supports, diamètre extérieur 76 mm. Longueur présumée mct | Idem voorgaande post voor steunpalen, buitendoorsnede 76 mm. Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.019.c | Colliers de fixation, y compris tous les boulons et pourvus de minimum 2 arrêts diamétralement opposés, empêchant toute rotation du panneau, de type A. De diamètre intérieur 76 mm Quantité présumée pièces | Bevestigingsbeugels, inclusief alle bouten en voorzien van minstens 2 diametraal tegengestelde pallen die elke rotatie van het bord verhinderen, van type A. Met binnendiameter 76 mm. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.019.d | De diamètre intérieur 89 mm Quantité présumée pièces | Met binnendiameter 89 mm. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.019.e | De diamètre intérieur 133 mm Quantité présumée pièces | Met binnendiameter 133 mm. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.020 | Mise en couleurs RAL diverses de poteaux supports existants le long des voiries, y compris systèmes de fixation des panneaux. Longueur présumée mct | Aanbrengen van verschillende RAL kleuren op bestaande steunpalen langs de wegen, inclusief de bevestigingsystemen voor de borden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.021 | <u>A.2.4. – POTEAUX SUPPORTS DE TYPE B ET C</u> Coefficient (compris entre 0.8 et 0.99) à appliquer sur le montant des fournitures de poteaux supports de signalisation de type A, pour la fourniture de poteaux supports de type B. | <u>A.2.4. STEUNPALEN VAN TYPE B EN C</u> Factor (begrepen tussen 0.8 en 0.99) toe te passen op het bedrag van de leveringen van steunpalen van type A, voor het leveren van steunpalen van type B. |

| | | | | |
|---|--|--------------------------|---|---------------------------------|
| 08.021.a | - en aluminium | Valeur présumée € | - in aluminium | Vermoedelijke waarde € |
| 08.021.b | - en acier | Valeur présumée € | - in staal | Vermoedelijke waarde € |
| 08.022 | Coefficient (compris entre 0.8 et 0.99) à appliquer sur le montant des fournitures de poteaux supports de signalisation de type A, pour la fourniture de poteaux supports de type C. | | Factor (begrepen tussen 0.8 en 0.99) toe te passen op het bedrag van de leveringen van steunpalen van type A, voor het leveren van steunpalen van type C. | |
| 08.022.a | - en aluminium | Valeur présumée € | - in aluminium | Vermoedelijke waarde € |
| 08.022.b | - en acier | Valeur présumée € | - in staal | Vermoedelijke waarde € |
| <u>A.2.5. – MONTAGE ET POSE DE SIGNALISATION VERTICALE</u> | | | <u>A.2.5. – MONTAGE EN PLAATSING VAN VERTICALE VERKEERSTEKENS</u> | |
| 08.023 | <u>Montage de panneaux</u> | | <u>Montage van borden</u> | |
| | Montage d'un panneau sur un ou plusieurs poteaux supports existants le long de la voirie, y compris toutes sujétions. | | Montage van een bord op een of meerdere bestaande steunpalen langs de weg, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 08.023.a | Surface ≤ 1 m ² | Quantité présumée pièces | Oppervlakte ≤ 1 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.023.b | Surface comprise entre 1 m ² et ≤ 2 m ² | Quantité présumée pièces | Oppervlakte begrepen tussen 1 m ² en ≤ 2 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.023.c | Surface > 2 m ² | Quantité présumée pièces | Oppervlakte > 2 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.023.d | Supplément sur le prix des postes précédents pour la mise en place d'une fixation antirotation d'un collier de fixation sur un poteau support avec signalisation tricolore, au moyen d'un forage dans le poteau, d'un taraudage et du placement d'un boulon en acier inoxydable, y compris toutes sujétions. | | Toeslag op de prijs van op de vorige posten voor de plaatsing van een antirotatie bevestiging van een bevestigingsbeugel op een steunpaal met driekleurige signalisatie, met behulp van een boring in de paal, tappen van de schroefdraad en de plaatsing van een bout in roestvrij staal, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.024 | Montage d'un panneau sur un ou plusieurs nouveaux poteaux supports, y compris toutes sujétions. Ce poste est utilisé lorsque le montage du panneau peut être réalisé en atelier. | | Montage van een bord op een of meerdere nieuwe steunpalen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post wordt gebruikt wanneer de montage van het bord in de werkplaats uitgevoerd kan worden. | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | |
|----------|--|---|
| 08.025 | <p>Déplacement vers le haut ou vers le bas, ou rectification de l'orientation, d'un panneau existant sur un ou plusieurs poteaux supports existants, y compris toutes sujétions.</p> <p>Ce poste est utilisé lorsque la position en hauteur du panneau par rapport au niveau du sol doit être modifiée ou lorsque le panneau est mal orienté.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Verplaatsen naar boven of beneden, of verbetering van de oriëntatie, van een bestaand bord op een of meerdere bestaande steunpalen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Deze post wordt gebruikt wanneer de hoogtestand van het bord in verhouding tot de grond gewijzigd dient te worden of wanneer het bord slecht gericht staat.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 08.026 | <p>Montage d'un panneau dont le démontage a été prévu dans ce cahier spécial des charges, sur un ou plusieurs poteaux supports déjà existants le long de la voirie, y compris toutes sujétions.</p> | <p>Montage van een bord waarvan de verwijdering werd voorzien in dit bijzonder bestek, op een of meerdere bestaande steunpalen langs de weg, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> |
| 08.026.a | <p>Surface $\leq 1 \text{ m}^2$</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Oppervlakte $\leq 1 \text{ m}^2$</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 08.026.b | <p>Surface comprise entre 1 m^2 et $\leq 2 \text{ m}^2$</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Oppervlakte begrepen tussen 1 m^2 en $\leq 2 \text{ m}^2$</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 08.026.c | <p>Surface $> 2 \text{ m}^2$</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Oppervlakte $> 2 \text{ m}^2$</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 08.027 | <p><u>Pose d'un poteau support</u></p> <p>Pose d'un poteau support avec terrassement.</p> <p>La pose du poteau support comprend le démontage des revêtements de surface, les travaux de terrassement jusqu'à une profondeur nécessaire pour assurer la stabilité verticale du poteau support, quelle que soit la nature du sol, la longueur du poteau support incluse dans le sol, le béton de fondation, l'enlèvement et l'évacuation des déchets, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Plaatsing van een steunpaal</u></p> <p>Plaatsing van een steunpaal met graafwerken.</p> <p>De plaatsing van een steunpaal omvat het opbreken van de oppervlakteverharding, de graafwerken tot de diepte vereist om de verticale stabiliteit van de steunpaal te waarborgen, ongeacht de aard van de grond, de lengte van de steunpaal in de grond, het funderingsbeton, het wegruimen en verwijderen van het puin, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 08.028 | <p>Pose d'un poteau support avec forage.</p> <p>La pose du poteau support comprend le forage du revêtement et du sol, jusqu'à une profondeur nécessaire pour assurer la stabilité verticale du poteau support, la longueur du poteau support incluse dans le sol, la fixation du poteau support dans le trou au moyen d'un produit adéquat, l'enlèvement et l'évacuation des déchets, y compris toutes sujétions.</p> <p>Lorsque ce poste est utilisé, les postes concernant la remise en état du revêtement de surface ne sont pas portés en compte.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Plaatsing van een steunpaal met boring.</p> <p>De plaatsing van een steunpaal omvat de boring van de verharding en de grond, tot de diepte vereist om de verticale stabiliteit van de steunpaal te waarborgen, de lengte van de steunpaal in de grond, de bevestiging van de steunpaal in de kuil met behulp van een aangepast product, het wegruimen en verwijderen van het afval, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Wanneer deze post gebruikt wordt, worden de posten voor de herstelling van de oppervlakteverharding niet in rekening gebracht.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |

| | | | |
|--------|---|---|--|
| 08.029 | <p>Rétablissement de la verticalité d'un poteau support avec panneaux de signalisation.</p> <p>Le rétablissement de la verticalité d'un poteau support comprend l'enlèvement du poteau support avec sa fondation en béton, le nettoyage de cette fondation ou l'enlèvement de celle-ci, et la repose du poteau support, y compris le démontage des revêtements de surface, les travaux de terrassement quelle que soit la nature du sol, le béton de fondation, l'enlèvement et l'évacuation des déchets, y compris toutes sujétions.</p> <p>Ce poste n'est pas utilisé lorsque le poteau <u>est plié</u> suite à un accident ou des actes de vandalisme.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Herstelling van de verticaliteit van een steunpaal met inbegrip van de verkeersborden.</p> <p>Het herstellen van de verticaliteit van een steunpaal omvat de verwijdering van de steunpaal met zijn betonfundering, het schoonmaken van deze fundering of het wegruimen ervan, en het opnieuw plaatsen van de steunpaal, met inbegrip van het opbreken van de oppervlakteverhardingen, de graafwerken, ongeacht de aard van de grond, het funderingsbeton, het wegruimen en verwijderen van het afval, met inbegrip van alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Deze post wordt niet gebruikt wanneer de paal <u>geplooid is</u> ten gevolge van een ongeval of vandalisme.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 08.030 | <p>Remise en état du revêtement de surface, par poteau support posé, y compris remblaiement sous la forme.</p> <p>08.030.a Avec terre et/ou pelouse et/ou dolomie</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>08.030.b Avec dalles en béton</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>08.030.c Avec pavés en béton</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>08.030.d Avec dalles et pavés en roche sédimentaire carbonatée</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>08.030.e Avec pavés de porphyre ou de grès</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>08.030.f Avec béton</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>08.030.g Avec revêtement hydrocarboné</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Herstelling van de oppervlakteverharding, per geplaatste steunpaal, inclusief het ophogen van het grondoppervlak.</p> <p>Met grond en/of grasperk en/of dolomiet</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>Met betontegels</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>Met betonstraatstenen</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>Met tegels en keien van carbonaatrijk sedimentair gesteente</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>Met porfierkeien of zandsteenkeien</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>Met beton</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>Met bitumineuze verhardingen</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 08.031 | <p><u>A.2.6. – TRAVAUX D'ENTRETIEN DE LA SIGNALISATION</u></p> <p>Nettoyage d'un poteau support et des colliers de fixation, à l'aide de produits de nettoyage et d'équipement appropriés, enlèvement de tous les déchets, affichage non approprié, graffiti, autocollants, etc ..., y compris séchage.</p> <p>Le produit de nettoyage doit être agréé par le fonctionnaire dirigeant et ne peut occasionner aucune dégradation aux matériaux utilisés pour la fabrication des signaux routiers, des miroirs ou des poteaux supports. Il doit être conforme aux recommandations du fournisseur du film anti-graffiti, lorsque le nettoyage concerne un panneau équipé d'un tel film.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>A.2.6. – ONDERHOUDSWERKEN AAN DE VERKEERSTEKENS</u></p> <p>Schoonmaken van een steunpaal en de bevestigingsbeugels, met behulp van de geschikte schoonmaakmiddelen en -uitrusting, verwijderen van afval, ongepaste affichering, graffiti, zelfklevers, enz..., inclusief het drogen.</p> <p>Het schoonmaakmiddel moet goedgekeurd zijn door de leidende ambtenaar en mag geen enkele schade toebrengen aan de materialen gebruikt voor de vervaardiging van de verkeerstekens, de spiegels of de steunpalen. Wanneer de schoonmaak betrekking heeft op een bord voorzien van een graffitiwerende folie, moet het middel conform de aanbevelingen van de leverancier van voornoemde film zijn.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| 08.032 | <p>Nettoyage de signaux routiers, de panneaux et miroirs de sécurité, à l'aide de produits de nettoyage et d'équipement appropriés, enlèvement de tous les déchets, affichage non approprié, graffiti, autocollants, etc ..., y compris séchage. Les surfaces de front et de dos sont les mêmes et sont portées en compte toutes deux.</p> <p>Le produit de nettoyage doit être agréé par le fonctionnaire dirigeant et ne peut occasionner aucune dégradation aux matériaux utilisés pour la fabrication des signaux routiers, des miroirs ou des poteaux supports. Il doit être conforme aux recommandations du fournisseur du film anti-graffiti, lorsque le nettoyage concerne un panneau équipé d'un tel film.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Schoonmaken van de verkeerstekens, borden en veiligheidsspiegels, met behulp van de geschikte schoonmaakmiddelen en -uitrusting, verwijderen van afval, ongepaste affichering, graffiti, zelfklevers, enz..., inclusief het drogen. De voor- en achtervlakken zijn identiek en worden beiden in rekening gebracht.</p> <p>Het schoonmaakmiddel moet goedgekeurd zijn door de leidende ambtenaar en mag geen enkele schade toebrengen aan de materialen gebruikt voor de vervaardiging van de verkeerstekens, de spiegels of de steunpalen. Wanneer de schoonmaak betrekking heeft op een bord voorzien van een graffitiwerende folie, moet het middel conform de aanbevelingen van de leverancier van voornoemde film zijn.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 08.033 | <p><u>A.2.7. - DIVERS</u></p> <p>Coefficient de majoration à appliquer sur le montant des travaux exécutés sur autoroute – exprimé en centième (ex. : 14 % de majoration = 0,14).</p> <p>Par « montant des travaux », il faut entendre « montant des travaux impliquant des prestations de main-d'œuvre réalisées sur autoroute ». Le matériel de signalisation (poteaux supports, colliers de fixation, panneaux routiers, ...) est exclu de ce montant.</p> <p>Ce poste comprend le placement de toute la signalisation spécifique qui doit être placée pour les travaux exécutés sur autoroute.</p> <p style="text-align: right;">Valeur présumée €</p> | <p><u>A.2.7. - VARIA</u></p> <p>Verhogingsfactor toe te passen op het bedrag van de werken uitgevoerd op autosnelweg – uitgedrukt in honderdste (bv. : 14 % verhoging = 0,14).</p> <p>Met « bedrag van de werken », wordt er bedoeld « bedrag van de werken omvattend handenarbeidprestaties uitgevoerd op autosnelweg ». Het signalisatiemateriaal (steunpalen, bevestigingsbeugels, verkeersborden, ...) is in dit bedrag niet inbegrepen.</p> <p>Deze post omvat de plaatsing van de volledige specifieke signalisatie die geplaatst moet worden voor de werken uitgevoerd op autosnelweg.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke waarde €</p> | |
| 08.034 | <p>Sciage d'un poteau support existant le long de la voirie.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Zagen van een bestaande steunpaal langs de weg.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 08.035 | <p>Enlèvement et/ou placement d'un panneau sur un fronton de pont, y compris toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Verwijderen en/of plaatsen van een bord op een brughoofd inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 08.036 | <p>Fourniture d'une douille de scellement permettant d'ancrer un poteau support de signalisation amovible.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren van een bodemhuls om een verwijderbare signalisatie steunpaal vast te zetten.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| 08.037 | Fourniture et pose d'un système de réflecteur linéaire sur support béton, y compris système de fixation, tirefonds inoxydables, enlèvement éventuel de l'ancien réflecteur linéaire, évacuation des déchets en dehors du domaine public,... et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van een lineair reflectorsysteem op betonnen draagvlak, inclusief bevestigingssysteem, roestvrije schroefbouten, eventueel verwijderen van oude lineaire reflector, wegruimen van het afval buiten het openbare domein,... en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.038 | Fourniture et pose d'un système de réflecteur linéaire sur glissières métalliques, y compris système de fixation, plaquettes nécessaires à la fixation, enlèvement de l'ancien réflecteur linéaire, évacuation des déchets en dehors du domaine public,... et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van een lineair reflectorsysteem op metalen vangrails, inclusief bevestigingssysteem, plaatjes nodig voor de bevestiging, verwijderen van oude lineaire reflector, wegruimen van het afval buiten het openbare domein,... en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.039 | Fourniture et pose d'un réflecteur de sol, y compris système de fixation, enlèvement de l'ancien réflecteur en cas de renouvellement, évacuation des déchets en dehors du domaine public, ... et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van een grondreflector, inclusief bevestigingssysteem, verwijderen van de oude reflector in geval van vervanging, wegruimen van het afval buiten het openbare domein, ..., en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 08.040 | Fourniture et montage d'une buse rétroréfléchissante sur un poteau support, y compris matériel de fixation et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van een retroflecterende koker op een steunpaal, inclusief bevestigingsmateriaal en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 08.041 | Fourniture et pose d'une borne ronde de signalisation rétroréfléchissante, y compris matériel pour la fixation, enlèvement de l'ancienne borne en cas de renouvellement, évacuation des déchets en dehors du domaine public,... et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van een ronde retroflecterende verkeerszuil, inclusief bevestigingsmateriaal, verwijderen oude zuil in geval van vervanging, wegruimen afval buiten het openbare domein, ..., en alle bijbehorende werkzaamheden Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 08.042 | Fourniture, pose et réglage sur un poteau support d'un miroir de sécurité en polycarbonate, comprenant un cadre blanc monobloc muni de réflecteurs rouges type II, espacés d'environ 50 mm ; une araignée de fixation en acier inoxydable avec 4 points d'attache permettant d'orienter le miroir de manière à avoir une bonne visibilité et la fixation du miroir sur un poteau support diam. 76 mm. La boulonnerie est en acier inoxydable, la face arrière du miroir est de couleur blanche, mais devra être peinte avec une peinture acrylique de couleur RAL spécifiée par le fonctionnaire dirigeant. L'ensemble résistera parfaitement à l'humidité, aux intempéries et au rayonnement ultraviolet. | Leveren, plaatsen en regelen op een steunpaal van een veiligheidsspiegel in polycarbonaat, omvattend een wit monoblok kader voorzien van rode reflectoren type II, op ± 50 mm van mekaar ; een bevestigingsspijnenkop in roestvrij staal met 4 bevestigingspunten die het mogelijk maakt de spiegel zodanig te richten dat de zichtbaarheid goed is en de bevestiging van de spiegel op een steunpaal met doorsnede 76 mm. De bouten en schroeven zijn in roestvrij staal, het achtervlak van de spiegel is wit doch dient geschilderd te worden met een acrylverf van een RAL kleur bepaald door de leidende ambtenaar. Het geheel moet een perfecte bestendigheid hebben tegen de vochtigheid, slechte weersomstandigheden en U.V. stralen. | |
| 08.042.a | Miroir circulaire de diam. 600 mm Quantité présumée pièces | Ronde spiegel met doorsnede 600 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | | | |
|----------|--|--------------------------|---|---------------------------------|
| 08.042.b | Miroir circulaire de diam. 800 mm | Quantité présumée pièces | Ronde spiegel met doorsnede 800 mm | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.042.c | Miroir rectangulaire de 600 x 400 mm | Quantité présumée pièces | Rechthoekige spiegel van 600 x 400 mm | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.042.d | Miroir rectangulaire de 800 x 600 mm | Quantité présumée pièces | Rechthoekige spiegel van 800 x 600 mm | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.042.e | Miroir rectangulaire de 1000 x 800 mm | Quantité présumée pièces | Rechthoekige spiegel van 1000 x 800 mm | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.043 | Fourniture et placement de réflecteurs avec leurs accessoires, conformes aux prescriptions reprises dans le présent cahier spécial des charges, y compris toutes sujétions (enlèvement de l'ancien réflecteur en cas de renouvellement, évacuation des déchets en dehors du domaine public, etc ...). | | Leveren en plaatsen van reflectoren met hun toebehoren, overeenkomstig de voorschriften opgenomen in het onderhavige bijzondere bestek, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden (verwijderen van de oude reflector in geval van vernieuwing, wegruimen afval buiten het openbare domein, enz ...). | |
| 08.043.a | Réflecteur en matière synthétique | Quantité présumée pièces | Reflector uit kunststof | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.043.b | Réflecteur en aluminium | Quantité présumée pièces | Reflector uit aluminium | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.043.c | Réflecteur en fonte | Quantité présumée pièces | Reflector uit gietijzer | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.043.d | Réflecteur en verre | Quantité présumée pièces | Reflector uit glas | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | <u>B. ECLAIRAGE</u> | | <u>B. VERLICHTING</u> | |
| 08.044 | Fourniture et pose de tuyaux non drainants (gaines) selon § C.23.5 pour passage de câbles et conduites, y compris terrassements nécessaires, fondation et remblais au sable-ciment, fils de tirage, colmatage des joints, repérages et toutes sujétions, ainsi que l'établissement d'un plan de repérage des gaines. Le niveau des fouilles est de – 0,80 m sous le profil en long. Mode de paiement : 100 % à la remise des plans de repérage | | Leveren en plaatsen van niet-drainerende buizen (kokers) volgens § C.23.5 voor de doorvoer van kabels en leidingen, inclusief de nodige grondwerken, fundering en aanvullingen met zandcement, trekdraden, volgieten van de voegen, aanbrengen van merktekens en alle bijbehorende werkzaamheden, alsook het opstellen van een plan waarop de kokers zijn aangegeven. Het niveau van de sleuven ligt – 0,80 m onder het lengteprofiel. Betalingwijze : 100 % bij het overhandigen van de positiebepalingsplannen. | |
| 08.044.a | Gaines PP diamètre 110 mm | Longueur présumée mct | Kokers uit PP diameter 110 mm | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.044.b | Gaines PP diamètre 125 mm | Longueur présumée mct | Kokers uit PP diameter 125 mm | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.044.c | Gaines PP diamètre 160 mm | Longueur présumée mct | Kokers uit PP diameter 160 mm | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.044.d | Gaines souples polyéthylène en rouleau diamètre de 110 mm | Longueur présumée mct | Soepele kokers uit polyethyleen op rol diameter 110 mm | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| 08.044.e | Gaines souples polyéthylène en rouleau diamètre de 160 mm | Soepele kokers uit polyethyleen op rol diameter 160 mm | |
| 08.044.f | Longueur présumée mct Supplément sur le prix des postes précédents pour fourniture et pose de gaines multiples dans la même fouille. | Vermoedelijke lengte str. m Toeslag op de prijs van de vorige posten voor leveren en plaatsen van meerdere kokers in een zelfde sleuf. | |
| | Longueur présumée mct par nombre de gaines | Vermoedelijke lengte str. m per aantal buizen. | |
| 08.045 | Fourniture et mise en œuvre de béton C 30/37 pour socles de poteaux d'éclairage public à placer en pleine terre, y compris tiges filetées en inox pour ancrages, fourniture et pose de gaines, déblais et remblais et toutes sujétions. | Leveren en verwerken van beton C 30/37 voor sokkels van openbare-verlichtingspalen te plaatsen in volle grond, inclusief schroefstangen uit inox voor verankeringen, levering en plaatsing van kokers, uitgravingen en ophogingen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Volume présumé m ³ | Vermoedelijk volume m ³ | |
| 08.046 | Fourniture et pose de regards d'inspection préfabriqués en béton, format 50 x 50 x 60 cm, avec couvercle et cadre en fonte assortis, résistance minimum 10 T, y compris déblai, remblai, fondation en béton, raccordement des gaines d'attente, réglage du couvercle et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde betonnen niet menstoegankelijke inspectieputten, afmeting 50 x 50 x 60 cm, met bijbehorend gietijzeren deksel en kader, weerstand minimaal 10 T, inclusief uitgraving, ophoging, fundering in beton, aansluiting van de wachtbuizen, regeling van het deksel en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 08.047 | Fourniture et pose de regards d'inspection préfabriqués en béton d'une hauteur de moins de 1,2 m, diamètre 60 cm jusqu'à et égal à 80 cm ou 60/90 cm, y compris terrassements, base, fût, dalle de fermeture, anneaux d'ajustement, bagues d'étanchéité et toutes sujétions. Ce poste ne comprend pas : échelons, cadres et trapillons de fermeture. | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde betonnen niet menstoegankelijke inspectieputten met een hoogte van minder dan 1,2 m en met een diameter van 60 cm tot en met 80 cm of 60/90 cm, inclusief grondwerken, basis, vat, afsluitplaat, aanpassingsringen, afdichtingsringen en alle bijbehorende werkzaamheden. Deze post bevat niet : klimijzers, kaders en afsluitdeksels. | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | <u>C. - SIGNALISATION HORIZONTALE – MARQUAGES SELON § J.2.</u> | <u>C. - HORIZONTALE SIGNALISATIE – MARKERINGEN VOLGENS § J.2.</u> | |
| | <u>C.1. – Travaux préparatoires</u> | <u>C.1 – Voorbereidende werken</u> | |
| 08.048 | Effacement de marquages routiers de tous types par jet d'eau haute pression, y compris enlèvement des déchets et toutes sujétions. | Verwijderen van wegmarkeringen van alle aard door hoge druk waterstraler, inclusief het verwijderen van alle afval en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 08.049 | Effacement de marquages routiers de tous types par fraisage, y compris enlèvement des déchets et toutes sujétions. | Verwijderen van wegmarkeringen van alle aard door affrezen , inclusief het verwijderen van alle afval en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | <u>C.2. – Marquages peints</u> | <u>C.2. – Verfmarkeringen</u> | |

| | <u>C.2.1. VOIRIES EXCEPTE AUTOROUTES</u> | <u>C.2.1. WEGEN UITGEZONDERD AUTOSNELWEGEN</u> | |
|----------|---|--|--|
| 08.050 | | | |
| 08.050.a | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,15 m | Doorlopende of onderbroken belijning, breedte 0,15 m | |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.050.b | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,20 m | Doorlopende en/of onderbroken belijning, breedte 0,20 m | |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.050.c | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,25 m | Doorlopende en/of onderbroken belijning, breedte 0,25 m | |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.050.d | Ligne jaune discontinue sur bordures | Onderbroken gele belijning op trottoirbanden | |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.050.e | Ligne discontinue de carrés 50 x 50 cm pour traversées cyclables | Onderbroken belijning met vierkanten 50 x 50 cm voor fietsersoversteekplaatsen | |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.050.f | Marquage strié de largeur 0,40 m | Arceringsmarkering van 0,40 m breedte | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte str. m ² | |
| 08.050.g | Marquage transversal pour ligne STOP de largeur 0,50 m | Dwarsmarkering voor STOP lijn van 0,50 m breedte | |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.050.h | Marquage en damier pour zones tram (50/50 cm) | Markering in dambord voor tramzones (50/50 cm) | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 08.050.i | Marquage strié pour îlot directionnel (en V) de largeur 0,40 m | Arcering voor een verkeersgeleider (V vorm) van 0,40 m breedte | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 08.050.j | Marquage strié pour interdiction de stationner | Arcering voor parkeerverbod | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 08.050.k | Marquage pour passage piétons | Markering voor voetgangersoversteekplaats | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 08.050.l | Ilot directionnel entièrement peint | Verkeersgeleider volledig geverfd | |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 08.050.m | Marquage d'une zone de livraison | Markering van een leveringszone | |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m | |
| 08.050.n | Flèche de sélection « tout droit », « à gauche » ou « à droite » pour cyclistes | Voorsorteringpijl « recht door » « links » of « rechts » voor fietsers | |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | | | |
|-----------|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| 08.050.o | Flèche de sélection « tout droit », « à gauche » ou « à droite » (H=5 m) | | Voorsorteringsspijl « rechtdoor », « links » of « rechts » (H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.p | Flèche de sélection double (tout droit et tourne à gauche ou à droite, H=5 m) | | Dubbele voorsorteringsspijl (rechtdoor en links of rechts, H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.q | Flèche de sélection triple (H=5 m) | | Drievoudige voorsorteringsspijl (H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.r | Flèche de rabattement (H=5 m) | | Rijstrookverminderingsspijl (H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.s | Symbole en chevron pour cyclistes | | Sergeantenstreep voor fietsers | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.t | Bord de baignoire peinte | | Geverfde rand van badkuip | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.u | Lettre pour symbole (CD,BUS,TRAM,TAXI,...) | | Letter voor symbool (CD,BUS, TRAM,TAXI,...) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.v | Arrêt de bus simple complet (lettres, stries, lignes continues, ...). | | Volledige enkele bushalte (letters, arceringen, belijning) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.w | Arrêt de bus double complet (lettres, stries, lignes continues, ...). | | Volledige dubbele bushalte (letters, arceringen, belijning) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.x | Triangles 50/70 pour marques transversales de priorité de passage | | Driehoeken 50/70 voor dwarsmarkering van voorrangsverlening | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.050.y | Grand triangle (3/6 m) | | Grote driehoek (3/6 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.z | Petit pictogramme cycliste | | Klein fietspictogram | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.aa | Grand pictogramme cycliste | | Groot fietspictogram | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.050.ab | Grand pictogramme handicapé | | Groot pictogram voor gehandicapte | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | |
|-----------|--|--|
| 08.050.ac | Coefficient (compris entre 1,00 et 1,50) à appliquer sur le montant des marquages peints, pour application sur un revêtement en béton. | Factor (begrepen tussen 1,00 en 1,50) toe te passen op het bedrag van de verfmarkeringen voor het aanbrengen op een betonverharding. |
| 08.050.ad | Marquages de tous types autres que ceux prévus aux postes précédents | Markeringen van alle aard niet voorzien in de vorige posten |
| | Valeur présumée € | Vermoedelijke waarde € |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.051 | <u>C.2.2. AUTOROUTES</u> | <u>C.2.2. AUTOSNELWEGEN</u> |
| 08.051.a | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,20 m | Doorlopende of onderbroken belijning met breedte 0,20 m |
| 08.051.b | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,30 m | Doorlopende of onderbroken belijning met breedte 0,30 m |
| 08.051.c | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,40 m | Doorlopende of onderbroken belijning met breedte 0,40 m |
| 08.051.d | Marquage strié de largeur 1,00 m (en V ou //) | Arceringsmarkering van 1,00 m breedte (V of // vorm) |
| 08.051.e | Flèche de sélection simple (H=7,5 m) | Enkele voorsorteringspijl (H=7,5 m) |
| 08.051.f | Flèche de sélection double (H=7,5 m) | Dubbele voorsorteringspijl (H=7,5 m) |
| 08.051.g | Flèche de rabattement (H=5 m) | Rijstrookverminderingpijl (H=5 m) |
| 08.051.h | Triangles 50/70 pour marques transversales de priorité de passage | Driehoeken 50/70 voor dwarsmarkering van voorrangsverlening |
| 08.051.i | Marquage de tous types autres que ceux repris aux postes précédents | Markering van alle aard niet voorzien in de vorige posten |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |
| | Surface présumée m ² | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052 | <u>C.3. - Marquages thermoplastiques</u> | <u>C.3. - Thermoplastische markeringen</u> |
| 08.052.a | <u>C.3.1. - VOIRIES EXCEPTE AUTOROUTES</u> | <u>C.3.1. - WEGEN UITGEZONDERD AUTOSNELWEGEN</u> |
| | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,15 m | Doorlopende of onderbroken belijning, breedte 0,15 m |
| | Longueur présumée mct | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | | | |
|----------|---|---------------------------------|--|--|
| 08.052.b | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,20 m | | Doorlopende of onderbroken belijning, breedte 0,20 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.052.c | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,25 m | | Doorlopende of onderbroken belijning, breedte 0,25 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.052.d | Ligne discontinue de carrés 50 x 50 cm pour traversées cyclables | | Onderbroken belijning met vierkanten 50 x 50 cm voor fietsersoversteekplaatsen | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.052.e | Marquage strié de largeur 0,40 m | | Arceringsmarkering van 0,40 m breedte | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.f | Marquage transversal pour ligne STOP de largeur 0,50 m | | Dwarsmarkering voor STOP lijn van 0,50 m breedte | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.052.g | Marquage en damier pour zones tram (50/50 cm) | | Markering in dambord voor tramzones (50/50 cm) | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.h | Marquage strié pour îlot directionnel (en V) de largeur 0.40 m | | Arcering, voor een verkeersgeleider (V vorm), van 0.40 m breedte | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.i | Marquage strié pour interdiction de stationner | | Arcering voor parkeerverbod | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.j | Marquage pour passage piétons | | Markering voor voetgangersoversteekplaats | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.k | Flèche de sélection « tout droit », « à gauche » ou « à droite » pour cyclistes | | Voorsorteringsspijl « rechtdoor » « links » of « rechts » voor fietsers | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.l | Flèche de sélection « tout droit », « à gauche » ou « à droite » (H=5 m) | | Voorsorteringsspijl « rechtdoor », « links » of « rechts » (H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.m | Flèche de sélection double (tout droit et tourne à gauche ou à droite, H=5 m) | | Dubbele voorsorteringsspijl (rechtdoor en links of rechts, H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.n | Flèche de sélection triple (H=5 m) | | Drievoudige voorsorteringsspijl (H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.o | Flèche de rabattement (H=5 m) | | Rijstrookverminderingsspijl H=5 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|-----------|--|---------------------------------|---|--|
| 08.052.p | Symbole en chevron pour cyclistes | | Sergeantenstreep voor fietsers | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.q | Lettre pour symbole (CD,BUS,TRAM,TAXI,...) | | Letter voor symbool (CD,BUS, TRAM,TAXI,...) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.r | Arrêt de bus simple complet (lettres, stries, lignes continues, ...). | | Volledige enkele bushalte (letters, arceringen, belijning) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.s | Arrêt de bus double complet (lettres, stries, lignes continues, ...). | | Volledige dubbele bushalte (letters, arceringen, belijning) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.t | Triangles 50/70 pour marques transversales de priorité de passage | | Driehoeken 50/70 voor dwarsmarkering van voorrangsverlening | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.052.u | Grand triangle (3 m/6 m) | | Grote driehoek (3 m/6 m) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijk hoeveelheid stuks |
| 08.052.v | Petit pictogramme cycliste | | Klein fietspictogram | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.w | Grand pictogramme cycliste | | Groot fietspictogram | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.x | Grand pictogramme handicapé | | Groot pictogram voor gehandicapte | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.052.y | Marquage profilé en stries (< 5 mm) (longitudinal) | | Reliëfmarkering in ribbelmarkering (<5 mm) (longitudinaal) | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.052.z | Marquage profilé en damiers | | Reliëfmarkering in damborden | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.aa | Marquage profilé en barettes (≥ 5 mm) (transversal) | | Reliëfmarkering in strepen (≥ 5 mm) (transversaal) | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.ab | Marquage <u>rouge</u> pour pistes cyclables (traversées de carrefours) | | <u>Rode</u> markeringsen voor fietspaden (doorsteken van kruispunten) | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.052.ac | Marquage de tous types autres que ceux prévus aux postes précédents. | | Markeringsen van alle aard niet voorzien in vorige posten. | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|-----------|---|---|
| 08.052.ad | Coefficient (compris entre 1,00 et 1,50) à appliquer sur le montant des marquages thermoplastiques, pour application sur un revêtement en béton. Valeur présumée € | Factor (begrepen tussen 1,00 en 1,50) toe te passen op het bedrag van de thermoplastische markeringen voor het aanbrengen op een betonverharding. Vermoedelijke waarde € |
| 08.053 | <u>C.3.2. – AUTOROUTES</u> | <u>C.3.2. – AUTOSNELWEGEN</u> |
| 08.053.a | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,20 m Longueur présumée mct | Doorlopende of onderbroken belijning met breedte 0,20 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.053.b | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,30 m Longueur présumée mct | Doorlopende of onderbroken belijning met breedte 0,30 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.053.c | Ligne continue ou discontinue de largeur 0,40 m Longueur présumée mct | Doorlopende of onderbroken belijning met breedte 0,40 m Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.053.d | Marquage strié de largeur 1,00 m (en V ou //) Longueur présumée mct | Arceringsmarkering van 1,00 m breedte (V of // vorm) Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.053.e | Flèche de sélection simple (H=7,5 m) Surface présumée m ² | Enkele voorsorteringspijl (H=7,5 m) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 08.053.f | Flèche de sélection double (H=7,5 m) Quantité présumée pièces | Dubbele voorsorteringspijl (H=7,5 m) Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.053.g | Flèche de rabattement (H=5 m) Quantité présumée pièces | Rijstrookverminderingpijl (H=5 m) Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.053.h | Triangles 50/70 pour les marques transversales de priorité de passage Quantité présumée pièces | Driehoeken 50/70 voor dwarsmarkering van voorrangverlening Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.053.i | Marquage de tous types autres que ceux repris aux postes précédents Longueur présumée mct Surface présumée m ² | Markering van alle aard niet voorzien in de vorige posten Vermoedelijke lengte str. m Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>C.4. – Marquages préformés</u> | <u>C.4. – Vorgevormde markeringen</u> |
| 08.054.a | Petit pictogramme handicapé Quantité présumée pièces | Klein pictogram voor gehandicapte Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.b | Grand pictogramme handicapé Quantité présumée pièces | Groot pictogram voor gehandicapte Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.c | Petit pictogramme cycliste Quantité présumée pièces | Klein fietspictogram Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|--|--------------------------|---|---------------------------------|
| 08.054.d | Grand pictogramme cycliste | | Groot fietspictogram | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.e | Symbole en chevron pour cyclistes | | Sergeantenstreep voor fietsers | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.f | Signaux routiers (A23,E1,...) | | Verkeerstekens (A23,E1,...) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.g | Triangles 50/70 pour marques transversales de priorité de passage | | Driehoeken 50/70 voor dwarsmarkering voorrangsverlening | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 08.054.h | Lettres hauteur 1 m (CD, BUS, TAXI et autres) | | Letters hoogte 1 m (CD, BUS, TAXI en andere) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.i | Lettres hauteur 0,50 m (CD, BUS, TAXI et autres) | | Letters hoogte 0,50 m (CD, BUS, TAXI en andere) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.j | Set comprenant logo A23 et cadre rouge 2,5 x 5 m (pour les abords d'école) | | Set samengesteld uit logo A23 en rode kader 2,5 x 5 m (voor schoolomgevingen) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.k | Aire de stationnement TAXI (jaune – RAL 1003) | | Parkeerplaats TAXI (geel – RAL 1003) | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 08.054.l | Lignes discontinues largeur 0,15 m | | Onderbroken lijnen breedte 0,15 m | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |

| | | <u>CHAPITRE IX</u> <u>PLANTATIONS, ENGAZONNEMENT ET</u> <u>AMENAGEMENT PAYSAGISTE</u> | <u>HOOFDSTUK IX</u> <u>BEPLANTINGEN, GRASPERKEN EN</u> <u>LANDSCHAPSINRICHTING</u> | |
|--------|---|--|--|--|
| | | <u>A. – TRAVAUX PREPARATOIRES AUX PLANTATIONS ET</u> <u>AUX ENGAZONNEMENTS</u> | <u>A. – VOORBEREIDENDE WERKEN AAN DE BEPLANTINGEN</u> <u>EN AANLEG VAN GRASPERKEN</u> | |
| 09.001 | Le débroussaillage comprenant l'extraction, l'évacuation ou la destruction des taillis, buissons, haies, broussailles et arbustes, y compris déracinage et dessouchage. | Surface présumée m ² | Het rooien van het struikgewas, bestaande uit uittrekken, wegvoeren of vernietigen van kreupelhout, struikgewas, hagen, struiken, heesters en boompjes, inclusief verwijderen van de wortels en de stronken. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.002 | Bêchage, fraisage, nivellement du terrain et préparation du sol pour plaquages, ensemencements et plantations. | Surface présumée m ² | Spitten, frezen, nivelleren van het terrein en klaarmaken van de grond voor de bezodigen, bezaaiingen en beplantingen. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.003 | Terrassements en déblai pour la réalisation de zones de plantations ou d'engazonnement, y compris évacuation des terres en excès et toutes sujétions. | Volume présumé m ³ | Grondwerken in uitgraving voor verwezenlijken van de beplantings- en bezaaiingszones, inclusief verwijderen van overtollige gronden en alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.004 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de 0,30 m de terre arable pour la réalisation de zones de plantations ou d'engazonnement, l'égalisation, le transport et toutes sujétions. | Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van een laag van 0,30 m teelaarde voor het verwezenlijken van de beplantings- en bezaaiingszones, effenen, vervoer en alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.005 | Fourniture et mise en œuvre de terre améliorée pour massifs. | Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van verbeterde grond voor plantmassieven. | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.006 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de 15 cm de terreau à épandre sur les surfaces de plantations de plantes de parterre, y compris tous travaux et fournitures. | Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van een laag van 15 cm potgrond te spreiden over de met perkplanten te beplanten oppervlakten, inclusief alle werken en leveringen. | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.007 | Fourniture et mise en œuvre d'écorces de résineux « Pin des Landes » CAL (comme couche de couverture) sur une épaisseur de 10 à 15 cm autour et entre les jeunes plantations. | Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van naaldhoutschors "Landes naalden" CAL (als bedekkingslaag) op een dikte van 10 à 15 cm tussen en rond de jonge aanplantingen. | Vermoedelijk volume m ³ |

| | | | | |
|----------|--|--|---|--|
| | | <u>Engrais, amendements du sol et substrats de culture selon § K.3.2.</u> | <u>Meststoffen, bodemverbeterende middelen en teeltsubstraten volgens § K.3.2.</u> | |
| 09.008 | | Fourniture et mise en œuvre d'amendements organiques à répandre sur toutes les surfaces à planter et à engazonner, à raison de 300 m ³ /ha, fraissage sur une profondeur de 25 cm, y compris toutes sujétions : | Leveren en verwerken van grondverbeteringsmiddelen te spreiden over de te beplanten of te bezaaien oppervlakten à rato van 300 m ³ /ha, infrezen op een diepte van 25 cm, inclusief alle bijbehorende werken : | |
| 09.008.a | | - tourbe horticole Volume présumé m ³ | - tuinbouwkundige turf Vermoedelijk volume m ³ | |
| 09.008.b | | - amendements organiques (mélangés) Volume présumé m ³ | - organisch grondverbeteringsmiddel (gemengd) Vermoedelijk volume m ³ | |
| 09.008.c | | - amendements synthétiques (flocons formaldéhyde + terracottem) Volume présumé m ³ | - syntetisch grondverbeteringsmiddel (formaldehyde vlokken + terracottem) Vermoedelijk volume m ³ | |
| 09.008.d | | - fumier en granulés. Poids présumé kg | - mest in korrelvorm. Vermoedelijk gewicht kg | |
| 09.009 | | Fourniture et incorporation d'engrais organique à répandre sur toutes les surfaces à planter et à engazonner, en quantité à définir par le fonctionnaire dirigeant, y compris fraissage sur une profondeur de 20 cm. Poids présumé kg | Leveren en inwerken van organische meststof uit te spreiden over alle te beplanten en te bezaaien oppervlakken, in een hoeveelheid te bepalen door de leidende ambtenaar, inclusief frezen tot op een diepte van 20cm. Vermoedelijk gewicht kg | |
| 09.010 | | Fourniture et incorporation d'engrais de synthèse à répandre sur toutes les surfaces à planter et à engazonner, en quantité à définir par le fonctionnaire dirigeant, y compris fraissage sur une profondeur de 20 cm. Poids présumé kg | Leveren en inwerken van kunstmatige meststof uit te spreiden over alle te beplanten en te bezaaien oppervlakken, in een hoeveelheid te bepalen door de leidende ambtenaar, inclusief frezen tot op een diepte van 20 cm. Vermoedelijk gewicht kg | |
| 09.011 | | Fourniture d'engrais : | Leveren van meststoffen : | |
| 09.011.a | | - engrais organique de composition indiquée par le fonctionnaire dirigeant Somme à justifier € | - organische meststof met een samenstelling aan te geven door de leidende ambtenaar Te verantwoorden som € | |
| 09.011.b | | - engrais simple Somme à justifier € | - enkelvoudige meststof Te verantwoorden som € | |
| 09.011.c | | - engrais contenant une préparation biologique à base de champignons, dans le but de rétablir un équilibre dans la microflore du sol Somme à justifier € | - meststoffen met een biologisch schimmelpreparaat om een evenwichtig bodemleven te stimuleren Te verantwoorden som € | |
| 09.011.d | | - préparation à base de bactéries pour réduire les concentrations de sel de déneigement dans le sol. Somme à justifier € | - bactériel preparaat tegen te hoge zoutconcentraties in de grond. Te verantwoorden som € | |

| | | | | |
|--------|----------|---|---|--|
| | 09.012 | Fourniture et incorporation d'amendements organiques à répandre sur toutes les surfaces à planter et à engazonner, en m ³ par are, à définir par le fonctionnaire dirigeant, y compris fraisage sur une profondeur de 20 cm | Leveren en inwerken van organische verbeteringsmiddelen uit te spreiden over alle te beplanten en te bezaaien oppervlakken, in m ³ per are te bepalen door de leidende ambtenaar, inclusief frezen tot op een diepte van 20 cm. | |
| | 09.012.a | Terreau pour plantes de parterre Volume présumé m ³ | Teelaarde voor bloembedden Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 09.012.b | Terreau d'aiguilles de résineux Volume présumé m ³ | Teelaarde van naalden van harsbomen Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 09.012.c | Terre de bruyère Volume présumé m ³ | Heideteelaarde Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 09.012.d | Amendements calcaires Volume présumé m ³ | Kalkhoudende verbeteringsmiddelen Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 09.012.e | Granulats d'argile expansée Volume présumé m ³ | Geëxpandeerde kleikorrels Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 09.012.f | Compost de déchets verts Volume présumé m ³ | Compost van groenafval Vermoedelijk volume m ³ | |
| 09.013 | | <p><u>Traitement avec des produits phytopharmaceutiques selon § K.4.</u></p> <p>Le traitement phytosanitaire comprend la fourniture et l'application uniforme du produit sur les surfaces ou les objets à traiter. Les produits doivent être au préalable agréés par le pouvoir adjudicateur.</p> <p>Le traitement avec des produits phytopharmaceutiques ne peut se faire que par une personne portant un certificat légal d'utilisateur agréé ou de tout autre certificat légal attestant de sa compétence.</p> <p><u>Traitement avec fongicide.</u></p> <p>Surface présumée m²</p> | <p><u>Behandeling met fytofarmaceutische producten volgens § K.4.</u></p> <p>De behandeling met een fytofarmaceutisch product omvat het leveren en gelijkmatig verspreiden ervan op de te behandelen objecten of oppervlakken. Er wordt geen enkel product toegelaten zonder de voorafgaande goedkeuring van de aanbestedende overheid.</p> <p>De behandeling met fytofarmaceutische producten mag enkel uitgevoerd worden door een persoon die houder is van een wettelijk erkend certificaat van erkend gebruiker of van enig ander wettelijk attest dat getuigt van zijn bekwaamheid.</p> <p><u>Behandeling met fungicide.</u></p> <p>Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| 09.014 | <p><u>Traitement avec insecticide</u> Ces traitements sont exécutés sur ordre de service qui fixe les délais, les surfaces et les produits. Pour autant que les conditions météorologiques le permettent, ces applications sont exécutées endéans les 24 heures après notification, inscription au journal des prestations ou envoi d'un fax. Le prix unitaire de ce poste comprend aussi une deuxième application du produit et ceci après un intervalle prescrit de manière à détruire les éclosions ou spores qui se seraient à nouveau développées.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Behandeling met insecticide</u> De te behandelen plaatsen worden aangeduid in het dienstbevel, evenals de uitvoeringsperiode en de producten. In zoverre de klimatologische omstandigheden het toelaten, wordt de toepassing uitgevoerd binnen de 24 uren na notificatie het vermelden in het dagboek der prestaties of na het verzenden van de fax. De eenheidsprijs van deze post omvat tevens een tweede toepassing van het product en dit na een voorgeschreven interval om zo de eitjes of sporen die zicht opnieuw hebben ontwikkeld te verdelgen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.015 | <p><u>Traitement avec herbicide</u> Les produits doivent répondre aux prescriptions légales. L'entrepreneur reste entièrement responsable de tous les dégâts consécutifs à l'usage de ces produits, autant sur le domaine public que sur le domaine privé. En cas de dégâts, ceux-ci seront réparés endéans les vingt jours qui suivent la constatation.</p> <p>Le traitement à l'herbicide comprend la livraison et l'application du produit, ainsi que l'enlèvement des mauvaises herbes mortes après traitement.</p> <p>09.015.a Sur les surfaces en dur Surface présumée m²</p> <p>09.015.b Le long des bordures Longueur présumée mct</p> | <p><u>Behandeling met herbicide</u> De producten moeten aan de voorschriften ter zake voldoen. Niettemin blijft de aannemer volledig verantwoordelijk voor de schade veroorzaakt door deze herbicide, en dit zowel aan het openbaar domein als aan privé-eigendom. Hij wordt eraan gehouden deze schade te herstellen binnen de 20 dagen volgend op de vaststelling ervan.</p> <p>De behandeling met herbiciden omvat zowel het leveren en het toepassen of begieten van het product, als het verwijderen van het afgestorven onkruid na de behandeling.</p> <p>Op de verharde oppervlakken Vermoedelijke oppervlakte m²</p> <p>Langs de boordstenen Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 09.016 | <p>Prévention et lutte contre les maladies</p> <p>Mise en œuvre et pulvérisation d'un produit phytopharmaceutique sur les arbres malades. Tout l'équipement et le personnel nécessaire pour exécuter ces prestations sont compris dans le poste.</p> <p>Les arbres à traiter seront désignés par le pouvoir adjudicateur. Le produit phytopharmaceutique est payé dans le poste somme à valoir. L'entrepreneur prend toutes les précautions qui sont indiquées sur la notice d'utilisation accompagnant le produit.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée heures</p> | <p>Preventie en ziektebestrijding</p> <p>Aanbrengen en verstuiwen van een fytofarmaceutisch middel op aangetaste bomen. Al het materiaal en personeel nodig om de prestaties uit te voeren zijn in de post inbegrepen.</p> <p>De zieke bomen worden aangeduid door de aanbestedende overheid en het bestrijdingsproduct wordt betaald in de post te verantwoorden som. De aannemer neemt alle voorzorgen die in de bijsluiters van het product vermeld zijn.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid uren</p> | |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 09.017 | <p>Mise en œuvre de produits pour la lutte intégrée sur les arbres malades.</p> <p>Tout l'équipement et le personnel nécessaire pour exécuter ces prestations sont compris dans le poste.</p> <p>Les arbres à traiter seront désignés par le pouvoir adjudicateur. Les produits de lutte intégrée sont payés dans le poste somme à valoir. L'entrepreneur prend toutes les précautions qui sont indiquées sur la notice d'utilisation accompagnant le produit.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée heures</p> | <p>Aanbrengen en verstuiwen van een geïntegreerd bestrijdingsmiddel op aangetaste bomen.</p> <p>Al het materiaal en personeel nodig om de prestaties uit te voeren zijn in de post inbegrepen.</p> <p>De zieke bomen worden aangeduid door de aanbestedende overheid en het bestrijdingsproduct wordt betaald in de post te verantwoorden som. De aannemer neemt alle voorzorgen die in de bijsluiter van het product vermeld zijn.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid uren</p> | |
| 09.018 | <p>Fourniture de produits phytopharmaceutiques pour lutter contre les maladies des arbres ; produits à approuver par le pouvoir adjudicateur.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Leveren van fytofarmaceutische producten om de ziekten aan bomen te bestrijden ; producten door de aanbestedende overheid goed te keuren.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| 09.019 | <p>Fourniture de produits pour la lutte intégrée.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Leveren van producten voor de geïntegreerde bestrijding.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| 09.020 | <p>Fourniture de produits d'imprégnation et de recouvrement pour les soins des plaies aux arbres.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Leveren van ontsmettings- en wondafdekkingsmiddelen aan bomen.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| 09.021 | <p>Analyses pédologiques et granulométriques.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Pedologische en granulometrische analyses.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| | <u>B. – TRAVAUX D'AMENAGEMENT SELON § K.5.</u> | <u>B. – AANLEGWERKEN VOLGENS § K.5.</u> | |
| 09.022 | <p><u>Plantation d'arbres à haute tige selon § K.5.2.</u></p> <p>Terrassements en déblai pour fosses d'arbre, y compris évacuation des terres en excès et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p><u>Planten van hoogstammen volgens § K.5.2.</u></p> <p>Grondwerken in uitgraving voor boomkuilen, inclusief verwijderen van overtollige grond en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 09.023 | <p>Terrassements manuels en déblai pour fosses d'arbre aux endroits des câbles et conduites, y compris évacuation des terres excédentaires et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Manuele grondwerken in uitgraving voor boomkuilen ter plaatse van kabels en leidingen, inclusief verwijderen van de overtollige grond en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 09.024 | <p>Démolition de sable stabilisé, béton armé ou non armé, maçonnerie dans les fosses d'arbre, y compris évacuation de tous les déchets et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Uitbraak van zandcement, beton al of niet gewapend en metselwerk in boomkuilen, inclusief verwijderen van alle afval en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |

| | | | | | |
|--|----------|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| | 09.025 | Déblayage et enlèvement d'arbres existants en vue de la replantation, y compris plantation temporaire et/ou stockage temporaire, taille, signalisation et toutes sujétions, d'une circonférence mesurée à 1,30 m de hauteur : | | Uitgraven en verwijderen van bestaande bomen met het oog op het herplanten, inclusief het voorlopig planten en/of de voorlopige opslag, snoeien, de signalisatie en alle bijbehorende werkzaamheden, met een stamomtrek gemeten op 1,30 m hoogte : | |
| | 09.025.a | - inférieure à 1 m | Quantité présumée pièces | - kleiner dan 1 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.025.b | - entre 1 et 1,5 m. | Quantité présumée pièces | - tussen 1 en 1,5 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.026 | Replantation des arbres récupérés dans le chantier, y compris fumure, déblai et remblai avec terre arable des fosses, tuteurage et toutes sujétions. | | Herplanten van de gerecupereerde bomen in de bouwplaats, inclusief bemesting, uitgraving, steunpalen en ophoging met teelaarde van de kuilen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 09.026.a | Circonférence < 0,50 m. | Quantité présumée pièces | Stamomtrek < 0,50 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.026.b | 0,50 m < circonférence < 1 m. | Quantité présumée pièces | 0,50 m < stamomtrek < 1 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.026.c | 1 m < circonférence < 1,5 m. | Quantité présumée pièces | 1 m < stamomtrek < 1,5 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027 | <u>Fourniture d'arbres à haute tige 20/25</u> | | <u>Leveren van hoogstammen 20/25</u> | |
| | 09.027.a | - Pyrus calleryana "Chanticleer" | Quantité présumée pièces | - Pyrus calleryana "Chanticleer" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.b | - Carpinus betulus | Quantité présumée pièces | - Carpinus betulus | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.c | - Carpinus betulus "Fastigiata" | Quantité présumée pièces | - Carpinus betulus "Fastigiata" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.d | - Platanus acerifolia | Quantité présumée pièces | - Platanus acerifolia | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.e | - Tilia cordata | Quantité présumée pièces | - Tilia cordata | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.f | - Tilia euchlora | Quantité présumée pièces | - Tilia euchlora | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.g | - Tilia americana "Nova" | Quantité présumée pièces | - Tilia americana "Nova" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.h | - Corylus colurna | Quantité présumée pièces | - Corylus colurna | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.i | - Gleditsia triacanthos "Sunburst" | Quantité présumée pièces | - Gleditsia triacanthos "Sunburst" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.j | - Magnolia kobus | Quantité présumée pièces | - Magnolia kobus | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.027.k | - Metasequoia glyptostroboides | Quantité présumée pièces | - Metasequoia glyptostroboides | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|---|---------------------------------|
| 09.027.l | - Fagus sylvatica | Quantité présumée pièces | - Fagus sylvatica | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.m | - Sophora japonica "Fleright" | Quantité présumée pièces | - Sophora japonica "Fleright" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.n | - Sophora japonica "Regent" | Quantité présumée pièces | - Sophora japonica "Regent" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.o | - Quercus imbricaria | Quantité présumée pièces | - Quercus imbricaria | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.p | - Tilia platiphyllos | Quantité présumée pièces | - Tilia platiphyllos | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.q | - Zelkova serrata "Green Vase" | Quantité présumée pièces | - Zelkova serrata "Green Vase" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.r | - Ostrya carpinifolia | Quantité présumée pièces | - Ostrya carpinifolia | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.s | - Quercus coccinea | Quantité présumée pièces | - Quercus coccinea | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.t | - Quercus frainetto | Quantité présumée pièces | - Quercus frainetto | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.u | - Quercus robur "Fastigiata" | Quantité présumée pièces | - Quercus robur "Fastigiata" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.v | - Quercus libanii | Quantité présumée pièces | - Quercus libanii | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.w | - Gleditsia triacanthos "Skyline" | Quantité présumée pièces | - Gleditsia triacanthos "Skyline" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.x | - Cercis siliquastrum | Quantité présumée pièces | - Cercis siliquastrum | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.y | - Davidia involucrata | Quantité présumée pièces | - Davidia involucrata | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.027.z | Variétés non prévues à la demande du pouvoir adjudicateur | | Niet voorziene variëteiten op vraag van de aanbestedende overheid | |
| | | Somme à justifier € | | Te verantwoorden som € |
| 09.028 | <u>Fourniture d'arbres à haute tige 25/30</u> | | <u>Leveren van hoogstammen 25/30</u> | |
| 09.028.a | - Aesculus hippocastanum | Quantité présumée pièces | - Aesculus hippocastanum | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.b | - Aesculus x carnea "Briotii" | Quantité présumée pièces | - Aesculus x carnea "Briotii" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.c | - Acer platanoides "Columnare" | Quantité présumée pièces | - Acer platanoides "Columnare" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.d | - Aesculus hippocastanum "Baumannii" | Quantité présumée pièces | - Aesculus hippocastanum "Baumannii" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.e | - Acer pseudoplatanus "Negenia" | Quantité présumée pièces | - Acer pseudoplatanus "Negenia" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|---|---------------------------------|
| 09.028.f | - Acer campestre "Queen Elizabeth" | Quantité présumée pièces | - Acer campestre "Queen Elizabeth" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.g | - Castanea sativa "Marron de Lyon" | Quantité présumée pièces | - Castanea sativa "Marron de Lyon" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.h | - Celtis occidentalis | Quantité présumée pièces | - Celtis occidentalis | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.i | - Catalpa bignonioides "Aurea" | Quantité présumée pièces | - Catalpa bignonioides "Aurea" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.j | - Fraxinus excelsior "Jaspidea" | Quantité présumée pièces | - Fraxinus excelsior "Jaspidea" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.k | - Fraxinus angustifolia "Raywood" | Quantité présumée pièces | - Fraxinus angustifolia "Raywood" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.028.l | - Fraxinus americana "Autumn Purple" | Quantité présumée pièces | - Fraxinus americana "Autumn Purple" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.029 | Supplément de prix sur la fourniture d'arbres à haute tige 20/25 pour la fourniture : | | Toeslag op de prijs van het leveren van hoogstammige bomen 20/25 voor het leveren van : | |
| 09.029.a | - d'arbres à haute tige 25/30 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 25/30 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.029.b | - d'arbres à haute tige 30/35 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 30/35 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.029.c | - d'arbres à haute tige 35/40 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 35/40 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.029.d | - d'arbres à haute tige 40/45 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 40/45 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.030 | Supplément de prix sur la fourniture d'arbres à haute tige 25/30 pour la fourniture : | | Toeslag op de prijs van het leveren van hoogstammige bomen 25/30 voor het leveren van : | |
| 09.030.a | - d'arbres à haute tige 30/35 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 30/35 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.030.b | - d'arbres à haute tige 35/40 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 35/40 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.030.c | - d'arbres à haute tige 40/45 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 40/45 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.030.d | - d'arbres à haute tige 45/50 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 45/50 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.030.e | - d'arbres à haute tige 50/60 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 50/60 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.030.f | - d'arbres à haute tige 60/70 | Quantité présumée pièces | - hoogstammige bomen 60/70 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | | |
|--|----------|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| | 09.031 | Achat sur facture d'un arbre, répondant aux critères de qualité selon § K.5.1 et dont la variété est à définir par le pouvoir adjudicateur. La motte est protégée par une toile en jute. Ce poste comprend la réservation et le marquage de l'arbre en pépinière, en accord avec le fonctionnaire dirigeant ou son délégué, ainsi que la fourniture de l'arbre sur le chantier et toutes sujétions. | | Aankoop op factuur van een boom, die voldoet aan de kwaliteitscriteria volgens § K.5.1 en waarvan de variëteit te bepalen is door de aanbestedende overheid. De kluit dient beschermd te zijn door een gebonden doek uit jute. Deze post bevat eveneens het reserveren en markeren van de boom in de kwekerij, in samenspraak met de leidende ambtenaar of zijn afgevaardigde, alsook de levering van de boom op de werf en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | | Somme à justifier € | | Te verantwoorden som € | |
| | 09.032 | <u>Plantation d'arbres à haute tige 20/25.</u> Les travaux ci-après sont à charge de l'entreprise pendant le délai de garantie : <ul style="list-style-type: none"> • 5 arrosages par an ; • une taille de formation la deuxième année ; • vérification des fixations et du tuteurage pendant la période de garantie | | <u>Planten van hoogstammen 20/25.</u> Volgende werken zijn een last der aanneming gedurende de waarborgtermijn : <ul style="list-style-type: none"> • 5 begietingen per jaar ; • één vormsnoei het tweede jaar ; • nazicht van de vasthechtingen en de steunstokken, gedurende de waarborgtermijn | |
| | 09.032.a | - arbres 20/25 | Quantité présumée pièces | - bomen 20/25 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.032.b | - arbres 25/30 | Quantité présumée pièces | - bomen 25/30 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.032.c | - arbres 30/35 | Quantité présumée pièces | - bomen 30/35 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.032.d | - arbres 35/40 | Quantité présumée pièces | - bomen 35/40 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.032.e | - arbres 40/45 | Quantité présumée pièces | - bomen 40/45 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.032.f | - arbres 45/50 | Quantité présumée pièces | - bomen 45/50 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.032.g | - arbres 50/60 | Quantité présumée pièces | - bomen 50/60 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.032.h | - arbres 60/70 | Quantité présumée pièces | - bomen 60/70 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.033 | Fourniture et pose de tuteurs lors de la plantation des arbres, y compris liens, fixation entre tuteurs de planchettes clouées en bois traité et toutes sujétions. | | Leveren en plaatsen van steunstaken tijdens het planten van de bomen, inclusief de bindsels, verbindingen met genagelde planken in behandeld hout van de steunpalen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 09.033.a | - longueur 3 m – diamètre 8 cm | Quantité présumée pièces | - lengte 3 m – diameter 8 cm | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.033.b | - longueur 4 m – diamètre 12 cm | Quantité présumée pièces | - lengte 4 m – diameter 12 cm | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|----------|--|--|--|
| 09.034 | <p>Fourniture et mise en œuvre de terre arable améliorée pour fosses de plantation : par 1000 l de terre arable sera mélangé 100 l de compost de déchets verts, 200 l de sable de rivière et 10 kg d'un produit hydro-rétenteur de synthèse. Le mélange est exécuté sous le contrôle d'un délégué du fonctionnaire dirigeant, dans un dépôt proposé par le prestataire de services.</p> <p>Le remblai des fosses se fait par couches de 30 cm ; entre chaque couche la terre sera tassée.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Leveren en verwerken van verbeterde teelaarde voor plantkuilen : per 1000 l teelaarde wordt er 100 l compost van groenafval, 200 l rivierzand en 10 kg synthetische waterabsorberende polymeren toegevoegd. De mengeling gebeurt onder toezicht van een afgevaardigde van de leidende ambtenaar, in een door de aannemer voorgestelde opslagplaats.</p> <p>Het aanvullen van de kuilen gebeurt in lagen van 30 cm ; per laag wordt er aangedrukt.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 09.035 | <p>Fourniture et mise en œuvre d'un mélange terre/pierres autour de la fosse de plantation selon § K.5.2.1 pour plantation d'arbres en trottoir ou dans un sous-sol peu perméable pour les racines.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Leveren en verwerken van een mengeling bestaande uit grond en stenen rond de boomkuilen volgens § K.5.2.1 voor aanplanting van bomen in trottoirs of in voor wortel weinig doordringbare ondergrond.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 09.036 | <p>Fourniture et mise en œuvre de gravier pour arbres et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Volume présumé m³</p> | <p>Leveren en verwerken van bomengrind, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk volume m³</p> | |
| 09.037 | <p>Fourniture et pose de tuyaux de drainage enrobés de diam. 8 cm pour arroser les arbres à haute tige, y compris bouchon sur l'extrémité du tuyau et toutes sujétions.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren en plaatsen van omwikkelde draineerbuizen diam. 8 cm voor het begieten van de hoogstammen, inclusief plaatsen van stop op het zichtbare uiteinde van de buis en alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 09.038 | <p>Fourniture de rondins en bois pour palissage d'arbres.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren van rondhouten palen voor leibomen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 09.039 | <p>Fourniture de lattis en bois pour palissage d'arbres.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren van een houten latwerk voor leibomen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 09.040 | <p>Fourniture et plantation d'arbustes à feuillage persistant.</p> | <p>Leveren en planter van bladhoudende heesters.</p> | |
| 09.040.a | <p>- Taxus baccata 150/175</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- Taxus baccata 150/175</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.040.b | <p>- Taxus baccata 125/150</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- Taxus baccata 125/150</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.040.c | <p>- Taxus baccata 80/100</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- Taxus baccata 80/100</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.040.d | <p>- Taxus baccata "Semperaurea" 150/175</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- Taxus baccata "Semperaurea" 150/175</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.040.e | <p>- Abies concolor 200/250</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- Abies concolor 200/250</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.040.f | <p>- Sequoiadendron giganteum 200/250</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>- Sequoiadendron giganteum 200/250</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| 09.040.g | - Ilex aquifolium 150/175 | Quantité présumée pièces | - Ilex aquifolium 150/175 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.040.h | - Prunus lusitanica 100/125 | Quantité présumée pièces | - Prunus lusitanica 100/125 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.040.i | - Prunus lusitanica 80/100 | Quantité présumée pièces | - Prunus lusitanica 80/100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.040.j | - Prunus laurocerasus 80/100 | Quantité présumée pièces | - Prunus laurocerasus 80/100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.040.k | - Aucuba japonica 80/100 | Quantité présumée pièces | - Aucuba japonica 80/100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.040.l | - Elaeagnus pungens "Aureovariegata" 80/100 | Quantité présumée pièces | - Elaeagnus pungens "Aureovariegata" 80/100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.040.m | - Mahonia bealei 80/100 | Quantité présumée pièces | - Mahonia bealei 80/100 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.040.n | - Autres variétés à la demande du pouvoir adjudicateur | Quantité présumée pièces | - Andere variëteiten op vraag van de aanbestedende overheid | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | Somme à justifier € | | Te verantwoorden som € |
| 09.041 | Fourniture et plantation de plantes tapissantes. | | Leveren en planten van bodembedekkers. | |
| 09.041.a | - Lonicera nitida 40/45 | Quantité présumée pièces | - Lonicera nitida 40/45 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.041.b | - Rubus calycinoides "Emerald Carpet" | Quantité présumée pièces | - Rubus calycinoides "Emerald Carpet" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.041.c | - Hedera helix "Arborescens" | Quantité présumée pièces | - Hedera helix "Arborescens" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.041.d | - Mahonia aquifolium "Apollo" 30/35 | Quantité présumée pièces | - Mahonia aquifolium "Apollo" 30/35 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.041.e | - Viburnum davidii 35/40 | Quantité présumée pièces | - Viburnum davidii 35/40 | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.041.f | - Autres variétés à la demande du pouvoir adjudicateur | Quantité présumée pièces | - Andere variëteiten op vraag van de aanbestedende overheid | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | Somme à justifier € | | Te verantwoorden som € |
| 09.042 | Fourniture et plantation de plantes tapissantes, de plantes vivaces persistantes. | | Leveren en planten bodembedekkers, groenblijvende vaste planten. | |
| 09.042.a | - Pachysandra terminalis | Quantité présumée pièces | - Pachysandra terminalis | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.042.b | - Geranium macrorrhizum | Quantité présumée pièces | - Geranium macrorrhizum | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.042.c | - Autres variétés non prévues à la demande du pouvoir adjudicateur. | Quantité présumée pièces | - Andere variëteiten op vraag van de aanbestedende overheid. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | Somme à justifier € | | Te verantwoorden som € |
| 09.043 | Fourniture et plantation de baliveaux 200/250. | | Leveren en planten van spullen 200/250. | |
| 09.043.a | - Acer campestre | Quantité présumée pièces | - Acer campestre | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|---|---------------------------------|
| 09.043.b | - Carpinus betulus | Quantité présumée pièces | - Carpinus betulus | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.c | - Carpinus betulus "Fastigiata" | Quantité présumée pièces | - Carpinus betulus "Fastigiata" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.d | - Cercidiphyllum japonicum | Quantité présumée pièces | - Cercidiphyllum japonicum | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.e | - Cornus nuttallii "Monarch" | Quantité présumée pièces | - Cornus nuttallii "Monarch" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.f | - Euonymus europaeus | Quantité présumée pièces | - Euonymus europaeus | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.g | - Fagus sylvatica | Quantité présumée pièces | - Fagus sylvatica | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.h | - Fagus sylvatica "Dawyck" | Quantité présumée pièces | - Fagus sylvatica "Dawyck" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.i | - Fagus sylvatica "Dawyck Purple" | Quantité présumée pièces | - Fagus sylvatica "Dawyck Purple" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.j | - Parrotia persica | Quantité présumée pièces | - Parrotia persica | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.043.k | - Quercus turneri "Pseudoturneri" | Quantité présumée pièces | - Quercus turneri "Pseudoturneri" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.044 | Fourniture et plantation de baliveaux 250/300. Fagus sylvatica | Quantité présumée pièces | Leveren en planten van spullen 250/300. Fagus sylvatica | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.045 | Fourniture et plantation de baliveaux 275/300. Carpinus betulus "Fastigiata" | Quantité présumée pièces | Leveren en planten van spullen 275/300. Carpinus betulus "Fastigiata" | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.046 | Fourniture et plantation de baliveaux 300/350. Fagus sylvatica | Quantité présumée pièces | Leveren en planten van spullen 300/350. Fagus sylvatica | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.047 | Fourniture et plantation de baliveaux Autres variétés à la demande du pouvoir adjudicateur. | Somme à justifier € | Leveren en planten van spullen Andere variëteiten op vraag van de aanbestedende overheid. | Te verantwoorden som € |
| 09.048 | Fourniture et plantation de plantes annuelles à floraison estivale. Sorte et variété à la demande du pouvoir adjudicateur. | Quantité présumée pièces | Leveren en planten van perkplanten zomerbloeiërs. Soort en variëteit op vraag van de aanbestedende overheid. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.049 | Fourniture et plantation de plantes annuelles à floraison printanière et automnale. Sorte et variété à la demande du pouvoir adjudicateur. | Quantité présumée pièces | Leveren en planten van perkplanten voor- en najaarbloeiërs. Soort en variëteit op vraag van de aanbestedende overheid. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | |
|----------|--|--|
| 09.050 | Fourniture et plantation de bulbes selon § K.5.4. Sorte et variété à la demande du pouvoir adjudicateur. Quantité présumée pièces | Leveren en planten van bloembollen volgens § K.5.4. Soort en variëteit op vraag van de aanbestedende overheid. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.051 | Fourniture et pose d'une clôture avec poteaux tubulaires peints électrostatiquement, de teinte verte, pour palisser une haie, y compris toutes fournitures et sujétions. Hauteur 1,10 m hors-sol (3 fils). Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van een omheining van buisvormige palen, elektrostatisch geschilderd in het groen, voor het opbinden van de haag, inclusief alle leveringen en bijbehorende werkzaamheden. Hoogte 1,10 m boven de grond (3 draden). Vermoedelijke lengte str. m |
| 09.052 | Fourniture et pose d'une clôture avec poteaux tubulaires peints électrostatiquement, de teinte verte, pour palisser une haie, y compris toutes fournitures et sujétions. Hauteur 2,00 m hors-sol (4 fils). Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van een omheining van buisvormige palen, elektrostatisch geschilderd in het groen, voor het opbinden van de haag, inclusief alle leveringen en bijbehorende werkzaamheden. Hoogte 2,00 m boven de grond (4 draden). Vermoedelijke lengte str. m |
| 09.053 | <u>Engazonnement selon § K. 6.</u> Engazonnement de pelouses, de bermes et talus par semis, y compris nettoyage préalable des surfaces, bêchage, fraisage, profilage, fourniture et épandage d'engrais organique à raison de 20 kg/are, fourniture de la semence, ensemencement, cylindrage, 2 opérations de fauchage ou tonte et toutes sujétions selon § K.6.1. | <u>Aanleg van grasperken volgens § K.6.</u> Inzaaien van grasvelden, bermes en taluds door zaaien, inclusief voorafgaandelijk reinigen, spitten, frezen en profileren, leveren en verwerken van organische meststoffen à rato van 20 kg/are, leveren van het zaad, zaaien, rollen, 2 maaibeurten en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § K.6.1. |
| 09.053.a | - surface inférieure ou égale à 500 m ² par bon de commande. Surface présumée m ² | - oppervlakte kleiner dan of gelijk aan 500 m ² per bestelbon. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.053.b | - surface supérieure à 500 m ² par bon de commande. Surface présumée m ² | - oppervlakte groter dan 500 m ² per bestelbon. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.054 | Engazonnement par plaques selon § K.6.2, y compris : a. profilage du terrain, fraisage à 20 cm de profondeur, enfouissement de la fumure ainsi que l'évacuation de tous déchets venant à apparaître à la surface lors du fraisage ; b. préparation du terrain au placage, comprenant fourniture des plaques de gazon, pose, fichage, remplissage des joints, roulages, arrosages éventuels et toutes sujétions ; c. deux opérations de tonte. | Grasperkaanleg d.m.v. graszoden volgens § K.6.2, inclusief : a. profileren van het terrein, frezen tot 20 cm diepte, onderwerken van het mest, evenals verwijderen van alle afval dat aan het oppervlak komt tijdens het frezen ; b. voorbereiden van het terrein voor de bezoding, omvattende de levering van de graszoden, plaatsen, vastprikken, vullen van de voegen, rollen, gebeurlijke besproeiingen en alle bijbehorende werkzaamheden ; c. twee maaibeurten. |
| 09.054.a | - surface inférieure ou égale à 500 m ² par bon de commande. Surface présumée m ² | - oppervlakte kleiner dan of gelijk aan 500 m ² per bestelbon. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|----------|--|--|
| 09.054.b | - surface supérieure à 500 m ² par bon de commande. Surface présumée m ² | - oppervlakte groter dan 500 m ² per bestelbon. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>C. – TAILLE DES ARBRES SELON § K.7.</u> | <u>C. – SNOEIEN VAN BOMEN VOLGENS § K.7.</u> |
| | <u>Taille de formation de jeunes arbres selon § K.7.2.</u> | <u>Vormsnoei van jonge bomen volgens § K.7.2.</u> |
| 09.055 | Taille de formation de jeunes arbres : | Vormsnoei van jonge bomen : |
| 09.055.a | - hauteur inférieure à 3 m Quantité présumée pièces | - hoogte kleiner dan 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.055.b | - hauteur comprise entre 3 et 5 m Quantité présumée pièces | - hoogte begrepen tussen 3 en 5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.055.c | - hauteur comprise entre 5 et 10 m Quantité présumée pièces | - hoogte begrepen tussen 5 en 10 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.055.d | Supplément de prix pour fourniture et placement de tuteurs sur les arbres fléchés. Quantité présumée pièces | Meerprijs voor leveren en plaatsen van geleiders voor bomen met centrale harttak. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | <u>Taille d'entretien selon § K.7.3.</u> | <u>Onderhoudssnoei volgens § K.7.3.</u> |
| 09.056 | Taille d'entretien de tilleuls dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Onderhoudssnoei van lindebomen met een stamontrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| 09.056.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner dan 1 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.056.b | - comprise entre 1 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen tussen 1 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.056.c | - comprise entre 2 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen tussen 2 et 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.057 | Taille d'entretien d'arbres autres que tilleuls dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Onderhoudssnoeien van bomen andere dan lindebomen met een stamontrek gemeten op 1,30 m hoogte : |
| 09.057.a | - inférieure à 1 m. Quantité présumée pièces | - kleiner dan 1 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.057.b | - comprise entre 1 et 2 m. Quantité présumée pièces | - begrepen tussen 1 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.057.c | - comprise entre 2 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen tussen 2 et 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.057.d | - comprise entre 3 et 4 m Quantité présumée pièces | - begrepen tussen 3 et 4 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.058 | Taille d'entretien de formes libres et semi-libres | Onderhoudssnoei van vrije en semi-vrije vormen. |

| | | | |
|----------|-----------------------------|--|--|
| | | Taille d'entretien, le long de voiries, d'arbres dont une partie de la couronne surplombe les zones de parking ou la voirie et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Onderhoudssnoei van bomen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over parkeerstroken of de rijweg hangt en waarvan de stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| 09.058.a | - inférieure à 1 m | Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.058.b | - comprise entre 1 et 1,5 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.058.c | - comprise entre 1,5 et 2 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 et 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.058.d | - comprise entre 2 et 2,5 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 et 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.058.e | - comprise entre 2,5 et 3 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 et 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.059 | | Taille d'entretien, le long de voiries, d'arbres dont une partie de la couronne surplombe les voies de tram, ou le long de routes très fréquentées et aux carrefours, et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Onderhoudssnoei van bomen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over tramsporen hangt, of langs zeer drukke wegen en op kruispunten en waarvan de stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| 09.059.a | - inférieure à 1 m | Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.059.b | - comprise entre 1 et 1,5 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.059.c | - comprise entre 1,5 et 2 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 et 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.059.d | - comprise entre 2 et 2,5 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 et 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.059.e | - comprise entre 2,5 et 3 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 et 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | <u>Taille de réduction de volume de couronne selon § K.7.4.</u> | <u>Kroonreducerende snoei volgens § K.7.4.</u> |
| 09.060 | | Taille de réduction de volume de couronne, le long de voiries, d'arbres dont une partie de la couronne surplombe les zones de parking ou la voirie et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Kroonreducerende snoei van bomen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over parkeerstroken of de rijweg hangt en waarvan de stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| 09.060.a | - inférieure à 1 m | Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.060.b | - comprise entre 1 et 1,5 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.060.c | - comprise entre 1,5 et 2 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 et 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.060.d | - comprise entre 2 et 2,5 m | Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 et 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|--|----------|---|--|
| | 09.060.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 en 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.061 | Taille de réduction de volume de couronne, le long de voiries, d'arbres dont une partie de la couronne surplombe les voies de tram, ou le long de routes très fréquentées et aux carrefours, et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Kroonreducerende snoei van bomen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over tramsporen hangt, of langs zeer drukke wegen en op kruispunten en met een stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| | 09.061.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.061.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.061.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.061.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 et 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.061.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 en 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | <u>Taille d'éclaircissage de la couronne selon § K.7.5.</u> | <u>Uitdunnings snoei volgens § K.7.5.</u> |
| | 09.062 | Taille d'éclaircissage d'arbres, le long de voiries, dont une partie de la couronne surplombe les zones de parking ou la voirie et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Uitdunnings snoei van bomen langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over parkeerstroken of de rijweg hangt en waarvan de stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| | 09.062.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.062.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.062.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.062.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 et 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.062.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 en 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.063 | Taille d'éclaircissage d'arbres, le long de voiries, dont une partie de la couronne surplombe les voies de tram, ou le long de routes très fréquentées et aux carrefours, et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Uitdunnings snoei van bomen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over tramsporen hangt, of langs zeer drukke wegen en op kruispunten en met een stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| | 09.063.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.063.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.063.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|--|----------|---|---|
| | 09.063.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 en 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.063.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 en 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.064 | Supplément forfaitaire aux prestations des postes précédents pour une intervention d'urgence de taille, après commande, éventuellement par un coup de téléphone du fonctionnaire dirigeant ou son délégué uniquement : | Forfaitair supplement op de prestaties van vorige posten voor de uitvoering van snoeiwerken bij hoogdringendheid, eventueel via een telefonische oproep van enkel en alleen de leidende ambtenaar of zijn afgevaardigde : |
| | 09.064.a | - endéans les 2h après commande Nombre d'interventions présumées pièces | - binnen de 2u na de bestelling Vermoedelijk aantal interventies stuks |
| | 09.064.b | - endéans les 5h après commande Nombre d'interventions présumées pièces | - binnen de 5u na de bestelling Vermoedelijk aantal interventies stuks |
| | 09.064.c | - endéans les 12h après commande Nombre d'interventions présumées pièces | - binnen de 12u na de bestelling Vermoedelijk aantal interventies stuks |
| | | <u>Taille de reformation selon § K.7.6.</u> | <u>Correctiesnoei volgens § K.7.6.</u> |
| | 09.065 | Taille de reformation d'arbres, le long de voiries, dont une partie de la couronne surplombe les zones de parking ou la voirie et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Correctiesnoei van bomen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over parkeerstroken of de rijweg hangt en waarvan de stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| | 09.065.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.065.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.065.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 et 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.065.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 et 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.065.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 et 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.066 | Taille de reformation d'arbres, le long de voiries, dont une partie de la couronne surplombe les voies de tram, ou le long de routes très fréquentées et aux carrefours, et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Correctiesnoei van bomen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over tramsporen hangt, of langs zeer drukke wegen en op kruispunten en met een stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| | 09.066.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.066.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 et 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.066.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 et 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | |
|--|----------|--|---|
| | 09.066.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 en 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.066.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 en 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.067 | <u>Taille d'entretien de formes artificielles selon § K.7.7.</u> Taille d'entretien d'arbres de formes artificielles, le long de voiries, dont une partie de la couronne surplombe les zones de parking ou la voirie et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | <u>Onderhoudssnoei van artificiële vormen volgens § K.7.7.</u> Onderhoudssnoei van bomen met artificiële vormen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over parkeerstroken of de rijweg hangt en waarvan de stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| | 09.067.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.067.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.067.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.067.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 en 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.067.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 en 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.068 | Taille d'entretien d'arbres de formes artificielles, le long de voiries, dont une partie de la couronne surplombe les voies de tram, ou le long de routes très fréquentées et aux carrefours, et dont la circonférence du tronc, mesurée à 1,30 m de hauteur est : | Onderhoudssnoei van bomen met artificiële vormen, langs wegen, waarvan de kroon gedeeltelijk over tramsporen hangt, of langs zeer drukke wegen en op kruispunten en met een stamomtrek, gemeten op 1,30 m hoogte : |
| | 09.068.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner is dan 1 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.068.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.068.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 1,5 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.068.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2 en 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.068.e | - comprise entre 2,5 et 3 m Quantité présumée pièces | - begrepen is tussen 2,5 en 3 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | | <u>D. – AMENAGEMENTS ET TRAVAUX DIVERS SELON § K.8.</u> | <u>D. – VOORZIENINGEN EN ALLERHANDE WERKZAAMHEDEN VOLGENS § K.8.</u> |
| | 09.069 | <u>Chemins et surfaces en dur selon § K.8.1.</u> Désherbage à la vapeur sur des carrelages vulnérables et des revêtements ouverts (tels que des pistes en dolomie, en pierrailles et en cailloux) avec lance de pulvérisation et eau chaude à ± 94°C. La consommation d'eau minimale est de 1.000 litres par 500 m ² de surface. | <u>Paden en verharde oppervlakken volgens § K.8.1.</u> Onkruidverdelging d.m.v. stomen van kwetsbare betegelingen en open verhardingen (zoals dolomiet, grind- en kiezelpaden) met behulp van een spuitlans met heet water of ± 94°C. Het minimaal water verbruik is 1.000 liter per 500 m ² oppervlakte. |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| | | <p>S'il reste des mauvaises herbes après traitement sur plus de 5% de la surface, elles seront enlevées manuellement dans un délai de 5 jours ouvrables.</p> <p>Nombre d'opérations : min. 3 par an.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Indien de onkruidbegroeiing na behandeling nog meer dan 5% van de oppervlakte bedraagt wordt het resterende onkruid manueel verwijderd binnen een termijn van 5 werkdagen.</p> <p>Aantal behandelingen : min. 3 per jaar.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.070 | <p>Désherbage à la mousse chaude avec lance de pulvérisation sous basse pression sur des revêtements de places et de piétonniers (température de contact : 95 à 97°C).</p> <p>Dose : 2,5 litres de mousse par 750 litres d'eau.</p> <p>Nombre d'opérations : min. 3 par an.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Onkruidverdeling d.m.v. het spuiten van heet schuim met behulp van een spuitlans onder lage druk op verhardingen van pleinen en voetgangerszones (contacttemperatuur van 95 tot 97°C.).</p> <p>De doses bedraagt 2,5 liter schuim per 750 liter water.</p> <p>Aantal behandelingen : min. 3 per jaar.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.071 | <p>Désherbage par brûlage des mauvaises herbes qui viennent de paraître, avec unité de brûlage au propane ou LPG sur des surfaces de toutes espèces et sur des terrains inégaux.</p> <p>Température minimale sur les mauvaises herbes : 75°C.</p> <p>Nombre d'opérations : min. 5 par an.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Onkruidverdelging d.m.v. branden van het onkruid dat net opkomt, met behulp van een branderunit met propaan of LPG gas op allerlei verhardingen en oneffen terreinen.</p> <p>Minimale temperatuur op het onkruid : 75°C.</p> <p>Aantal behandelingen : min. 5 per jaar.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.072 | <p>Désherbage avec un engin pourvu d'un système d'arrosage (Weed-it) et de détection sélective des mauvaises herbes par infrarouge, utilisant des herbicides.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Onkruidverdelging d.m.v. een voertuig met sproeisysteem (Weed-it), waarbij een combinatie van selectieve onkruiddetectie met infrarood sensoren en de inzet van herbiciden wordt aangewend.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.073 | <p>Désherbage avec une brosse mécanique.</p> <p>Les déchets verts sont à récolter et à évacuer vers le terrain de versage de « Bruxelles – Compost ».</p> <p>Les frais de versage ne sont pas compris dans ce poste.</p> <p>Nombre d'opérations : min. 3 par an.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Onkruidverdeling d.m.v. het mechanisch borstelen van de verhardingen.</p> <p>Na deze bewerking dient het groenafval verzameld en weggevoerd te worden naar de stortplaats van « Brussel - Compost ».</p> <p>De stortkosten zijn niet begrepen in deze post.</p> <p>Aantal behandelingen : min. 3 per jaar.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.074 | <p>Frais de versage pour les déchets verts récoltés lors du désherbage des revêtements avec une brosse mécanique, vers le terrain de versage de « Bruxelles – Compost ».</p> <p>Le poids des déchets verts est déterminé par des bons de pesage ou est indiqué sur la facture.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé t</p> | <p>Stortkosten voor groenafval afkomstig van het onkruidvrij maken van verhardingen d.m.v. een borstelmachine, op de stortplaats van « Brussel - Compost ».</p> <p>Het gewicht van het groenafval wordt per weegbon bepaald of is op de factuur vermeld.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht t</p> | |

| | | | |
|--------|---|---|--|
| 09.075 | <p><u>Enlèvement mécanique des mauvaises herbes sur de grandes surfaces en dolomie.</u> Ce poste concerne les surfaces en dolomie désignées par le pouvoir adjudicateur et où le travail mécanique peut être réalisé.</p> <p>La couche superficielle est remuée jusqu'à 3 cm de profondeur.</p> <p>Les mauvaises herbes aux endroits inaccessibles par la machine (notamment autour des obstacles et entre les racines des arbres) sont arrachées manuellement et la dolomie est aussi aérée manuellement.</p> <p>Après ce travail, tous les déchets et végétaux indésirables sont rassemblés et évacués. La couche de dolomie est nivelée et compactée légèrement.</p> <p>Autour des troncs d'arbres, du mobilier urbain, des poteaux, des armoires électriques etc., les mauvaises herbes sont arrachées manuellement de manière à ne pas dégrader le matériel. L'entrepreneur prend toutes les précautions de manière à éviter toute avarie aux taques ou autres constructions se trouvant dans ou autour de la surface de dolomie à traiter.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Met dolomiet bedekte grote oppervlakken machinaal onkruidvrij maken.</u></p> <p>Deze post omvat het onkruidvrij maken van dolomietverhardingen op plaatsen waar dit machinaal kan gebeuren en op plaatsen die door de aanbestedende overheid aangeduid worden. De bovenlaag wordt oppervlakkig losgemaakt tot op een diepte van 3 cm. De met de machine niet bereikbare plaatsen (o.a. rond hindernissen en tussen de boomwortels) van deze post worden manueel los en onkruidvrij gemaakt.</p> <p>Na deze bewerkingen dient alle afval en ongewenste begroeiing verzameld en afgevoerd te worden. De losgemaakte dolomietlaag wordt geprofileerd en lichtjes gedamd.</p> <p>Rondom de boomstammen, het stadsmeubilair, de palen, de elektriciteitskasten e.d. wordt het onkruid manueel verwijderd teneinde geen beschadigingen te veroorzaken. De aannemer neemt alle voorzorgen ter voorkoming van schade aan deksels of andere constructies die zich in of rond het te behandelen dolomietoppervlak bevinden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.076 | <p><u>Entretien général des surfaces en dur</u> Toutes les surfaces en dur doivent être nettoyées mensuellement avec de moyens adaptés à la situation et à la surface concernée. Ce poste porte également sur les passerelles, les escaliers et autres endroits accessibles aux piétons. Le nettoyage se fait par brossage qui peut être soit manuel soit mécanique. Tous les déchets et toute la végétation ou les objets indésirables sont rassemblés et évacués en dehors du domaine public.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Algemene schoonmaak van de verharde oppervlakken</u> Alle verhardingen dienen maandelijks volledig schoongemaakt te worden op een volgens de plaats en het te behandelen oppervlak aangepaste wijze. Deze post behelst eveneens de voetgangersbruggen, trappen en andere voor voetgangers toegankelijke plaatsen. Alle verharde oppervlakken worden machinaal of manueel geborsteld.</p> <p>Alle afval, vegetatie en ongewenste voorwerpen worden verzameld en verwijderd buiten het openbaar domein.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.077 | <p><u>Nettoyage avec un jet d'eau à haute pression</u> La pression du jet d'eau doit être adaptée à la surface à traiter. La pression minimale sera de 110 bar avec un débit minimal de 70l/min. Tout dégât causé par une pression trop élevée, sera réparé immédiatement à charge de l'entreprise.</p> | <p><u>Reinigen met water onder hoge druk</u> De drukstraal van het water dient aangepast te worden aan het te behandelen oppervlak. Er dient minimum 110 bar geleverd te worden met een debiet van 70l/min. Elke schade toegebracht ten gevolge van een te hoge druk, wordt onmiddellijk hersteld op kosten van de aannemer.</p> | |

| | | |
|--------|---|--|
| | <p>Le fonctionnaire dirigeant indique dans l'ordre de service les surfaces à traiter (notamment les bacs à arbre, les revêtements de sol constitués de graviers liés par des liants synthétiques).</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>De leidende ambtenaar duidt in het dienstbevel de oppervlakken aan die moeten behandeld worden (waaronder boombakken, doorlaatbare bekleding bestaande uit grind met een synthetisch bindmiddel).</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.078 | <p><u>Réparation de la couche superficielle en dolomie</u> La réparation de la couche superficielle en dolomie s'effectue aux endroits indiqués dans l'ordre de service. Elle est exécutée avec d'une couche de dolomie jaune pâle de granulométrie 0/5. Préalablement tous les déchets et végétaux non désirés sont extirpés, rassemblés et évacués.</p> <p>Pour autant que la couche superficielle ne soit pas stabilisée au ciment, elle est hersée (éventuellement mécaniquement) jusqu'à une profondeur minimale de 3 cm. La nouvelle couche sera profilée de manière à assurer l'écoulement correct des eaux. Après compactage l'épaisseur de la dolomie répandue doit être de 3 cm minimum.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Herstellen van de bovenlaag in dolomiet</u> Op de in het dienstbevel aangeduide plaatsen wordt de bovenlaag van de bestaande dolomietlaag hersteld met een laag lichtgele dolomiet met korrelgrootte 0/5. Voorafgaandelijk wordt alle afval en elke ongewenste beplanting verdeeld, verzameld en verwijderd.</p> <p>In geval de dolomiet niet gestabiliseerd is met cement, wordt de bovenste laag losgemaakt (eventueel machinaal) tot op een diepte van minimaal 3 cm. De nieuw aangelegde laag wordt zodanig geprofileerd dat de afwatering verzekerd is. Na het aandammen moet de dikte van de uitgespreide dolomietlaag minimaal 3 cm bedragen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.079 | <p><u>Réparation de la sous-couche de dolomie</u> Aux endroits abîmés par l'érosion ou des ornières profondes, la sous-couche sera remplie de dolomie 0/15.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé t</p> | <p><u>Herstellen van de onderlaag in dolomiet</u> Op plaatsen waar het water erosiegeulen geslagen heeft of in geval van diepe sporen, wordt de onderlaag met dolomiet 0/15 aangevuld.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht t</p> |
| 09.080 | <p><u>Réparation de la couche superficielle de dolomie</u> Aux endroits abîmés l'érosion ou des ornières profondes, la couche superficielle sera remplie de dolomie 0/5.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé t</p> | <p><u>Herstellen van de bovenlaag in dolomiet</u> Op plaatsen waar het water erosiegeulen geslagen heeft of in geval van diepe sporen, wordt de bovenlaag met dolomiet 0/5 aangevuld.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht t</p> |
| 09.081 | <p><u>Réparation de joints</u> Les joints détachés, fendus ou disparus sont réparés ou renouvelés.</p> <p>Le joint sera vidé de tous matériaux jusqu'à une profondeur minimale de 30 mm. L'ouverture sera ensuite brossée vigoureusement avec une brosse en fer et tous les matériaux qui auront été détachés seront expulsés par soufflage d'air comprimé. Le joint sera rempli jusqu'à une profondeur minimale de 25 mm et le produit enfoncé avec une dague de manière à assurer l'adhérence et à maintenir le joint à 2 mm maximum en dessous du niveau de la pierre.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p><u>Herstellen voegwerk</u> De voegen waarvan de voegvullingen verdwenen, losgekomen of gebarsten zijn, worden hersteld of vernieuwd.</p> <p>De voeg wordt tot op minimum 30 mm diepte ontdaan van alle aanwezige materialen. De wanden van de opgelegde sponning worden krachtig geborsteld met een staalborstel en de hierbij losgekomen materialen worden weggeblazen met samengeperste lucht. In de sponning wordt een passend voegvullingsproduct aangebracht met een minimale diepte van 25 mm. De bovenkant van het voegvullingsproduct bevindt zich op ca. 2 mm of minder onder het oppervlak van de steen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. M</p> |

| | | |
|----------|---|---|
| 09.082 | <p><u>Ramassage de feuilles sur ordre de service et sur les surfaces en dur</u></p> <p>Ce poste concerne le ramassage de feuilles et de fruits sur les surfaces en dur, aux endroits et selon les délais fixés par l'ordre de service.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Vergaren van bladeren op dienstbevel op verhardingen</u></p> <p>Deze post betreft het verwijderen van bladeren en vruchten op verharde oppervlakken op de plaatsen en volgens de uitvoeringstermijnen vermeld in het dienstbevel.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.083 | <p><u>Ramassage de feuilles le long de bordures</u></p> <p>Le travail consiste à brosser et à évacuer les feuilles et tous les déchets le long de bordures sur une largeur de 50 cm de manière à garantir l'évacuation des eaux. Les feuilles ramassées et les déchets sont évacués immédiatement et ne peuvent de toute façon pas être brossés dans les avaloirs.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p><u>Vergaren van bladeren langs boordstenen</u></p> <p>Langs de boordstenen wordt het wegdek over een breedte van 50 cm geborsteld teneinde de bladeren en alle afval te vergaren om een feilloze waterafvoer te garanderen. De verzamelde bladeren en afval worden onmiddellijk verwijderd en mogen in geen geval in de waterslikkers geborsteld worden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. M</p> |
| 09.084 | <p><u>Désherbage manuel le long de bordures</u></p> <p>Les joints entre les bordures et leurs liens à la chaussée seront désherbés complètement en arrachant manuellement toutes les plantes, les racines y comprises.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p><u>Manueel onkruidvrij maken langs boordstenen</u></p> <p>De voegen tussen de boordstenen en hun aansluitingen met het wegdek worden volledig onkruidvrij gemaakt door alle begroeiing manueel uit te trekken, inclusief de wortels.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 09.085 | <p><u>Aménagements au pied des arbres selon § K.8.2.</u></p> <p>Fourniture et pose de grilles en fonte pour bacs à arbre, en deux ou quatre éléments à fixer entre eux, ou de type identique aux grilles existantes, y compris support en acier galvanisé à chaud, cadre en béton préfabriqué ou coulé sur place, mortier de pose, rejointoyage, réglage et mise à niveau et toutes sujétions selon § K.8.2.1.1.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé kg</p> | <p><u>Voorzieningen aan de voet van de boom volgens § K.8.2.</u></p> <p>Leveren en plaatsen van gietijzeren roosters voor boombakken, uit twee of vier onderling te verbinden elementen, of van een type identiek aan de bestaande roosters, inclusief steun uit thermisch verzinkt staal, kader uit prefabbeton of uit ter plaatse gestort beton, plaatsingsmortel, opvoegen, regelen en op niveau brengen en alle bijbehorende werkzaamheden volgens § K.8.2.1.1.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht kg</p> |
| 09.086 | <p>Fourniture et pose de grilles en fonte pour bacs à arbre, en deux ou quatre éléments à fixer entre eux, ou de type identique aux grilles existantes, y compris support en acier galvanisé à chaud, cadre en béton préfabriqué ou coulé sur place, mortier de pose, rejointoyage, réglage et mise à niveau et toutes sujétions, selon § K.8.2.1.1.</p> | <p>Leveren en plaatsen van gietijzeren roosters voor boombakken, uit twee of vier onderling te verbinden elementen, of van een type identiek aan de bestaande roosters, inclusief steun uit thermisch verzinkt staal, kader uit prefabbeton of uit ter plaatse gestort beton, plaatsingsmortel, opvoegen, regelen en op niveau brengen en alle bijbehorende werkzaamheden, volgens § K.8.2.1.1.</p> |
| 09.086.a | <p>Format 160 x 160 cm</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Formaat 160 x 160 cm</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.086.b | <p>Format 180 x 180 cm</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Formaat 180 x 180 cm</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.086.c | <p>Format 200 x 200 cm</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Formaat 200 x 200 cm</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |

| | | | | |
|--|----------|---|--|--|
| | 09.087 | Fourniture et pose de grilles en acier pour bacs à arbre, selon § K.8.2.1.2, en quatre éléments à fixer entre eux, y compris support en acier galvanisé à chaud, boulonnage, réglage et mise à niveau et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van stalen roosters voor boombakken, volgens § K.8.2.1.2, uit vier onderling te verbinden elementen, inclusief steunen uit thermisch verzinkt staal, vastbouten, regelen en op niveau brengen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 09.087.a | Format 160 x 160 cm Quantité présumée pièces | Formaat 160 x 160 cm Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.087.b | Format 180 x 180 cm Quantité présumée pièces | Formaat 180 x 180 cm Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.087.c | Format 200 x 200 cm Quantité présumée pièces | Formaat 200 x 200 cm Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.088 | Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement perméable en gravier et résine époxy selon § K.8.2.2, y compris terrassements avec évacuation, assise drainante, couche supérieure de finition, cerclage en matière plastique et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en aanleg van een doordringbare bedekking in grind en epoxyhars volgens § K.8.2.2, inclusief grondwerken met afvoer, drainerende grondslag, bovenste afwerkingslaag, hoepel in kunststof en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 09.089 | Fourniture et pose de corsets pour arbre, hauteur 1,80 m, y compris fixations et toutes sujétions, selon § K.8.3.1. | Leveren en plaatsen van boomkorven, hoogte 1,80 m, inclusief bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden, volgens § K.8.3.1. | |
| | 09.089.a | Diamètre intérieur : 600 mm Quantité présumée pièces | Binnendiameter : 600 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.089.b | Diamètre intérieur : 700 mm Quantité présumée pièces | Binnendiameter : 700 mm Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.090 | Fourniture et pose de protections d'arbre en acier galvanisé à chaud, format 140 x 140 x 120 cm selon § K.8.3.2, y compris toutes fournitures et sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van boombeschermers in thermisch verzinkt staal, formaat 140 x 140 x 120 cm, volgens § K.8.3.2, inclusief alle leveringen en bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.091 | Fourniture et pose d'une clôture avec poteaux tubulaires peints électrostatiquement en vert, pour palisser une haie, y compris toutes fournitures et sujétions selon § K.8.4. | Leveren en plaatsen van een omheining van buisvormige palen, elektrostatisch geschilderd in het groen, voor het opbinden van een haag, inclusief alle leveringen en bijbehorende werkzaamheden volgens § K.8.4. | |
| | 09.091.a | Hauteur 1,10 m hors-sol (3 fils) Longueur présumée mct | Haogte 1,10 m boven de grond (3 draden) Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 09.091.b | Hauteur 2,00 m hors-sol (4 fils) Longueur présumée mct | Haogte 2,00 m boven de grond (4 draden) Vermoedelijke lengte str. m | |
| | | <u>Aménagement paysagiste</u> | <u>Landschapsinrichting</u> | |

| | | |
|----------|--|--|
| 09.092 | Repose ou pose de bollards, potelets de dissuasion, poteaux en bois, etc..., y compris forage éventuel dans le revêtement, terrassements nécessaires, fondation en béton C 16/20, repose des chaînes et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Herplaatsen of plaatsen van bolders, antiparkeerpalen, houten palen, enz., inclusief eventueel boren in de verharding, nodige grondwerken, fundering uit beton C 16/20, herplaatsen van kettingen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.093 | Fourniture et pose de bornes de dissuasion préfabriquées en béton (type av. Louise) (hauteur 1,60 m, section circulaire min. 30 cm) avec un trou de part en part pour la fixation des ancrages des chaînes, fourniture et pose de deux ancrages pour chaînes, forage éventuel dans le revêtement, terrassements et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van geprefabriceerde antiparkeerpalen uit beton (type Louizalaan) (hoogte 1,60 m, ronde doorsnede van min. 30 cm) met een gat langs weerszijden voor de bevestiging van de verankeringen van de kettingen, leveren en plaatsen van twee verankeringen voor kettingen, eventueel boren in de verharding, grondwerken en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.094 | Fourniture et pose de potelets de dissuasion en bois d'azobé, classe 1 format 15 x 15 x 140 cm à tête de diamant, côtés chanfreinés, hauteur maximale hors-sol 80 cm, y compris forage éventuel dans le revêtement, terrassements, fondation en béton C 16/20, catadioptrés ou bandes réfléchissantes et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van houten azobé antiparkeerpalen, classe 1 formaat 15 x 15 x 140 cm met diamantkop, schuin afgewerkte zijanten, max. 80cm boven de grond, inclusief eventueel boren in de verharding, grondwerken, fundering uit beton C 16/20, reflectoren of reflecterende stroken en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 09.094.a | - potelets fixes Quantité présumée pièces | - vaste antiparkeerpalen Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.094.b | - potelets amovibles Quantité présumée pièces | - verwijderbare antiparkeerpalen Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.095 | Fourniture et pose de chaînes rondes en acier galvanisé de diamètre 16 mm, maillons, trous pour entretoises, y compris peinture teinte 'RAL à définir' et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en plaatsen van ronde kettingen uit gegalvaniseerd staal met een diameter van 16 mm, schakels, verbindingsgaten, inclusief schilderen 'RAL kleur te bepalen' en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 09.096 | Fourniture et pose de potelets de dissuasion en fonte FGS de forme conique et avec tête de forme arrondie aplatie ; le fût est pourvu de 4 anneaux décoratifs moulés. La base est plus évasée. Occupation au sol : diamètre 195 mm. <u>Finition</u> : sablage selon la norme SAE 2,5, protection antirouille min 60µ et poudrage électrostatique au polyester min. 70µ et couleur 'RAL à définir'. Y compris tuyau de fixation de 60 cm, forage dans le revêtement, terrassements, fondation en béton C 16/20, fixations et toutes sujétions. | Leveren en plaatsen van antiparkeerpalen uit gietijzer met sferoïdaal grafiet FGS met afgeronde platte kop ; op de paal zijn 4 decoratieve ringen aangebracht. De paal wordt breder naar onder toe. Diameter voetstuk 195 mm. <u>Afwerking</u> : zandstralen volgens de norm SAE 2,5, beschermlaag tegen roestvorming min 60µ en electrostatische polyesterpoeder coating min. 70µ in 'RAL kleur te bepalen'. Inclusief de bevestigingsbuis lengte 60 cm, boren in de verharding, grondwerken, fundering uit beton C 16/20, bevestigingen en alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 09.096.a | - hauteur hors-sol 60 cm Quantité présumée pièces | - hoogte boven de grond 60 cm Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | 09.096.b - hauteur hors-sol 80 cm Quantité présumée pièces | - hoogte boven de grond 80 cm Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
|--------|--|--|--|
| 09.097 | <p>Fourniture et pose de potelets massifs de dissuasion, coulés d'une seule pièce, réalisés en fonte pleine avec graphite sphéroïdal EN-GJS-400-18U-RT (EN-JS1059, conforme à la norme NBN-EN 1563 de 1997). Borne de diamètre 75 mm, partiellement cylindrique, partiellement conique s'évasant vers le haut et chapeauté par une sphère de diamètre 75 mm. Une bande réfléchissante peut être appliquée entre deux anneaux sous la sphère. Hauteur hors-sol 950 mm. La partie souterraine de la borne d'une longueur de 350 mm est pourvue d'un rebord qui permet un ancrage solide dans un bloc de béton.</p> <p><u>Finition :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sablage ou grenailage selon la norme SAE 2,5 ; - métallisation Z 80 selon la norme NBN-755 épaisseur minimale 60µ ; - 1 couche d'accrochage pour métaux non-ferreux, monocomposante à base de résine alkyde et d'hydrocarbures aliphatiques et aromatiques. Famille 1, classe 4a selon NBN T 22-003; - 2 couches d'émail de finition antirouille multicouche à base de résine alkyde renforcée et d'hydrocarbures aliphatiques. Famille 1, classe 4a selon NBN T 22-003 de teinte 'RAL à définir'. <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Leveren en plaatsen van massieve antiparkeerpalen, in één stuk gegoten, gemaakt uit gietijzer met sferoïdaal grafiet FGS, EN-GJS-400-18U-RT (EN-JS1059, conform met de norm NBN-EN 1563 van 1997). Paal diameter 75 mm, gedeeltelijk cilindrisch, gedeeltelijk conisch uitlopend naar boven en eindigend op een bol diameter 75 mm. Onder de bol zijn 2 sierringen aangebracht waartussen een lichtweerkaatsende band kan aangebracht worden. Hoogte boven de grond 950 mm. Het in te gegraven deel van de paal is uitgerust met een kraag die toelaat deze stevig te verankeren in een betonblok en heeft een lengte van 350 mm.</p> <p><u>Afwerking :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zandstralen of korreling volgens de norm SAE 2,5 ; - metaallaag Z 80 volgens de norm NBN-755 laagdikte min. 60µ ; - 1 hechtingslaag voor niet-ijzerhoudende metalen, enkelvoudig samengesteld op basis van alkyde harsen en aliphatische en aromatische koolwaterstofverbindingen. Familie 1, klasse 4a volgens NBN/T 22.003; - twee eindlagen roestwerende lak op basis van versterkt alkydehars en aliphatische koolwaterstofverbindingen. Familie 1, klasse 4a volgens NBN/T 22.003 kleur 'RAL te bepalen'. <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.098 | <p>Fourniture de potelets de dissuasion, non prévus dans les postes précédents, à la demande du pouvoir adjudicateur.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Leveren van antiparkeerpalen, niet voorzien de voormelde posten, op aanvraag van de aanbestedende overheid.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| 09.099 | <p>Fourniture et pose d'une clôture de piquets (1,40 m), 2 fils, poussards, tendeurs et toutes sujétions. Piquets et poussards en fer T à ± 5 kg/m, distance de 2 m, hauteur hors-sol 0,80 m, enterrés à 0,60 m et fixés dans un massif de béton maigre de section 0,20 x 0,20 cm, la peinture suivant le fascicule X.</p> <p>Les fils de diamètre 6mm sont galvanisés.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p>Leveren en plaatsen van een omheining bestaande uit piketten (1,40 m), 2 draden, schoren, spanners en alle bijbehorende werkzaamheden. Piketten en schoren uit T-ijzers van ± 5 kg/m, onderlinge afstand 2 m, hoogte boven de grond 0,80 m, ingegraven op 0,60 m en bevestigd in een blok van schraal beton met een doorsnede van 0,20 x 0,20 cm, schildering volgens aflevering X. De draden diameter 6mm zijn gegalvaniseerd.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 09.100 | <p>Fourniture et pose d'une clôture avec panneaux d'acier, y compris toutes sujétions.</p> <p>Poteaux.</p> | <p>Leveren en plaatsen van een omheining in staal met panelen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden.</p> <p>Palen.</p> | |

| | | |
|----------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Poteaux tubulaires carrés en acier 60 x 60 x 2 mm d'une hauteur de 2,35 m - Poteaux pourvus d'inserts pour la fixation des panneaux et d'un capuchon en PVC - Finition : galvanisé + coating RAL 6005 (vert) - Poteaux de coin et de fin compris dans le prix par mct. <p>Panneaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Treillis soudé avec double fils horizontaux - Longueur de 2,50 m avec mailles de 50 x 200 mm - Hauteur : 143 cm - Diamètre fils verticaux : 6 mm - Diamètre fils horizontaux : 8 mm - Finition : galvanisé + coating RAL 6005 (vert) <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Vierkante palen uit gelaste buis 60 x 60 x 2 mm met hoogte 2,35 m - Palen voorzien van inserts voor de bevestiging van de panelen en een kunststoffen afsluitdop - Afwerking : verzinkt + coating RAL 6005 (groen) - Hoekpalen en eindpalen inbegrepen in de prijs per str. m <p>Panelen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gelast gaas met twee horizontale draden - Lengte van 2,50 m met mazen 50 x 200 mm - Hoogte : 143 cm - Diameter verticale draden : 6 mm - Diameter horizontale draden : 8 mm - Afwerking : verzinkt + coating RAL 6005 (groen). <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 09.101 | <p>Fourniture et pose de barrières décoratives type Croix Saint-André, en tubes carrés avec les sections suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - profils verticaux 60 x 60 x min. 4 mm - barres horizontales 40 x 40 x min. 4 mm - croisillon interne 30 x 30 x min. 3,2 mm. <p>Au centre un disque de diamètre 100 mm et 4 mm d'épaisseur. Hauteur hors-sol 880 mm. Profondeur dans le sol 220 mm minimum.</p> <p>Finition : grenailage selon la norme SAE 2,5 ; galvanisation min 40µ ; poudrage électrostatique min. 150µ et couleur 'RAL à définir'.</p> | <p>Leveren en plaatsen van decoratieve hekken, type Sint Andrieskruis, met vierkantige buisprofielen met volgende secties :</p> <ul style="list-style-type: none"> - verticale profielen 60 x 60 x min. 4 mm - horizontale liggers 40 x 40 x min. 4 mm - binnenste kruis 30 x 30 x min. 3,2 mm. <p>In het centrum een ronde schijf diameter 100 mm en 4 mm dikte. Hoogte boven de grond 880 mm. Diepte in de grond 220 mm minimum.</p> <p>Afwerking : zandstralen volgens de norm SAE 2,5 ; galvanisatie min 40µ ; poedercoating min 150µ en kleur 'RAL te bepalen'.</p> |
| 09.101.a | <p>Barrières fixes, longueur d'élément ± 830 mm.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Vaste hekken, lengte element ± 830 mm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.101.b | <p>Barrières fixes, longueur d'élément ± 1630 mm.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Vaste hekken, lengte element ± 1630 mm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.101.c | <p>Barrières amovibles, longueur d'élément ± 830 mm.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Verwijderbare hekken lengte element ± 830 mm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.101.d | <p>Barrières amovibles, longueur d'élément ± 1630 mm.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Verwijderbare hekken lengte element ± 1630 mm.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |

| | | |
|--------|---|---|
| 09.102 | Fourniture et pose d'appuis vélos en tubes d'acier galvanisé de diamètre 50 mm, épaisseur 3 mm, y compris forage éventuel dans le revêtement, terrassements, mortier de pose et toutes sujétions : hauteur totale 1.000 mm ; hauteur hors-sol 650 mm ; largeur 600 mm. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van fietssteunen in buizen van gegalvaniseerd staal diameter 50 mm, wanddikte 3 mm, inclusief eventuele boren in de verharding, grondwerken, plaatsingsmortel en alle bijbehorende werkzaamheden: totale hoogte 1.000 mm; hoogte boven verharding 650 mm; breedte 600 mm. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.103 | Fourniture et pose de bancs conformes au type 'Léopold II', y compris ancrage, terrassements, raccordement au revêtement existant et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van banken van het type 'Leopold II', inclusief verankering, grondwerken, aansluiting aan de bestaande verharding en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.104 | Fourniture et pose de blocs de granite G654 poli, avec bords arrondis, servant de bancs, format $\pm 2 \times 0,45 \times 0,45$ m, y compris ancrages, trous d'ancrage, mortier de pose et rejointoyage avec une masse de scellement élastique et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Leveren en plaatsen van gepolijste granietblokken G654, met afgeronde randen, dienstdoende als banken, formaat $\pm 2 \times 0,45 \times 0,45$ m, inclusief verankeringen, verankeringgaten, plaatsingsmortel en opvoeging met een elastische voegvullingmassa en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.105 | Pose de poubelles régionales, y compris forages éventuels dans le revêtement, terrassements, fondation en béton C 16/20 et toutes sujétions. Quantité présumée pièces | Plaatsen van regionale vuilnisbakken, inclusief eventuele boren in de grondverharding, grondwerken, fundering uit beton C 16/20 en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.106 | Fourniture et pose de mobilier urbain à la demande du fonctionnaire dirigeant. Somme à justifier € | Leveren en plaatsen van stadsmeubilair op vraag van de leidende ambtenaar. Te verantwoorden som € |
| | <u>E. – TRAVAUX D'ENTRETIEN SELON § K.9.</u> | <u>E. – ONDERHOUDSWERKZAAMHEDEN VOLGENS § K.9.</u> |
| 09.107 | <u>Engazonnements</u> Scarification de pelouses. Surface présumée m ² | <u>Grasperken</u> Insnijden of verticuteren van grasmatten. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.108 | <u>Fourniture et mise en œuvre d'engrais à action lente pour le gazon</u> Cet engrais est à action lente et comporte 50% d'azote sous la forme d'isobutylène diurée ou similaire. L'ordre de service stipule les périodes et les doses d'application. Poids présumé kg | <u>Leveren en verwerken van traagwerkende gazonmeststof</u> De meststof is een traagwerkende meststof met een gehalte aan stikstof van 50% onder vorm van isobutylideendiureum of gelijkwaardig. Het dienstbevel vermeldt de plaats, de periode en de dosis van verwerking. Vermoedelijk gewicht kg |

| | | |
|--------|---|--|
| 09.109 | Réparation et/ou renouvellement de pelouses par semis, sur ordre de service. Surface présumée m ² | Herstellen en/of vernieuwen van grasmatten door inzaaiing, op dienstbevel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.110 | Réparation et/ou renouvellement de pelouses par plaquage, sur ordre de service. Surface présumée m ² | Herstellen en/of vernieuwen van grasmatten door middel van graszoden, op dienstbevel. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.111 | <u>Découpage des bords de pelouses</u> Les bords de pelouses désignées par ordre de service sont découpés deux fois par an : une première fois au printemps entre le 1 ^{er} mai et le 1 ^{er} juin et une seconde fois en automne entre le 1 ^{er} septembre et le 15 novembre. Longueur présumée mct | <u>Afboorden van grasperken</u> Twee maal per jaar worden de in het dienstbevel aangeduide grasperken afgeboord : een eerste maal in het voorjaar tussen 1 mei en 1 juni en een tweede maal in het najaar tussen 1 september en 15 november. Vermoedelijke lengte str. m |
| 09.112 | <u>Désherbage manuel le long de bordures</u> Les joints entre les bordures et leurs liens à la chaussée seront désherbés complètement en arrachant manuellement toutes les plantes, les racines y comprises. Longueur présumée mct | <u>Manueel onkruidvrij maken langs boordstenen</u> De voegen tussen de boordstenen en hun aansluiting met het wegdek worden volledig onkruidvrij gemaakt door alle begroeiing manueel uit te trekken, inclusief de wortels. Vermoedelijke lengte str. m |
| 09.113 | <u>Ramassage de feuilles mortes</u> Le ramassage de feuilles mortes et de fruits se fait sur toute l'étendue des pelouses et s'effectue en trois opérations distinctes. La première opération s'effectuera avant le 11 novembre, la deuxième avant le 15 décembre et la troisième avant le 30 décembre; des conditions météorologiques extrêmes peuvent modifier cette périodicité. Le fonctionnaire dirigeant actera ces faits au journal des prestations. Le prix unitaire comprend les trois ramassages qui seront payés par tranche de 40% pour le premier, 40% pour le deuxième et 20% pour le troisième. Surface présumée m ² | <u>Vergaren van bladeren</u> Het vergaren van afgevallen bladeren en vruchten op de grasperken gebeurt drie maal per winterperiode. De eerste beurt wordt uitgevoerd tegen 11 november, de tweede tegen 15 december en de derde tegen 30 december. Uitzonderlijke weersomstandigheden kunnen deze uitvoerperiodes wijzigen. De leidende ambtenaar laat deze feiten acteren in de dagboek der prestaties. De eenheidsprijs omvat de vergaring voor de drie beurten, die betaald zullen worden in schijven van 40 % bij de eerste beurt, 40 % bij de tweede en 20 % bij de derde beurt. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.114 | <u>Tonte avec tondeuse rotative équipée d'un bac récolteur</u> Tous les 7 jours calendrier, les pelouses désignées sont tondues avec une tondeuse munie en permanence d'un bac récolteur. | <u>Grasperken maaien met cirkelmaaier met opvangbak</u> De aangeduide grasmatten worden één maal om de zeven kalenderdagen met een cirkelmaaier met opvangbak gemaaid. |

| | | | |
|--------|--|--|---|
| | | En cas de hauteur anormale du gazon (plus de 12 cm), le fonctionnaire dirigeant peut exiger une tonte supplémentaire avec bac récolteur. Surface présumée m ² | In geval dat de lengte van het gras abnormaal hoog is (meer dan 12 cm) kan de leidende ambtenaar een bijkomende maaibeurt met cirkelmaaier met opvangbak eisen. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.115 | <u>Tonte avec tondeuse rotative ou cylindrique, sans ramassage</u> Cette tonte s'opère tous les 10 jours calendrier avec un engin approprié. Le ramassage n'est pas exigé mais les déchets de tonte doivent être uniformément répartis. L'attention particulière de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les déchets de tonte projetés ne peuvent en aucun cas se trouver sur les pistes cyclables et chemins piétonniers ou les voiries. L'opération est terminée lorsque tous les autres déchets sont nettoyés et évacués. Surface présumée m ² | <u>Grasperken maaien met cirkel- of kooimaaier, zonder opvang</u> Eén maal om de 10 kalenderdagen worden de grasmatten gemaaid met een aangepaste machine. De maaispecie dient niet verwijderd te worden, maar wel gelijkmatig verspreid worden. Er dient extra aandacht besteed te worden aan de uitwerprichting van de maaispecie : deze mag in geen geval op fietspaden, voetpaden of wegenis terecht komen. De maaibeurt wordt als voltooid aanvaard als alle afval opgekuist en verwijderd is. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 09.116 | <u>Fauchage avec tondeuse à fléaux ou débroussailleuse</u> Les terrains non aménagés et les bords de rivière sont fauchés environ 4 fois par saison. Au préalable, ces espaces sont nettoyés de tous déchets. L'opération sera réalisée de manière à ne projeter aucun déchet en direction des routes, pistes cyclables et trottoirs. Surface présumée m ² | <u>Maaïen met bosmaaier of klepelmaaier</u> Niet aangelegde terreinen en oevers van rivieren worden ongeveer vier maal per seizoen gemaaid. Vooraleer men tot het maaien overgaat, wordt alle afval geruimd. Er moet zodanig gemaaid worden dat de maaispecie in geen geval op de wegen, de voetpaden of de fietspaden terecht komen. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 09.117 | Finition manuelle des tontes et fauchages autour d'obstacles (arbres, potelets...) Quantité présumée pièces | Manueel afwerken van de maaibeurten rond obstakels (bomen, palen...) Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| 09.118 | Tonte avec petite tondeuse et bac récolteur pour des petites zones engazonnées (îlot, bande étroite). Surface présumée m ² | Maaïen met een kleine maaimachine met opvangbak van kleine gazonstroken (eiland, smalle strook). Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 09.119 | <u>Nettoyage de pelouses durant la période hivernale</u> Le nettoyage se fait sur ordre de service et consiste en l'enlèvement et l'évacuation de tous déchets, déjections animales, pierres et tout autre objet. Surface présumée m ² | <u>Schoonmaak van grasperken tijdens de winterperiode</u> De schoonmaak van de grasperken gebeurt op dienstbevel en omvat het ruimen van alle afval, dierlijke uitwerpselen, stenen en alle andere objecten. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | |
|----------|--|--|
| 09.120 | <p><u>Arrosage de surface</u></p> <p>Il s'effectue sur ordre de service et reprend les pelouses à arroser avec de l'eau exempte de produits phytotoxiques. L'eau sera dispersée lentement et sous faible pression de manière régulière et à raison de 25 l/m². Les machines de l'entrepreneur seront équipées des instruments de mesure nécessaires pour permettre à le pouvoir adjudicateur de contrôler les quantités d'eau réellement consommées.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Besproeien met water</u></p> <p>De in het dienstbevel aangeduide grasperken worden besproeid met zuiver water, vrij van fytotoxische producten. Het water wordt langzaam en onder lage druk over de grasmat gespreid à rato van 25 l/m². De aannemer zorgt ervoor dat de machines uitgerust zijn met de nodige meetinstrumenten teneinde aan de aanbestedende overheid het bewijs te kunnen voorleggen van de hoeveelheid toegediend water.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.121 | <p><u>Arbustes</u></p> <p><u>Taille d'arbustes</u></p> <p>Les arbustes isolés ou ceux qui ne peuvent pas être taillés mécaniquement dans la masse, sont taillés une fois par an selon les règles de l'art, en fonction de l'espèce et de son époque de floraison. La taille des rosiers ne fait pas partie de ce poste.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Heesters</u></p> <p><u>Snoeien van heesters</u></p> <p>Alleenstaande heesters of heesters die niet machinaal in de massa kunnen gesnoeid worden, worden één maal per jaar gesnoeid volgens de regels van de kunst, aangepast aan de heestersoort en de bloeiperiode. De rozenstruiken zijn niet in deze post begrepen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.122 | <p>Taille d'arbustes après floraison printanière.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Snoeien van struiken na lentebloei.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.123 | <p><u>Taille de massifs</u></p> <p>Ces plantes sont à considérer comme un bloc et peuvent être taillées avec un taille-haie. Ceci concerne les massifs de Lonicera, Cotoneaster, lierres, lavandes, rosiers couvre-sol, etc.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Scheren van heestermassieven</u></p> <p>Planten die als massieve blok beschouwd worden, mogen met kleine handmachines geschoren worden. Het betreft hier massieven van Lonicera, Cotoneaster, klimop, lavendel, grondbedekkende rozen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.124 | <p><u>Taille de rosiers selon § K.9.4.3.</u></p> | <p><u>Snoeien van rozenstruiken volgens § K.9.4.3.</u></p> |
| 09.124.a | <p>- Pendant l'automne : jusqu'à 50 cm de haut.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>- Tijdens de herfst : tot 50 cm hoogte.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.124.b | <p>- Pendant le printemps : jusqu'à 20 cm de haut.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>- Tijdens de lente : tot 20 cm hoogte.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.124.c | <p>- Pendant l'été : enlèvement des drageons et des fleurs fanées.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>- Tijdens de zomer : verwijderen van uitlopers en verwelkte bloemen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| 09.125 | <u>Taille d'arbustes solitaires en forme</u> <p>Arbustes solitaires tels que pyramides de Taxus, boules de Buxus, à tailler deux fois par an avec du matériel adapté pour l'arbuste, en vue de conserver la forme prescrite, de l'améliorer ou de la corriger.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <u>Vormsnoei van solitaire heesters</u> <p>Solitaire heesters als Taxuspyramides, Buxusbollen, worden tweemaal per jaar met aangepast snoeimateriaal in vorm geknipt teneinde de voorgeschreven vorm te behouden, te verbeteren of te corrigeren.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.126 | <u>Opérations urgentes et ponctuelles de taille d'arbustes</u> <p>L'entrepreneur peut être appelé à effectuer des opérations urgentes de taille dans le but d'améliorer la visibilité de la signalisation et de garantir la sécurité des usagers. Ces opérations doivent être terminées endéans les 24 heures qui suivent l'ordre de service.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <u>Dringende snoeiwerken aan heesters</u> <p>De aannemer kan opgeroepen worden tot dringende snoeiwerken om de zichtbaarheid van signalisatie te verbeteren en de veiligheid van de weggebruikers te garanderen. Deze snoeiwerken dienen voltooid te zijn binnen de 24 uren na het dienstbevel.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.127 | <u>Fixation et guidage de plantes grimpantes à leur support</u> <p>Les plantes grimpantes (Clematis, rosiers,...) sont guidées et fixées à leur support au moyen de matériel adéquat et biodégradable après une période de 3 à 4 ans.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <u>Opbinden van klimplanten</u> <p>De klimplanten (Clematis, klimrozen, e.a.) worden geleid en aan de klimconstructie gebonden met aangepast biologisch afbreekbaar materiaal na een periode van 3 tot vier jaren.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte st. m</p> | |
| 09.128 | <u>Fourniture et mise en œuvre d'engrais</u> <p>Les engrais seront dans la mesure du possible appliqués en même temps que l'opération de bêchage.</p> | <u>Leveren en verwerken van meststoffen</u> <p>De meststoffen worden, indien mogelijk, verwerkt tijdens het spitten.</p> | |
| 09.128.a | <p>- engrais pour massifs.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé kg</p> | <p>- meststof voor heesters.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht kg</p> | |
| 09.128.b | <p>- engrais pour rosiers.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé kg</p> | <p>- meststof voor rozen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht kg</p> | |
| 09.129 | <u>Bêchage de massifs d'arbustes et de rosiers</u> <p>Le bêchage s'effectue en automne ou en fin d'hiver. Tous les déchets seront au préalable évacués. Les feuilles seront retournées dans le sol.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <u>Spitten van de heester- en rozenmassieven</u> <p>Het spitten wordt in het voorjaar of in het najaar uitgevoerd. Alle afval wordt voorafgaandelijk verwijderd. De bladeren worden mee ondergespit.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| 09.130 | <p><u>Binage et ratissage de massifs d'arbustes et de rosiers</u></p> <p>Environ 9 opérations seront exécutées par an, sur ordre de service. Toutes les mauvaises herbes seront sarclées, y compris les racines tenaces ou les rhizomes. Les fleurs fanées et les pousses sauvages seront éliminées. Après ce travail la parcelle présentera une surface propre, nivelée et ratissée.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Schoffelen en harken van heester- en rozenmassieven</u></p> <p>Er worden ongeveer negen schoffelbeurten per jaar voorzien, op dienstbevel. Alle onkruid wordt gewied, inclusief hun hardnekkige wortels of wortelstokken. Verwelkte bloemen en uitlopers worden verwijderd. Na het schoffelen wordt het perceel genivelleerd en geharkt teneinde een egaal resultaat te bekomen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.131 | <p><u>Sarclage</u></p> <p>Le sarclage consiste en un nettoyage et une extirpation de toutes les mauvaises herbes ou déchets dans des massifs de plantes vivaces ou plantes ligneuses de petites tailles distantes de moins de 30 cm les unes des autres. Cette opération demande un soin particulier : toute plante arrachée qui fait partie des plantes existantes fera l'objet d'une pénalité double de la valeur de la fourniture et de la plantation d'un plant identique en taille. Cette opération comprend également la remise en état de la couche éventuelle de mulch. Environ 10 opérations seront exécutées par an, sur ordre de service.</p> <p>Tous les déchets et objets indésirables seront rassemblés et évacués en dehors du domaine public.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Wieden van onkruid</u></p> <p>Het wieden van onkruid omvat het reinigen en uittrekken van alle onkruid in de massieven van bodembedekkende of vaste planten of houtachtige planten die op minder dan 30 cm van elkaar staan. Het wieden dient nauwlettend te gebeuren : elke uitgerukte plant die deel uitmaakt van de bestaande beplanting wordt aangerekend met de dubbele waarde van de levering en het planten van een identieke plant.</p> <p>Deze operatie omvat ook het ordentelijk terugleggen van de eventuele mulchlaag. Ongeveer 10 beurten per jaar zullen uitgevoerd worden, telkens op dienstbevel. Alle afval en ongewenste voorwerpen dienen geruimd en verwijderd te worden buiten het openbaar domein.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.132 | <p><u>Arrachage d'arbustes indésirables</u></p> <p>Les arbustes à extirper sont définis dans l'ordre de service. Cette opération comprend l'arrachage complet du système racinaire et le comblement du trou avec de la terre arable, à même niveau que le sol.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Rooien van ongewenste heesters</u></p> <p>De te rooien heesters worden in het dienstbevel aangeduid. Het volledige wortelgestel wordt uitgestoken. De overblijvende kuil wordt gedicht met teelaarde, op gelijke hoogte van het maaiveld.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.133 | <p><u>Ramassage de feuilles</u></p> <p>Le ramassage des feuilles mortes et des fruits se fait sur ordre de service entre les arbustes et rosiers. L'ordre de service mentionne les lieux et les délais.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Vergaren van bladeren</u></p> <p>Op dienstbevel worden de afgevallen bladeren en vruchten tussen en rond de heesters en rozen vergaard en verwijderd. De plaatsen en de uitvoeringstermijnen worden in het dienstbevel vermeld.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |

| | | |
|--------|--|--|
| 09.134 | <u>Nettoyage de massifs pendant l'hiver</u> Tous les massifs d'arbustes, de rosiers et de plantes couvre-sol sont, sur ordre de service, nettoyés environ 5 fois par hiver : tous les déchets, objets indésirables, parties de plantes cassées ou mortes sont à évacuer. <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <u>Schoonmaak van de heestermassieven tijdens de winterperiode</u> Ongeveer vijf maal per winter worden de heester- en rozenmassieven en bodembedekkers volledig proper gezet : alle afval, vreemde voorwerpen, afgebroken of afgestorven plantendelen worden verwijderd. <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.135 | <u>Fourniture et plantation d'arbustes en conteneur</u> 09.135.a - Euonymus fortunei : 30/40 – 4 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.135.b - Lonicera nitida : 1,5 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.135.c - Hedera helix 'Arborescens' : 30/40 – 3 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.135.d - Lavandula angustifolia : 30/40 – 3 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <u>Leveren en planten van bladhoudende heesters in containers</u> - Euonymus fortunei : 30/40 – 4 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Lonicera nitida : 1,5 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Hedera helix 'Arborescens' : 30/40 – 3 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Lavandula angustifolia : 30/40 – 3 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.136 | <u>Fourniture et plantation d'arbustes à feuillage caduque en conteneur</u> 09.136.a - Forsythia 60/80 : 7,5 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.136.b - Spiraea x vanhouttei : 7,5 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.136.c - Weigela : 7,5 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.136.d - Potentilla fruticosa : 2 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.136.e - Hydrangea serrata : 7,5 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.136.f - Hypericum calycinum : pot 8 cm <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> 09.136.g - Rosiers 'Meidiland' : cont. 3 l <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <u>Leveren en planten van bladverliezende heesters in containers</u> - Forsythia 60/80 : 7,5 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Spiraea x vanhouttei : 7,5 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Weigela : 7,5 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Potentilla fruticosa : 2 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Hydrangea serrata : 7,5 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - Hypericum calycinum : pot 8 cm <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> - 'Meidilandrozen' : cont. 3 l <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.137 | <u>Haies</u> <u>Taille de haies de hauteur inférieure ou égale à 0,5 m</u> Cette opération est effectuée deux fois par an. Toutes les faces de la haie sont taillées. L'opération est comptabilisée en mètre courant quelle que soit la hauteur de la haie et comporte la correction de la tension des fils de soutien. <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <u>Hagen</u> <u>Scheren van hagen lager of gelijk aan 0,5 m</u> Twee maal per jaar worden de hagen geschoren langs alle zijden. De eenheidsprijs van deze post wordt aangerekend per lopende meter, voor gelijk welke hoogte en omvat tevens het corrigeren van de spanning van de geleidingsdraden. <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> |

| | | | |
|--------|---|--|--|
| 09.138 | <p><u>Taille de haies de hauteur supérieure à 0,5 m</u></p> <p>Cette opération est effectuée deux fois par an. Toutes les faces de la haie sont taillées. L'opération est comptabilisée en mètre courant quelle que soit la hauteur de la haie et comporte la correction de la tension des fils de soutien.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p><u>Scheren van hagen hoger dan 0,5 m</u></p> <p>Twee maal per jaar worden de hagen geschoren langs alle zijden. De eenheidsprijs van deze post wordt aangerekend per lopende meter, voor gelijk welke hoogte en omvat tevens het corrigeren van de spanning van de geleidingsdraden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 09.139 | <p><u>Bêchage au pied de la haie</u></p> <p>Cette opération est effectuée une fois par an sur ordre de service. Le bêchage est effectué sur une largeur de 0,25 m de part et d'autre de l'alignement de la haie. Le bêchage comprend le découpage éventuel du bord de la pelouse.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Spitten aan de voet van de hagen</u></p> <p>Eén maal per jaar wordt aan de voet van de in het dienstbevel aangeduide hagen, langs beide zijden, gespit over een breedte van 0,25 m. Het spitten omvat het eventueel afsteken van de grasboorden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.140 | <p><u>Binage au pied de la haie</u></p> <p>Le binage est effectué 7 fois par saison de végétation et porte sur une largeur de 0,25 m de part et d'autre de la haie. Le résultat final sera égal et ratissé.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Schoffelen aan de voet van de hagen</u></p> <p>Aan de voet van de haag langs beide zijden, over een breedte van 0,25 m, wordt er 7 maal per groeiseizoen geschoffeld. Het geheel wordt geharkt en effen gemaakt.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.141 | <p><u>Réparation et/ou renouvellement de clôtures</u></p> <p>Les piquets, fils et tendeurs qui soutiennent ou guident les haies de formes diverses sont remplacés par des matériaux identiques ou équivalents.</p> <p>Cette opération comporte la correction de la tension des fils de soutien.</p> <p style="text-align: right;">Longueur présumée mct</p> | <p><u>Herstellen en/of vernieuwen van draadwerk/afspanning</u></p> <p>Palen, draden of traliewerk ter ondersteuning of geleiding van de haagplanten of elke andere vorm van bedrading ter afspanning, worden hersteld met identieke of gelijkwaardige materialen.</p> <p>Tijdens elke tussenkomst dienen de draden strak aangespannen te worden.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke lengte str. m</p> | |
| 09.142 | <p><u>Ramassage de feuilles sur ordre de service</u></p> <p>Ce poste comprend le ramassage de feuille et des fruits devant, derrière et entre les haies.</p> <p>Les endroits et les délais d'exécution sont fixés par ordre de service.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Vergaren van bladeren op dienstbevel</u></p> <p>Voor, achter en tussen de haagplanten worden de bladeren en afgevallen vruchten vergaard.</p> <p>De plaats en de uitvoeringstermijnen worden in het dienstbevel vermeld.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.143 | <p><u>Remplacement de plants de haie</u></p> | <p><u>Vervangen van haagplanten</u></p> | |

| | | |
|----------|--|--|
| | <p>Les plants en question sont livrés en conteneur et plantés. Dans cette opération est comprise l'enlèvement des plants à remplacer.</p> | <p>De vermelde haagplanten worden geleverd in containers en geplant. Het rooien van de te vervangen haagplanten is begrepen in de eenheidsprijs.</p> |
| 09.143.a | - Prunus laurocerasus 60/70 : cont. 10 l | - Prunus laurocerasus 60/70 : cont. 10 l |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.143.b | - Acer campestre 80/100 | - Acer campestre 80/100 |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.143.c | - Fagus sylvatica 100/125 : cont. 10 l | - Fagus sylvatica 100/125 : cont. 10 l |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.143.d | - Carpinus betulus 100/125 : cont. 5 l | - Carpinus betulus 100/125 : cont. 5 l |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.143.e | - Taxus baccata 70/80 : cont. 20 l | - Taxus baccata 70/80 : cont. 20 l |
| | Quantité présumée pièces | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.144 | <p><u>Nettoyage de haies pendant l'hiver</u></p> <p>Toutes les haies, ainsi que la surface à leurs pieds sur une largeur de 0,5 m mesurée à partir de la base de la plante, sont, sur ordre de service, nettoyées (environ 5 fois par hiver). Tous les déchets, plants cassés ou morts sont évacués.</p> <p>Surface présumée m²</p> | <p><u>Schoonmaak van hagen tijdens de winterperiode</u></p> <p>De hagen, alsook het oppervlak aan hun stammen, over een breedte van 0,5 m gemeten vanaf de stam van de haagplanten worden tijdens de winterperiode ongeveer 5 maal op dienstbevel volledig geruimd. Alle afval, gebroken of dode planten worden hierbij verwijderd.</p> <p>Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.145 | <p><u>Opérations urgentes et ponctuelles de taille de haies</u></p> <p>L'entrepreneur peut être appelé à effectuer des opérations urgentes et ponctuelles de taille de haies de manière à assurer la visibilité de la signalisation et la sécurité des usagers. Ces tailles ponctuelles doivent être terminées endéans les 24h qui suivent l'ordre de service.</p> <p>Longueur présumée mct</p> | <p><u>Dringende punctuele snoeiwerken aan hagen</u></p> <p>De aannemer kan opgeroepen worden tot dringend snoeien om de veiligheid van alle weggebruikers te garanderen en om de zichtbaarheid van de signalisatie te verbeteren. Deze punctuele snoeiwerken dienen voltooid te zijn binnen de 24u na het dienstbevel.</p> <p>Vermoedelijke lengte str. m</p> |
| 09.146 | <p><u>Arbres</u></p> <p><u>Bêchage aux pieds des arbres</u></p> <p>Cette opération comprend dans un premier temps l'écartement de la couche existante de mulch. Dans un deuxième temps l'évacuation de tous les déchets non désirés, le bêchage superficiel sur une profondeur de 15 cm, l'évacuation de toutes les mauvaises herbes, le ratissage et le nivellement de la terre et la remise en place de la couche de mulch.</p> | <p><u>Bomen</u></p> <p><u>Omspitten boomspiegel</u></p> <p>De boomspiegel wordt eerst ontdaan van de bestaande mulchlaag. Nadien worden alle vreemde, ongewenste voorwerpen verwijderd, de oppervlaktelaag tot op 15 cm manueel met een spade losgemaakt en omgekeerd, het onkruid verwijderd, harken en nivelleren van de grond en terugleggen van de mulchlaag.</p> |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| | | <p>Si l'arbre est entouré d'un pavement, ses abords seront brossés de manière à évacuer toute trace de mulch ou de terre.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Als de boom zich bevindt in een verharde oppervlakte wordt er rond de boomspiegel geborsteld teneinde mogelijke sporen van de aarde of de mulchlaag te verwijderen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> |
| 09.147 | <p><u>Fourniture et épandage d'engrais</u></p> <p>Des engrais pauvres en chlore ayant une concentration minimale en NPK de 12.12.17, seront appliqués lors du bêchage.</p> <p style="text-align: right;">Poids présumé kg</p> | <p><u>Leveren en verwerken van samengestelde meststoffen</u></p> <p>De chloorarme meststoffen met minimumgehalten aan NPK 12.12.17 worden verwerkt tijdens het spitten.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijk gewicht kg</p> | |
| 09.148 | <p><u>Binage aux pieds des arbres</u></p> <p>Cette opération comprend d'abord l'enlèvement de la couche éventuelle de mulch. Tous les déchets et les objets indésirables seront évacués préalablement.</p> <p>Cette opération comprend le binage sur une profondeur de 5 cm, l'arrachage éventuel des drageons, le nivellement du sol et la remise en place de la couche de mulch.</p> <p>Il y a environ 7 opérations par an à prévoir, de mars à octobre, sur ordre de service.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p><u>Schoffelen boomspiegel</u></p> <p>De boomspiegel wordt eerst ontdaan van de bestaande mulchlaag. Alle vreemde, ongewenste voorwerpen worden voorafgaandelijk verwijderd.</p> <p>Het schoffelen omvat het oppervlakkig losmaken van de aarde tot op een diepte van 5 cm, waarbij eventuele uitlopers worden verwijderd, nivelleren van de grond en het terug leggen van de mulchlaag.</p> <p>Er worden ongeveer 7 schoffelbeurten per jaar voorzien, tussen maart en oktober en op dienstbevel.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| 09.149 | <p><u>Entretien sous grille d'arbre, avec agrotexile, par grille d'arbre</u></p> <p>Ce poste comprend le démontage et la repose de la grille d'arbre et son support. Tous les déchets et les objets indésirables sont ramassés et évacués.</p> <p>Toutes les mauvaises herbes sont évacuées, y compris les racines. Le tissu agrotexile est placé. L'espace compris entre le textile et la grille sera comblé d'écorces de pin.</p> <p>Au cas où cet espace est inférieur à 5cm, la terre située sous le textile sera évacuée de manière à pouvoir disposer un minimum de 10 cm de copeaux.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Onderhoud onder boomrooster met agrotexiel, per boomrooster</u></p> <p>Deze post omvat zowel het demonteren van het boomrooster en het ondersteuningsframe, als het correct terug plaatsen ervan. Alle afval en ongewenste voorwerpen worden vergaard en verwijderd.</p> <p>Het onkruid wordt uitgerukt, hardnekkige wortels inbegrepen. Het agrotexiel wordt geplaatst. De ruimte tussen het textiel en de rooster wordt volledig, tot tegen de roosters, aangevuld met dennenschors.</p> <p>Indien deze ruimte minder dan 5 cm hoog is, wordt er aarde onder het textiel weggenomen teneinde minimum een laag van 10 cm dennenschors te bekomen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| 09.150 | <p><u>Entretien sous grille d'arbre, sans agrotexile, par grille d'arbre</u></p> <p>La grille d'arbre est enlevée. La couche de terre existante est évacuée jusqu'à 12 cm sous le niveau du support de la grille. Tous les déchets et les mauvaises herbes sont évacués. Si l'enlèvement des terres n'est pas possible sans abîmer les racines, cette évacuation se fait par lessivage avec jet d'eau sous haute pression. La boue est évacuée par aspiration jusqu'à 15 cm de profondeur. Un mélange de 3 cm de terre améliorée et de sable de rivière sera apporté pour couvrir les racines. Le travail avec évacuation hydraulique est payé au double de l'opération manuelle.</p> <p>La terre sera superficiellement ameublie et recouverte de 10 cm d'écorces de pin. Le support de la grille et la grille sont ensuite remplacés.</p> <p>L'opération se termine par le brossage et le nettoyage des bords salis de la grille.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Onderhoud onder boomrooster zonder agrotexiel, per boomrooster</u></p> <p>De boomrooster wordt weggenomen. De bestaande laag teelaarde wordt uitgegraven tot een diepte van 12 cm onder de steunboord voor de roosters. Alle afval en onkruiden worden verwijderd. In geval de aarde niet correct kan uitgespit worden zonder de wortels te beschadigen, wordt deze uitgespoten met water onder hoge druk. De moddermassa wordt vervolgens tot 15 cm diepte opgezogen. Een mengsel van 3 cm verbeterde teelaarde met rivierzand wordt geleverd om de wortels te bedekken. De werken van uitspuiten worden dubbel betaald aan de manuele handeling.</p> <p>De grond wordt oppervlakkig losgemaakt. Hierboven wordt de grond volledig opgevuld met 10 cm dennenschors. De boomrooster en het ondersteuningsframe worden nadien terug geplaatst.</p> <p>Deze bewerking wordt beëindigd met borstelen en opkuisen van de bevulde randen van de boomroosters.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.151 | <p><u>Réparation du système de tuteurage</u></p> <p><u>Système de fixation pour arbres isolés</u></p> <p>Les liens et les lattes d'écartement sont remplacés ou refixés. La tension des liens est réglée. Le prix unitaire comprend une opération par arbre.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Herstellen van de steunsystemen</u></p> <p><u>Fixatiesysteem van solitaire bomen</u></p> <p>Verbindingslatten en bindsels worden vervangen of herbevestigd. De spanning van de bindsels wordt geregeld. De eenheidsprijs omvat de tussenkomst per boom.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.152 | <p><u>Système de fixation pour arbres palissés</u></p> <p>Le prix unitaire comprend un tuteur avec ses équipements latéraux et leur système de fixation des branches de part et d'autre du tuteur, sur une distance équivalente à la moitié de la distance séparant deux tuteurs.</p> <p>Le prix unitaire comprend une opération par arbre.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Fixatiesysteem van leibomen</u></p> <p>De eenheidsprijs omvat de steunstok met zijn laterale geleidingen en hun systeem van ondersteuning van de takken tot op de helft tussen twee boompalen.</p> <p>De eenheidsprijs omvat de tussenkomst per boom.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | |
|--------|--|--|--|
| 09.153 | <p><u>Fourniture et placement de tuteurs</u></p> <p>Ce poste comprend également la fourniture et la fixation des lattes et des liens nécessaires à une fixation correcte du nouveau tuteur.</p> <p>Le prix unitaire comprend une opération par tuteur.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Leveren en plaatsen van steunstokken</u></p> <p>Deze post omvat tevens het leveren en bevestigen van de latten en bindsels die nodig zijn voor de correcte bevestiging aan de nieuw geplaatste steunstok.</p> <p>De eenheidsprijs omvat de tussenkomst per steunstok.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.154 | <p><u>Enlèvement de tuteurs</u></p> <p>Les tuteurs sont enlevés sur ordre de service. Le travail comprend l'évacuation de tout le système de fixation aérien.</p> <p>Le prix unitaire comprend une opération par arbre.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Verwijderen van steunstokken</u></p> <p>Op dienstbevel wordt al het steunmateriaal van de boom verwijderd. Het werk omvat het verwijderen van het gehele bovengronds steunsysteem.</p> <p>De eenheidsprijs omvat de tussenkomst per boom.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.155 | <p><u>Arrosage d'arbres</u></p> <p>Cet arrosage est effectué sur ordre de service et en fonction des résultats des mesures d'humidité.</p> <p>Le prix unitaire comprend une opération par arbre.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p><u>Begieten van bomen</u></p> <p>Het begieten van de bomen gebeurt op dienstbevel en volgens de resultaten bekomen door de vochtigheidsmetingen.</p> <p>De eenheidsprijs omvat de tussenkomst per boom.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.156 | <p><u>Emondage</u></p> <p>Avant le 15 juin les sauvageons et les drageons sont enlevés, sur ordre de service. Une deuxième opération ponctuelle peut être commandée en automne.</p> <p>Le prix unitaire comprend une opération par arbre.</p> <p>La tronçonneuse n'est pas autorisée pour cette opération. Le matériel de coupe doit être désinfecté et affûté. Les plaies seront minimales, égales, nettes et à niveau du tronc sans le dégrader. Les drageons sont sectionnés au niveau supérieur de la racine, qui sera dégagée au minimum.</p> | <p><u>Verwijderen van stam- en wortelscheuten</u></p> <p>Uiterst op 15 juni moeten alle stam- en wortelscheuten van de in het dienstbevel aangeduide bomen verwijderd zijn. Een tweede beurt kan voorzien worden in de herfst.</p> <p>De eenheidsprijs omvat de tussenkomst per boom.</p> <p>Er worden geen motorzagen toegelaten voor het wegnemen van de scheuten. Het snijmateriaal moet zuiver en zeer scherp zijn. De wonden moeten minimaal, effen, glad en gelijk met de stam of wortel zijn, zonder deze te beschadigen.</p> | |

| | | | |
|----------|---|--|--|
| | | <p>Le remblai sera effectué immédiatement après la taille et le soin des racines.</p> <p>Le bois provenant de cette taille et les déchets sont immédiatement rassemblés et évacués hors du domaine public.</p> | <p>Bij wortelopslag wordt de bovenzijde van de wortel blootgelegd, de uitgraving wordt minimaal gehouden en onmiddellijk na de snoei gedicht.</p> <p>Alle snoeihout en afval voortkomend van deze snoeiwerken wordt onmiddellijk verzameld en buiten het openbaar domein gebracht.</p> |
| 09.156.a | - circonférence du tronc < 1 m | Quantité présumée pièces | - stamomtrek < 1 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.156.b | - 1 m < circonférence du tronc < 2 m | Quantité présumée pièces | - 1 m < stamomtrek < 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.156.c | - circonférence du tronc > 2 m | Quantité présumée pièces | - stamomtrek > 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | <u>Soins aux arbres</u> | | <u>Verzorging van bomen</u> |
| 09.157 | Traitement de plaies racinaires, y compris toutes sujétions. | | Verzorging van wortelwonden, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 09.157.a | Plaies superficielles. | Quantité présumée pièces | Oppervlakkige wonden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.157.b | Plaies profondes ou au niveau de racines arrachées. | Quantité présumée pièces | Afgerukte of diepe wonden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.157.c | Plaies à l'amorce du tronc ou des racines. | Quantité présumée pièces | Wonden aan stam- of wortelaanloop. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.158 | Traitement de plaies dans la couronne, y compris toutes sujétions. | | Wondverzorging in de kroon, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 09.158.a | Plaies superficielles. | Quantité présumée pièces | Oppervlakkige wonden. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.158.b | Plaies importantes nécessitant l'amputation. | Quantité présumée pièces | Grote wonden die het verwijderen van een tak eisen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.158.c | Sutures. | Quantité présumée pièces | Hechtingen. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.158.d | Mise en œuvre de haubans. | Quantité présumée pièces | Aanbrengen van stormankers. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.158.e | Fourniture de tiges d'ancrage, câbles et autres matériaux, suivant justification et à la seule demande du pouvoir adjudicateur. | Quantité présumée pièces | Levering van verankeringsstangen, kabels en ander materiaal, volgens rechtvaardiging enkel op verzoek van de aanbestedende overheid. |
| | | Somme à justifier € | Te verantwoorden som € |
| 09.159 | Traitement de plaies aux troncs des arbres, y compris toutes sujétions. | | Wondverzorging aan boomstammen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 09.159.a | Plaies plus petites que 300 cm². | Quantité présumée pièces | Wonden kleiner dan 300 cm². Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.159.b | Plaies entre 300 et 2.000 cm². | Quantité présumée pièces | Wonden tussen 300 en 2.000 cm². Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.159.c | Plaies plus grandes que 2.000 cm². | Quantité présumée pièces | Wonden groter dan 2.000 cm². Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|--|--|--|------------------------------------|
| | | Amélioration des conditions de croissance des arbres in situ | Verbetering in situ van de groeiomstandigheden van bomen | |
| 09.160 | | Aération et fertilisation des sols, y compris fourniture et mise en œuvre des polymères retenant l'eau et des engrais liquide N.P.K – 10-4-7 : | Verluchting en bemesting van de grond, inclusief leveren en het aanbrengen van polymeren die het water vasthouden en van vloeibare meststof N.P.K – 10-4-7 : | |
| 09.160.a | - avec 2 trous d'injection par arbre | Quantité présumée arbres | - met 2 injectiegaten per boom | Vermoedelijke hoeveelheid bomen |
| 09.160.b | - avec 4 trous d'injection par arbre | Quantité présumée arbres | - met 4 injectiegaten per boom | Vermoedelijke hoeveelheid bomen |
| 09.160.c | - avec 6 trous d'injection par arbre | Quantité présumée arbres | - met 6 injectiegaten per boom | Vermoedelijke hoeveelheid bomen |
| 09.160.d | - avec 8 trous d'injection par arbre | Quantité présumée arbres | - met 8 injectiegaten per boom | Vermoedelijke hoeveelheid bomen |
| | | Renouvellement de sols | Gronduitwisseling | |
| 09.161 | Forage de trous dans le sol, diamètre 10cm, profondeur 0,8 m – 1 m. | Quantité présumée pièces | Boren van injectiegaten in de grond, diameter 10 cm, diepte 0,8 m – 1 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.162 | Forage de trous dans le sol, diamètre 30 cm, profondeur 1 m – 1,5 m. | Quantité présumée pièces | Boren van injectiegaten in de grond, diameter 30 cm, diepte 1 m – 1,5 m. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.163 | Mise en place d'un véhicule équipé d'un aspirateur pour avaloirs, pour remplacer le sol au pied des arbres, avec une capacité minimale de 12 m ³ , chauffeur compris. | Somme à justifier € | Inzetten van een combinéwagen (kolkenzuiger) om gronduitwisseling bij bomen mogelijk te maken, met een minimumcapaciteit van 12 m ³ , chauffeur inbegrepen. | Te verantwoorden som € |
| 09.164 | Enlèvement du sol aux pieds des arbres le long de voiries, avec un appareil spécialisé : | | Gronduitwisseling bij bomen langs wegen met gespecialiseerde zuigapparatuur : | |
| 09.164.a | - quantité minimale à enlever : 2 m ³ | Volume présumé m ³ | - minimum uitwisseling : 2 m ³ | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.164.b | - quantité minimale à enlever : 10 m ³ | Volume présumé m ³ | - minimum uitwisseling : 10 m ³ | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.164.c | - évacuation des terres. | Volume présumé m ³ | - verwijderen van de grond. | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.165 | Fourniture et mise en œuvre d'un mélange de terre approprié pour recouvrir les racines et combler les trous, après exécution des postes précédents. | Volume présumé m ³ | Leveren en verwerken van geschikte grond voor bedekking van de wortels en aanvulling na uitvoering van de vorige posten. | Vermoedelijk volume m ³ |
| 09.166 | Contrôle de sécurité d'arbres | | Controle veiligheid van bomen | |
| | Contrôle de la solidité du bois avec un résistographe, y compris interprétation des mesures, établissement d'une expertise concernant ces mesures, le transmis digital des résultats du résistographe au fonctionnaire dirigeant ou son délégué. | | Controle van de stevigheid van het hout door middel van de resistograaf, inclusief interpretatie van de metingen, opstellen van een deskundig verslag aangaande deze metingen, digitaal overmaken van de meetresultaten aan de leidende ambtenaar of zijn afgevaardigde. | |

| | | | |
|--------|--|--|---|
| | | <p>L'expertise comme les résultats sont à transmettre dans les 24 h après le contrôle. Le pouvoir adjudicateur peut demander d'exécuter des forages n'importe où, sur toute la longueur du tronc. S'il s'agit de forages dans la couronne ou à une hauteur considérable du tronc, les heures d'élévateur seront comptées séparément.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces/forages</p> | <p>Zowel het verslag als de meetresultaten dienen binnen de 24 u na de proeven overgemaakt te worden. Deze boringen kunnen op eender welke plaats, over de volledige lengte van de stam, gevraagd worden door de aanbestedende overheid. Indien het boringen in de kruin betreft of boringen op een aanzienlijke hoogte van de stam, worden de nodige uren hoogwerker apart aangerekend.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks/boringen</p> |
| 09.167 | <p>Exécution d'essais avec un tomographe, analyse informatisée des résultats, fourniture d'une image scannée reprenant la section du tronc, gravure sur CD-rom ou par e-mail :</p> <p>La rémunération s'effectue par image scannée réalisée et imprimée :</p> | <p>09.167.a - nombre d'essais < 5 unités par bon de commande</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>09.167.b - nombre d'essais > 5 unités par bon de commande.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>09.167.c - plusieurs essais sur le même arbre à différentes hauteurs du tronc et nombre d'essais < 5 unités par bon de commande.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> <p>09.167.d - plusieurs essais sur le même arbre à différentes hauteurs du tronc et nombre d'essais > 5 unités par bon de commande.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Uitvoeren van tomograafproeven, het analyseren van de resultaten met computer, het leveren van een scan van de boomdoorsnede, het afdrukken op CD-rom of per e-mail :</p> <p>De betaling geschiedt per uitgevoerde en afgedrukte scan :</p> <p>- aantal proeven < 5 stuks per bestelbon</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>- aantal proeven > 5 stuks per bestelbon.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>- meerdere proeven op dezelfde boom op verschillende hoogte en aantal proeven < 5 stuks per bestelbon.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> <p>- meerdere proeven op dezelfde boom op verschillende hoogte en aantal proeven > 5 stuks per bestelbon.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> |
| 09.168 | <p>Prestations pour mesurer la circonférence des arbres. La circonférence d'un arbre est mesurée à 1,30 m de hauteur du tronc et est reprise dans le rapport pour le pouvoir adjudicateur avec le n° d'inventaire de l'arbre.</p> <p>La rémunération s'effectue par arbre mesuré.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Prestaties voor het opmeten van boomomtrekken. De omtrek van de boom wordt op 1,30 m hoogte gemeten en gerapporteerd aan de aanbestedende overheid tezamen met het inventarisnummer van de boom.</p> <p>De betaling geschiedt per opgemeten boom.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| 09.169 | <p>Exécution d'analyses foliaires par un laboratoire spécialisé, y compris prélèvement d'au minimum 5 échantillons de feuilles par arbre, fourniture d'un rapport avec les constatations et les mesures à prendre.</p> <p>La rémunération s'effectue par arbre échantillonné.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Uitvoeren van bladanalyses door een gespecialiseerd laboratorium, inclusief nemen van minimum 5 bladstalen per boom, leveren van een rapport met de bevindingen en de te nemen maatregelen.</p> <p>De betaling geschiedt per boom waarvan stalen werden genomen.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | | | |
|--|----------|---|--|--|
| | 09.170 | <p>Prestations pour l'élaboration de fiches d'arbres, à établir et remplir par du personnel qualifié.</p> <p>La rémunération s'effectue par fiche remplie.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Prestaties voor het opstellen van boomfiches, op te maken en in te vullen door gekwalificeerd personeel.</p> <p>De betaling geschiedt per ingevulde fiche.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | 09.171 | <p>Supplément au poste précédent pour la prise, le développement et l'interprétation de photos par fiche d'arbre.</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièces</p> | <p>Supplement op vorige post voor het nemen, ontwikkelen, verwerken van foto's per boomfiche.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | 09.172 | <p>Honoraires pour prestations d'un ingénieur agronome ou expert avec diplôme équivalent, concernant l'évaluation de l'état de santé des arbres.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Honorarium voor de prestaties van een landbouwingenieur of evenwaardige gediplomeerd deskundige, in verband met de evaluatie van de gezondheidstoestand van bomen.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| | 09.173 | <p>Frais pour les essais et les analyses en laboratoire concernant l'état de santé des arbres, comprenant l'élaboration de rapports d'expertise avec les résultats, les observations et les conseils des mesures à prendre.</p> <p style="text-align: right;">Somme à justifier €</p> | <p>Kosten voor laboproeven en analyses in verband met de gezondheidstoestand van bomen, inclusief opstellen van deskundige verslagen met resultaten, vaststellingen en adviezen van te nemen maatregelen.</p> <p style="text-align: right;">Te verantwoorden som €</p> | |
| | 09.174 | <p>Plantes vivaces et annuelles</p> <p><u>Sarclage</u></p> <p>Le sarclage consiste en un nettoyage et une extirpation de toutes les mauvaises herbes ou les déchets dans des plantes vivaces ou annuelles. Environ 7 opérations sont prévues par année, sur ordre de service.</p> <p>Cette opération comprend également la remise en état de la couche éventuelle de mulch.</p> <p style="text-align: right;">Surface présumée m²</p> | <p>Vaste planten en eenjarigen</p> <p><u>Wieden in de perken</u></p> <p>Het onkruid tussen de vaste planten en eenjarigen in bloembakken of in perken, wordt ongeveer zeven maal per jaar nauwkeurig en met al zijn wortels gewied, op dienstbevel.</p> <p>Deze bewerking omvat ook het terugleggen van de eventuele mulchlaag.</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke oppervlakte m²</p> | |
| | 09.175 | <p>Livraison et fourniture de plantes vivaces en pot :</p> | <p>Leveren en planten van vaste planten in pot :</p> | |
| | 09.175.a | <p>- Vinca minor</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièce</p> | <p>- Vinca minor</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | 09.175.b | <p>- Hedera helix 60/80</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièce</p> | <p>- Hedera helix 60/80</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | 09.175.c | <p>- Astilbe chinensis</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièce</p> | <p>- Astilbe chinensis</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |
| | 09.175.d | <p>- Geranium endressii</p> <p style="text-align: right;">Quantité présumée pièce</p> | <p>- Geranium endressii</p> <p style="text-align: right;">Vermoedelijke hoeveelheid stuks</p> | |

| | | |
|--------|---|--|
| 09.176 | Taille de plantes vivaces (Lavande...) Surface présumée m ² | Snoeien van vaste planten (Lavendel...) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.177 | Taille de bords de massifs couvre-sol (Hedera, Lonicera...) Surface présumée m ² | Snoeien van boorden van perken met bodembedekkers (Hedera, Lonicera...) Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.178 | <u>Arrosage de plantes vivaces et annuelles</u> L'arrosage de parterres et de bacs à fleur s'effectue sur ordre de service. L'eau sera exempte de produits phytotoxiques. L'eau sera dispersée lentement et sous faible pression de manière régulière à raison de 10 litres/m ² . L'entrepreneur aura des appareils équipés des instruments nécessaires pour que le pouvoir adjudicateur puisse disposer des documents certifiant les quantités d'eau réellement consommées. Surface présumée m ² | <u>Begieten van vaste planten en eenjarigen</u> Op dienstbevel worden de perken of bloembakken begoten met zuiver water vrij van phytotoxische producten. Het water wordt langzaam en onder lage druk gespreoid à rato van 10 liter/m ² . De aannemer zorgt ervoor dat de machines uitgerust zijn met de nodige meetinstrumenten teneinde aan de aanbestedende overheid het bewijs op papier te kunnen voorleggen van de hoeveelheid toegediend water. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.179 | Sites de tramway <u>Tonte de gazons intégrés dans les sites de tramway</u> Ces engazonnements sont tondus une fois tous les dix jours calendrier. Il est donc prévu environ 18 tontes par saison de végétation. En aucun cas le gazon ne peut dépasser le niveau des rails. Les tontes s'exécutent avec un bac récolteur. La finition s'exécute avec les machines ad-hoc le long des bordures, le long des rails et le long de tous les obstacles. Avant chaque tonte, tous les déchets sont à ramasser et à évacuer en dehors du domaine public. Surface présumée m ² | Trambeddingen <u>Maaïen van de met gras ingezaaide trambeddingen</u> Het gras van de trambeddingen wordt één maal om de 10 kalenderdagen gemaaid. Er worden zodoende ongeveer 18 maaibeurten per groeiseizoen voorzien. Het gras mag nooit boven de rails uitsteken. De maaibeurten gebeuren steeds met opvangbak. Het bijwerken met aangepaste handmachines langsheen de boordstenen, rails en hindernissen is begrepen in deze post. Voorafgaand aan elke maaibeurt wordt alle afval vergaard en verwijderd buiten het openbaar domein. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.180 | <u>Mise à niveau de l'engazonnement le long des rails</u> En conséquence de l'apport de sable destiné aux freinages, il arrive fréquemment que l'engazonnement aux endroits des zones de freinage voie son niveau s'élever. Ces surfaces de gazon seront découpées par bandes d'environ 25 cm de largeur, sur une épaisseur d'enracinement minimum de 4 cm. Le sol dénudé sera ensuite abaissé de manière à ce que le niveau après repose du gazon soit à nouveau horizontal. Les plaques de gazon sont ensuite reposées le même jour. | <u>Op niveau brengen van de grasmat</u> Ten gevolge van de aanvoer van zand bestemd voor het remmen komt de grasmat langsheen de rails, vooral aan de stophaltes, hoger te liggen. Deze grasoppervlakte wordt afgestoken in banden van ongeveer 25 cm breed en met een wortelkluit van 4 cm dik. De kale oppervlakken worden verlaagd en zodanig geherprofileerd dat het niveau van de teruggeplaatste grasmat horizontaal is. De afgestoken graszoden worden dezelfde dag teruggelegd. |

| | | |
|--------|---|--|
| | Après ces travaux, le niveau supérieur de l'engazonnement ne peut en aucun cas dépasser le niveau de roulement. Surface présumée m ² | Na deze werken mag het bovenste peil van de grasmat in geen geval boven het peil van de rails uitsteken. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.181 | <u>Découpage des bords des pelouses des sites de tramway</u> Les bords des pelouses seront découpés deux fois par an. Tous les déchets et les matériaux organiques sont récoltés consciencieusement et évacués sur une largeur de 25 cm à partir du bord. Longueur présumée mct | <u>Afsteken van de boorden van de grasmat op de trambeddingen</u> De grasboorden worden twee maal per jaar recht afgestoken. Alle afval en organisch materiaal dat hierbij vrijkomt, wordt over een breedte van 25 cm, gemeten vanaf de boord, zorgvuldig geruimd en verwijderd. Vermoedelijke lengte str. m |
| 09.182 | <u>Désherbage total des ballasts des sites de tramway</u> Une fois par an les sites couverts de gravier de silex, sont traités avec d'un herbicide total. Surface présumée m ² | <u>Onkruidvrij houden van de met steenslag bedekte trambeddingen</u> Eén maal per jaar wordt de trambedding behandeld met een totaal herbicide. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.183 | <u>Ramassage des feuilles</u> Le ramassage de feuilles et de fruits localisés sur les sites de tramway. Ce ramassage se fait en trois opérations distinctes. La première opération s'effectuera avant le 11 novembre, la deuxième avant le 15 décembre et la troisième avant le 30 décembre ; des conditions météorologiques extrêmes peuvent modifier cette périodicité. On acte ces faits au journal des prestations. Le prix unitaire comprend les trois ramassages qui seront payés par tranche de 40% pour le premier, 40% pour le deuxième et 20% pour le troisième. Surface présumée m ² | <u>Vergaren van bladeren</u> Het ruimen van afgevallen bladeren, vruchten en takjes op de trambeddingen gebeurt driemaal per herfst/winterperiode. De eerste beurt wordt uitgevoerd tegen 11 november, de tweede tegen 15 december en de derde tegen 30 december ; bij uitzonderlijke weersomstandigheden kunnen deze uitvoer-periodes wijzigen. Er wordt nota genomen in het dagboek der prestaties. De eenheidsprijs omvat de vergaring voor de drie beurten, die betaald zullen worden in schijven van 40% bij de eerste beurt, 40% bij de tweede en 20% bij de derde beurt. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 09.184 | <u>Fourniture et mise en œuvre d'engrais à action lente pour gazon</u> Cet engrais présente au moins 50% de la fraction azote sous forme d'isobutylène-diurée. Cet engrais est appliqué trois fois par an sur les sites de tramway engazonnés : une fois au printemps ; une fois au début de l'été ; une dernière fois en automne, sur ordre de service. Poids présumé kg | <u>Leveren en verwerken van traagwerkende gazonmeststof</u> De meststof is een traagwerkende meststof met een gehalte aan stikstof van minstens 50% onder vorm van isobutylideendiureum. Drie maal per jaar wordt deze meststof over de bezaaide trambeddingen gestrooid op dienstbevel : één maal in de lente, een tweede maal in de zomer en een derde maal in de herfst. Vermoedelijk gewicht kg |

| | | | | |
|--|----------|--|---|--|
| | 09.185 | <u>Nettoyage des sites propres tram</u> Sur ordre de service, tous les déchets se trouvant sur le site propre du tram (couvert de ballast ou engazonné) sont ramassés et évacués. Surface présumée m ² | <u>Schoonmaak van de trambeddingen</u> Op dienstbevel wordt alle afval op de eigen-trambeddingen (zowel met ballast aangevulde als met gras ingezaaide) vergaard en verwijderd. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | | <u>F – ABATTAGE D’ARBRES SELON § K.10.</u> | <u>F. – VELLEN VAN BOMEN VOLGENS § K.10.</u> | |
| | 09.186 | Abattage jusqu’au niveau du sol d’un arbre, situé le long de la voirie, y compris pose de la signalisation, autorisation de police et évacuation des déchets en dehors du domaine public, d’une circonférence mesurée à 1,3 m de hauteur : | Vellen tot tegen de grond van een boom, gelegen langs de rijweg, inclusief plaatsen signalisatie, aanvraag politievergunning en verwijderen van alle afval buiten het openbaar domein, met een stamomtrek gemeten op 1,3 m hoogte : | |
| | 09.186.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner dan 1 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.186.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.186.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - tussen 1,5 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.186.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - tussen 2 en 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.186.e | - comprise entre 2,5 et 3,5 m Quantité présumée pièces | - tussen 2,5 en 3,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.186.f | - supérieure à 3,5 m. Quantité présumée pièces | - groter dan 3,5 m. Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.187 | Abattage jusqu’au niveau du sol d’un arbre, situé le long d’une voirie et dont la couronne surplombe en partie une ligne de tram ou un bâtiment, y compris pose de la signalisation, autorisation de police et évacuation des déchets en dehors du domaine public, d’une circonférence du tronc mesurée à 1,3 m de hauteur : | Vellen tot tegen de grond van een boom, gelegen langs de rijweg, waarvan de kroon gedeeltelijk een tramspoor of een gebouw overdekt, inclusief plaatsen signalisatie, aanvraag politievergunning en verwijderen van alle afval buiten het openbaar domein, met een stamomtrek gemeten op 1,3 m hoogte : | |
| | 09.187.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner dan 1 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.187.b | - comprise entre 1 et 1,5 m Quantité présumée pièces | - tussen 1 en 1,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.187.c | - comprise entre 1,5 et 2 m Quantité présumée pièces | - tussen 1,5 en 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.187.d | - comprise entre 2 et 2,5 m Quantité présumée pièces | - tussen 2 en 2,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.187.e | - comprise entre 2,5 et 3,5 m Quantité présumée pièces | - tussen 2,5 en 3,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 09.187.f | - supérieure à 3,5 m Quantité présumée pièces | - groter dan 3,5 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |

| | | |
|----------|---|--|
| 09.188 | Supplément forfaitaire pour abattage d'arbres jusqu'au niveau du sol pendant la nuit (entre 20h et 6h), le week-end, les jours fériés et pendant les congés de la construction. Somme à justifier € | Forfaitaire meerprijs voor het vellen van een boom tot tegen de grond tijdens de nacht (tussen 20u en 6u), het weekend, feestdagen, en het bouwverlof. Te verantwoorden som € |
| 09.189 | Abattage d'arbres par démontage complet en pièces maniables. Ce poste est entre autre appliqué pour les arbres avec une circonférence supérieure à 3 m, pour des arbres avec une hauteur supérieure à 25 m ou des arbres qui se situent dans les environs immédiats d'accessoires de routes vulnérables et de propriétés privées, de toitures en verre etc.... Les heures d'élévateur ne sont pas comprises dans ce poste. L'abattage par démontage complet ne se fait qu'avec l'accord du fonctionnaire dirigeant ou de son délégué. Quantité présumée pièces | Vellen van bomen door volledige demontage in kleine hanteerbare stukken. Deze post geldt onder meer voor bomen met een omtrek van meer dan 3 m, bomen meer dan 25 m hoogte of bomen die in de onmiddellijke nabijheid staan van kwetsbare weguitrustingen en private eigendommen, glazen daken, enz... De uren hoogtewerker zijn niet begrepen in deze post. Het vellen door middel van volledig demonteren van de boom gebeurt uitsluitend mits goedkeuring van de leidende ambtenaar of zijn afgevaardigde. Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.190 | Abattages urgents, y compris évacuation des déchets d'abattage, signalisation et autorisation de police, jusqu'au niveau du sol et dans les 3h, d'arbres menaçants ou abîmés situés le long de la voirie sur ordre du pouvoir adjudicateur ; arbres avec une circonférence mesurée à 1,3 m de hauteur : | Dringende vellingswerken, inclusief verwijderen van afval, signalisatie en politievergunning, tot op grondniveau, en binnen de 3u, van gevaarlijke of beschadigde bomen langs wegen, op aanvraag van de aanbestedende overheid ; bomen met een stamomtrek gemeten op 1,3 m hoogte : |
| 09.190.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner dan 1 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.190.b | - supérieure à 1 m et inférieure à 2 m Quantité présumée pièces | - groter dan 1 m en kleiner dan 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.190.c | - supérieure à 2 m Quantité présumée pièces | - groter dan 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.191 | Abattages urgents, y compris évacuation des déchets d'abattage, signalisation et autorisation de police, jusqu'au niveau du sol et dans les 6h, d'arbres menaçants ou abîmés situés le long de la voirie sur ordre du pouvoir adjudicateur ; arbres avec une circonférence mesurée à 1,3 m de hauteur : | Dringende vellingswerken, inclusief verwijderen van afval, signalisatie en politievergunning, tot op grondniveau, en binnen de 6u, van gevaarlijke of beschadigde bomen langs wegen, op aanvraag van de aanbestedende overheid ; bomen met een stamomtrek gemeten op 1,3 m hoogte : |
| 09.191.a | - inférieure à 1 m Quantité présumée pièces | - kleiner dan 1 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.191.b | - supérieure à 1 m et inférieure à 2 m Quantité présumée pièces | - groter dan 1 m en kleiner dan 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.191.c | - supérieure à 2 m Quantité présumée pièces | - groter dan 2 m Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.192 | <u>Essouchage d'arbres, y compris évacuation des déchets, signalisation et autorisation de police selon § K.10.</u> Essouchage par fraisage de la souche jusqu'à une profondeur de 30 cm : | <u>Ontstronken van bomen, inclusief verwijderen van alle afval, signalisatie en politievergunning volgens § K.10.</u> Ontstronken door middel van uitfrezen van de stronk tot een diepte van 30 cm : |

| | | | | | |
|--|----------|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| | 09.192.a | - surface de la souche < 2 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte van de stronk < 2 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.192.b | - surface comprise entre 2 m ² et 4 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte begrepen tussen 2 m ² en 4 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.192.c | - surface comprise entre 4 m ² et 6 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte begrepen tussen 4 m ² en 6 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.192.d | - surface > 6 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte > 6 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.193 | Essouchage par fraisage de la souche jusqu'à une profondeur de plus de 30 cm : | | Ontstronken door middel van uitfrezen van de stronk dieper dan 30 cm : | |
| | 09.193.a | - surface de la souche < 2 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte van de stronk < 2 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.193.b | - surface comprise entre 2 m ² et 4 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte begrepen tussen 2 m ² en 4 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.193.c | - surface comprise entre 4 m ² et 6 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte begrepen tussen 4 m ² en 6 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.193.d | - surface > 6 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte > 6 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.194 | Essouchage par excavation de la souche au moyen d'une grue : | | Ontstronken door middel van uitgraven van de stronk met een kraan : | |
| | 09.194.a | - surface de la souche < 2 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte van de stronk < 2 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.194.b | - surface comprise entre 2 m ² et 4 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte begrepen tussen 2 m ² en 4 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.194.c | - surface comprise entre 4 m ² et 6 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte begrepen tussen 4 m ² en 6 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.194.d | - surface > 6 m ² | Quantité présumée pièces | - oppervlakte > 6 m ² | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.195 | Supplément forfaitaire pour dessouchage par fraisage de la souche sur ou le long d'un trottoir ou d'une piste cyclable revêtue. | Quantité présumée pièces | Forfaitaire meerprijs voor het ontstronken door middel van uitfrezen van de stronk in of de langs een verhard voet- of fietspad. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.196 | Supplément forfaitaire pour dessouchage par excavation de la souche au moyen d'une grue sur ou le long d'un trottoir ou d'une piste cyclable revêtue. | Quantité présumée pièces | Forfaitaire meerprijs voor het ontstronken door middel van het uitgraven van de stronk met de kraan in of langs een verhard voet- of fietspad. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| | 09.197 | Supplément forfaitaire pour dessouchage sur ordre spécial pour moins de 5 souches par intervention. | Quantité présumée pièces | Forfaitaire meerprijs voor het ontstronken op speciale aanvraag voor minder dan 5 stuks per interventie. | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | | | |
|----------|---|--------------------------|--|---------------------------------|
| 09.198 | Évacuation d'un arbre tombé avec une circonférence mesurée à 1,3 m de hauteur : | | Verwijderen van een omgevallen boom met een stamomtrek gemeten op 1,3 m hoogte : | |
| 09.198.a | - inférieure à 1 m | Quantité présumée pièces | - van minder dan 1 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.198.b | - entre 1 et 2 m | Quantité présumée pièces | - tussen 1 en 2 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 09.198.c | - supérieure à 2 m | Quantité présumée pièces | - meer dan 2 m | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |

| | | <u>CHAPITRE X</u> <u>TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATION</u> | <u>HOOFDSTUK X</u> <u>ONDERHOUDS- EN REPARATIEWERKZAAMHEDEN</u> | |
|--|----------|---|---|--|
| | | <u>A. – REVETEMENTS EN BETON SELON § L.1.</u> | <u>A. – BETONVERHARDINGEN VOLGENS § L.1</u> | |
| | 10.001 | Réparations localisées de fissures dans le revêtement en béton selon § L.1.1, y compris fraisage superficiel, fourniture et mise en œuvre des matériaux de réparation et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Plaatselijk repareren van scheuren in de betonverharding volgens § L.1.1, inclusief oppervlakkig infrezen, leveren en verwerken van de herstellingsmaterialen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.002 | Réparations localisées d'épaufrures dans le revêtement en béton selon § L.1.2, y compris travaux préparatoires, enlèvement des effritements de béton, fourniture et mise en œuvre des matériaux de réparation et toutes sujétions. | Plaatselijk repareren van afbrokkelingen in de betonverharding volgens § L.1.2, inclusief de voorbereidende werken, verwijderen van de betonafbrokkelingen, leveren en verwerken van de herstellingsmaterialen en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.002.a | Mortier à base de liant hydraulique modifié Longueur présumée mct | Mortel op basis van gemodificeerd hydraulisch bindmiddel Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.002.b | Mortier à base de résine Longueur présumée mct | Harsmortel Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.003 | Renouvellement de la garniture des joints dans le revêtement en béton selon § L.1.3, y compris enlèvement de la garniture endommagée, fourniture et mise en œuvre des matériaux de réparation et toutes sujétions. Longueur présumée mct | Vernieuwen van de voegvulling in de verharding uit beton volgens § L.1.3, inclusief verwijderen van de beschadigde voegvulling, leveren en verwerken van de herstellingsmaterialen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.004 | Remplacement de dalles défectueuses ou parties de dalles dans le revêtement en béton selon § L.1.4 et toutes sujétions. | Vervangen van beschadigde platen of plaatgedeelten in de betonverharding volgens § L.1.4 en alle bijhorende werken. | |
| | 10.004.a | Sciage du béton par cm de profondeur Longueur présumée mct | Zagen in beton per cm diepte Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.004.b | Démolition du béton Surface présumée m ² | Opbraak van het beton Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.004.c | Remise en état de la fondation Volume présumé m ³ | Rehabilitatie van de fundering Vermoedelijk volume m ³ | |
| | 10.004.d | Mise en place de goujons Quantité présumée pièces | Aanbrengen van de deuvels Vermoedelijke hoeveelheid stuks | |
| | 10.004.e | Mise en œuvre manuelle de béton Surface présumée m ² | Handmatige betonverwerking Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | | | |
|----------|---|---------------------------------|---|--|
| 10.004.f | Mise en œuvre de béton à la machine à coffrage glissant, y compris installation de la machine sur chantier. | | Betonverwerking met de machine met glijdende bekisting, inclusief installatie van de machine op de bouwplaats. | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.004.g | Traitement de surface | | Oppervlaktebehandeling | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.004.h | Reconstruction de joints | | Hermaken van de voegen | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 10.005 | Remplacement de dalles défectueuses ou parties de dalles avec remise en service rapide pour la circulation selon § L.1.5 et toutes sujétions. | | Vervangen van beschadigde platen of plaatgedeelten met snelle openstelling voor het verkeer volgens § L.1.5 en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 10.005.a | Sciage du béton par cm de profondeur | | Zagen in beton per cm diepte | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 10.005.b | Démolition du béton | | Opbraak van het beton | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.005.c | Remise en état de la fondation | | Rehabilitatie van de fundering | |
| | | Volume présumé m ³ | | Vermoedelijk volume m ³ |
| 10.005.d | Mise en place de goujons | | Aanbrengen van de deuvels | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 10.005.e | Mise en œuvre manuelle de béton | | Handmatige betonverwerking | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.005.f | Mise en œuvre de béton à la machine à coffrage glissant, y compris installation de la machine sur chantier. | | Betonverwerking met de machine met glijdende bekisting, inclusief installatie van de machine op de bouwplaats. | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.005.g | Traitement de surface | | Oppervlaktebehandeling | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.005.h | Reconstruction de joints | | Hermaken van de voegen | |
| | | Longueur présumée mct | | Vermoedelijke lengte str. m |
| 10.005.i | Supplément pour isolation du béton frais | | Toeslag voor de isolatie van het onverharde beton | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.006 | Relèvement et stabilisation de dalles en béton par injections selon § L.1.6 et toutes sujétions. | | Oppersen en stabiliseren van betonplaten door injecties volgens § L.1.6 en alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| 10.006.a | Forage de trous d'injection | | Boren van injectiegaten | |
| | | Quantité présumée pièces | | Vermoedelijke hoeveelheid stuks |
| 10.006.b | Injections, y compris installation de chantier | | Injecties, inclusief de inrichting van de bouwplaats | |
| | | Poids présumé kg | | Vermoedelijk gewicht kg |
| 10.007 | Recouvrement en béton selon § L.1.7, y compris toutes sujétions. | | Overlagen met beton volgens § L.1.7, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | | Surface présumée m ² | | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | |
|----------|---|---|
| 10.008 | Stabilisation de revêtements en béton par fracturation et compactage selon § L.1.8 et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Stabiliseren van betonverhardingen door beuken en verdichten volgens § L.1.8 en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>B. – TRAITEMENTS DE SURFACE PAR AJOUT DE MATERIAUX BITUMINEUX ET REVETEMENTS BITUMINEUX ULTRA-MINCES SELON § L.2</u> | <u>B. – OPPERVLAKTEBEHANDELINGEN MET TOEVOEGING VAN BITUMINEUZE MATERIALEN EN ULTRADUNNE BITUMINEUZE TOPLAGEN VOLGENS § L.2</u> |
| 10.009 | Comblement d'ornières par du MBCF selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Plaatselijk vullen van rijsporen met slem volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.010 | Soufflage et nettoyage de joints entre le revêtement et les éléments linéaires, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Uitblazen en schoonmaken van voegen tussen de verharding en de lijnvormige elementen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 10.011 | Soufflage et nettoyage de joints sur une profondeur de 25 mm pour un pavage, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Uitblazen en schoonmaken van voegen in een bestrating tot een diepte van 25 mm, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk lengte str. m |
| 10.012 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche de collage sur un support en béton, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een kleeflaag op een betonnen drager, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.013 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), monocouche avec émulsions cationiques de bitume selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een eenlaagse slem met kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 10.013.a | - type 0/2 Surface présumée m ² | - type 0/2 Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.013.b | - type 0/4 Surface présumée m ² | - type 0/4 Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.013.c | - type 0/6,3 Surface présumée m ² | - type 0/6,3 Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.013.d | - type 0/10 Surface présumée m ² | - type 0/10 Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.014 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), monocouche avec émulsions cationiques de bitume modifiées par des polymères selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een eenlaagse slem met polymeergemodificeerde kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. |
| 10.014.a | - type 0/2 Surface présumée m ² | - type 0/2 Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | | |
|--|----------|--|---------------------------------|---|--|
| | 10.014.b | - type 0/4 | Surface présumée m ² | - type 0/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.014.c | - type 0/6,3 | Surface présumée m ² | - type 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.014.d | - type 0/10 | Surface présumée m ² | - type 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.015 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), bicouches avec émulsions cationiques de bitume selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een tweelaagse slem met kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.015.a | - type 0/2 + 0/4 | Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.015.b | - type 0/2 + 0/6,3 | Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.015.c | - type 0/4 + 0/6,3 | Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.015.d | - type 0/2 + 0/10 | Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.015.e | - type 0/4 + 0/10 | Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.016 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), bicouches avec émulsions cationiques de bitume modifiées par des polymères selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een tweelaagse slem met polymeergemodificeerde kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.016.a | - type 0/2 + 0/4 | Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.016.b | - type 0/2 + 0/6,3 | Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.016.c | - type 0/4 + 0/6,3 | Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.016.d | - type 0/2 + 0/10 | Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.016.e | - type 0/4 + 0/10 | Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.017 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), de couleur rouge, monocouche avec émulsions cationiques de bitume selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een eenlaagse roodkleurige slem met kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.017.a | - type 0/2 | Surface présumée m ² | - type 0/2 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.017.b | - type 0/4 | Surface présumée m ² | - type 0/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.017.c | - type 0/6,3 | Surface présumée m ² | - type 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|--|----------|---|--|--|
| | 10.018 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), de couleur rouge, monocouche avec émulsions cationiques de bitume modifiées par des polymères selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een eenlaagse roodkleurige slem met polymeergemodificeerde kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.018.a | - type 0/2 Surface présumée m ² | - type 0/2 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.018.b | - type 0/4 Surface présumée m ² | - type 0/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.018.c | - type 0/6,3 Surface présumée m ² | - type 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.019 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF) de couleur rouge, bicouches avec émulsions cationiques de bitume selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een tweelaagse roodkleurige slem met kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.019.a | - type 0/2 + 0/4 Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.019.b | - type 0/2 + 0/6,3 Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.019.c | - type 0/4 + 0/6,3 Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.019.d | - type 0/2 + 0/10 Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.019.e | - type 0/4 + 0/10 Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.020 | Fourniture et mise en œuvre de matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF) de couleur rouge, bicouches avec émulsions cationiques de bitume modifiées par des polymères selon § L.2.1, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een tweelaagse roodkleurige slem met polymeergemodificeerde kationische bitumenemulsies volgens § L.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.020.a | - type 0/2 + 0/4 Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.020.b | - type 0/2 + 0/6,3 Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.020.c | - type 0/4 + 0/6,3 Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.020.d | - type 0/2 + 0/10 Surface présumée m ² | - type 0/2 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.020.e | - type 0/4 + 0/10 Surface présumée m ² | - type 0/4 + 0/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.021 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel bitumineux monocouche avec simple gravillonnage et émulsions cationiques de bitume fluxé selon § L.2.2, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een eenlaagse bitumineuze bestrijking met enkele begrinding met kationische emulsies en vloeibitumina volgens § L.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |

| | | | | | |
|--|----------|---|---------------------------------|---|--|
| | 10.021.a | - type 2/4 | Surface présumée m ² | - type 2/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.021.b | - type 4/6,3 | Surface présumée m ² | - type 4/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.021.c | - type 6,3/10 | Surface présumée m ² | - type 6,3/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.021.d | - type 10/14 | Surface présumée m ² | - type 10/14 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.022 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel bitumineux monocouche avec simple gravillonnage et émulsions cationiques aux polymères et bitume fluxé aux polymères selon § L.2.2, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een eenlaagse bitumineuze bestrijking met enkele begrinding met kationische emulsies met polymeren en vloeibitumina met polymeren volgens § L.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.022.a | - type 2/4 | Surface présumée m ² | - type 2/4 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.022.b | - type 4/6,3 | Surface présumée m ² | - type 4/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.022.c | - type 6,3/10 | Surface présumée m ² | - type 6,3/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.022.d | - type 10/14 | Surface présumée m ² | - type 10/14 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.023 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel bitumineux monocouche avec double gravillonnage et émulsions cationiques de bitume fluxé selon § L.2.2, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een eenlaagse bitumineuze bestrijking met dubbele begrinding met kationische emulsies en vloeibitumina volgens § L.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.023.a | - type 4/10 | Surface présumée m ² | - type 4/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.023.b | - type 4/14 | Surface présumée m ² | - type 4/14 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.024 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel bitumineux monocouche avec double gravillonnage et émulsions cationiques aux polymères et bitume fluxé aux polymères selon § L.2.2, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een eenlaagse bitumineuze bestrijking met dubbele begrinding met kationische emulsies met polymeren en vloeibitumina met polymeren volgens § L.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.024.a | - type 4/10 | Surface présumée m ² | - type 4/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.024.b | - type 4/14 | Surface présumée m ² | - type 4/14 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.025 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel bitumineux bicouches avec émulsions cationiques de bitume fluxé selon § L.2.2, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een tweelaagse bitumineuze bestrijking met kationische emulsies en vloeibitumina volgens § L.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.025.a | - type 2/6,3 | Surface présumée m ² | - type 2/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | | |
|--|----------|--|---------------------------------|---|--|
| | 10.025.b | - type 2/10 | Surface présumée m ² | - type 2/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.025.c | - type 4/10 | Surface présumée m ² | - type 4/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.025.d | - type 4/14 | Surface présumée m ² | - type 4/14 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.026 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel bitumineux bicouches avec émulsions cationiques aux polymères et bitume fluxé aux polymères selon § L.2.2, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een tweelaagse bitumineuze bestrijking met kationische emulsies met polymeren en vloeibitumina met polymeren volgens § L.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.026.a | - type 2/6,3 | Surface présumée m ² | - type 2/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.026.b | - type 2/10 | Surface présumée m ² | - type 2/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.026.c | - type 4/10 | Surface présumée m ² | - type 4/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.026.d | - type 4/14 | Surface présumée m ² | - type 4/14 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.027 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel scellé par un MBCF selon § L.2.3, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een bestrijking met slemafdichting volgens § L.2.3, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.027.a | - MBCF 0/4 sur enduit 4/6,3 | Surface présumée m ² | - slem 0/4 op bestrijking 4/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.027.b | - MBCF 0/4 sur enduit 6,3/10 | Surface présumée m ² | - slem 0/4 op bestrijking 6,3/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.027.c | - MBCF 0/6,3 sur enduit 6,3/10 | Surface présumée m ² | - slem 0/6,3 op bestrijking 6,3/10 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.028 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel scellé par un MBCF de couleur rouge pour pistes cyclables selon § L.2.3, y compris toutes sujétions. | | Leveren en verwerken van een roodkleurige bestrijking met slemafdichting voor fietspaden volgens § L.2.3, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | | - MBCF 0/4 sur enduit 4/6,3 | Surface présumée m ² | - slem 0/4 op bestrijking 4/6,3 | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.029 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel à haute performance (ESHP) selon § L.2.4, y compris toutes sujétions. | Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een hoogwaardige bestrijking volgens § L.2.4, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | 10.030 | Fourniture et mise en œuvre d'un enduit superficiel à haute performance (ESHP) coloré selon § L.2.4, y compris toutes sujétions. | Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een gekleurde hoogwaardige bestrijking volgens § L.2.4, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | | | |
|--|----------|--|--|--|
| | 10.031 | Fourniture et mise en œuvre d'un revêtement ultramince grenu selon § L.2.5, y compris toutes sujétions. | Leveren en verwerken van een ultradunne overlaging met steenmestiekemulsie volgens § L.2.5, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. | |
| | 10.031.a | - type RUMG – 10 - 1 Surface présumée m ² | - type SME – 10 - 1 Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.031.b | - type RUMG – 6,3 - 1 Surface présumée m ² | - type SME – 6,3 - 1 Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | | <u>C. – TRAITEMENT DE SURFACE DE REVETEMENTS HYDROCARBONES PAR ENLEVEMENT DE MATIERE SELON § L.3.</u> | <u>C. – OPPERVLAKTEBEHANDELING VAN ASFALTVERHARDINGEN DOOR VERWIJDEREN VAN MATERIAAL VOLGENS § L.3.</u> | |
| | 10.032 | Rétablissement de la planéité transversale par fraisage selon § L.3.1, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Herstellen van de dwarsvlakheid door vlakfrezen volgens § L.3.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.033 | Rétablissement de la texture de la surface par grenailage ou bouchardage selon § L.3.2, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Herstellen van de oppervlaktetextuur door gritstralen of boucharderen volgens § L.3.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | | <u>D. – REPARATIONS LOCALISEES DE REVETEMENTS HYDROCARBONES SELON § L.4.</u> | <u>D. – PLAATSELIJK REPAREREN VAN ASFALTVERHARDINGEN VOLGENS § L.4.</u> | |
| | 10.034 | Réparation de fissures isolées d'une ouverture inférieure à 5 mm par scellement selon § L.4.1.2.2.1, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Reparatie van afzonderlijke scheuren van minder dan 5 mm breed door dichten volgens § L.4.1.2.2.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.035 | Réparation de fissures isolées d'une ouverture supérieure à 5 mm et inférieure ou égale à 25 mm par scellement selon § L.4.1.2.2.2, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Reparatie van afzonderlijke scheuren met een opening van meer dan 5 mm en minder dan of gelijk aan 25 mm door dichten volgens § L.4.1.2.2.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.036 | Réparation de fissures isolées d'une ouverture supérieure à 25 mm avec fraisage préalable, par scellement selon § L.4.1.2.2.3.1, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Reparatie van afzonderlijke scheuren van meer dan 25 mm met vooraf infrezen, door dichten volgens § L.4.1.2.2.3.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| | 10.037 | Réparation de fissures isolées d'une ouverture supérieure à 25 mm sans fraisage préalable, par scellement selon § L.4.1.2.2.3.2, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Reparatie van afzonderlijke scheuren van meer dan 25 mm zonder vooraf infrezen, door dichten volgens § L.4.1.2.2.3.2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |

| | | | |
|--------|--|---|--|
| 10.038 | Réparation de fissures multiples d'une ouverture inférieure à 5 mm avec fraisage préalable selon § L.4.1.2.3.1.1, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Reparatie van meervoudige scheuren van minder dan 5 mm met vooraf bakfrozen volgens § L.4.1.2.3.1.1, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 10.039 | Réparation de fissures multiples d'une ouverture inférieure à 5 mm sans fraisage préalable selon § L.4.1.2.3.1.2 avec un MBCF 0/2, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Reparatie van meervoudige scheuren van minder dan 5 mm zonder vooraf bakfrozen volgens § L.4.1.2.3.1.2 met een slem 0/2, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 10.040 | Réparation de fissures multiples d'une ouverture inférieure à 5 mm sans fraisage préalable selon § L.4.1.2.3.1.2 avec un enduit superficiel, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Reparatie van meervoudige scheuren van minder dan 5 mm zonder vooraf bakfrozen volgens § L.4.1.2.3.1.2 met een bestrijking, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 10.041 | Réparation de fissures multiples d'une ouverture inférieure à 5 mm sans fraisage préalable selon § L.4.1.2.3.1.2 avec un asphalte coulé pour réparations de fissures, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Reparatie van meervoudige scheuren van minder dan 5 mm zonder vooraf bakfrozen volgens § L.4.1.2.3.1.2 met een gietasfalt voor scheurreparaties, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 10.042 | Réparations localisées provisoires, y compris découpage et comblement des cavités au moyen d'asphalte à froid selon § L.4.2 et toutes sujétions. Poids présumé t | Voorlopig plaatselijke reparaties inclusief het uitkappen en vullen van de holten met koudasfalt volgens § L.4.2 en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk gewicht t | |
| 10.043 | Réparations localisées en asphalte coulé pour réparations sans fraisage selon § L.4.3, y compris couche de collage et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Plaatselijke reparaties met gietasfalt voor herstellingen zonder bakfrozen volgens § L.4.3, inclusief de kleeflaag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| 10.044 | <u>Réparations localisées durables selon § L.4.4.</u> Délimitation de la surface détériorée par sciage sur une profondeur de minimum 3 cm, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | <u>Duurzame plaatselijke reparaties volgens § L.4.4</u> Afbakenen van het beschadigde oppervlak door zagen tot op een diepte van minimum 3 cm, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |
| 10.045 | Fraisage du revêtement bitumineux sur l'épaisseur prévue à l'intérieur du périmètre délimité, y compris évacuation et toutes sujétions. Volume présumé m ³ | Frezen van de bitumineuze verharding op de voorziene dikte binnen de begrensde zone, inclusief afvoer en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijk volume m ³ | |

| | | |
|--------|---|---|
| 10.046 | Fourniture et mise en œuvre d'un joint préformé autour de la zone délimitée, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Leveren en aanbrengen van een voorgevormde voeg rond de begrensde zone, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m |
| 10.047 | Fourniture et mise en œuvre d'asphalte coulé pour revêtements routiers, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van gietasfalt voor wegverhardingen, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.048 | Fourniture et mise en œuvre d'enrobés bitumineux compactés à chaud, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en aanbrengen van warm verdichte bitumineuze mengsels, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| | <u>E. – FRAISAGE D'UN REVETEMENT BITUMINEUX AVANT REPARATION, ENTRETIEN OU RENFORCEMENT DE LA CHAUSSEE SELON § L.5.</u> | <u>E. – OPPERVLAKKIG FREZEN VAN EEN BITUMINEUZE VERHARDING VÓÓR REPARATIE, ONDERHOUD OF VERSTERKING VAN DE WEGCONSTRUCTIE VOLGENS § L.5.</u> |
| 10.049 | Fraisage de revêtements bitumineux, y compris décapage autour des taques, le long des bordures et des filets d'eau, brossage minutieux, évacuation des matériaux de démolition en dehors du domaine public et toutes sujétions. Surface présumée par cm d'épaisseur m ² | Affrezen van bitumineuze verhardingen, inclusief het afkappen van de verharding rond deksels, langs boordstenen en watergoten, grondig borstelen en verwijderen van afbraakmaterialen buiten het openbaar domein en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte per cm dikte m ² |
| 10.050 | Fraisage transversal de revêtements bitumineux au droit des futurs joints de reprise et avec des revêtements de nature différente ou des éléments linéaires transversaux et toutes sujétions. Longueur présumée par cm d'épaisseur mct | Dwars affrezen van bitumineuze verhardingen ter plaatse van toekomstige stortnaden en voegen met verhardingen van een andere soort of met dwarse lijnvormige elementen en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte per cm dikte str. m |
| | <u>F. – MBCF UTILISE EN COUCHE D'EGALISATION SUR UN SUPPORT FRAISE OU POUR UNE INTERFACE ANTIFISSURES SELON § L.6.</u> | <u>F. – SLEMS ALS EGALISATIELAAG OP EEN GEFREESDE ONDERGROND OF IN EEN SCHEURREMMENDE TUSSENLAAG VOLGENS § L.6.</u> |
| 10.051 | Fourniture et mise en œuvre de MBCF 0/4 utilisé en couche d'égalisation sur un support fraisé, y compris couche de collage et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een slem 0/4 als egalisatielaag op een gefreesde ondergrond, inclusief de kleeflaag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |
| 10.052 | Fourniture et mise en œuvre de MBCF 0/6,3 utilisé en couche d'égalisation sur un support fraisé, y compris couche de collage et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en verwerken van een slem 0/6,3 als egalisatielaag op een gefreesde ondergrond, inclusief de kleeflaag en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² |

| | | <u>G. – INTERFACES ANTIFISSURES ET DE RENFORCEMENT SELON § L.7.</u> | <u>G. – SCHEURREMMENDE EN VERSTERKENDE TUSSENLAGEN VOLGENS § L.7.</u> | |
|--|--------|---|---|--|
| | 10.053 | Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bitumineuse épaisse cloutée (SAMI) comme interface antifissures selon § L.7.2, y compris cloutage et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een begrind dik bitumineus membraan (SAMI) als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.2, inclusief begrinding en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.054 | Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bitumineuse avec un géotextile non-tissé comme interface antifissures selon § L.7.3, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een bitumineus membraan met niet-geweven geotextiel als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.3, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.055 | Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bitumineuse avec géogrilles en matériaux synthétiques comme interface antifissures selon § L.7.4, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een bitumineus membraan met kunststof geogrids als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.4, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.056 | Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bitumineuse avec un géotextile non-tissé renforcé par une géogrille en matériaux synthétiques comme interface antifissures selon § L.7.5, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een bitumineus membraan met een niet-geweven geotextiel dat versterkt is met een kunststof geogrid als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.5, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.057 | Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bitumineuse avec un géotextile non-tissé renforcé par un réseau orthogonal de fibres synthétiques comme interface antifissures selon § L.7.5, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een bitumineus membraan met een niet-geweven geotextiel dat versterkt is met een rechthoekig maaswerk van kunststofvezels als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.5, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.058 | Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bitumineuse avec un grillage d'armatures métalliques comme interface antifissures selon § L.7.6, y compris MBCF et toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een bitumineus membraan met een stalen wapeningsnet als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.6, inclusief de slem en alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | 10.059 | Fourniture et mise en œuvre d'une couche d'asphalte sableux comme interface antifissures selon § L.7.7, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een zandasfalt als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.7, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |

| | | | | |
|--|--------|--|---|--|
| | 10.060 | Fourniture et mise en œuvre d'une membrane bitumineuse avec une armature alvéolaire comme interface antifissures selon § L.7.8, y compris toutes sujétions. Surface présumée m ² | Leveren en plaatsen van een bitumineus membraan met een structuur matwapening als scheurremmende tussenlaag volgens § L.7.8, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke oppervlakte m ² | |
| | | <u>H. – JOINTS TRANSVERSAUX ENTRE REVETEMENT EN BETON ET REVETEMENT BITUMINEUX SELON § L.11.</u> | <u>H. – DWARSVOEGEN TUSSEN BETON- EN BITUMINEUZE VERHARDING VOLGENS § L.11.</u> | |
| | 10.061 | Réalisation de joints transversaux entre revêtement en béton et revêtement bitumineux selon § L.11, y compris toutes sujétions. Longueur présumée mct | Aanbrengen van dwarsvoegen tussen beton- en bitumineuze verharding volgens § L.11, inclusief alle bijbehorende werkzaamheden. Vermoedelijke lengte str. m | |