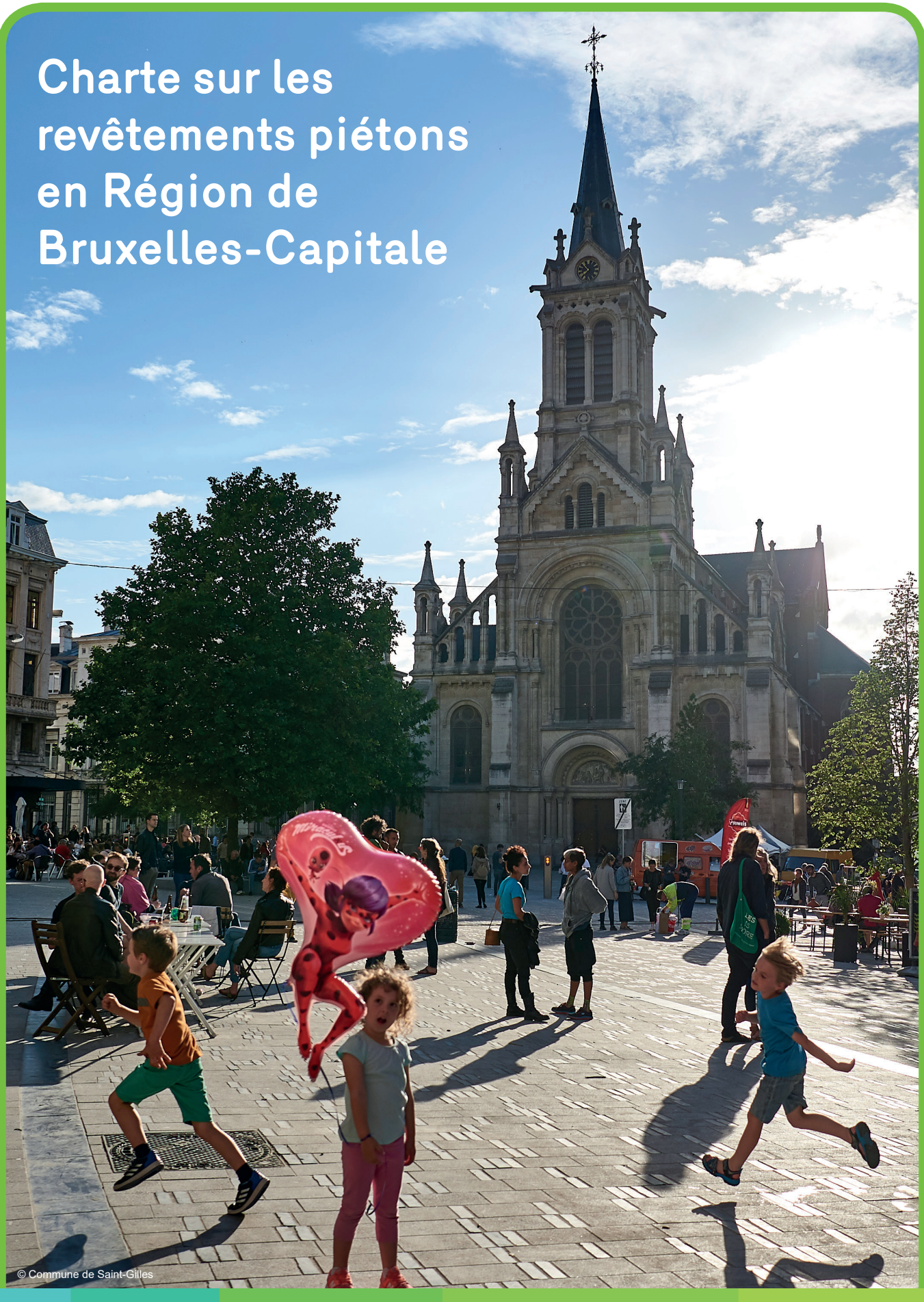


# Charte sur les revêtements piétons en Région de Bruxelles-Capitale



© Commune de Saint-Gilles



La présente CHARTE sur les revêtements piétons en Région de Bruxelles-Capitale a été approuvée par le Gouvernement du 28 novembre 2019. Il demande que toutes les administrations qui travaillent sur les espaces publics et les voiries s'y réfèrent pour respecter le principe du design universel y compris pour les revêtements et d'en uniformiser la pratique pour répondre aux exigences du PRDD pour tous les projets d'urbanisme concernant les espaces piétons.

## Sommaire

<b>1. Contexte</b> .....	4
<b>2. Objectif de la charte</b> .....	5
<b>3. La qualité d'usage comme critère de choix des revêtements piétons</b> .....	6
3.1. La planéité.....	6
3.2. L'adhérence.....	8
3.3. La qualité d'usage.....	10
3.4. La couleur des revêtements piétons.....	11
<b>4. La qualité d'usage dans les espaces publics en Région de Bruxelles-Capitale</b> .....	13
<b>5. Les prescriptions techniques des revêtements</b> .....	14
5.1. Introduction.....	14
5.2. Les revêtements en asphalte/béton continu.....	15
5.3. Les revêtements modulaires en béton.....	16
5.4. Les revêtements modulaires en pierre naturelle.....	18
5.4.1. Prescriptions techniques.....	19
5.4.1.1. Conception et dimensionnement.....	19
5.4.1.2. Exigences performantielles des éléments modulaires en pierre naturelle.....	21
5.4.1.3. Choix du matériau pour la couche de pose.....	21
5.4.1.4. Pose des pavés.....	22
5.4.1.5. Choix du type de joint et sa mise en oeuvre.....	22
5.4.1.6. Cas spécifique des dalles et des pavés sciés en dessous et sur les côtés.....	24
5.4.1.7. Entretien.....	24
5.4.2. Fiches techniques par type de matériau considéré.....	26





## 1. Contexte

L'accessibilité PMR et la qualité d'usage deviennent une règle incontournable de notre cadre réglementaire depuis l'ordonnance du 6 décembre 2016 portant sur l'intégration de la dimension du handicap dans les lignes politiques de la Région qui prévoit que tous les marchés publics doivent respecter le handistreaming.

Le PRDD pour sa part prévoit une transition modale vers une ville plus piétonne et met l'accent sur l'accessibilité PMR dans l'espace public tout en accordant une attention particulière à la réduction des surfaces imperméables. Il opte également pour un niveau de confort piéton supérieur dans les noyaux d'identité locale.

« La Région entend imposer dans tous les projets soumis à permis d'urbanisme une approche urbanistique mettant en avant les espaces dédiés aux piétons :

- Cheminement naturel garanti et sécurisé ;
- Aménagements agréables (mobilier urbain, revêtements...);
- Accessibilité et confort maximal ( trottoirs larges, traversées confortables, accès PMR) . »

PLAN REGIONAL DE DEVELOPPEMENT DURABLE - 12 JUILLET 2018

La Commission Régionale de la Mobilité, sur proposition de sa section PMR, a voté une motion le 27 novembre 2017 en demandant que soit concrétisée une charte sur l'accessibilité PMR des revêtements.

Un séminaire « inspiration » entre les administrations régionales a été organisé le 25 mai 2018. Celui-ci a permis d'entendre la demande des PMR, de prendre connaissance d'un état des lieux des différents types de revêtements mesurés grâce à un nouvel équipement développé par le Centre de recherches routières (CRR) et d'élargir le débat avec des bonnes pratiques de Lyon et de Flandre.

Sur base de ces différents éléments, Bruxelles Mobilité avec l'appui technique et scientifique du CRR a établi cette charte reprenant les différents

types de revêtements piétons (hormis les revêtements podotactiles<sup>1</sup>) et les procédures de mise en oeuvre pour arriver à une accessibilité PMR garantie et à une qualité d'usage assumée.

<sup>1</sup> Ces revêtements ont déjà fait l'objet d'une analyse détaillée dans le Vademecum piétons en RBC n°1



## 2. Objectif de la charte

L'objectif de la charte est de décrire les conditions nécessaires à la mise en oeuvre de revêtements piétons accessibles lors de tout nouvel aménagement.

Lorsque l'aménagement concerne de vastes espaces piétons (ex : place, zone piétonne), ces conditions s'appliquent aux revêtements piétons placés sur les cheminements naturels des piétons : notamment le long des façades et sur des largeurs compatibles avec les besoins de ces usagers (cf. cahier de l'accessibilité piétonne, RRU), de même que le long des lignes de désir du piéton. Les espaces non concernés peuvent en effet être mis à profit pour proposer des structures perméables favorisant l'infiltration des eaux pluviales.

Avant de mettre en oeuvre un revêtement piéton, l'enjeu est de savoir si ce dernier est accessible c'est-à-dire s'il est plan et non glissant et cela de manière objective et donc mesurable. Il existe une série de matériaux qui sont accessibles par nature mais d'autres qui demandent un traitement de surface ou une mise en oeuvre particulière pour obtenir l'accessibilité PMR et la qualité d'usage requise par le cadre réglementaire. Grâce à l'équipement développé par le CRR, il est aujourd'hui possible de vérifier la qualité d'usage d'un revêtement pour envisager si nécessaire des corrections comme un ponçage des aspérités ou un démontage et une remise en oeuvre correcte avant la réception des travaux.

Aujourd'hui, il n'est plus envisageable qu'un revêtement piéton n'arrive pas à un niveau d'accessibilité et d'usage suffisant pour rencontrer les ambitions d'une ville piétonne portée par le PRDD. En effet, ce plan précise que la Région souhaite atteindre une part modale pour la marche de minimum 50% en 2030 et que pour atteindre cet objectif il convient d'améliorer la qualité des aménagements piétons. La Région entend imposer que les espaces dédiés aux piétons soient jugés sur le respect du cheminement naturel, des aménagements agréables, de l'accessibilité PMR et du confort maximal. Cette

procédure va permettre de pouvoir répondre de manière objective aux plaintes des particuliers exigeant des mesures de correction puisqu'il sera possible de mesurer le caractère non accessible d'un aménagement.



*"Aujourd'hui, il n'est plus envisageable qu'un revêtement piéton n'arrive pas à un niveau d'accessibilité et d'usage suffisant"*



Cette charte est un document de consensus entre les administrations régionales pour guider les concepteurs de projets et aider les réalisateurs d'aménagements à la bonne exécution de chantiers destinés à créer des espaces publics inclusifs et accessibles à tous. Cette charte sera dans un second temps diffusée dans les communes pour favoriser cette qualité d'usage et d'accessibilité PMR auprès de tous les gestionnaires de voirie. Enfin cette charte est un outil qui répond au nouveau Règlement Régional d'Urbanisme qui sera prescripteur d'aménagements accessibles et au Plan Régional de Mobilité qui fera de l'accessibilité piétonne la règle d'or de tout aménagement piéton.



### 3. La qualité d'usage comme critère de choix des revêtements piétons

La **qualité d'usage** d'un revêtement piéton se définit comme la capacité qu'à ce revêtement à répondre aux besoins et attentes de tous les usagers et utilisateurs : piétons valides et moins valides (ex : personne en chaise roulante), utilisateurs de trottinettes et rollers, livreurs, ... Ainsi, la prise en compte de la qualité d'usage d'un revêtement consiste à penser et à concevoir la qualité de ce revêtement, non pas seulement à partir des techniques et des normes, mais aussi et surtout à partir des besoins de l'utilisateur. Plus la qualité d'usage d'un revêtement placé sur un espace public (trottoir, place, ...) sera élevée, plus l'utilisateur sera enclin à utiliser cet espace.

Les deux besoins les plus importants des piétons en matière de revêtements<sup>2</sup> sont la planéité et l'adhérence.

#### 3.1. La planéité

L'uni du revêtement détermine en grande partie le sentiment de confort de l'utilisateur. Ce confort est influencé par certains paramètres comme le type de matériau, la présence et la largeur des joints, l'appareillage de pose dans le cas de revêtements modulaires, la qualité de la mise en oeuvre, l'entretien, ...



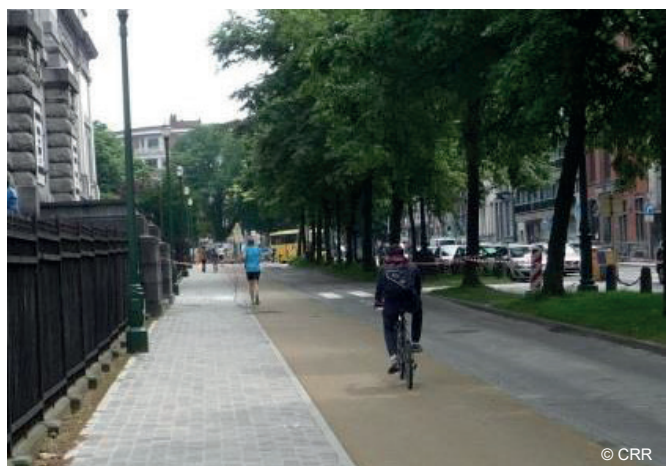
Un nouvel équipement développé par le CRR permet de mesurer le confort des revêtements piétons

Afin de mesurer rapidement et en continu la planéité de tout type de revêtement piéton, le CRR a mis au point en 2018 un nouvel équipement en

concertation avec les usagers et en collaboration avec Bruxelles Mobilité. Celui-ci se matérialise par une chaise roulante sur laquelle différents équipements de mesures ont été intégrés. A une vitesse constante de 1m/s, cet équipement (ou tout équivalent préalablement agréé par le CRR) va mesurer les accélérations verticales générées par la surface du revêtement sur la chaise roulante et in fine sur l'utilisateur. Ces accélérations sont ensuite transposées sur une échelle de confort allant de 0 à 10. Sur base de différents tests effectués avec les usagers et des objectifs qualitatifs fixés par Bruxelles Mobilité, le confort est évalué comme suit :

- < 6/10 : revêtement inconfortable
- ≥ 6/10 et < 8/10 : revêtement confortable
- ≥ 8/10 : revêtement très confortable

Sur base d'une analyse de plus de 150 revêtements piétons placés en Région de Bruxelles-Capitale (rapport complet disponible sur demande auprès de Bruxelles Mobilité), les prescriptions techniques rédigées au point 5 ont été établies afin de renseigner au mieux le gestionnaire sur les bonnes pratiques à respecter pour proposer un revêtement confortable.



L'utilisateur actif utilise toujours le revêtement le plus confortable

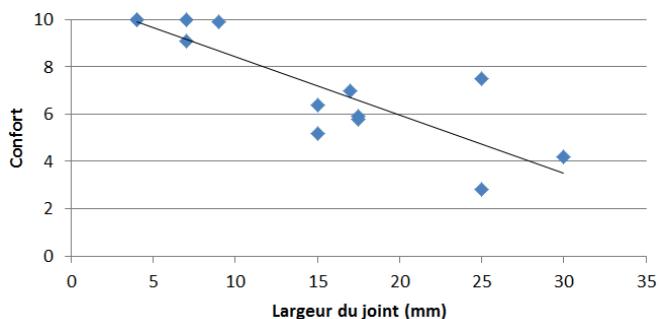
Pour remarque, en présence d'un aménagement piéton juxtaposant un aménagement cyclable, le niveau de confort du revêtement piéton doit être équivalent à celui du revêtement cyclable. En effet, le piéton choisira toujours le revêtement le plus confortable.

<sup>2</sup> L'ensemble des besoins des piétons en termes de revêtements sont détaillés dans le cahier n° 1 du Vademecum piétons en Région de Bruxelles-Capitale consacré aux revêtements des aménagements piétons.

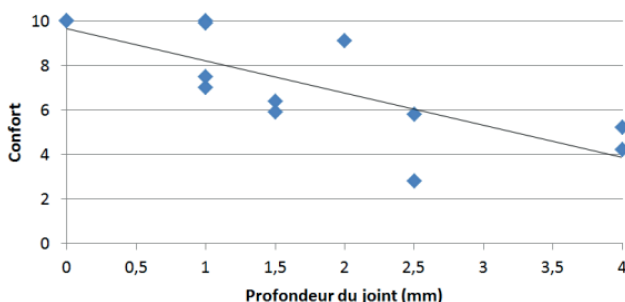


## Cas spécifique des joints

Les joints influencent le confort des revêtements. En effet, les résultats des mesures de confort réalisées sur les différents revêtements en Région de Bruxelles-Capitale tendent à montrer que plus la largeur des joints est importante et plus le confort global du revêtement se dégrade. Au-delà de **2cm** de large, le confort descend généralement sous la barre des 6/10. Ce constat est similaire pour la profondeur des joints. Plus les joints sont profonds et plus le confort a tendance à se dégrader. Au-delà de **2,5mm** de profondeur, le confort a tendance à diminuer sous la barre des 6/10. Il est néanmoins risqué de dégager des valeurs précises de confort en lien avec la profondeur-largeur des joints vu que ces paramètres sont étroitement liés et que d'autres éléments peuvent également influencer le confort comme la composition du joint, le type et la surface des éléments modulaires présents, ... Dans tous les cas, une attention particulière doit donc être apportée lors de la mise en oeuvre des joints.

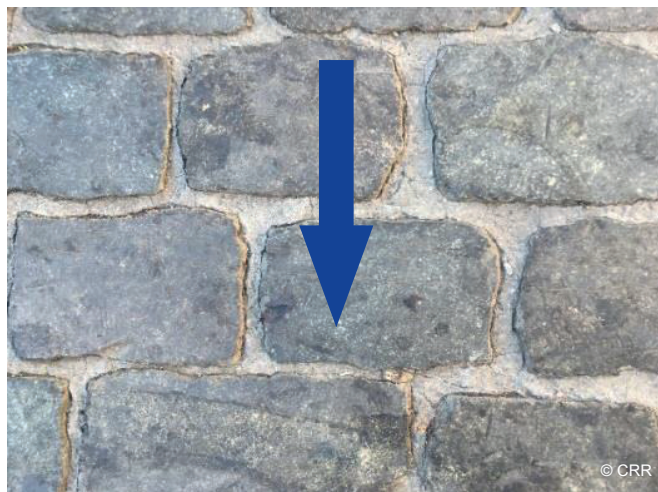


*Plus la largeur/profondeur des joint est importante, plus le confort se dégrade*



Dans le cas de places/zones piétonnes réalisées en revêtements modulaires rectangulaires et vu l'effet du joint, les mesures à la chaise doivent être

réalisées dans le sens transversal des pavés afin de tenir compte de la récurrence plus importante des joints que dans le sens longitudinal.



*Les mesures doivent être réalisées dans le sens transversal des pavés*

Dans des espaces piétons régulièrement balayés mécaniquement (exemple place publique avec marché), le gestionnaire veillera à choisir un joint adapté (cf. point 5) afin d'éviter qu'il ne se creuse avec comme conséquence une dégradation du confort.



*Pavés porphyres sciés présentant une surface identique mais un confort différent (place communale de Molenbeek ci-dessus : joints creusés de +/- 54 mm, confort = 5,6/10. Ci-après : joints creusés de +/- 1 mm, confort = 7,5/10)*







Pour remarque en France, la communauté urbaine du Grand Lyon a décidé, suite à de nombreuses plaintes d'usagers, de ne placer des éléments modulaires que si les surfaces sont planes et les joints non creusés.



Revêtement piéton en pierre naturelle présentant une surface plane et des joints non creusés à Lyon

### 3.2. L'adhérence

C'est la rugosité du revêtement et donc l'adhérence qui influence la façon dont l'utilisateur se déplace : des revêtements peu adhérents forcent le piéton à ralentir son déplacement, ce dernier se sentant instable et en insécurité. A l'inverse un revêtement présentant une bonne rugosité augmentera l'adhérence et donc le confort de l'utilisateur. Le gestionnaire doit donc prévoir des revêtements offrant dans tous les cas et notamment par temps de pluie, une adhérence adaptée aux besoins des piétons.



L'adhérence d'un revêtement influence la façon dont l'utilisateur se déplace

L'adhérence d'une surface piétonne est notamment influencée par les joints. Afin d'en tenir compte dans le cas des revêtements modulaires, un équipement de mesure peut être utilisé : le PFT<sup>3</sup> (Portable Friction Tester). Cet appareil s'utilise sur surface humide et permet de mesurer **en continu** l'adhérence d'un revêtement donné.



Mesure en continu de l'adhérence avec l'outil PFT

Différentes mesures réalisées en Région de Bruxelles-Capitale tentent à montrer que le risque de glissance augmente en dessous d'une valeur PFT de 0,55. Si une telle valeur est obtenue sur un revêtement piéton, une mesure complémentaire doit alors être réalisée à l'aide d'un équipement normalisé : le pendule SRT (Skid Resistance Tester). Cet équipement (norme d'essai NBN EN 13036-4) mesure **ponctuellement** la résistance à la glissance d'une surface donnée. Un patin en caoutchouc rigide (patin 96) est fixé au pendule pour simuler le glissement de la semelle de chaussure. La friction du patin sur la surface préalablement humidifiée est mesurée. Les valeurs obtenues permettent de confirmer ou d'infirmer le risque de glissance de la surface :

- SRT < 25 : risque élevé ;

<sup>3</sup> Plus d'informations disponibles sur [http://www.brcc.be/fr/article/f1301\\_06](http://www.brcc.be/fr/article/f1301_06)



# Charte sur les revêtements piétons en Région de Bruxelles-Capitale

- $25 \leq \text{SRT} \leq 35$  : risque modéré ;
- $\text{SRT} > 35$  : risque faible.



Mesure de l'adhérence d'une surface piétonne à l'aide du pendule SRT

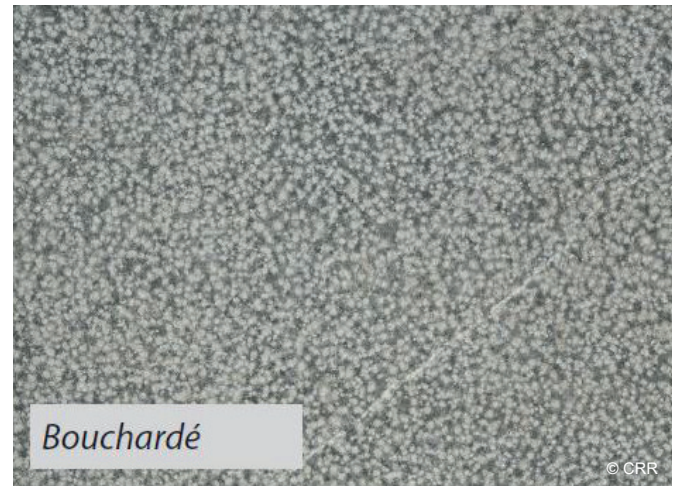


Les mesures d'adhérence réalisées par le CRR sur plus de 150 revêtements piétons en Région de Bruxelles-Capitale ont toutes été réalisées avec l'outil PFT, une 15ème ayant également fait l'objet d'une mesure complémentaire au SRT. Ces mesures ont permis d'alimenter les fiches détaillées au point 5.

La résistance au glissement est également étroitement liée à l'usure progressive et à l'entretien du matériau. Certains revêtements en pierre naturelle (exemple : pierre bleue) présentent par exemple un degré d'usure plus important que d'autres (ex : granite). Le gestionnaire doit donc s'assurer que durant tout le cycle de vie du revêtement piéton, son adhérence reste conforme aux besoins de l'utilisateur. Dans le cas contraire, certaines finitions de surface doivent être appliquées sur des revêtements en pierre naturelle. Les principales finitions utilisées pour augmenter l'adhérence des

surfaces en pierres naturelles sont :

- la finition bouchardée : elle consiste à frapper la surface au moyen de marteaux manuels ou électriques dont les pointes percutent la pierre, en la rendant rugueuse ;



- la finition sablée : elle consiste à projeter des grains abrasifs sur la surface de la pierre ;
- la finition grenillée : elle s'obtient par projection de microbilles métalliques sur la surface de la pierre ;
- la finition flammée : elle consiste à provoquer un choc thermique à la surface du matériau par le passage d'un jet de flamme sur une tranche de pierre sciée ;



- la finition givrée : le givrage est une finition mécanique qui s'effectue au moyen de cinq ciseaux dotés chacun de quatre lamelles et pivotant à la fois sur eux-mêmes et sur la pierre. La surface est rugueuse et présente l'aspect du givre ;
- ...

Pour remarque, la pose de pierre naturelle brute en alternance avec de la pierre polie est parfois proposée dans certains aménagements mais ne constitue pas toujours une solution pour améliorer l'adhérence. Tout dépend en effet des surfaces polies restantes qui doivent être les plus limitées possibles.

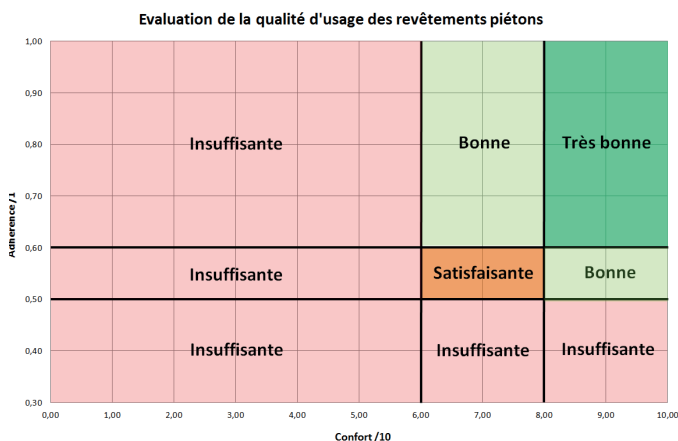


*Revêtements alternants de la pierre naturelle polie et brute (à gauche). Au regard des surfaces polies existantes, le risque de glissade devrait être plus élevé à gauche que ci-dessous, où les pierres polies sont moins nombreuses et en alternance avec du granite*



### 3.3. La qualité d'usage

La qualité d'usage d'un revêtement piéton, caractérisée par sa planéité (niveau de confort entre 0/10 et 10/10 mesuré par la chaise développée par le CRR) et son adhérence (entre 0,3 et 1, mesurée par l'outil PFT) est déterminée sur base du schéma ci-dessous.



Concrètement, la qualité d'usage des revêtements piétons peut être classée en 4 catégories :

- Très bonne (**TB**) : le revêtement présente une très bonne adhérence et un très bon confort pour le piéton;
- Bonne (**B**) :
  - soit le revêtement présente un très bon confort mais par contre l'**adhérence est plus faible mais reste acceptable** ;
  - soit le revêtement présente une très bonne adhérence mais par contre le confort est moins bon tout en restant acceptable ;
- Satisfaisante (**S**) : le revêtement présente une adhérence et un confort plus faibles mais qui restent acceptables pour un usage piéton ;
- Insuffisante (**I**) : l'un des deux critères (adhérence ou confort) voire même les deux sont inférieurs aux valeurs seuils fixées et le revêtement ne convient dès lors plus à un usage piéton. Dans le cas où ces revêtements présentent une qualité d'usage insuffisante, des mesures doivent être prises par le gestionnaire au regard des problématiques constatées :
  - Si PFT < 0,55 et SRT < 35 : un traitement de surface doit être réalisé pour augmenter l'adhérence : bouchardage, flammage, sablage, ...
  - Confort < 6/10 : les irrégularités de surface doivent être supprimées. Différentes techniques sont applicables principalement sur les revêtements modulaires :
    - Remplissage des joints trop creusés ;
    - Sciage des pavés oblongs ;
    - Ponçage de la surface ;
    - ...

Attention que le sciage et le ponçage risquent de dégrader l'adhérence de la surface. Le gestionnaire s'assurera que si une telle technique est appliquée, le critère d'adhérence reste conforme aux valeurs fixées !

Ces traitements doivent être réalisés sur tout l'espace piétonnier ou au minimum le long des lignes de désir des piétons. Une analyse visuelle pré-



lable peut s'avérer nécessaire pour distinguer ces lignes en concertation avec les piétons.



Traitement d'irrégularités de surface : (ci-dessus) bande de confort en pavés sciés sur une chaussée en pavés classiques à Bâle; (ci-dessous) revêtement en béton à Lyon, poncé après placement à la demande des usagers pour supprimer les irrégularités et l'inconfort ressenti



Vu le coût parfois très élevé de certaines de ces interventions, une évaluation préalable de la qualité d'usage du revêtement qui va être placé dans un nouvel aménagement peut s'avérer utile. Cette évaluation peut être réalisée au moyen des équipements précités sur une planche d'essai mise en oeuvre dans les conditions réelles du chantier. Cette planche peut également être mise à disposition des usagers afin de récolter leurs éventuelles suggestions/recommandations complémentaires.



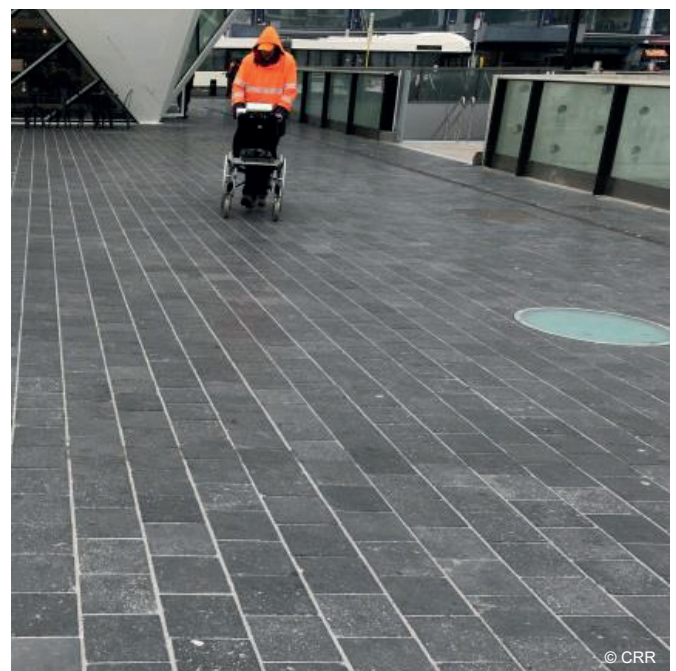
Planches d'essais de plusieurs revêtements piétons réalisées préalablement à différents aménagements piétons planifiés à Lyon



### 3.4. La couleur des revêtements piétons

La couleur du revêtement piéton utilisé dans l'espace public peut influencer le confort de l'usager. La couleur a un effet sur :

- **les îlots de chaleur urbains** : ces microclimats urbains présentent des élévations localisées des températures diurnes et nocturnes par rapport aux zones rurales voisines. Ce phénomène devient un enjeu de santé publique puisqu'il est la cause de surmortalité en période estivale, entraîne une augmentation de la pollution et participe à l'inconfort de tous. Pour réduire cette problématique, il est notamment conseillé d'utiliser des revêtements clairs (pas trop clair, cf. ci-dessous) qui stockent peu l'énergie solaire ;



Revêtement en basalte dont la température augmente fortement sous l'effet du soleil

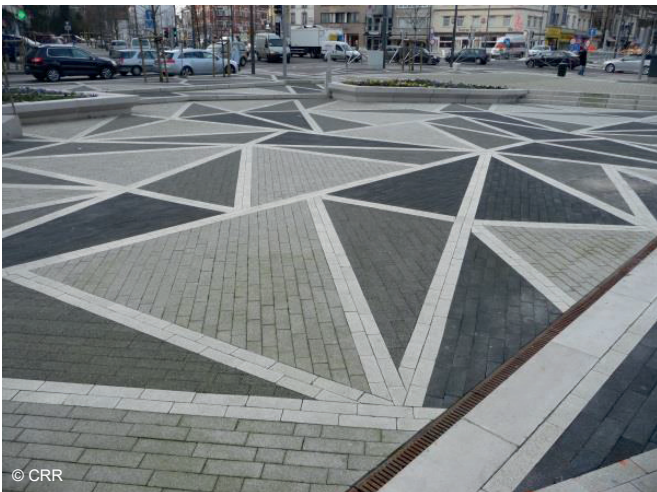


- **l'éblouissement de l'utilisateur** : les revêtements trop clairs (ex : blanc) ont tendance à éblouir l'utilisateur et rendent son déplacement inconfortable.



© Bruxelles Mobilité  
*Un revêtement trop clair éblouit l'utilisateur*

- **la lecture de l'espace public** : une alternance de revêtements fortement contrastés peut entraîner une confusion dans la lecture de cet espace public par l'utilisateur. Il faut privilégier un aménagement sans équivoque. La couleur peut également aider les usagers en général et les personnes déficientes visuelles en particulier à se repérer dans des espaces spécifiques comme les aménagements piétons-cyclistes (type D9) via un contraste différencié entre usagers.



© CRR  
*L'alternance de revêtements contrastés perturbe la lecture de l'espace public par l'utilisateur*



## 4. La qualité d'usage dans les espaces publics en Région de Bruxelles-Capitale

Depuis plusieurs années, la Région de Bruxelles-Capitale s'enrichit de nouveaux espaces publics dont la qualité d'usage des revêtements piétons répond bien souvent aux attentes et besoins de tous. Cette démarche de qualité en général et de qualité d'usage en particulier existe chez la plupart des acteurs concernés.



Place Reine Astrid (Jette) : revêtements piétons en granite offrant une très bonne qualité d'usage



Parvis Saint-Gilles (Saint-Gilles) : revêtements piétons en granite de finition flammée (majoritaire) alternant avec quelques pierres bleues de finition adoucie, offrant une bonne qualité d'usage pour les piétons



Place St Lambert (Woluwe-Saint-Lambert) : revêtements piétons en granite offrant une très bonne qualité d'usage



© Commune de Woluwe-Saint-Pierre

Place Dumon (Woluwe-St-Pierre) : revêtements piétons en pavés de béton coloré offrant une bonne qualité d'usage



© CRR

Chaussée d'Ixelles (Ixelles) : revêtements piétons en dalles de béton coloré offrant une très bonne qualité d'usage

Malheureusement il existe encore des (ré)aménagements où cette qualité fait défaut. Pourtant chaque matériau de revêtement piéton peut offrir une bonne qualité d'usage. Si pour certains cela ne nécessite pas de dispositions techniques particulières hormis une qualité de mise en oeuvre respectant les bonnes pratiques existantes, d'autres en revanche doivent faire l'objet d'une attention particulière.





## 5. Les prescriptions techniques des revêtements

### 5.1. Introduction

Les prescriptions techniques détaillées dans le présent chapitre doivent aider les gestionnaires/ architectes/bureaux d'études/entrepreneurs, ... à concevoir des aménagements offrant une qualité d'usage du revêtement piéton à la hauteur des attentes légitimes des usagers.

Le tableau ci-dessous résume, selon les principaux matériaux de revêtements piétons utilisés en Région de Bruxelles-Capitale, la qualité d'usage mesurée sur différents échantillons répartis sur le territoire régional, ainsi que les références des prescriptions techniques existantes permettant au gestionnaire et à son entrepreneur de pouvoir atteindre une qualité d'usage optimale.

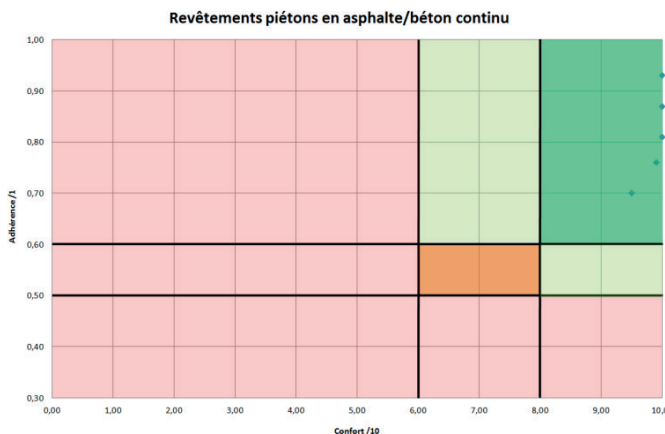
Matériau	Format	Qualité d'usage mesurée sur différents sites en RBC	Prescriptions techniques (complémentaires au CCT 2015)
Asphalte	/	TB	<i>Cf. point 5.2 + Vademecum piétons en RBC n°1 : pages 21 à 28 + code de bonnes pratiques CRR R78/06</i>
Béton	Continu	TB	<i>Cf. point 5.2 + Vademecum piétons en RBC n°1 : pages 19 à 21 + code de bonnes pratiques CRR R75/05</i>
Béton	Dalles	TB	<i>Cf. point 5.3 + Vademecum piétons en RBC n°1 : pages 10 à 13 + code de bonnes pratiques CRR R80/09 + R97 + Revêtements drainants en pavés de béton, dossier CRR n°5</i>
Béton	Pavés	TB	<i>Cf. point 5.3 + Vademecum piétons en RBC n°1 : pages 10 à 13 + code de bonnes pratiques CRR R80/09 + R97 + Revêtements drainants en pavés de béton, dossier CRR n°5</i>

Matériau	Format	Qualité d'usage mesurée sur différents sites en RBC	Prescriptions techniques (complémentaires au CCT 2015)
Grès	Pavés plats	I à B (! joint et planéité de surface)	<i>Cf. point 5.4 + fiche 5.4.2.1 + code de bonnes pratiques CRR R95/17</i>
Porphyre	Pavés sciés avec finition de surface	I à B (! joint et finition de surface)	<i>Cf. point 5.4 + fiche 5.4.2.2 + code de bonnes pratiques CRR R95/17</i>
Pierre bleue	Pavés sciés avec finition de surface	I à B (! finition de surface)	<i>Cf. point 5.4 + fiche 5.4.2.3 + code de bonnes pratiques CRR R95/17</i>
Pierre bleue	Dalles sciées avec finition de surface	I à B (! finition de surface)	<i>Cf. point 5.4 + fiche 5.4.2.5 + code de bonnes pratiques CRR R95/17</i>
Granite	Pavés sciés avec finition de surface	TB	<i>Cf. point 5.4 + fiche 5.4.2.4 + code de bonnes pratiques CRR R95/17</i>

D'autres matériaux non repris dans cette liste peuvent également présenter une bonne qualité d'usage mais n'ont pas fait l'objet d'une analyse spécifique vu leur faible présence sur le territoire régional comme par exemple le basalte (Place Rogier). Les pavés oblongs ne sont volontairement pas repris dans cette liste puisqu'aucun des 3 sites mesurés en Région de Bruxelles-Capitale n'a présenté une qualité d'usage au minimum satisfaisante (confort mesuré : -2.9/10, -4/10, 0.3/10).

## 5.2. Les revêtements en asphalte/béton continu

Les revêtements continus en béton ou asphalte (enrobés à chaud) mis en oeuvre en suivant les bonnes pratiques existantes, et dont l'entretien est régulier, **ne présentent pas de problème de qualité d'usage pour les piétons.**



Le schéma ci-dessus présente la qualité d'usage de 5 revêtements en asphalte ou béton continu mesurés en Région de Bruxelles-Capitale.



© CRR

Revêtements piétons continus en asphalte coloré (ci-dessus - Boulevard de l'Impératrice) et en béton continu (ci-dessous - Quai à la Houille) offrant une excellente qualité d'usage piétons.



© CRR

Lors de la mise en oeuvre de revêtements en béton continu sur des surfaces piétonnes et afin d'offrir une très bonne qualité d'usage, le gestionnaire sera notamment attentif à :

- dimensionner la structure en fonction de la situation rencontrée sur le terrain (par exemple minimum 16cm de béton sur zone piétonne peu/pas circulée) ;
- traiter les joints de construction/dilatation avec attention (largeur de 1 à 2 cm maximum, à remplir) ;
- prévoir une finition de surface (béton brossé, dénudé). Attention au motif utilisé pour le béton imprimé qui peut influencer grandement la qualité d'usage de la surface obtenue. Plus d'informations disponibles aux liens suivants :
  - Vademecum piéton n°1 en Région de Bruxelles-Capitale (pages 19 à 21)
  - Code de bonnes pratiques pour l'exécution des revêtements en béton – CRR, R75/5
  - Code de bonnes pratiques pour les revêtements en dalles, en dalles de grand format et en dalles préfabriquées en béton, CRR, R97

De même dans le cas des revêtements piétons en enrobé à chaud, une attention particulière doit être prise par rapport aux éléments suivants :

- privilégier un béton bitumineux (AC) sur les trottoirs car ce type d'enrobé offre une bonne adhérence et une bonne planéité pour les piétons ;
- dimensionner la structure en fonction de la situation rencontrée sur le terrain (par défaut bouwklasse BF mais à adapter en présence de véhicules).

Plus d'informations disponibles aux liens suivants :

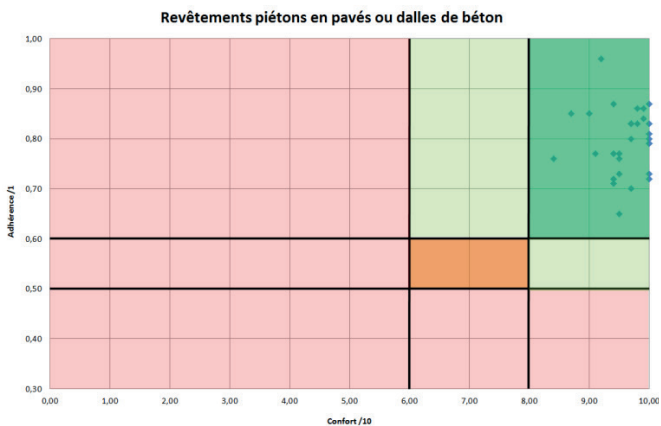
- Vademecum piéton n°1 en Région de Bruxelles-Capitale (pages 21 à 28)
- Code de bonnes pratiques pour le choix du revêtement bitumineux lors de la conception ou de l'entretien des chaussées, CRR, R78/06



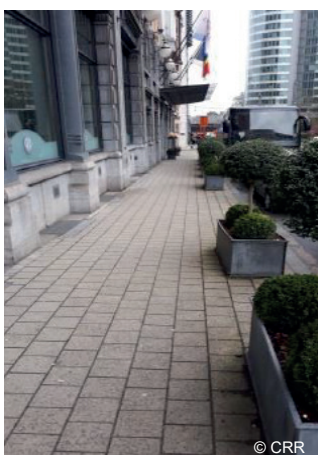
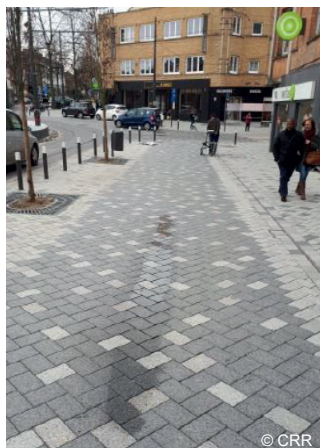
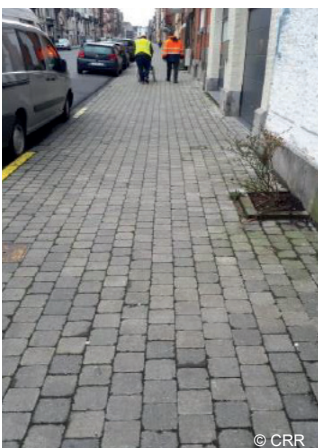


### 5.3. Les revêtements modulaires en béton

Les revêtements modulaires (pavés ou dalles<sup>4</sup>) de béton offrent une très bonne qualité d'usage pour les piétons. Le respect des prescriptions techniques pour la conception et la mise en oeuvre de ces revêtements ainsi que leur entretien constituent également des conditions indispensables pour garantir dans le temps cette qualité d'usage.



Le schéma ci-dessus présente la qualité d'usage de 29 revêtements modulaires en béton mesurés en Région de Bruxelles-Capitale.



Revêtements modulaires en pavés de béton offrant une très bonne qualité d'usage aux piétons

Lors de la mise en oeuvre des revêtements modulaires en béton sur des trottoirs et autres espaces piétonnier, le gestionnaire doit notamment être attentif aux éléments suivants afin de garantir une très bonne qualité d'usage :

- dimensionner l'épaisseur du pavé, de la fondation et sous-fondation en tenant compte des charges de trafic possibles en surface (cf. schéma ci-dessous ainsi que le point 5.4.1.1). Les trottoirs traversants ou les entrées carrossables constituent des points sensibles où le gestionnaire doit être particulièrement attentif. Attention que par exemple sur des places ou des espaces publics où un accès carrossable est possible, il arrive parfois que des charges très importantes inattendues apparaissent et dégradent la structure ;



L'installation d'une grande roue nécessite un charroi lourd sur un espace public qui n'a pas nécessairement été dimensionné en conséquence



Dimensionner la structure en fonction des charges de trafic possibles

<sup>4</sup> Le critère qui différencie les dalles des pavés est le rapport longueur/épaisseur : si  $L/e > 4$ , c'est une dalle, si  $L/e \leq 4$ , c'est un pavé.-



# Charte sur les revêtements piétons en Région de Bruxelles-Capitale

- éviter tout placement de dalles en béton dès que la zone piétonne est susceptible d'être circulée par un trafic motorisé, même occasionnellement ;
- respecter la largeur maximale de 2mm pour les joints ;
- toujours contrebuter les éléments modulaires.

Catégorie I Véhicules lourds < 400 par jour Véhicules légers < 5 000 par jour	Catégorie II Véhicules lourds < 100 par jour Véhicules légers < 5 000 par jour	Catégorie III Véhicules lourds < 20 par jour Véhicules légers < 500 par jour	Catégorie IV Pas de véhicules lourds Véhicules légers occasionnels
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pavés en béton</li> <li>2. Couche de pose</li> <li>3. Béton sec compacté</li> <li>4. Béton maigre</li> <li>5. Béton maigre drainant</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Empierrement lié hydrauliquement</li> <li>7. Sable-ciment</li> <li>8. Empierrement</li> <li>9. Sous-fondation</li> <li>d. Epaisseur de la fondation (cm)</li> </ol>	

Source : CRR

Plus d'informations disponibles aux liens suivants :

- Vademecum piéton n°1 en Région de Bruxelles-Capitale (pages 10 à 13)
- Code de bonnes pratiques pour la conception et l'exécution de revêtements en pavés de béton, CRR, R80/09

## Cas spécifique des pavés béton drainants

Les pavés bétons drainants sont utilisés comme système de stockage provisoire et de drainage. En captant l'eau sur place, en la stockant et en l'infiltrant ou en l'évacuant de manière différée, il est possible d'éviter la surcharge des systèmes d'égouttage, réduire le risque d'inondation, et augmenter le niveau des nappes phréatiques.

Les pavés drainants peuvent être mis en oeuvre aux endroits à circulation limitée, compte tenu de la portance moindre de la fondation (lorsqu'elle est saturée en eau). Il s'agit par exemple :

- des parkings (d'entreprise) pour les voitures particulières ;
- des centres commerciaux ;
- des rues d'habitation ;
- des emplacements de stationnement ;
- des terrasses ;
- ...

Les pavés drainants peuvent également être utilisés sur des trottoirs et des espaces piétonniers lorsqu'ils ne reprennent que les eaux pluviales incidentes. En présence d'un bâti ancien avec caves et/ou lorsque plus d'eau doit être collectée que les eaux pluviales incidentes, ces revêtements devront être écartés des façades d'une distance suffisante (par exemple correspondant à la profondeur des fondations) et/ou d'autres mesures devront être prises pour éviter l'infiltration des eaux dans le bâti.



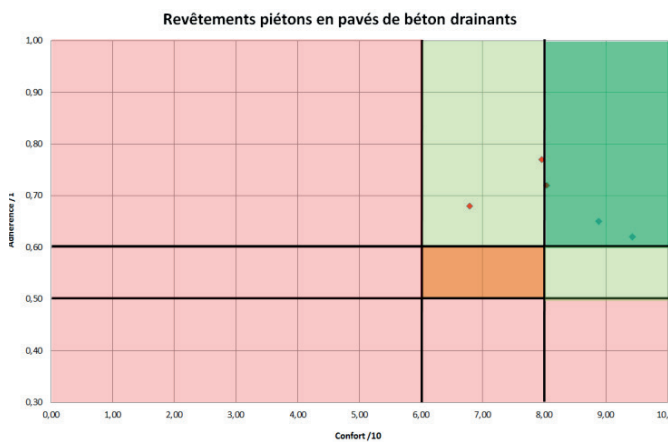
*Pavés en béton drainant dans la masse placés dans un nouvel espace public à Forest*

Une attention particulière doit être apportée dans le cas où les pavés en béton drainants sont placés sur des lieux de captage ou dans les zones où du sel de déverglacage est utilisé afin de prévenir toute pollution des eaux souterraines (mesures spécifiques de protection du sol à prévoir).

Plusieurs types de pavés drainants en béton existent. Le schéma ci-contre présente les résultats de mesures effectuées par le CRR (chaise de mesure et outil PFT) sur 3 revêtements en pavés en béton à ouvertures de drainage (en rouge) et 2 revêtements en pavés en béton poreux (en bleu). **Les pavés en béton poreux offrent une très bonne qualité d'usage et doivent donc être privilégiés lors de placement en zone piétonne.** Les pavés à ouvertures de drainage présentent un bon niveau de confort mais doivent néanmoins être évités en zone piétonne lorsque



les ouvertures ponctuelles sont supérieures à 2 cm.



Plus d'informations disponibles aux liens suivants :

- Vademecum piéton n°1 en Région de Bruxelles-Capitale (pages 16 à 18)
- Revêtements drainants en pavés de béton, dossier CRR n°5

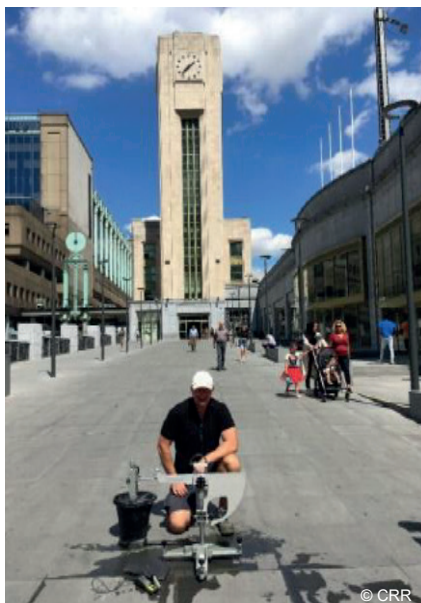
#### 5.4. Les revêtements modulaires en pierre naturelle

Les revêtements modulaires en pierre naturelle offrent une qualité d'usage nécessitant une attention particulière. Afin de proposer des prescriptions techniques qui permettent aux gestionnaires et entrepreneurs de mettre en place des revêtements qui présentent une bonne qualité d'usage, le CRR a réalisé en 2018 des mesures de planéité (via la chaise développée par le CRR) et d'adhérence

(via l'outil PFT) sur de nombreux revêtements modulaires en pierre naturelle répartis sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Parmi ceux-ci, 15 ont fait l'objet d'une analyse détaillée : mesure SRT et à la règle des 3m, type de pose, origine et type de matériaux utilisés, composition et largeur/profondeur des joints, ...

Lors de tout nouvel aménagement et selon le type de revêtement modulaire en pierre naturelle proposé, les acteurs concernés (architectes, bureau d'études, gestionnaires, entrepreneurs) sont invités à respecter les prescriptions spécifiques (cf. point 5.4.1) mais également les fiches techniques (cf. point 5.4.2) par type de matériau concerné. Ces informations techniques applicables aux revêtements modulaires en pierre naturelle mis en oeuvre en Région de Bruxelles-Capitale, sont directement inspirées du *Guide de bonnes pratiques sur les revêtements modulaires en pierre naturelle* réalisé en 2018 par le CRR.

**Attention que le respect de ces informations techniques n'est pas une garantie à 100% de l'obtention d'une qualité d'usage optimale pour l'utilisateur.** Afin d'éviter tout problème en cours de chantier, il est vivement conseillé d'effectuer un test de mise en oeuvre sur site préalablement au chantier (sur une planche d'essai) ou au minimum effectuer une vérification lors du début de la pose du revêtement piéton.



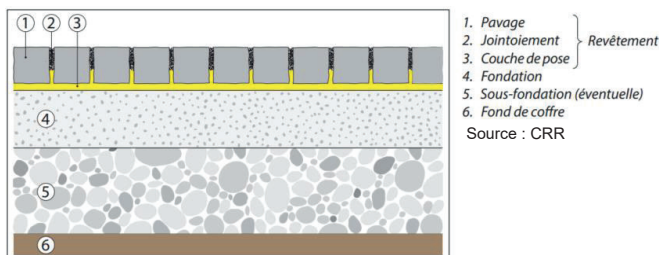




L'évolution dans le temps (ex : usure de la surface, intervention d'impétrants, nettoyage mécanique des surfaces, ...) peut également modifier la qualité d'usage du revêtement. Des analyses ponctuelles sont donc à prévoir durant le cycle de vie du revêtement (cf. point 5.4.1.7).

## 5.4.1. Prescriptions techniques

### 5.4.1.1. Conception et dimensionnement



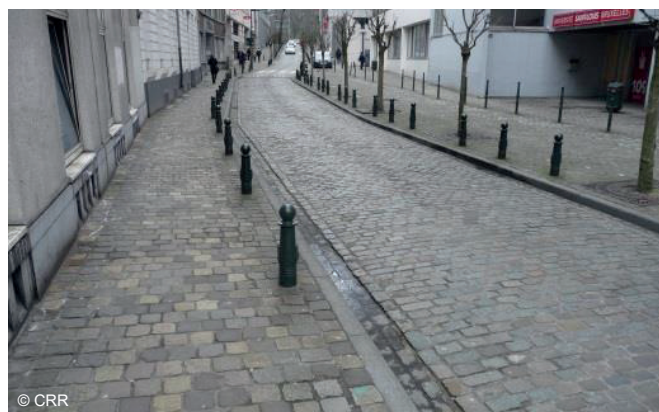
Afin que le revêtement piéton offre une qualité d'usage élevée durant tout son cycle de vie (généralement **estimé à 20 ans pour des pavages**), il faut qu'il soit conçu et dimensionné pour supporter les charges attendues. Les 4 catégories détaillées dans le tableau ci-dessous sont définies par rapport à des charges déterminées sur base d'un nombre quotidien de véhicules légers et lourds comptés dans les deux sens de la circulation.

Catégorie	Type de trafic			Classe de construction indicative selon SB 250 (ch.2, § 8.3)
	Piétons, cyclistes, motocyclistes	Véhicules légers (<3,5 t)	Véhicules lourds (>3,5 t)	
I	Illimité	< 5 000/jour	< 200/jour	B6-B7
II	Illimité	< 5 000/jour	< 100/jour	B8-B9
III	Illimité	< 500/jour	< 20/jour	B10
IV	Illimité	Occasionnel	Aucun	BF

Catégorie de trafic pour revêtements en pierre naturelle  
Source : CRR

## Catégorie IV : espace piétons non accessible aux véhicules (hormis entrée de garage chez un particulier)

Cette catégorie correspond aux espaces où le trafic est exclusivement piéton ou cyclable (exemple : trottoir surélevé) et qu'il n'existe aucun risque que cet espace soit occupé/circulé par un trafic lourd (>3,5t), alors ce principe peut être appliqué. Il convient également en présence d'un trafic léger occasionnel (entrée de garage chez un particulier).



Trottoir non accessible aux véhicules et pouvant être traité en catégorie IV

## Catégorie III : espace piétons accessible aux véhicules

Cette catégorie correspond aux espaces piétons où un trafic limité de véhicules légers est susceptible d'y circuler (ex : entrée de garages publics, de commerces, ...), de même qu'un trafic lourd très occasionnel.

## Catégorie II : Place de marché

Sur une place où un marché est organisé ou d'autres activités ponctuelles (concerts, fêtes foraines, ...), cette catégorie doit être utilisée pour dimensionner la structure.



© Commune de Saint-Gilles

Parvis Saint-Gilles occupé par le marché et ayant été traité lors de son réaménagement en catégorie II

**Catégorie I : voirie à trafic intense**

Lorsqu'un doute subsiste sur les charges possibles au droit d'un aménagement pour piétons, il est vivement conseillé de choisir une catégorie pouvant supporter des charges plus élevées pour éviter toute déformation possible durant son cycle de vie.

En fonction de la catégorie de trafic à considérer, le dimensionnement des couches pour un revêtement en pavés doit suivre les prescriptions reprises dans le tableau ci-dessous.

**Pour les revêtements en dalles, il est à noter qu'elles ne conviennent généralement pas pour des applications en catégories I, II et III.**

Catégorie de trafic		I	II	III	IV
Épaisseur nominale minimum pavé (cm) <sup>(1)</sup>		12	10	8	8 ou 6 <sup>(2)</sup>
Épaisseur couche de pose <u>sous</u> les pavés après compactage (cm)		5-8	4-6	3-5	2-4
		Au maximum la moitié de l'épaisseur des pavés			
Nature et épaisseur (cm) de la fondation	Béton sec compacté	20	15	-	-
	Béton maigre	25	20	15	-
	Béton maigre poreux	-	20	15	-
	Empierrement avec liant hydraulique	-	25	15	-
	Sable-ciment	-	-	20	15
	Empierrement	-	35	25	15
<sup>(1)</sup> Pour un revêtement en dalles, se référer aux règles définies dans le document PTV 841 [9].					
<sup>(2)</sup> 6 cm sont suffisants si l'application est exclusivement piétonne; si des véhicules sont susceptibles de circuler sur le revêtement (entrées de garage, par exemple), une épaisseur minimum de 8 cm est sélectionnée.					

Source : CRR

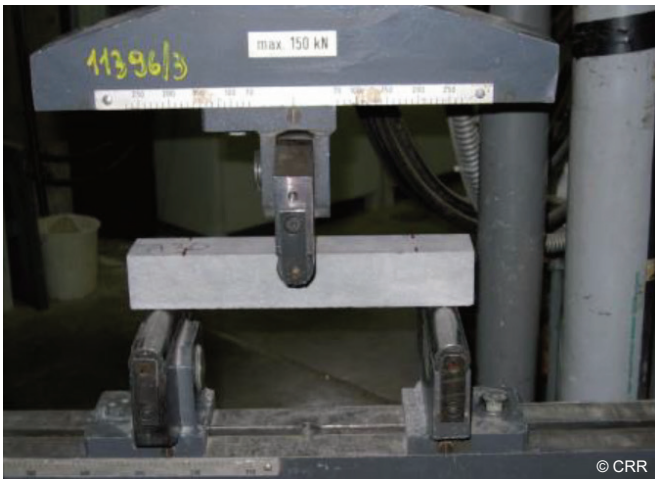
*Dimensionnement des couches en fonctions des catégories de trafic pour revêtements en pavés*



## 5.4.1.2. Exigences performantielles des éléments modulaires en pierre naturelle

Les revêtements modulaires en pierres naturelles sont sélectionnés en fonction de leur aspect esthétique, de leur aptitude à l'utilisation et de leur durabilité. Différentes exigences performantielles sont imposées pour le pavage et le dallage en pierre naturelle. Il s'agit notamment de :

- la résistance à la compression pour les pavés ;
- la résistance à la flexion pour les dalles ;



Essai de flexion (source CSTC)

- l'absence de sensibilité au gel-dégel ;
- la résistance à l'usure ;
- la résistance au glissement ;
- la sensibilité aux salissures via la porosité ;
- le respect des tolérances dimensionnelles.

Les valeurs à respecter pour ces différentes exigences sont détaillées dans le CCT2015 de Bruxelles Mobilité (chapitre C.22.2 pour les pavés et chapitre C27.2 pour les dalles). Le gestionnaire sera attentif à mentionner ces exigences dans son cahier des charges. Attention que toutes les exigences doivent être respectées pour accepter le matériau fourni.

Concernant les tolérances dimensionnelles et plus spécifiquement celles liées à l'irrégularité de surface, elles doivent être les plus exigeantes possibles. En effet et tout comme les joints, l'irrégularité de surface a une influence directe sur la

qualité d'usage du revêtement. **Concrètement pour les pavés, il est vivement conseillé au gestionnaire de faire référence dans son cahier des charges à la classe 2 de la norme EN1342 (chapitre 4.2.2.3).** Cette classe limite les écarts sur les irrégularités (entre les creux et les bosses) de surface de :

- +/- 5mm pour les surfaces clivées ;
- +/- 3mm pour les surfaces ayant subies un traitement de surface (bouchardage, flammage, ...) (cf. point 3.2).

**Pour les dalles, le gestionnaire doit faire référence à la norme EN1341 (chapitre 4.2.2.3) (pas de classe à choisir).**

## 5.4.1.3. Choix du matériau pour la couche de pose

Deux types de poses existent et influencent directement le type de joint à placer (cf. CCT2015 – F.3.1.1.2.8) :

- une pose rigide : constituée d'une couche de pose imperméable avec un jointoiement rigide ;
- une pose souple : constituée d'une couche de pose perméable avec un jointoiement perméable.

**Vu l'influence des joints sur la qualité d'usage (cf. point 3.1), il est vivement recommandé d'utiliser un joint rigide et donc une pose rigide également.**



Couche de pose en sable ciment

Les matériaux qui peuvent être utilisés pour la couche de pose (cf. CCT2015-F3.1.1.2.4) dans le cas d'une pose rigide sont le sable-ciment (applicable pour toutes les catégories de trafic)

ou le mortier de ciment (uniquement pour la catégorie IV). Dans les deux cas, la pose et la fixation des pavés/dalles doivent se faire avant la prise de la couche de pose (ex : 2 à 3 h pour le sable-ciment).

De plus, il est primordial de profiler la fondation de telle manière qu'elle soit parallèle à la surface finie du pavage (pas d'irrégularités de surface supérieure à 1cm !).

#### 5.4.1.4. Pose des pavés

Un facteur essentiel de réussite lors de la pose des pavés (la pose des dalles est traitée au point 5.4.1.6) repose sur le savoir-faire et l'expérience des paveurs impliqués dans le projet.



Nichage des pavés dans la couche de pose

Concrètement et quel que soit l'appareillage<sup>5</sup> de pose choisi, le technique de pose diffère peu. Les pavés sont nichés un par un en tapant dessus dans la couche de pose, tout en veillant à l'alternance des joints ou à l'appareillage recherché. Attention que les découpes des pavés à des dimensions inférieures à un demi-pavé sont à proscrire.

Il est important de s'assurer que les surfaces supérieures des pavés sont placées dans un même plan, tant transversalement que longitudinalement, par exemple à l'aide d'une corde.

**La différence de hauteur entre deux pavés adjacents ne pourra jamais être supérieure aux tolérances dimensionnelles des irrégularités de surfaces telles que définies dans la norme EN1341 et 1342 (cf. point 5.4.1.2).**

#### 5.4.1.5. Choix du type de joint et sa mise en oeuvre

Vu l'influence de la profondeur et de la largeur du joint sur la qualité d'usage des revêtements piétons en pierre naturelle (cf. point 3.1), il est important que celui-ci soit correctement mis en oeuvre et qu'il ne s'altère pas dans le temps. Dans ce contexte, les joints souples sont à éviter au profit des joints rigides.

Plusieurs types de joints rigides peuvent être utilisés (cf. CCT2015 – F.3.1.1.2.6) mais le mortier de ciment est le plus recommandé. Il est même conseillé de le modifier par l'ajout d'un additif (polymères) qui améliore son pouvoir adhésif, l'adhérence et ses propriétés mécaniques (on parle de mortier modifié). Le sable-ciment est par contre fortement déconseillé vu sa résistance mécanique largement insuffisante. Des exigences spécifiques sur la qualité des mortiers de ciment sont disponibles dans le document intitulé « Exigences performantielles des matériaux de jointoiement pour revêtements modulaires » rédigé par le CRR en 2018.

La largeur des joints et la hauteur de remplissage de ceux-ci dépend des catégories de trafic supportées par la structure comme illustré dans le tableau en bas de page.

Avant de remplir les joints, il est préférable de laisser suffisamment de temps (par exemple 7 jours) à partir du moment où les pavés ont été placés pour le tassement de ceux-ci ainsi que le retrait éventuel de la sous-couche.

La mise en oeuvre des joints en mortier de

Catégorie de trafic	I	II	III	IV
Largeur l des joints liés (mm) <sup>(1)</sup>	$8 \leq l \leq 25$	$5 \leq l \leq 20$	$5 \leq l \leq 20$	$5 \leq l \leq 15$
Hauteur minimum de remplissage des joints (mm) <sup>(1)</sup>	50	40	40	30

<sup>(1)</sup> Dépendant de l'ouvrabilité du matériau et de la tolérance sur les dimensions du pavé

<sup>5</sup> L'appareillage est la manière dont les pavés ou les dalles sont posés les uns par rapport aux autres.



ciment modifié ou non sur un revêtement pavé se fait en deux phases.

## Phase 1 :

- vibration des pavés nichés dans la couche de pose en sable-ciment afin d'obtenir la planéité du profil, le compactage de la couche de pose et le serrage des pavés;
- soufflage des joints pour éliminer toute impureté éventuelle;
- remplissage des joints **jusqu'à la surface des pavés ou du côté chanfreiné**, si présent. Le matériau est épandu sur la surface et poussé à la raclette dans les joints;
- respect d'une période de prise-séchage.



Remplissage des joints au mortier modifié à Schaerbeek (rue Pelletier)

## Phase 2 :

- Nettoyage du pavage au moyen d'une machine éponge ou avec jet d'eau afin d'enlever toute trace de ciment sur les pavés. Dans le cas du jet d'eau, **il est vivement recommandé d'utiliser un diffuseur de jet (exemple : tête d'un pulvérisateur) avec une courbure qui permet d'envoyer l'eau presque parallèlement à la surface du pavage**, ce qui réduit le creusement des joints par la pression d'eau. Cette étape doit être réalisée à partir du moment où le

mortier dans le joint est « serré » et offre une certaine résistance.



Nettoyage du pavage à l'aide d'un diffuseur de jet permettant d'envoyer l'eau presque parallèlement à la surface du pavage (source : administration communale de Schaerbeek)



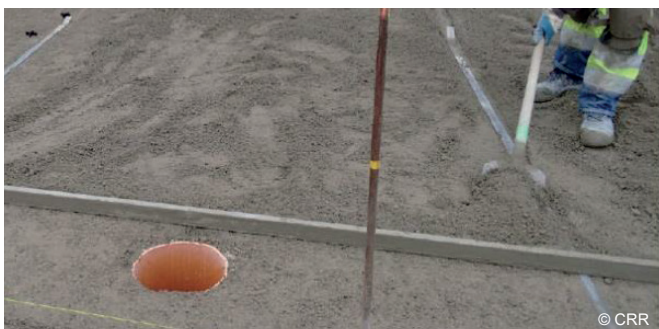
© Commune de Schaerbeek

Dans le cas d'une pose rigide, des joints de dilatation doivent être prévus à des distances déterminées (typiquement tous les 10 à 20 m) pour compenser les mouvements thermiques des pavés pendant une période chaude. Ces joints doivent être colmatés par des matériaux spécifiques (cf. CCT2015 – C15) jusqu'à la surface supérieure des pavés pour éviter tout effet négatif sur le confort d'usage du revêtement posé.

#### 5.4.1.6. Cas spécifique des dalles et des pavés sciés en dessous et sur les côtés

Contrairement aux pavés, **les dalles en pierre naturelle sont posées ou agencées sur la couche de pose (donc pas enchâssées)**, avant d'être scellées avec un marteau. La planéité de cette couche de pose est donc primordiale pour obtenir une bonne planéité en surface. En principe, aucun compactage ne se fait par vibration pour ne pas endommager la surface.

La couche de pose en sable-ciment ou mortier de ciment (cf. point 5.4.1.3) est dans ce cas uniquement égalisée et profilée pour obtenir l'épaisseur prescrite et uniforme après compactage. Les joints sont remplis avec du mortier de ciment (modifié) (cf. point 5.4.1.4).



*Profilage et égalisation du lit de mortier pour dalles en pierre naturelle*



Les pavés en pierre naturelle avec une finition lisse, sciée en dessous et sur les côtés, sont mis en oeuvre de la même manière que les dalles de pierre naturelle (agencement sur la couche de pose rigide et pas de vibration à la plaque). Pour améliorer l'adhérence entre le pavé et la couche de pose, il est toutefois indiqué dans ce cas d'appliquer une couche d'adhérence entre les deux.



*Mise en oeuvre de pavés en pierre naturelle avec application d'une couche d'adhérence entre la couche de pose et le pavé*

#### 5.4.1.7. Entretien

Un entretien régulier des revêtements piétons en pierre naturelle est nécessaire comme pour tous les revêtements routiers. Cet entretien est programmé via des inspections qui doivent être réalisées au minimum 2 fois par an (dont une fois après l'hiver) par le gestionnaire. Si ce revêtement n'est pas entretenu préventivement sur une base régulière, il subira inévitablement des dégradations à plus long terme. Cet entretien préventif peut consister à :

- remplir les joints vides ;
- réparer les affaissements locaux ;
- remplacer les éléments endommagés ;
- rétablir les caractéristiques de surface comme par exemple la rugosité du revêtement (cf. point 3).





*Qualité d'usage dégradée suite à l'intervention d'un impétrant, nécessitant un démontage et une remise en oeuvre correcte*

Lors de travaux réalisés par les concessionnaires où un revêtement piéton (pierre naturelle ou autre) doit être partiellement retiré puis remis en place, les mêmes règles de bonnes pratiques précitées doivent être respectées. Une attention particulière lors de la réparation doit être apportée pour éviter par la suite des dégradations prématurées. Dans tous les cas, la qualité d'usage du revêtement replacé sur la zone d'intervention ne pourra jamais être inférieure à celle du revêtement initial. Si tel est le cas, un démontage et une remise en oeuvre correcte doit être réalisée.

## 5.4.2. Fiches techniques par type de matériau considéré

 BRUXELLES MOBILITÉ SERVICE PUBLIC RÉGIONAL DE BRUXELLES	<h3>5.4.2.1 Pavés grès platine</h3>	 Centre de recherches routières Votre partenaire pour des routes durables
<p>■ <b>Description générale du matériau</b></p>		
<p>Éléments modulaires provenant du façonnage par clivage des produits d'exploitation de carrières de grès (gamme de teintes variée). Roche exploitée en Belgique mais aussi importée d'Inde (pavé « Kandla » couramment utilisé en Région de Bruxelles-Capitale) et de Chine.</p>		
<p><i>Rues Coosemans et Pelletier à Schaerbeek offrant une bonne qualité d'usage (confort respectivement de 7/10 et 6,4/10)</i></p>		
<p>■ <b>Prescriptions techniques spécifiques</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect de la classe 2 de la norme NBN 1342 (irrégularité de surface !)</li> <li>• Pose rigide en sable-ciment ou mortier de ciment (à réaliser par des paveurs expérimentés !)</li> <li>• Joint rigide de 1 à 2 cm en mortier de ciment modifié</li> <li>• Nettoyage au jet d'eau diffusé parallèlement à la surface du pavage</li> </ul>		
<p>■ <b>Performances attendues (caractéristiques de surface)</b></p>		
<p>La plupart des revêtements piétons en pavés de grès platine offrent une faible qualité d'usage. Le respect strict des prescriptions techniques détaillées au point 5.4.1 devrait néanmoins permettre d'atteindre une qualité d'usage satisfaisante.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Revêtements piétons en pavés platines</b></p>	
<p><b>Confort</b> : paramètre sensible pour ce type de matériau de revêtement. Il est possible d'obtenir un bon niveau de confort si le joint n'est pas creusé et si la planéité de surface est la plus plane possible.</p>		
<p><b>Adhérence</b> : le risque de glissance est faible.</p>		
<p>■ <b>Dégradations possibles</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• délitement parallèle à la stratification, superficiel ou dans l'épaisseur du pavé (accentué sous l'effet combiné du trafic et du gel) ;</li> <li>• morcellement ;</li> <li>• brunissement ponctuel (problème plus esthétique que qualitatif).</li> </ul>		
<p>■ <b>Bons exemples en Région de Bruxelles-Capitale</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rue Coosemans, Pelletier et Louis Scutenaire (Schaerbeek)</li> </ul>		



## 5.4.2.2 Pavés porphyre sciés avec finition de surface

### ■ Description générale du matériau

Ce matériau provient de la taille des produits d'exploitation de carrières de porphyre en Belgique. Actuellement, le porphyre n'est plus exploité comme pavé mais la réutilisation de pavés en porphyre est de plus en plus fréquente. Dans ce cas et pour une utilisation piétonne, le pavé doit être scié et une finition de surface doit être appliquée si un problème d'adhérence est constaté.



Rue du Comte de Flandre (Molenbeek) offrant une bonne qualité d'usage  
(confort = 7,5/10, adhérence (PFT) = 0,53)

### ■ Prescriptions techniques spécifiques

- Pose rigide en sable-ciment ou mortier de ciment (à réaliser par des paveurs expérimentés !)
- Joint rigide de 1 à 2 cm en mortier de ciment modifié
- Nettoyage au jet d'eau diffusé parallèlement à la surface du pavage
- Finition de surface appliquée au besoin

### ■ Performances attendues (caractéristiques de surface)

Les revêtements en pavés porphyre sciés offrent une qualité d'usage très variable mais généralement faible au regard des mesures effectués sur 10 revêtements de ce type placés en Région de Bruxelles-Capitale. Le respect strict des prescriptions techniques détaillées au point 5.4.1 devrait néanmoins permettre d'atteindre une qualité d'usage satisfaisante.

**Confort** : il est possible d'obtenir un bon niveau de confort si le joint n'est pas creusé lors de sa mise en oeuvre.

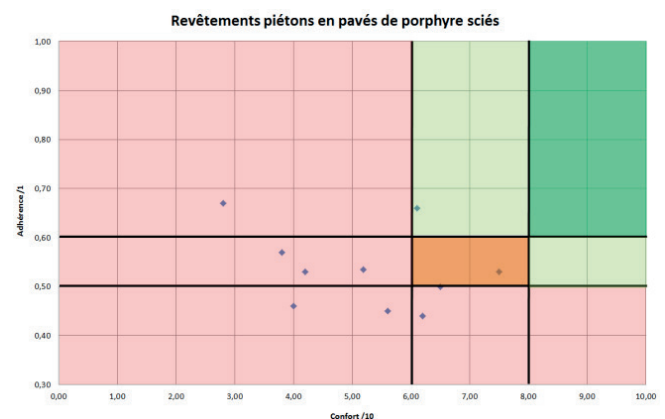
**Adhérence** : celle-ci doit être testée (PFT-SRT) afin de déterminer si une finition de surface (cf. point 3) (donc pas systématique) doit être appliquée.

### ■ Dégradations possibles

/

### ■ Bons exemples en Région de Bruxelles-Capitale

- Rue des Fripiers, partie circulée de la rue du Rempart des Moines (Bruxelles Ville), Rue du Comte de Flandre (Molenbeek)



### 5.4.2.3 Pavés pierre bleue sciés avec finition de surface

#### ■ Description générale du matériau

Éléments modulaires provenant du sciage des produits d'exploitation de carrières de pierre bleue. La pierre bleue est une roche sédimentaire carbonatée construite par accumulation ou par construction de squelettes ou coquilles calcaires, donc souvent riche en fossiles. Les faces latérales du pavé sont sciées, la face supérieure est sciée avec application d'une finition de surface afin de réduire le risque de glissance. Ces roches sont exploitées en Belgique, mais aussi importée d'Irlande, de Chine, du Vietnam et d'Inde.



*Pavés sciés en pierre bleue bouchardée placés sur le piétonnier de Bruxelles et offrant une très bonne qualité d'usage (confort = 9,5/10, adhérence (PFT) = 0,85)*

#### ■ Prescriptions techniques spécifiques

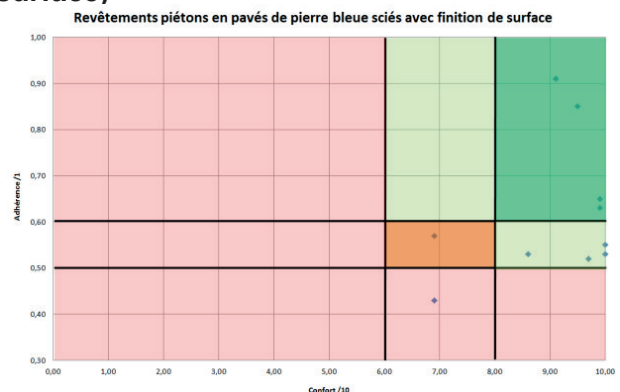
- Pose rigide en sable-ciment ou mortier de ciment
- Joint rigide en mortier de ciment modifié
- Mise en oeuvre similaire aux dalles (planéité de la couche de pose !)
- Couche d'adhérence recommandée entre le pavé et la couche de pose
- Finition de surface à appliquer

#### ■ Performances attendues (caractéristiques de surface)

Les revêtements en pavés de pierre bleue sciés offrent une qualité d'usage variable mais généralement bonne à très bonne.

**Confort** : hormis dans le cas de surface brute offrant un niveau de confort insuffisant, les surfaces sciées offrent un bon niveau de confort. La largeur des joints est généralement très faible ce qui limite leurs effets négatifs, même dans le cas de joints creusés.

**Adhérence** : le risque de glissance est élevé d'où la nécessité de prévoir systématiquement une finition de surface augmentant cette adhérence. La pierre bleue étant par définition une roche polissable, il faut s'assurer que la résistance à la glissance soit garantie sur la durée de vie du revêtement.



#### ■ Sensibilité aux salissures

- Attention aux acides et graisses

#### ■ Dégradations possibles

- Usure de la surface nécessitant un retraitement de surface ;
- Fissuration des calcaires recristallisés.

#### ■ Bons exemples en Région de Bruxelles-Capitale

Porte de Flandre, Place de la Monnaie et Boulevard Anspach (Bruxelles Ville)



## 5.4.2.4 Pavés granite sciés avec finition de surface

### ■ Description générale du matériau

Éléments modulaires provenant du sciage des produits d'exploitation de carrières de granite. Le granite est une roche magmatique de couleurs variées exploitée en Europe (pas en Belgique) mais aussi entre autres en Chine.

Les faces latérales du pavé sont souvent sciées, la face supérieure est sciée avec application d'une finition de surface (ex : flammage) afin de réduire le risque de glissance.



Pavés de granite sciés et flammés placés sur la place du Miroir (Jette) offrant une très bonne qualité d'usage (confort = 10/10, adhérence (PFT) = 0,69)

### ■ Prescriptions techniques spécifiques

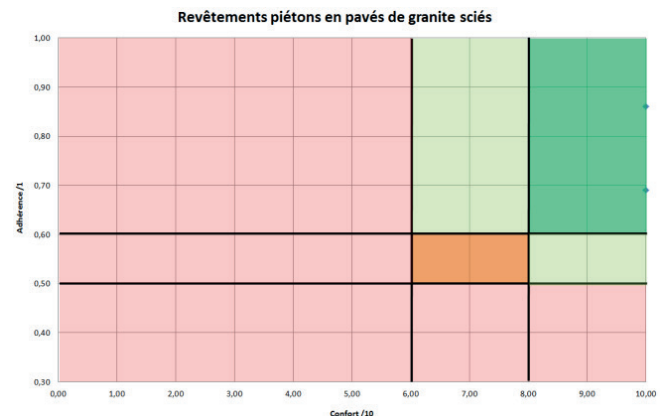
- Pose rigide en sable-ciment ou mortier de ciment ;
- Mise en oeuvre similaire aux dalles (planéité de la couche de pose !)
- Joint rigide en mortier de ciment (modifié) ;
- Finition de surface à appliquer (ex : flammage) ;
- Couche d'adhérence recommandée entre le pavé et la couche de pose

### ■ Performances attendues (caractéristiques de surface)

Les revêtements en pavés de granite sciés offrent généralement une très bonne qualité d'usage.

**Confort** : les surfaces sciées offrent un bon niveau de confort. La largeur des joints est généralement très faible en cas de pavés sciés rectangulaires ce qui limite leurs effets négatifs, même dans le cas de joints creusés.

**Adhérence** : le risque de glissance peut être problématique sans finition de surface d'où la nécessité d'en prévoir une systématiquement.



### ■ Dégradations possibles

/

### ■ Bons exemples en Région de Bruxelles-Capitale

Boulevard Anspach (devant l'administration communale) (Bruxelles Ville), Place Saint-Lambert (Woluwe-Saint-Lambert), Place du Miroir (Jette)

### 5.4.2.5 Dalles pierre bleue avec finition de surface

#### ■ Description générale du matériau

- Éléments modulaires provenant du sciage des produits d'exploitation de carrières de pierre bleue. La pierre bleue est une roche sédimentaire carbonatée construite par accumulation ou par construction de squelettes ou coquilles calcaires, donc souvent riche en fossiles.



*Dalles de pierres bleues avec finition de surface placées à proximité de la gare du Nord et présentant une très bonne qualité d'usage (confort = 10, adhérence (PFT) = 0,77)*

- Les faces latérales de la dalle sont sciées, la face supérieure est sciée avec application d'une finition de surface afin de réduire le risque de glissance. Ces roches sont exploitées en Belgique, mais aussi importée d'Irlande, de Chine, du Vietnam et d'Inde.

#### ■ Prescriptions techniques spécifiques

- Pose rigide en sable-ciment ou mortier de ciment ;
- Joint rigide en mortier de ciment (modifié) ;
- Finition de surface à appliquer ;
- Couche d'adhérence recommandée entre la dalle et la couche de pose ;
- Mise en oeuvre spécifique (planéité de la couche de pose !)

#### ■ Performances attendues (caractéristiques de surface)

Les revêtements en dalles de pierre bleue offrent une bonne qualité d'usage si une finition de surface est appliquée.

**Confort** : les surfaces sciées offrent un bon niveau de confort. La largeur des joint est généralement très faible ce qui limite leurs effets négatifs, même dans le cas de joints creusés. Le format de dalle induit également un plus faible nombre de joints.

**Adhérence** : le risque de glissance est élevé d'où la nécessité de prévoir systématiquement une finition de surface augmentant cette adhérence. La pierre bleue étant par définition une roche polissable, il y a lieu de s'assurer que la résistance à la glissance peut être garantie sur la durée de vie du revêtement.

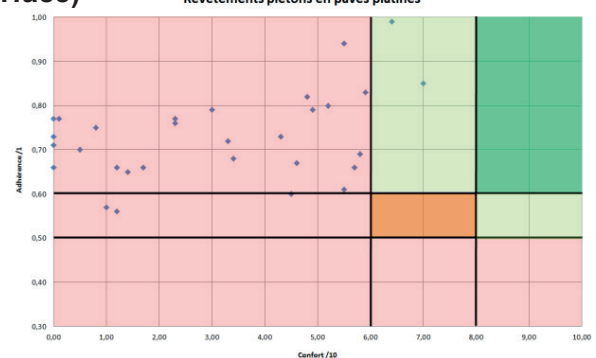
#### ■ Sensibilité aux salissures et dégradations possibles

Cf. fiche 5.4.3.2

#### ■ Bons exemples en Région de Bruxelles-Capitale

Rue des Boiteux, rue du Marais et Place Saint Géry (Bruxelles Ville), Rue du Progrès et rue du Loch (Schaerbeek)

Revêtements piétons en pavés platines









#### Composition du groupe de travail rédactionnel :

- Pierre-Jean Bertrand, Bruxelles Mobilité, Direction Stratégie
- Grégory Moors, Bruxelles Mobilité, Direction Stratégie
- Benoît Dupriez, Bruxelles Mobilité, Direction Stratégie
- Olivier Van Damme, Centre de recherches routières
- Nino Peeters, CAWAB
- Pieter Dudal, Beliris
- Jérôme Noël, Beliris
- Eric Debroe, Bruxelles Mobilité, Direction Stratégie
- Renaud Prioux, Bruxelles Mobilité, Direction Stratégie
- Françoise Beirens, Bruxelles Pouvoirs Locaux
- Anne-Claire Dewez, Bruxelles Environnement
- Mathieu Angelo, CAWAB
- Rien Van De Wall, Perspective Brussels
- Fabienne Lontie, Team maître architecte
- Julie De Bruyne, Urban Brussels
- Martial Resibois, Urban Brussels
- Elia Boonen, Centre de recherches routières

© TRIDEE



**BRUXELLES MOBILITÉ**

SERVICE PUBLIC RÉGIONAL DE BRUXELLES