

LES BÉTONS LAVÉS POUR AMÉNAGEMENTS PIÉTONNIERS

Ir CLAUDE PLOYAERT
Concrete Technology Engineer
INTER-BETON
PAUL PONDANT
Administrateur Délégué
TSBV

Summary

La technique du béton lavé a principalement été développée en France dans les années '80 où ce type de béton est assez souvent utilisé dans des aménagements piétonniers. Dans ces applications, un aspect 'serré' des gros gravillons en surface du revêtement est recherché.

Cet article aborde les conséquences de l'aspect de surface désiré sur la composition du béton et sur la technique de mise en œuvre à utiliser. Enfin, les prescriptions actuelles des cahiers des charges-types sont analysées et des propositions sont données pour les adapter à de tels bétons.

Het uitwassen van een betonverharding is een techniek die voornamelijk ontwikkeld werd in de jaren 80 in Frankrijk waar dit type beton vaak in voetgangerszones gebruikt wordt. In deze toepassingen wil men aan het oppervlak een maximum aan grote stenen mooi dicht op elkaar gepakt.

Dit artikel bespreekt de gevolgen van het gewenste oppervlak op de betonsamenstelling en de te gebruiken uitvoeringwijze. Tot slot worden de huidige eisen van de bestekken worden geanalyseerd en worden voorstellen gedaan om ze aan dergelijke betonsoorten aan te passen.

1. Introduction

Ces dernières années, un effort important a été consacré à la rénovation des espaces publics. Afin de réaliser au mieux leur intégration, l'aspect du revêtement joue un rôle important. Une technique, souvent utilisée en combinaison avec des pavages ou des dallages en pierre naturelle ou en béton, est le béton lavé aussi appelé béton désactivé. Il consiste à traiter la surface du béton par dénudage de manière à mettre en valeur les granulats du béton. Eventuellement, les granulats utilisés sont colorés et un pigment peut être ajouté de manière à colorer la fraction mortier du béton. Juste après la mise en œuvre, un retardateur de prise est pulvérisé à la surface du béton. Celui-ci empêche le ciment de s'hydrater en surface et donc la laitance superficielle de se lier. Celle-ci est éliminée par lavage environ 16 à 24 heures plus tard et les granulats sont mis en valeur. Le choix judicieux du type de granulats est par conséquent crucial dans cette technique.

2. Composition des bétons pour aménagements piétonniers

La technique du béton (coloré) lavé a principalement été développée en France dans les années '80 où ce type de béton est assez souvent utilisé dans des aménagements piétonniers (trottoirs, chemins dans des parcs, ...). Dans ces applications, un aspect « serré » de gros gravillons, en surface du revêtement, est recherché. Des gravillons de taille moyenne (D_{\max} de 12 à 16 mm) sont généralement choisis. Ces bétons sont caractérisés par un squelette inerte discontinu, la fraction 2/6 étant totalement absente et le rapport entre la fraction gravillons (≥ 6 mm) et la fraction sable (0/2) est assez important (rapport gravillons/sable de l'ordre de 2) de manière à obtenir après désactivation, une surface de revêtement présentant un maximum de gros gravillons. Une courbe granulométrique de référence pour un béton 0/14 ainsi qu'un aspect-type pouvant être obtenu, sont donnés aux illustrations 2 et 3 ci-après. Un adjuvant entraîneur d'air sera incorporé au béton afin d'améliorer son comportement aux cycles de gel-dégel en présence de sels de déverglaçage. De plus, un produit d'imprégnation sera appliqué à la surface du revêtement afin de freiner la pénétration d'eau et l'incrustation de saleté.



Illustrations 1 : en France, la technique du béton coloré lavé est souvent utilisée pour l'aménagement de trottoirs et autres espaces piétonniers (Saint-Lunaire, département Ille-et-Vilaine).

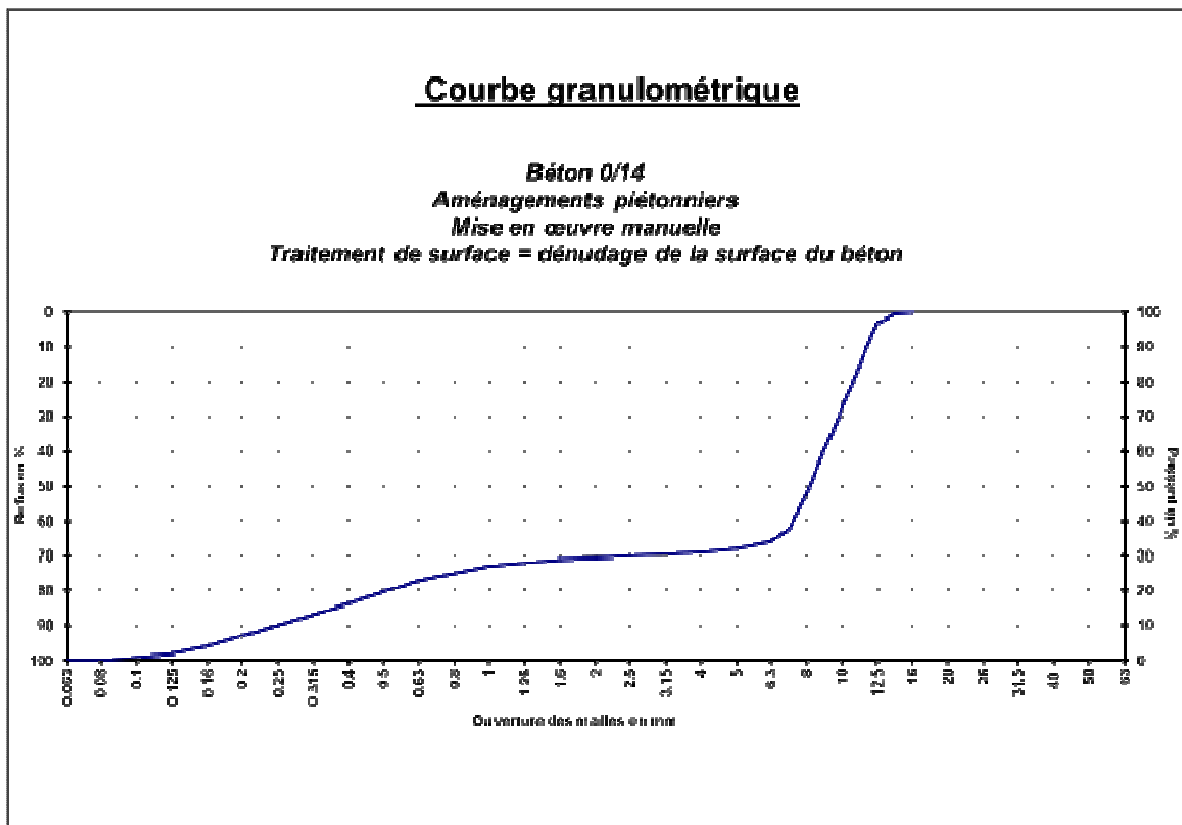


Illustration 2 : exemple de courbe granulométrique pour le squelette inerte d'un béton lavé pour aménagements piétonniers (squelette inerte discontinu avec surdosage en gros gravillons)



Illustration 3 : aspect obtenu après dénudage
(Gravillon calcaire 6/14 et sans pigment de coloration)

3. Mise en œuvre des bétons pour aménagements piétonniers

Dans le cas, où un aspect serré de gros gravillons est souhaité après dénudage, le béton doit être mis en œuvre manuellement mais, contrairement au cas classique des revêtements en béton, il n'est pas vibré, de manière à garder un maximum de gros gravillons en surface. Cette absence de vibration n'est pas gênante étant donné que ces revêtements sont généralement posés avec une épaisseur de l'ordre de 15 cm minimum et qu'ils supportent une charge faible (espaces piétonniers, ...). Ces bétons sont réglés manuellement entre calepinage, tirés à la règle sans vibration et ensuite lissés manuellement en surface. Pour empêcher le produit désactivant de pénétrer dans le béton, il est absolument nécessaire d'avoir une surface lisse bien fermée. Un soin particulier doit donc être apporté au moment du lissage. Quelques séquences de mise en œuvre sont commentées aux illustrations 4 ci-après.

4.1. Mise en place du béton – Le béton n'est pas vibré mais doit être bien lissé avant pulvérisation du retardateur de prise



4.2. Pulvérisation du retardateur de prise à la surface du béton dès la fin de sa mise en place



4.3. Après 16 à 24 h, la pellicule de surface n'ayant pas fait prise est éliminée, le squelette granulométrique du béton est ainsi mis en valeur



Illustrations 4 : étapes pour la mise en œuvre du béton désactivé

4. Différences par rapport à un béton lavé classique

La technique du béton lavé est, de nos jours, prescrite pour la réalisation de revêtements en béton silencieux pour les autoroutes et les routes régionales à trafic important ou modéré. La dimension maximale des granulats est limitée à 20 mm ou 14 mm et un surdosage en gravillons de petite taille (entre 4 et 8 mm) est prévu. La quantité de grains compris entre 4 et 8 mm doit au moins être égale à 25 % par rapport à la totalité du squelette inerte. Ce type de béton est mis en œuvre à l'aide d'une vibration interne importante. Les gros gravillons descendent par gravité et les petits gravillons en surnombre restent à la surface et apparaîtront après le dénudage. Cette technique est particulièrement appréciée car la texture obtenue permet de réduire fortement le bruit de roulement des véhicules même si ceux-ci circulent à vitesse élevée.

L'illustration 5 reprend à titre d'exemple la courbe granulométrique du squelette inerte d'un béton 0/14 utilisé pour la réalisation d'un revêtement silencieux à Crupet. La courbe granulométrique discontinue du béton pour aménagements piétonniers est également donnée. A remarquer la continuité granulométrique obtenue par le surdosage en gravillons entre 4 et 8 mm par rapport au béton pour aménagements piétonniers.

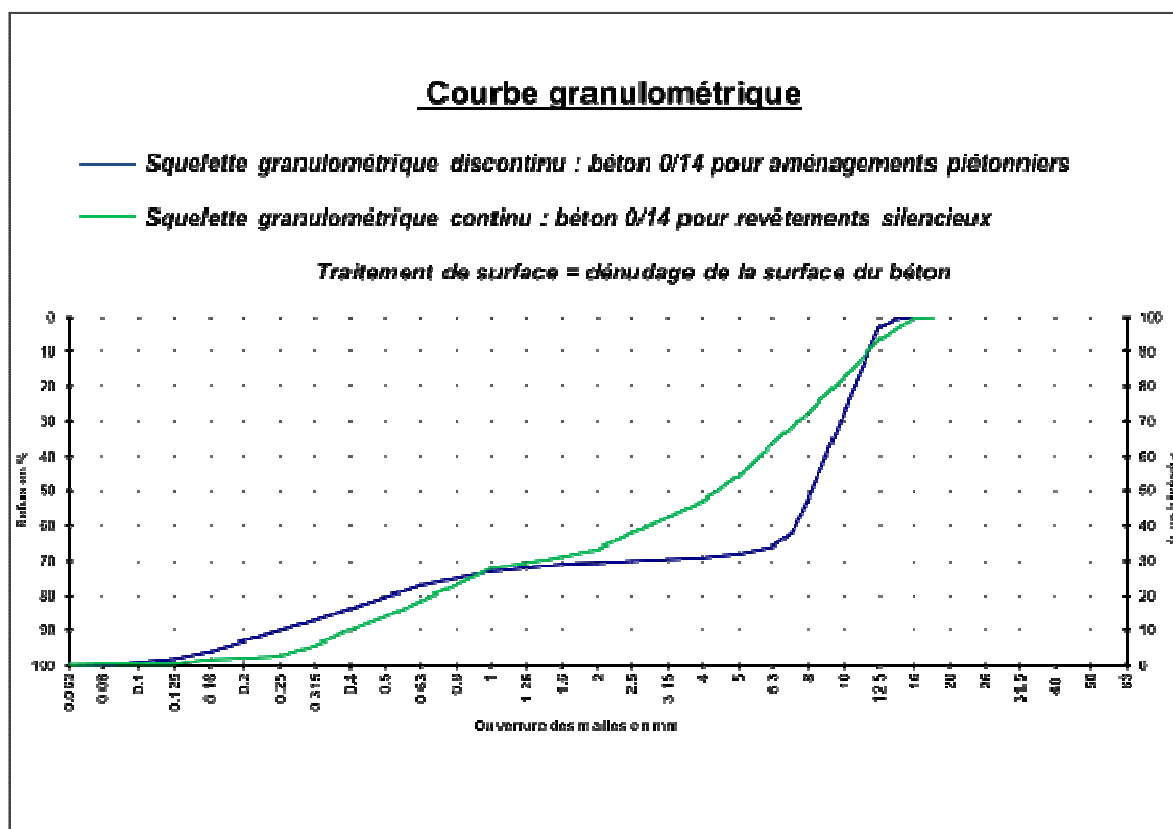


Illustration 5 : courbes granulométriques pour le squelette inerte d'un béton lavé pour revêtement silencieux (en vert) et d'un béton lavé pour aménagements piétonniers (en bleu)

(squelette inerte continu avec surdosage en petits gravillons (en vert) et squelette discontinu avec surdosage en gros gravillons (en bleu))

Sur ce chantier à Crupet, la société TSBV a mis en œuvre le béton en monocouche (20 cm d'épaisseur) à l'aide d'une machine à coffrages glissants, la vibration du béton était donc importante (illustration 6). L'illustration 8 montre l'aspect du revêtement après dénudage. Le surdosage en petit gravillons peut être observé.



Illustration 6 : mise en place du béton à l'aide d'une machine à coffrages glissants (chantier Eurovia – TSBV – Condroz-Beton à Crupet, 2011)



Illustration 7 : pulvérisation du retardateur de prise en surface du béton fraîchement mis en place à Crupet



Illustration 8 : aspect du revêtement en béton silencieux de Crupet après dénuadage
(Béton 0/14 : sable de rivière 0/4 + grès 2/6 + grès 6/14)

5. Prescription d'un béton pour aménagements piétonniers selon les cahiers des charges-types

Selon le CCT Qualiroutes, un revêtement en béton pour aménagement piétonnier serait prescrit en réseau III. Selon le SB 250 et le CCT 2011, il serait prescrit en classe de construction B10. De plus, selon ces mêmes cahiers des charges, le béton doit absolument être mis en œuvre par vibration. Sans dérogation particulière dans le cahier spécial des charges, il y a donc incohérence entre l'aspect recherché (une texture présentant un maximum de gros gravillons) et les exigences de mise en œuvre. De plus, étant donné que le béton doit être mis en œuvre sans vibration, un tel béton ne pourra pas présenter les mêmes caractéristiques mécaniques et physiques qu'un béton de composition identique mais vibré. Dans le cahier spécial des charges, il y a donc lieu de déroger également pour les exigences de résistance à la compression et d'absorption d'eau par immersion. Celles-ci étant, pour rappel, contrôlées sur carottes forées in situ. Une autre solution est de réaliser les contrôles sur éprouvettes de contrôle (par exemple des cubes) conservées en laboratoires à 20 °C et plus de 95 % d'humidité relative. Cette dernière solution présente toutefois le désavantage qu'on ne contrôle pas le béton après sa mise en œuvre ce qui ne correspond actuellement pas avec l'esprit des cahiers des charges.



Illustration 9 : aspect d'un béton discontinu après dénudage,
à gauche sans vibration du béton ; à droite, avec vibration (texture insuffisante)

6. Conclusions

Lorsque l'objectif est de réaliser un revêtement présentant un aspect avec un maximum de gros gravillons (nettement serrés les uns contre les autres), il y a lieu d'utiliser une composition de béton présentant un squelette inerte discontinu dans lequel seul des gravillons de gros calibre sont présents. Ce mélange discontinu doit être mis en œuvre sans vibration afin d'éviter que les gravillons ne s'enfoncent dans la masse du béton.

Le cahier spécial des charges doit tenir compte de cette particularité. Ainsi, des dérogations doivent intervenir non seulement en termes de mise en œuvre mais aussi au niveau des performances physico-mécaniques souhaitées ou des modes de contrôles de celles-ci.

7. Références bibliographiques

- | | |
|---------------------------|--|
| Rens L. | Les revêtements en béton coloré lavé. Bulletin I-3, FEBELCEM, 2010. |
| Ployaert C. | Vers une composition optimale des bétons routiers. FEBELCEM, 2010 |
| CCT Qualiroutes
SB 250 | Cahier des Charges type Qualiroutes. Service public de Wallonie, 2012
Standaardbestek 250 voor de wegenbouw, versie 2.2. Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap, Agentschap Wegen en Verkeer, 2010(+ Errata
en Aanvullingen 2012). |
| CCT 2011 | Cahier des Charges type 2011. Ministère de la Région de Bruxelles-
Capitales, Administration de l'Équipement et des Déplacements, 2011. |

* * *