

LES PISTES CYCLABLES EN BÉTON DE CIMENT

INFRASTRUCTURE | OCTOBRE 2008

1232	f2	(A)(B)
------	----	--------

BB/SfB

- POURQUOI DU BÉTON DE CIMENT ?
- CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES DES PISTES CYCLABLES
- PISTE CYCLABLE EN BÉTON COULÉ EN PLACE
- PISTE CYCLABLE EN PAVÉS DE BÉTON





La bicyclette constitue un mode de déplacement non bruyant et propre. C'est aussi un moyen de transport qui maintient en forme et qui est agréable à utiliser. Mais, dans les rues ou sur les routes telles qu'elles sont aménagées traditionnellement, pédaler relève parfois de l'exploit et peut être dangereux et désagréable pour les cyclistes.

Il est donc impératif d'améliorer la sécurité et les conditions de circulation des cyclistes par un réaménagement de l'espace où les vélos trouveront leur place. Une telle politique est maintenant de plus en plus appliquée en Belgique, au Luxembourg, en Suisse et en France, après être devenue la règle, ou presque, aux Pays-Bas et en Allemagne. La technique du béton a pleinement accompagné ces évolutions. Technique résistante et durable pour les chaussées aéronautiques et les chaussées routières, elle s'est maintenant considérablement élargie à la très grande diversité des typologies et des fonctions des voiries, et en particulier aux pistes cyclables, où sont mis en valeur ses avantages techniques, esthétiques et économiques.

Le béton, de part ses propriétés spécifiques, s'inscrit parfaitement dans une démarche de développement durable. En effet, apte à remplir ses fonctions pendant plusieurs dizaines d'années, le béton préserve les gisements de matériaux. Il a aussi l'avantage de n'exiger que des frais d'entretien extrêmement réduits. A égalité de résistance et de durabilité, il est, donc, toujours moins coûteux. De plus, en fin de vie, le béton est un matériau totalement recyclable.

L'objet de ce bulletin est de présenter aux prescripteurs, concepteurs et décideurs, les principes de conception ainsi que les règles de l'art relatives à la construction des pistes cyclables en béton. Il ne traite que des pistes cyclables proprement dites, construites en site propre. La conception et le dimensionnement des pistes créées sur une route existante et qui ne sont séparées du trafic automobile que par un marquage au sol, sont analogues à ceux de cette route.

1. POURQUOI DU BÉTON DE CIMENT ?

L'intérêt du béton de ciment est de pouvoir réaliser une assise et une couche de roulement résistant à de nombreuses sollicitations (trafic occasionnel de poids lourds ou d'engins agricoles, poussées dues aux racines des arbres, gel, inondations ...).

La simplicité et la rapidité de la mise en œuvre d'une piste cyclable en béton coulé en place, réalisée au moyen de machines à coffrages glissants, comptent également dans le processus de décision. Le revêtement peut être brossé longitudinalement ou transversalement ou recevoir un traitement de surface révélant des granulats (béton lavé). De plus, le béton permet également d'obtenir des teintes variées.

Esthétique, confortable et résistant, le béton sait aussi se positionner de façon compétitive. L'absence d'entretien milite pour une approche à coût global, qui relativise le surcoût immédiat face aux autres types de revêtements. Le caractère monolithique du matériau lui confère d'autres avantages. Le béton ne s'effrite pas en rive, ce qui permet de faire l'économie des bordures. De même, deux pistes en béton construites de part et d'autre d'une voirie en enrobés « stabilisent » cette dernière en assurant la fonction de bordure de contrebutage, ce qui permet de faire d'une pierre deux coups. Enfin, le contraste des matériaux est intéressant.

La solution des pavés et dalles en béton constitue également une option intéressante, en particulier pour affirmer le caractère urbain d'un site. Les pavés et dalles en béton présentent naturellement les nombreuses caractéristiques spécifiques de ce matériau parmi lesquelles principalement la durabilité, le faible entretien, la bonne rugosité, la stabilité dimensionnelle, la haute résistance à l'usure, ... La possibilité de coloration dans la masse leur ouvre en outre de nombreuses possibilités sur les plans esthétique et pratique notamment pour le marquage économique et durable. Enfin, un revêtement en pavés ou en dalles de béton présente un atout spécifique découlant de leur qualité de « petits éléments démontables ». Lors de la pose, du remplacement ou de la réparation de conduites, les pavés et dalles en béton sont simplement démontés puis remis en place sans perte de matériau et sans laisser de cicatrice dans le revêtement.



Piste cyclable en béton coulé en place



Piste cyclable en pavés de béton

2. CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES DES PISTES CYCLABLES

Pour les pistes cyclables longeant des routes existantes à trafic important, la solution la plus sûre est de prévoir une piste à sens unique de chaque côté de la chaussée. En effet, les pistes à double sens de circulation posent des problèmes de sécurité au niveau des carrefours. Ces pistes doivent être séparées de la chaussée par une berme revêtue ou non, qui est parfois agrémentée de plantations. La largeur de ce terre-plein de sécurité doit être d'au moins 1 m sur les routes à fort trafic ou à vitesse maximale autorisée supérieure à 50 km/h. Le long des autres voiries, elle peut être ramenée à une bande de sécurité de 0,50 m. Pour les pistes cyclables conçues indépendamment de tout itinéraire routier, une bande unique à double sens de circulation convient parfaitement.

La largeur de la piste est déterminée en fonction de la conception adoptée et en fonction du trafic prévisible :

- piste à sens unique : de 1,75 à 3,00 m
- piste à double sens de circulation : de 2,50 à 4,00 m.

Le cycliste « quotidien » est particulièrement sensible à la pente.

Des tests ont été effectués et ont débouché sur des longueurs maximales des pentes :

- pente de 3 % : sans problème ;
- pente de 5 % sur maximum 120 m ;
- pente de 8 % sur maximum 45 m ;
- pente de 10 % sur maximum 27 m ;
- pente de 12 % sur maximum 18 m.

Pour garantir la sécurité des cyclistes et afin d'assurer l'évacuation des eaux de ruissellement, un dévers de 1 à 2 % doit être prévu.

TABLEAU I – LARGEUR DES PISTES CYCLABLES

Type de piste cyclable	Emplacement	Vitesse au niveau de la chaussée	Largeur piste cyclable	Largeur berme entre chaussée et piste cyclable
Piste cyclable unidirectionnelle	Aménagée de part et d'autre d'une chaussée	≤ 50 km/h	≥ 1,75 m	≥ 0,50 m
		> 50 km/h	≥ 1,75 m	≥ 1,00 m
	Indépendante d'une chaussée	-	≥ 1,75 m	-
Piste cyclable bidirectionnelle	Le long d'une chaussée	≤ 50 km/h	≥ 2,50 m	≥ 0,50 voire 1,00 m
		> 50 km/h	≥ 2,50 m	≥ 1,00 m
	Indépendante d'une chaussée	-	≥ 2,50 m	-



3. PISTE CYCLABLE EN BÉTON COULÉ EN PLACE

Une piste cyclable accueille à priori uniquement des usagers légers. Toutefois, des véhicules d'entretien, d'urgence, certains riverains sont parfois amenés à les emprunter. Ces véhicules peuvent être lourds, par exemple lors des travaux de débardage des bois environnants ou lors des travaux de curage de cours d'eau. La structure doit donc tenir compte de ce trafic lourd occasionnel. Un revêtement en dalles de béton de 16 cm d'épaisseur minimum est, de ce point de vue, particulièrement adéquat.

De par sa grande rigidité, il peut être posé directement sur le terrain naturel, si celui-ci n'est pas trop déformable sous le passage d'un essieu de 13 tonnes (indice portant CBR du sol compris entre 6 et 10). Dans le cas contraire, une couche d'empierrement de minimum 20 cm d'épaisseur ou une stabilisation du sol en place est nécessaire avant bétonnage. Dans le cas de croisements avec des voies d'accès l'épaisseur du revêtement en dalle de béton doit être adaptée au nombre de poids lourds.

3.1. RÉALISATION ET PRÉPARATION DU FOND DE COFFRE

Il importe de soigner le fond de coffre destiné à recevoir le béton. Pour cela, il faut :

- éliminer toutes traces de boues et de matières organiques ;
- évacuer les eaux superficielles, il ne peut subsister aucune flaque d'eau ;
- compacter soigneusement le fond de coffre à l'aide d'un rouleau vibrant de taille adaptée. La zone compactée comporte une surlargeur par rapport à la piste cyclable, fonction du type de mise en œuvre. En cas d'utilisation d'une machine à coffrages glissants, cette surlargeur est de 60 cm minimum de part et d'autre afin de constituer un chemin de roulement valable pour la machine. Toutefois, si le bétonnage à la machine à coffrages glissants a lieu en déporté ou en cas de pose entre coffrages fixes, la surlargeur peut être limitée à 20 cm de part et d'autre ;
- vérifier le profil du fond de coffre : une tolérance de 25 mm mesurée à la règle de 3 mètres est admise ;
- éliminer, le cas échéant, les ornières formées par des véhicules ou engins appelés à circuler sur le fond de coffre. Il est recommandé de les combler avec une couche granulaire et de compacter cette fondation ;
- humidifier avant bétonnage le fond de coffre si celui-ci est susceptible d'absorber une partie de l'eau du béton.

3.2. COMPOSITION DU BÉTON

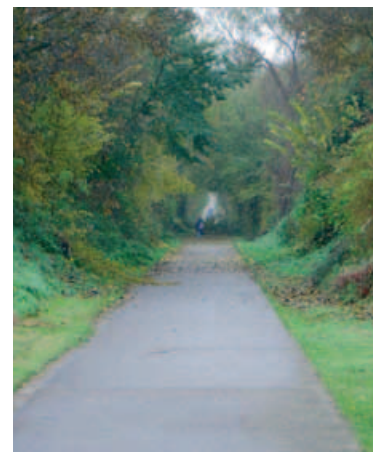
Le béton est composé de gravillons, de ciment, de sable, d'eau et d'adjuvants. Il est fourni par une centrale habilitée à fournir du béton portant la marque BENOR.

Les documents d'adjudication spécifient les caractéristiques minimales des bétons (résistance à la compression, absorption d'eau par immersion, résistance aux sels de déverglaçage). L'entrepreneur choisit la composition du béton en respectant ces spécifications ainsi que les prescriptions suivantes :

- la dimension maximale du calibre nominal des gravillons est limitée à 20 voire 14 mm ; contrairement aux autres revêtements routiers en béton de ciment, un coefficient de polissage accéléré (PSV) des granulats inférieur à 50 est autorisé pour ces voiries à faible trafic ;
- la quantité de ciment par m³ de béton en place ne peut être inférieure à 350 kg ;
- la teneur en air occlus est comprise entre 3 et 6 % ;
- le rapport E/C est inférieur à 0,50 ;
- si le béton est coloré, le type et la couleur du pigment sont fixés dans les documents d'adjudication ; la teneur en pigment est de 3 à 5 % du poids du ciment
- si le béton est destiné à être lavé, la composition du béton est surdosée en calibre 4/6 (minimum 20%) de manière à constituer une texture fine en surface, après dénudage et les gravillons peuvent être colorés. Dans ce cas, la couleur et le type de gravillons souhaités doivent être spécifiés de manière univoque.



Piste cyclable en béton coulé en place



Le RAVeL à Jodoigne



Surface traitée par simple brossage, la technique la plus utilisée.



Surface traitée par lavage ou dénudage du béton. Les granulats sont mis en évidence tout en assurant un très bon confort de roulement.

3.3. RÉALISATION DU REVÊTEMENT EN BÉTON DE CIMENT

Le revêtement est discontinu. Les dalles ne sont pas goujonnées. Le béton est posé directement sur le fond de coffre ou la fondation éventuelle.

Les caractéristiques géométriques des dalles sont :

- l'épaisseur est de 16 cm minimum ;
- le profil transversal présente une pente unique de 1 à 2 % ;
- les joints transversaux de retrait sont réalisés tous les 4 m. A noter que cette distance est fonction de l'épaisseur de la dalle et de sa largeur. Pour une chaussée classique, il est recommandé de ne pas dépasser une longueur de dalle telle que le rapport longueur/largeur reste inférieur à 1,5. En l'absence de trafic lourd sur une piste cyclable, cette règle ne doit pas être strictement respectée ;
- si la largeur de la piste cyclable est inférieure à 4,5 m, il n'y a pas lieu de prévoir un joint longitudinal.

La mise en œuvre du béton est habituellement réalisée à l'aide de machines à coffrages glissants, même pour de faibles largeurs (1,75 m par exemple). Cette technique garantit un très bon profil en long tout en permettant de suivre un tracé éventuellement sinueux. De plus, elle permet à l'entrepreneur d'atteindre de très hauts rendements, ce qui réduit les coûts de construction.

La mise en œuvre peut également être réalisée entre coffrages fixes. Dans ce cas, le béton est compacté à l'aide d'une poutre vibrante.

Des aiguilles vibrantes manuelles sont également toujours prévues pour assurer notamment un bon compactage des joints de début et de fin de journée.

Quel que soit le mode de mise en œuvre, les irrégularités de surface relevées à la règle de 3 m seront toujours inférieures à 3 mm. Il s'agit d'un critère important afin de garantir un excellent confort pour le cycliste.

Immédiatement après bétonnage, le béton doit être protégé contre la dessiccation, soit au moyen d'une membrane étanche, soit au moyen d'un produit de cure dont l'efficacité est éprouvée.

3.4. LE TRAITEMENT DE SURFACE DE LA PISTE CYCLABLE EN BÉTON

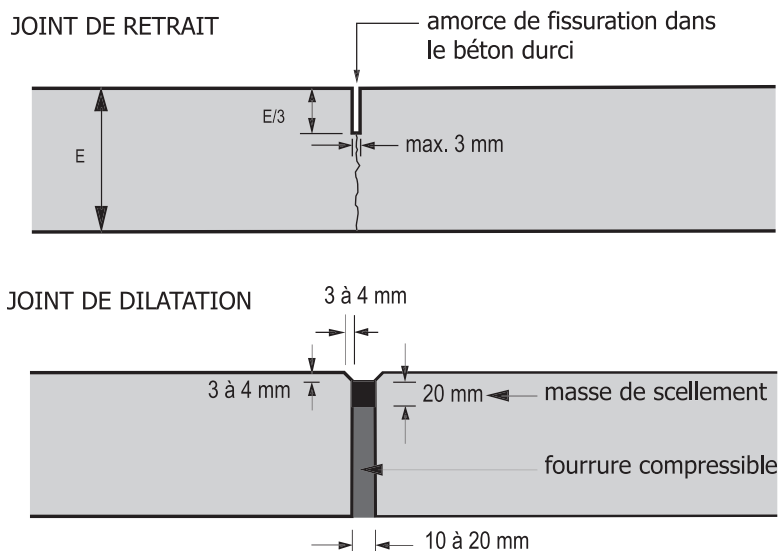
La surface du béton peut être traitée suivant trois techniques au choix :

- le simple brossage, qui crée une microstructure transversale voire longitudinale. Il s'agit de la technique la plus utilisée.
- le traitement à la toile de jute tirée derrière la machine à coffrages glissants. Dans ce cas, la microstructure créée est longitudinale. Sa profondeur est comparable à celle d'un brossage léger.
- le lavage ou dénudage du béton afin de mettre en évidence les granulats. En limitant la profondeur de dénudage à 1 mm, la surface du béton acquiert un bel aspect esthétique (éventuellement renforcé par la coloration de la pâte de ciment) tout en assurant un très bon confort de roulement.

3.5. LES JOINTS

Afin de se prémunir contre l'apparition de fissures de retrait dans le revêtement en béton, celui-ci doit comporter des joints de retrait. Ceux-ci sont perpendiculaires à l'axe de la voie et sont réalisés en créant à la partie supérieure du revêtement, 5 à 24 heures après bétonnage, une saignée ou une entaille qui matérialise un plan de faiblesse selon lequel le béton est amené à se fissurer sous l'action des contraintes de traction ou flexion. Ces joints doivent avoir une profondeur d'au moins 1/3 de l'épaisseur du revêtement et une largeur d'au maximum 3 mm. Généralement, ils ne sont pas scellés (voir figure 1). Les joints séparent le revêtement en dalles de forme rectangulaire. D'autres formes de dalles sont cependant permises pour adapter le revêtement aux besoins du tracé et de la géométrie du revêtement. Ces formes sont telles qu'elles ne peuvent pas comporter d'angles aigus (voir figure 2).

Les joints transversaux de construction sont réalisés après chaque arrêt de bétonnage supérieur à 120 minutes. Ils sont réalisés au droit d'un joint de retrait et sont traités comme des joints de dilatation. La dalle est retaillée à 90° pour obtenir un bord franc et une matière compressible de 10 à 20 mm d'épaisseur est



posée contre la paroi verticale du béton. La coulée de béton suivante a ensuite lieu. Ces joints sont chanfreinés et scellés.

Des joints de dilatation (voir figure 1) sont requis pour compenser les variations dimensionnelles des dalles, dues essentiellement à l'élévation de la température. Ils constituent une interruption totale du revêtement sur toute son épaisseur. Une saignée de 10 à 20 mm d'épaisseur est réalisée dans le béton durci à l'emplacement d'un joint de retrait à l'aide d'un double disque sur toute l'épaisseur et sur toute la largeur du revêtement. Celle-ci est ensuite remplie d'une fourrure en matière compressible. Le joint est alors chanfreiné et scellé. Il est très important que les joints de dilatation soient bien verticaux. Ils ne sont pas goujonnés.

Ils sont placés au niveau des virages à faible rayon de courbure ou pour séparer complètement le revêtement des équipements fixes comme les bâtiments, les approches d'ouvrages d'art, etc.

Au niveau des virages à faible rayon de courbure (inférieur à 250 m), deux joints de dilatation seront placés de part et d'autre du point de tangente.

A l'approche d'un ouvrage d'art, le joint de dilatation sera placé entre l'avant-dernière et la dernière dalle.

Un joint de dilatation sera également prévu tous les 150 m (en ligne droite) si la mise en œuvre du béton a lieu sous des températures inférieures à 15 °C. Ceci est important vu la configuration géométrique particulière d'une piste cyclable (rapport longueur sur largeur des dalles assez important, faible épaisseur du béton).

Dans le cas où des éléments étrangers sont présents dans la piste cyclable (taque d'égout, avaloir, poteau,...), il y a un rétrécissement important dans la section transversale de la dalle qui provoque des concentrations de contraintes. De plus, ces éléments fixes empêchent le retrait libre de la dalle (retrait empêché). Ainsi, afin d'éviter une fissuration ératique, il faut absolument localiser les éléments perturbateurs en bout de dalle ou réaliser une amorce de fissuration supplémentaire à leur niveau (voir figure 3). L'ouverture de fissures éventuelles est aussi évitée en prévoyant quelques armatures en pourtour de l'élément étranger et/ou en entourant l'élément par une fourrure compressible.

FIGURE 1 - Schéma d'un joint de retrait (haut) et d'un joint de dilatation (bas). Les joints ne sont pas goujonnés. Un joint de dilatation est obtenu en sciant au droit d'un joint de retrait une tranche de béton de 10 à 20 mm de largeur sur toute l'épaisseur de la dalle, une fourrure compressible est ensuite insérée. Le joint de dilatation est toujours scellé.

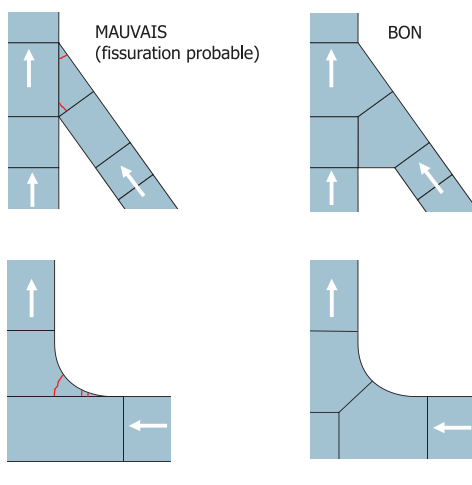


FIGURE 2 - Disposition correcte et incorrecte des joints de retrait

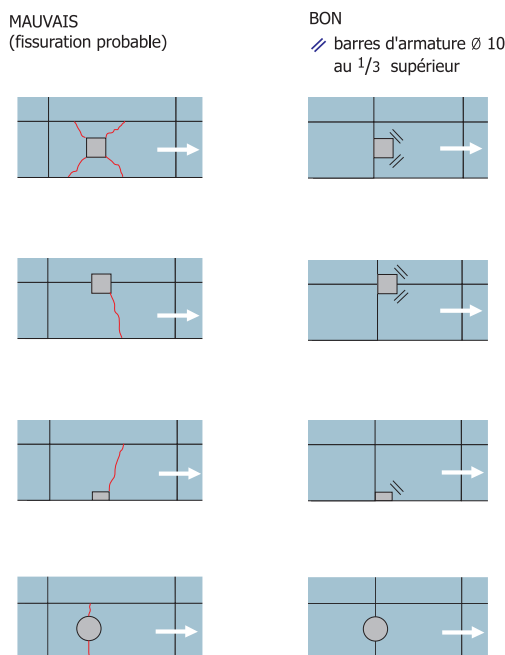


FIGURE 3 - Disposition correcte et incorrecte des joints autour des obstacles fixes



Pistes cyclables en béton coulé en place



Pistes cyclables en pavés de béton



4. PISTE CYCLABLE EN PAVÉS DE BÉTON

Les pavés de béton coloré offrent une large palette de teintes, de textures, de formats pour la réalisation de pistes cyclables. Ce large choix permet ainsi de créer une distinction entre la piste cyclable et les zones annexes réservées à d'autres utilisateurs. Cette différenciation par des teintes distinctes et éventuellement par des marquages complémentaires (utilisation e.a. de pavés blancs) permet de guider les différents utilisateurs et donc de renforcer la sécurité tout en utilisant les mêmes matériaux pour l'ensemble du revêtement de sol.

De plus, grâce aux petits joints et aux petits biseaux qui coupent les arêtes des pavés, les pistes cyclables en pavés de béton sont confortables lorsqu'elles sont bien conçues et bien exécutées. Il a été montré lors d'une étude réalisée par le Centre de Recherches Routières (CRR) à l'aide d'un vélo équipé d'un dispositif mesurant les vibrations que des pistes cyclables réalisées avec des pavés de grandes dimensions posés à joints alternés restent particulièrement bien confortables. Des joints dont la largeur n'excède pas 2 mm n'exercent aucun rôle négatif en matière de confort et l'utilisation de pavés munis de biseaux (chanfreins de projection horizontale inférieure à 2 mm) permet, par ailleurs, de supprimer le désagrément dû à de légères différences de niveaux entre pavés.

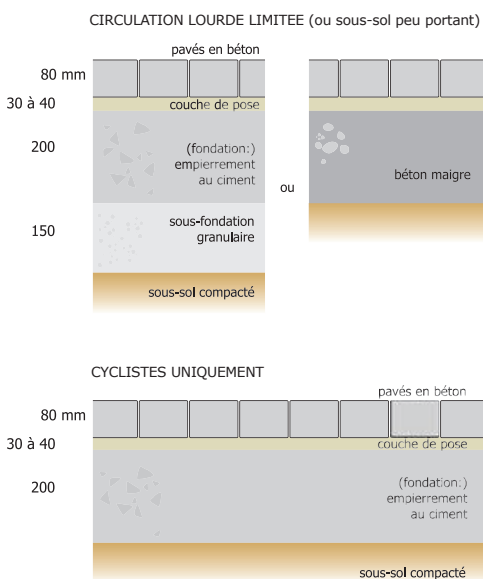


FIGURE 4 - Exemples de structures recommandées pour des pistes cyclables en pavés de béton.
Haut : circulation lourde limitée ou sous-sol peu portant.
Bas : cyclistes exclusivement

Le format et l'appareillage des pavés doivent être tels que les pavages présentent un minimum de joints transversaux afin d'optimiser le confort des vélos. Des pavés de grandes dimensions, carrés (250 x 250, 220 x 220) ou rectangulaires (400 x 200, 300 x 150, 300 x 200, 210 x 140 ou 220 x 110), posés suivant un appareillage à joints alternés sont les plus aptes à répondre à cette condition (voir figure 5). Une disposition des joints en oblique (appareillage en arête de poisson ou à bâton rompu) impose de croiser plus de joints (voir figure 6).

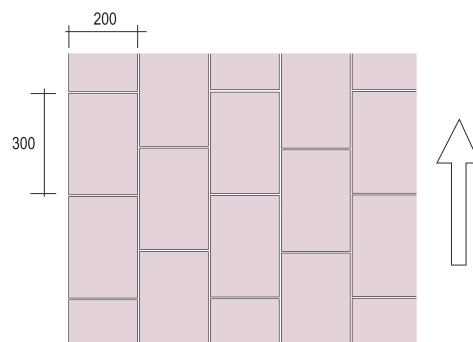


FIGURE 5 - Appareillage recommandé. Les joints continus sont placés dans le sens longitudinal afin de limiter le nombre de joints. Attention à la linéarité des joints longitudinaux. La largeur de la piste cyclable doit être égale à un multiple de pavés. Il y a lieu d'utiliser des bordures préfabriquées.

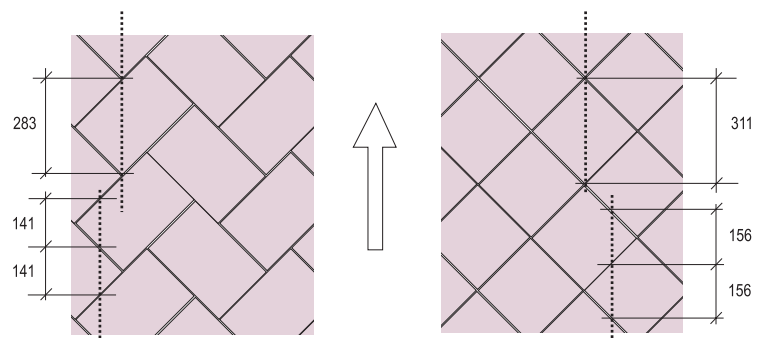


FIGURE 6 - Impact de l'orientation des appareillages sur la distance entre joints

Conformément aux exigences des Cahiers des Charges-types régionaux en vigueur (SB 250, CCT RW99, CCT 2000) et en reprenant les données ci-après.

RÉALISATION DU FOND DE COFFRE

Il importe de soigner le fond de coffre destiné à recevoir le béton.

Pour cela, il faut :

- éliminer toutes traces de boues et de matières organiques ;
- évacuer les eaux superficielles ;
- compacter soigneusement le fond de coffre à l'aide d'un rouleau vibrant de taille adaptée. La zone compactée comporte une surlargeur par rapport à la piste cyclable, fonction du type de mise en œuvre. En cas d'utilisation d'une machine à coffrages glissants, cette surlargeur est de 60 cm minimum de part et d'autre afin de constituer un chemin de roulement valable à la machine de pose. En cas de pose entre coffrages fixes et vibration à la poutre vibrante, la surlargeur est limitée à 20 cm minimum de part et d'autre afin de permettre une bonne assise des coffrages.

Le profil du fond de coffre vérifié à la règle de 3 m ne montre pas d'inégalités supérieures à 2,5 cm.

REVÊTEMENT DISCONTINU EN BÉTON

Le revêtement est discontinu. Les dalles ne sont pas goujonnées. Le béton est posé directement sur le fond de coffre.

Dimension des dalles

L'épaisseur est de 16 cm.

Les joints transversaux sont réalisés tous les 4 m.

Composition

La dimension maximale du calibre nominal des granulats est limitée à 20 mm.

La quantité de ciment par m³ de béton en place ne peut être inférieure à 350 kg.

Joints transversaux

Les joints de retrait sont réalisés par sciage du béton sur une largeur d'au maximum 3 mm. Ils ne sont pas scellés. Les joints de construction sont réalisés au droit d'un joint de retrait. Des aiguilles vibrantes manuelles sont prévues pour assurer notamment un bon compactage du béton au droit des joints de construction.

Un joint de dilatation non goujonné sera prévu tous les 150 m si la température de mise en œuvre du béton est inférieure à 15 °C. Les joints de dilatation sont placés au droit de joints de retrait et ils sont scellés.

Traitement de surface

Le traitement de la surface du revêtement est un broissage transversal de la surface du béton frais.

Régularité de surface

Les irrégularités de surface relevées à la règle de 3 m sont inférieures à 3 mm.



Mise en œuvre au 'slipform' (coffrages glissants)



Coffrages fixes

Conformément aux exigences des Cahiers des Charges-types régionaux en vigueur (SB 250, CCT RW99, CCT 2000) et en reprenant les données ci-après.

- **Le type et l'épaisseur de la fondation** de la piste cyclable doivent être choisis après détermination des charges qui seront réellement appliquées. Pour les pistes cyclables qui ne seront pas soumises au trafic automobile, une fondation en empierré de 200 mm d'épaisseur sera satisfaisante si le sol de fondation présente une bonne portance (indice portant CBR du sol compris entre 6 et 10). Dans le cas contraire, une sous-fondation granulaire devra être mise en œuvre.
- **La couche de pose**, une fois compactée, doit présenter une épaisseur uniforme de 30 mm sur toute la surface pour une couche de pose en sable de concassage 0/4 et une épaisseur uniforme de 40 mm en cas de concassé 0/8, afin d'éviter des affaissements en raison d'un compactage différent. Le compactage de la couche de pose se fait en même temps que la vibration des pavés.
- **L'épaisseur des pavés** des pistes cyclables séparées non accessibles, appelées à supporter uniquement les véhicules d'entretien et les automobiles accédant aux propriétés privées sera de 80 mm.
- **La largeur du joint** entre pavés sera limitée à 2 mm. Cette dimension standard pour les joints entre pavés n'exerce aucun effet négatif sur le confort du cycliste.
- La présence de **biseaux**, c'est-à-dire la projection horizontale des chanfreins limitée à 2 mm, est nécessaire de façon à ne pas trop marquer les joints et permettre d'atteindre un excellent confort de roulage.
- La présence d'un **contrebutage** est également indispensable et ceci pour tous types de pistes cyclables. Grâce à ce contrebutage, il est possible de bien ceinturer le pavage et d'éviter ainsi tout mouvement horizontal des pavés et toute ouverture des joints. Plus encore que dans les autres cas, il importe, dans le cas de structures dépourvues de drainage, de serrer les pavés les uns contre les autres et de les maintenir serrés. Tout mouvement et toute ouverture des joints constituent en effet, dans ce cas, l'amorce de dégradations rapides du revêtement. Pour des raisons pratiques, les contrebutages sont placés avant la couche de pose et souvent même avant la mise en œuvre de la fondation. Notons que le contrebutage forme, pour les usagers, un marquage complémentaire du caractère distinct du territoire. Il constitue dès lors une protection psychologique complémentaire.
- Afin de garantir un excellent confort pour le cycliste, la **régularité de surface** du pavage mais aussi de la fondation sont primordiales. La surface de la fondation doit être plane et présenter une structure fermée. Il est absolument nécessaire d'éliminer les inégalités supérieures à 10 mm, la mesure est effectuée à la règle de 3 m. La planéité du revêtement en pavés de béton est également mesurée à la règle de 3 m. Les inégalités de plus de 3 mm ne sont pas admises et doivent être éliminées en remplaçant les pavés. De plus, la différence de hauteur entre deux pavés adjacents ne peut pas excéder 2 mm.



Les éléments de contrebutage servent également de caniveau.
Pavage avec joints continus dans le sens longitudinal.



I-1

Ce bulletin est publié par :
FEBELCEM
Fédération de l'Industrie Cimentière Belge
Boulevard du Souverain 68 - 1170 Bruxelles
tél. 02 645 52 11 – fax 02 640 06 70
www.febelcem.be
info@febelcem.be

Auteur :
Ir C. Ployaert

Photos :
FEBELCEM / FEBE
André Nullens (couverture)

Dépôt légal :
D/2009/0280/01

Ed. resp.: A. Jasienski

infobeton.be

