



Centre de recherches routières
Ensemble pour des routes durables

123

Bulletin CRR

BRAC News
Covid 19 – Nos formations dans nos sièges ou sur site sont annulées: nous vous proposons une alternative!

2

Dossier 21: maintenant aussi disponible en anglais

3

Le CRR reste opérationnel (sur chantier), même en ces temps de crise sanitaire!

4

Influence des produits d'imprégnation hydrophobes sur la résistance à l'écaillage des bétons routiers
Résultats du projet GELAVIA

6

La circulation et l'accessibilité des services de secours dans l'espace public bruxellois: nouveau guide de bonnes pratiques et recommandations spécifiques lors d'un chantier

15

In memoriam André Roiseux

17

Le CRR promeut l'innovation – Projet pilote sur les produits régénérants

18

 **ABR News**

Covid 19: les principaux enseignements pour la communauté routière des premiers webinaires de PIARC

19

Save the date – Post-congrès Abou Dhabi – 13 octobre 2020 – Sterrebeek

20

Bulletin CRR

123



www.linkedin.com/company/brrc



www.youtube.com/c/BrrcBe



Covid 19 – Nos formations dans nos sièges ou sur site sont annulées: nous vous proposons une alternative!

Ces derniers mois, nous n'avons pas pu organiser les formations prévues dans nos sièges ou sur site. Les journées 3bis et 4 de la formation hivernale n'ont pas pu avoir lieu non plus.

Nous avons donc cherché des alternatives et c'est ainsi que le 10 juin, nous vous avons proposé un premier webinaire (français) sur les pavages drainants (<https://brrc.be/fr/formation/pavages-drainants-webinaire>). Ce webinaire abordait un thème traité lors de la journée 4 des cours d'hiver.

Après le succès de ce premier webinaire, nous prévoyons à nouveau d'en organiser un (néerlandophone) le 8 septembre sur les réparations locales des chaussées asphaltiques (<https://brrc.be/nl/opleiding/plaatselijke-herstellingen-asfaltwegen-webinar>). Ce webinaire reprend des thèmes du jour 3bis.

Au vu des circonstances, nous avons été amenés à transformer des workshops sur site en workshops en ligne. Nous continuons à suivre l'actualité pour voir dans quelle mesure nous pouvons à l'avenir vous proposer des formations sur site.

Consultez régulièrement notre catalogue: <https://brrc.be/fr/vue/aperçu-formations>.

Inscrivez-vous à notre newsletter BRAC via https://brrc.be/fr/BRAC_newsletter, afin de ne rater aucune information.

Agenda

8 septembre 2020

Webinaire CRR Plaatselijke herstellingen van asfaltwegen
<https://brrc.be/nl/opleiding/plaatselijke-herstellingen-asfaltwegen-webinar>

21-23 septembre 2020

6th International Conference on Accelerated Pavement Testing (APT)
Nantes (France)
apt2020.sciencesconf.org/

24 septembre 2020

Dag van het Onderhoud
Genk
<https://www.dagvanhetonderhoud.be/>

13 octobre 2020

Workshop Post-congrès Abou Dhabi
info@abr-bww.be

22 octobre 2020

Concrete Day 2020
<https://www.gbb-bbg.be/fr/concrete-day-2020/>

13, 14 et 22 octobre 2020

Formation Examen visuel des égouts
Wavre
<https://brrc.be/fr/formation/examen-visuel-egouts>

24 mars 2021

Asphalt & Bitumen Day
Bruxelles
<https://www.eurobitume.eu/events/upcoming/>

13-16 septembre 2021

Congrès belge de la Route
Louvain

Venez voir notre stand!

SAVE THE DATE

SAVE THE DATE

Dossier 21: maintenant aussi disponible en anglais

Dans le cas d'une réutilisation circulaire plus poussée de l'enrobé en vue d'applications de meilleure qualité, des taux de recyclage supérieurs et un recyclage multiple, les produits régénérants (*rejuvenators*) peuvent avoir un rôle important à jouer. Un large éventail de produits est actuellement disponible sur le marché.

A la demande du secteur des enrobés en Belgique, un Dossier CRR a été constitué (comme annoncé dans le Bulletin CRR 121 de décembre 2019), afin de se forger une meilleure idée de cette large offre en classant les produits régénérants en différents groupes.

La publication de ce Dossier n'est pas passée inaperçue et a aussi été bien accueillie au-delà de nos frontières. En nous basant sur l'origine, le processus de production et la composition chimique des produits régénérants, une grande attention est accordée à l'hygiène environnementale, à la sécurité au travail et aux aspects de durabilité spécifiques liés au développement durable tels que les émissions et la lixiviation. Cette approche a été très appréciée. En outre, ce Dossier est une réponse unique au besoin au niveau international de disposer d'un document de synthèse détaillant les risques potentiels et les aspects de sécurité liés à l'utilisation de produits régénérants.

Les réactions positives et l'intérêt international pour ce thème d'actualité motivent aussi le CRR à publier ce Dossier comme document de référence en anglais.

Le Dossier 21 en anglais n'est disponible qu'au format numérique et peut être téléchargé sur le site web du CRR (https://brrc.be/sites/default/files/2020-05/dossier21_en.pdf).

Luc De Bock
02 766 03 57
l.debock@brrc.be



Stefan Vansteenkiste
02 766 03 85
s.vansteenkiste@brrc.be



Nathalie Piéard
02 766 04 04
n.pierard@brrc.be



Ann Vanelstraete
02 766 04 02
a.vanelstraete@brrc.be



Le CRR reste opérationnel (sur chantier), même en ces temps de crise sanitaire!

Même dans les circonstances sans précédent de la crise du coronavirus, nos techniciens de laboratoire, nos conseillers et autres experts restent sur le pont pour soutenir les constructeurs routiers et les autres acteurs sur le terrain. C'est en effet notre mission depuis 1952. Il va sans dire que toutes les mesures de sécurité sont respectées à tout moment.

Par exemple, nous avons récemment participé de manière active au réaménagement du **circuit de Zolder**.

La construction d'un circuit de course est un véritable exploit et nécessite beaucoup de **connaissances pratiques**. Lors de notre présence, le constructeur (Circuit Zolder VZW Terlamen), l'entrepreneur principal (APK) et le sous-traitant (Grizaco) pour les travaux d'asphaltage ont pu compter sur nos **conseils techniques** pour tous les

aspects du projet, de la fondation à la couche de roulement.

Nous avons mené une **campagne de mesures** dans le cadre d'une étude du groupe de travail CRR relatif à l'utilisation du **densimètre nucléaire** pour le contrôle des revêtements bitumineux.

Afin d'optimiser le mélange bitumineux atypique spécialement développé pour les circuits de course, des **sections pilotes** ont été réalisées. La présence permanente du densimètre nucléaire a sans aucun doute constitué une valeur ajoutée. Sur base de mesures, l'entrepreneur a pu ajuster le processus de compactage avec les rouleaux in situ et lui permettre de fonctionner de manière optimale. Cela a contribué à améliorer la qualité de l'exécution. L'entrepreneur et le client ont été très satisfaits des résultats.

«Nous avons vécu une très belle collaboration avec le Centre de recherches routières et nous sommes parvenus à un résultat parfait, avec une couche bitumineuse de haute qualité».

David Vanderbeek, responsable logistique du circuit de Zolder, sur Autosport.be

Pour la campagne de mesures, nous avons effectué trois cents mesures de densité. L'objectif est de valider une nouvelle méthode de mesure, dans le but de remplacer partiellement les contrôles sur carottes par des mesures in situ avec le densimètre nucléaire. Cela permettra de réduire le nombre de carottages à l'avenir. Les résultats de ces mesures de densité constituent un **paramètre de**



qualité supplémentaire pour le circuit de Zolder afin que cette nouvelle couche bitumineuse puisse durer de nombreuses années.

Les résultats de notre campagne de mesures seront analysés et discutés au sein du groupe de travail CRR.

Ben Duerinckx
02 766 03 75
b.duerinckx@brrc.be



Vous aussi, vous avez un projet spécial, une idée innovante ou une question spécifique? Nos laborantins, techniciens, conseillers et autres experts sont là pour vous:

- pour les essais et mesures en laboratoire ou sur le terrain;
- pour toute assistance technique concernant les matériaux, les techniques, la construction routière, etc. Nous pouvons également vous aider en ligne, par vidéoconférence, notamment. Vous souhaitez être aidé en ligne? Veuillez alors le mentionner dans votre demande;
- pour une assistance documentaire lors de votre recherche de publications CRR, d'autres ouvrages de référence, etc.;
- pour des informations spécifiques sur la normalisation et la certification;
- pour une collaboration et un accompagnement lors d'un projet d'innovation;
- pour une offre de formation adaptée (en ligne). Les formations prévues dans nos bureaux ou sur place ne peuvent pas avoir lieu pour le moment. Les participants en sont informés par courrier électronique. La *Belgian Road Academy* (BRAC) examine les formations que nous pouvons proposer en ligne et met à jour le catalogue sur le site web. Abonnez-vous à la newsletter BRAC pour être informé des derniers développements.

Envoyez-nous votre demande via les formulaires en ligne sur notre site web: www.crr.be

Ensemble et en toute sécurité, construisons des routes durables, même pendant la crise sanitaire!



Influence des produits d'imprégnation hydrophobes sur la résistance à l'écaillage des bétons routiers

Résultats du projet GELAVIA

Le projet de recherche prénormatif GELAVIA (Smets & Boonen, 2018), mené en collaboration avec le CRIC et le CSTC, était principalement dédié à l'étude de la résistance à l'écaillage des bétons routiers. En Belgique, un essai existe de longue date pour évaluer cette résistance, il s'agit de l'essai «ISO/DIS» (*International Organization for Standardization* [ISO], 1984), mais depuis quelques années maintenant, cette résistance peut être évaluée par l'essai dit du «Slab Test» suivant la spécification CEN/TS 12390-9 (*European Committee for Standardization* [CEN], 2016). Dans le Bulletin CRR 116 (Smets & Boonen, 2018) nous vous avons détaillé les premiers résultats de la partie de la recherche consacrée à l'évaluation des nouveaux critères à appliquer pour les différentes classes de trafic appliquées dans les cahiers des charge belges (Bruxelles Mobilité, 2016; Service Public de Wallonie [SPW], Direction Générale Opérationnelle des Routes et des Bâtiments [DG01], 2020; *Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer* [AWV], 2019).

En outre, des produits d'imprégnation hydrophobes sont également utilisés dans certains cas tels que l'exécution manuelle, le béton coloré et/ou dans le cas de revêtements en béton imprimé en Belgique pour augmenter la résistance à l'écaillage. Ces produits sont prescrits conformément aux directives de la norme NBN EN 1504-2 (Bureau de normalisation [NBN], 2015)]. Cependant, les compositions de béton de référence utilisées pour tester les produits sont très différentes du béton routier typique utilisé en Belgique. En outre, la durabilité dans le temps de la protection offerte par l'imprégnation est également remise en question. Un deuxième objectif de la recherche mentionnée ci-dessus était donc d'étudier et de développer des méthodes d'essai pour l'évaluation de l'efficacité et de la durabilité des produits d'imprégnation hydrophobes lorsqu'ils sont appliqués à des compositions de béton routier représentatives.

Dans les lignes qui suivent, nous présentons les principaux résultats du pro-

jet GELAVIA, en particulier les résultats concernant les produits d'imprégnation hydrophobes.

Introduction

Dans la pratique, on sait que le béton routier appliqué manuellement et certaines applications spéciales, comme les pistes cyclables colorées ou les revêtements en béton imprimé, sont plus sensibles aux effets des sels de déverglaçage et peuvent rapidement montrer des signes de dégradation. Dans ces cas spécifiques, les cahiers des charges standard prescrivent donc l'utilisation d'un produit d'imprégnation hydrophobe pour améliorer la résistance à l'écaillage. Ces produits sont prescrits selon les directives de la norme NBN EN 1504-2 (NBN, 2015). Cependant, les compositions de béton de référence utilisées pour tester les produits sont très différentes du béton routier typique en Belgique. En outre, la durabilité dans le temps de l'effet protecteur de l'imprégnation est également remise en question. Par conséquent, l'un des objectifs de l'étude GELAVIA était d'étudier et de développer des méthodes d'essai pour l'évaluation de l'efficacité et de la durabilité des produits d'imprégnation hydrophobes lorsqu'ils sont appliqués à des compositions de béton routier représentatives.

Phase expérimentale

Détermination de la résistance à l'écaillage

En Belgique, jusqu'à récemment, l'«ancienne» méthode ISO/DIS (ISO, 1984; Smets & Boonen, 2018) était appliquée dans toutes les régions en raison de sa longue tradition et des valeurs limites généralement acceptées pour la résistance à l'écaillage en fonction de la charge de trafic. En Flandre, cependant, le passage au Slab Test, basé sur la méthode d'essai européenne (CEN, 2016), a déjà eu lieu en 2014. Dans l'étude GELAVIA qui s'est achevée récemment, l'objectif principal était donc de définir des classes de performance pertinentes

pour la résistance au gel-dégel avec des sels de déverglaçage déterminée avec la méthode du Slab Test, au moyen d'une étude comparative approfondie entre les deux procédures d'essai. Les résultats les plus significatifs de cette étude sont présentés dans le Bulletin CRR 116 (Smets & Boonen, 2018) et lors de la 12th *international conference on concrete pavements* (Smets & Boonen, 2020).

Pour l'évaluation de la résistance à l'écaillage du béton routier traité par imprégnation hydrophobe, le choix s'est porté logiquement sur la méthode du Slab Test. Cette méthode figure dans la récente note réglementaire RNR 50-1 (Organisme impartial de contrôle de produits pour construction [COPRO], 2019) (ancienne RNR) pour la certification du béton routier et dans la norme NBN EN 13877-1 (Bureau de normalisation [NBN], 2013).

La méthode consiste à appliquer des cycles de gel-dégel à des éprouvettes dont la surface est recouverte d'une couche de solution saline. La résistance au gel-dégel est évaluée en pesant la quantité de matériau écaillé après un certain nombre de cycles.

Produits d'imprégnation hydrophobes

Les produits d'imprégnation hydrophobes sont utilisés pour améliorer la durabilité du béton en empêchant la pénétration de l'eau et de la solution saline en surface. La surface de béton exposée est imprégnée d'un produit hydrofuge, généralement à base de silane ou de composés de siloxane. Après la polymérisation de ces produits, la résine de silicone est fixée dans les pores qui repousseront l'eau, mais la vapeur d'eau peut encore s'échapper par diffusion. La norme européenne NBN EN 1504-2 (NBN, 2015) fait une distinction claire entre «imprégnation hydrophobe», «imprégnation» (*sealing*) et «revêtement». Lorsque des agents d'imprégnation hydrophobes sont appliqués, les pores et les capillaires du béton sont revêtus intérieurement, mais ne sont pas remplis. Par conséquent, aucun film ne se forme à la surface.



Figure 1 – Différentes méthodes de vieillissement pour étudier la durabilité des produits d'imprégnation hydrophobes (de gauche à droite: essai PEI, abrasion selon la norme EN 12274-5 (NBN, 2018b), chambre Q-Sun)

En Belgique, l'utilisation d'un produit d'imprégnation hydrophobe est obligatoire dans certains cas spécifiques (exécution manuelle, revêtements en béton coloré et/ou imprimé) afin d'augmenter la résistance à l'écaillage. Les caractéristiques de performance de ces produits sont résumées dans la norme NBN EN 1504-2 (NBN, 2015), avec les méthodes d'essai correspondantes pour déterminer la profondeur de pénétration (tableau 3 de la norme EN 1504-2 [NBN], 2015), l'absorption d'eau et la résistance aux alcalis (NBN EN 13580 (Bureau de normalisation [NBN], 2002b)) et la vitesse de séchage (NBN EN 13579 (Bureau de normalisation [NBN], 2002a)).

La résistance au gel et aux sels de déverglaçage doit également être déterminée pour certaines utilisations prévues, mais la méthode de référence de la norme NBN EN 13581 (Bureau de normalisation [NBN], 2002c) n'est pas comparable à la méthode ISO/DIS 4846-2 (ISO, 1984) ni à la méthode du Slab Test. Les cycles de gel-dégel sont appliqués à des cubes d'essai entièrement immergés - pas seulement à la surface - et les cycles de température sont également légèrement différents avec des mesures de température au centre des éprouvettes.

En outre, toutes ces méthodes d'essai doivent être effectuées sur des compositions de béton dites de référence (selon la norme NBN EN 1766 (Bureau de normalisation [NBN], 2017)) qui sont très différentes du béton routier appliqué traditionnellement. Dans la présente étude, la profondeur de pénétration, le taux de séchage, l'absorption d'eau et la résistance aux alcalis de certains agents d'imprégnation hydrophobes ont donc été déterminés pour une composition typique de béton routier ayant une ré-

sistance moyenne à faible à l'écaillage selon le Slab Test.

En outre, pour étudier la durabilité de l'imprégnation hydrophobe, la résistance à l'écaillage a également été testée avant et après le vieillissement des échantillons de béton. Différentes méthodes d'essai ont été utilisées à cette fin (figure 1):

- essai PEI selon la NBN EN ISO 10545-7 (Bureau de normalisation [NBN], 1999) avec abrasion à l'aide de billes en acier, d'oxyde d'aluminium et d'eau;
- résistance à l'usure selon la NBN EN 12274-5 (Bureau de normalisation [NBN], 2018b) pour les MBCF: usure avec des petits pieds en caoutchouc;
- rayons UV: chambre Q-SUN (de 5x12 h pour 0,63 W/m², λ= 340 nm, Black Panel Temperature (BPT) = 45 °C, T = 25 °C), qui reproduit l'entièreté du spectre solaire;
- vieillissement naturel: conservation d'éprouvettes pendant neuf mois sur le toit du bâtiment du CRR à Sterrebeek.

La profondeur de pénétration des produits d'imprégnation hydrophobes dépend de plusieurs facteurs tels que l'âge du béton, le facteur eau-ciment, l'humidité relative, la préparation de la surface, ainsi que la quantité et le type de produit d'imprégnation. La profondeur de pénétration est considérée comme une propriété essentielle pour contrôler l'efficacité de l'imprégnation hydrophobe (Johansson, Janz, Silfwerbrand & Tragardh, 2007). Cependant, aucune relation directe n'a encore été établie entre la profondeur de pénétration et la résistance aux cycles de gel-dégel en présence de sels de déverglaçage pour les compositions de béton routier. De plus, les études sur l'efficacité et surtout la durabilité des produits d'imprégnation hydrophobes appliqués au béton routier

sont plutôt rares dans la littérature (Kolisko, Hunka, Dobias & Kratochville, 2013; Raupach & Büttner, 2009).

Composition de béton testée

L'étude GELAVIA a testé plusieurs combinaisons représentatives des compositions de béton et des finitions de surface typiques des routes fortement chargées (Réseau I en Wallonie ou classes de construction B1-B5 en Flandre et à Bruxelles) ou modérément chargées (Réseau II ou classes de construction B6-B10) en Belgique.

Vous trouverez plus de détails sur les matériaux et les compositions de béton utilisés, ainsi que sur les résultats de la résistance à l'écaillage, dans le Bulletin CRR 116 (Smets & Boonen, 2018) et la 12th international conference on concrete pavements (Smets & Boonen, 2020).

La composition de béton sélectionnée pour les essais d'imprégnation est celle portant le code «R11-375-S3». Celle-ci correspond à une composition avec 375 kg/m³ de ciment CEM III/A 42.5 N LA, avec facteur eau sur ciment (e/c) de 0,50 et livré en consistance S3 (pour simuler une mise en œuvre manuelle). Bien que les cahiers des charges exigent l'incorporation d'un entraîneur d'air pour ce type de béton, cette composition a été délibérément fabriquée sans entraîneur d'air de manière à obtenir une composition de béton peu résistante à l'écaillage: les pertes mesurées en laboratoire après 28 cycles sont de 4,03 kg/m² sur surface dénudée et de 5,67 kg/m² sur surface brossée (par rapport à l'exigence actuelle de 3,0 kg/m² de perte de masse maximale cumulée dans la version 4 du SB 250. (Vlaamse Overheid, AWW, 2019) pour les classes de construction les plus basses).

L'effet des produits d'imprégnation hydrophobes sur la résistance à l'écaillage a ainsi pu être démontré.

Résultats

Propriétés et efficacité des produits d'imprégnation hydrophobes

Tout d'abord, des mesures ont été effectuées en laboratoire pour caractériser divers produits d'imprégnation hydrophobes selon la norme NBN EN 1504-2 (NBN, 2015). On a utilisé la composition de béton routier RII-375-S3, qui convient aux routes à faible trafic. Cependant, aucun entraîneur d'air n'a été ajouté.

La surface coffrée des éprouvettes a été traitée avec différents produits (8 au total: IP1-IP8) à un âge de béton de trente-cinq jours et les essais de gel-dégel (selon le Slab Test) ont commencé à quarante-neuf jours. Conformément aux normes européennes NBN EN 13579-13580-13581 (NBN, 2002a, b & c), l'imprégnation a été effectuée en immergeant toutes les faces des cubes de 10 cm de côté pendant deux fois deux minutes.

Pour les éprouvettes qui ont subi les essais de gel-dégel, des plaques d'essai d'une épaisseur de 5 cm ont été produites. Des carottes d'un diamètre de 113 mm y ont été prélevées. Celles-ci ont ensuite été traitées – uniquement sur la surface à tester – selon les instructions du fabricant et avec la quantité de produit d'imprégnation recommandée.

La profondeur de pénétration a été mesurée selon les instructions du tableau 3 de la NBN EN 1504-2 (NBN, 2015):

La profondeur de pénétration est mesurée avec une exactitude de 0,5 mm en cassant l'éprouvette traitée et en aspergeant le faciès de rupture avec de l'eau (en mettant en oeuvre la méthode d'essai à la phénolphthaléine mais en remplaçant celle-ci par de l'eau) conformément au prEN 14630. L'épaisseur de zone sèche est considérée comme étant la profondeur effective d'imprégnation hydrophobe.

Figure 3 – Extrait du tableau 3 de la NBN EN 1504-2 (NBN, 2015) concernant la mesure de la profondeur de pénétration

Cette mesure est effectuée sur une surface brisée en pulvérisant de l'eau et en déterminant la profondeur de la zone sèche. Cependant, il s'est parfois avéré très difficile de le mesurer correctement car cette profondeur n'était souvent que de quelques millimètres. De plus, l'interface entre la zone sèche et la zone humide n'est pas toujours rectiligne. En conséquence, une variation assez importante de ces mesures sur une même éprouvette a été constatée. Cela crée également des doutes quant à la précision de la profondeur de pénétration mesurée (figure 4). Les résultats moyens pour la profondeur de pénétration sont indiqués dans la partie gauche de la figure 4.

Les premières mesures ont été effectuées sur des cubes traités par immersion comme décrit dans les normes (barres bleues sur la figure 4, à gauche). Ensuite, les mesures ont été effectuées sur des carottes traitées selon les recommandations du fabricant (barres jaunes sur la figure 4, à gauche). Cela montre une meilleure répétabilité.

Néanmoins, toutes les valeurs mesurées pour la profondeur de pénétration sont inférieures à 10 mm, ce qui est la limite



Figure 2 – Application de produits d'imprégnation hydrophobes sur des cubes d'essai ou des plaques d'essai en béton pour tester leurs propriétés et leur efficacité



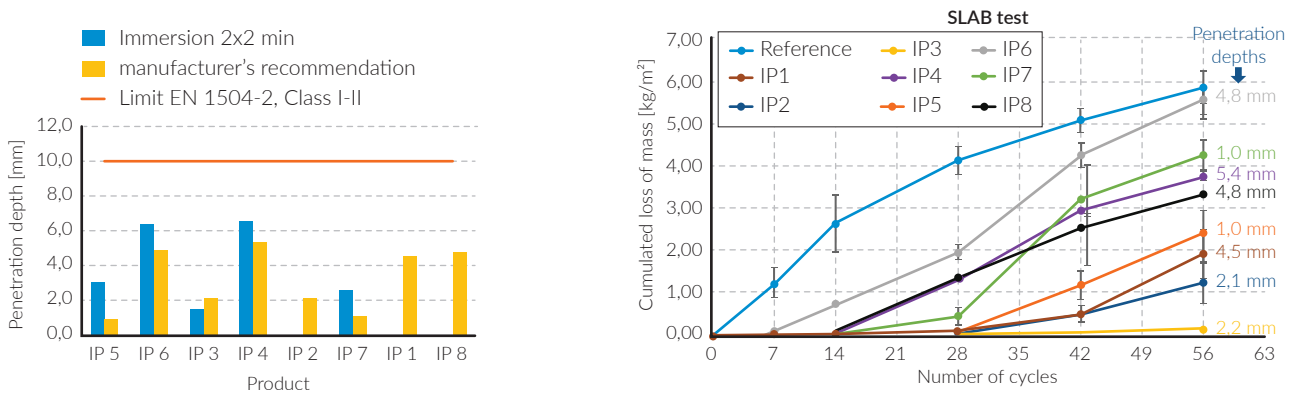


Figure 4 – Résultats pour la mesure de la profondeur de pénétration et la corrélation avec la résistance à l'écaillage du béton imprégné de produit hydrophobe

entre les classes I et II selon la norme NBN EN 1504-2 (NBN, 2015). Bien sûr, nous devons garder à l'esprit que dans le cadre des recherches actuelles, des mesures ont été effectuées sur un béton qui diffère des compositions de béton de référence de la norme européenne.

Les courbes de perte de masse cumulative des éprouvettes traitées avec des produits d'imprégnation hydrophobes sont présentées sur le côté droit de la figure 4. Les éprouvettes présentent toutes une diminution de la courbe à partir de sept cycles par rapport à la référence non traitée (ligne bleue). L'écaillage est plus ou moins ralenti en fonction de l'efficacité du produit et il peut être établi que les produits d'imprégnation hydrophobes ont réellement un effet mesurable sur la résistance à l'écaillage. En plus des courbes de perte de masse

accumulée sur le côté droit de la figure 4, la profondeur de pénétration moyenne des différents produits est également indiquée. Cela montre qu'il n'y a pas de lien logique entre la profondeur de pénétration et l'écaillage du béton traité.

En outre, des mesures ont également été effectuées pour déterminer l'absorption d'eau et la résistance aux alcalis selon la norme NBN EN 13580 (NBN, 2002b). Le principe de cette méthode d'essai est de comparer le taux d'absorption d'eau entre des éprouvettes traitées et non traitées. Le rapport entre les deux vitesses est défini comme le taux d'absorption, où une valeur plus faible correspond à une réduction plus efficace de l'absorption d'eau. En outre, la durabilité de cette action est vérifiée en mesurant l'absorption d'eau après l'immersion des cubes de test dans une solution saturée d'hydroxyde de potassium (KOH).

Comme le montre la figure 5 (à gauche), tous les résultats de mesure sont supérieurs aux valeurs limites de la norme NBN EN 1504-2 (NBN, 2015). Cependant, la composition du béton routier testé ici diffère légèrement du béton de référence selon la norme EN 1504-2 (NBN, 2015), comme nous l'avons vu précédemment. Comme pour la profondeur de pénétration, la partie droite de la figure 5 présente les courbes de perte de masse obtenues avec les différents agents d'imprégnation, ainsi que les résultats des taux d'absorption d'eau avec de l'eau ordinaire (AR) et après immersion dans le KOH (AR_alkali). Là encore, aucune corrélation claire entre les deux paramètres ne peut être observée.

Par conséquent, la détermination des propriétés des produits d'imprégnation hydrophobes basée uniquement sur les

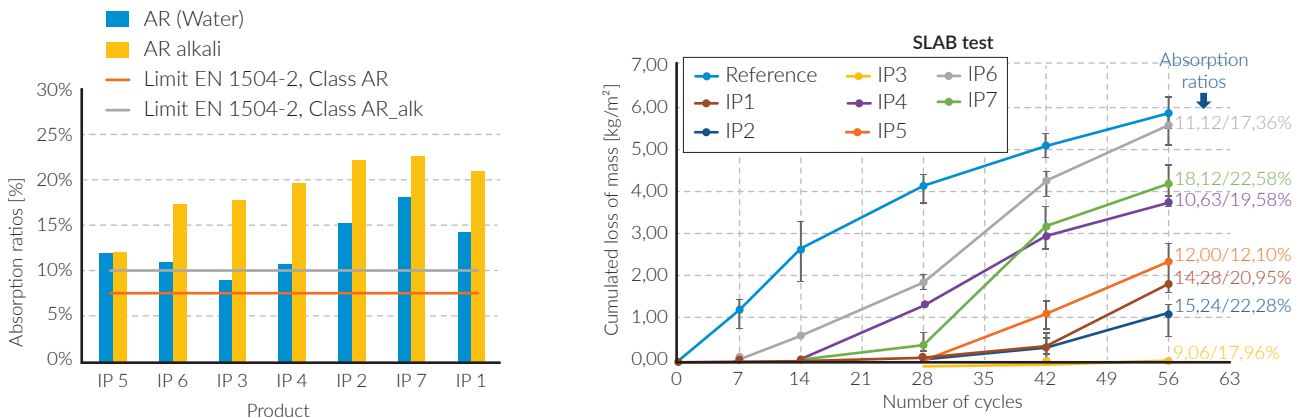


Figure 5 – Résultats pour la mesure de l'absorption d'eau et de la résistance aux alcalis, et corrélation avec la résistance à l'écaillage du béton imprégné d'un produit hydrophobe hydrophobe

directives de la norme NBN EN 1504-2 (NBN, 2015) semble insuffisante pour évaluer l'effet sur la résistance au gel-dégel en présence de sels de déverglaçage du béton routier.

Par la suite, lors du suivi d'un chantier de construction d'une chaussée en béton armé continu (BAC) en Wallonie (voir figure 6), des échantillons de béton frais ont été prélevés pour vérifier l'influence du produit de cure (généralement appliqué pour protéger le béton frais du dessèchement) sur l'efficacité de l'imprégnation hydrophobe. Plusieurs moules d'essai ont été préparés in situ, puis traités en laboratoire pour créer quatre séries d'éprouvettes (figure 6, en haut):

- deux séries conditionnées sous eau (20 °C), dont une a été traitée avec un produit d'imprégnation hydrophobe (IP3) à vingt-huit jours et une non traitée;
- deux séries traitées avec un agent de post-traitement et stockées à 20 °C et 60 % HR, l'une imprégnée avec le même produit à vingt-huit jours et l'autre sans imprégnation hydrophobe.

Ensuite, le Slab Test a été effectué sur la surface de carottes prélevées sur les quatre plaques d'essai à un âge de quarante-neuf jours, dont les résultats sont présentés au bas de la figure 9, p. 12.

Les courbes de perte de masse accumulée de la figure 6 montrent que le produit de cure peut interagir avec l'agent d'imprégnation hydrophobe même après vingt-huit jours (dans des conditions de laboratoire). En appliquant le produit de post-traitement, la réduction de l'écaillage par imprégnation ne semble efficace que sur une période de temps plus limitée. Lorsque l'imprégnation hydrophobe doit être appliquée après un traitement avec un produit de cure, il est recommandé de n'appliquer le produit d'imprégnation hydrophobe qu'après vingt-huit jours, et éventuellement de nettoyer la surface avant l'imprégnation.

Enfin, après vieillissement des éprouvettes par différentes méthodes, des résultats ont également été obtenus sur un béton routier - en laboratoire - traité avec un produit d'imprégnation hydrophobe de même composition qu'auparavant: RII-375-S3 (p/c = 0,50, 375 kg/m³ CEM III/A 42,5, pas de VLB) avec une résistance moyenne à l'écaillage

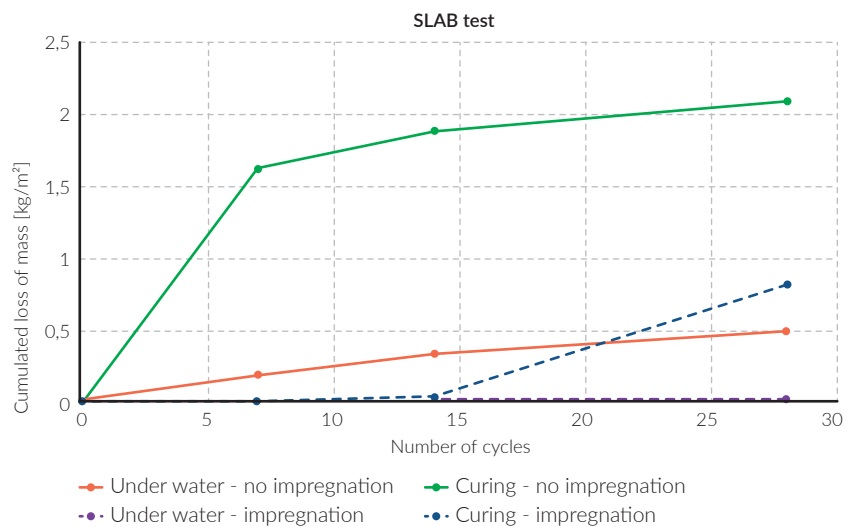


Figure 6 – Essais de détermination de l'influence des produits de post-traitement sur l'efficacité de l'imprégnation hydrophobe (IP3); en haut: préparation des échantillons prélevés sur place dans le BAC; en bas: résultats moyens pour l'écaillage des quatre séries

lage (4,3 kg/m² en moyenne après vingt-huit cycles, cube à surface mouillée; figure 4). Le Slab Test a été effectué sur des éprouvettes avant et après vieillissement et les courbes de perte de masse correspondantes sont indiquées à la figure 7.

On peut observer que le vieillissement aux UV (Q-Sun) et l'usure du caoutchouc ont peu d'effet sur l'efficacité du

produit d'imprégnation hydrophobe testé (IP1). En revanche, l'usure avec le test PEI réduit considérablement l'efficacité de l'imprégnation. Sur les courbes de perte de masse, on peut voir que l'effet protecteur disparaît après sept cycles, après quoi le processus d'écaillage recommence. Les résultats concernant le vieillissement naturel sur le toit du bâtiment du CRR seront communiqués ultérieurement.

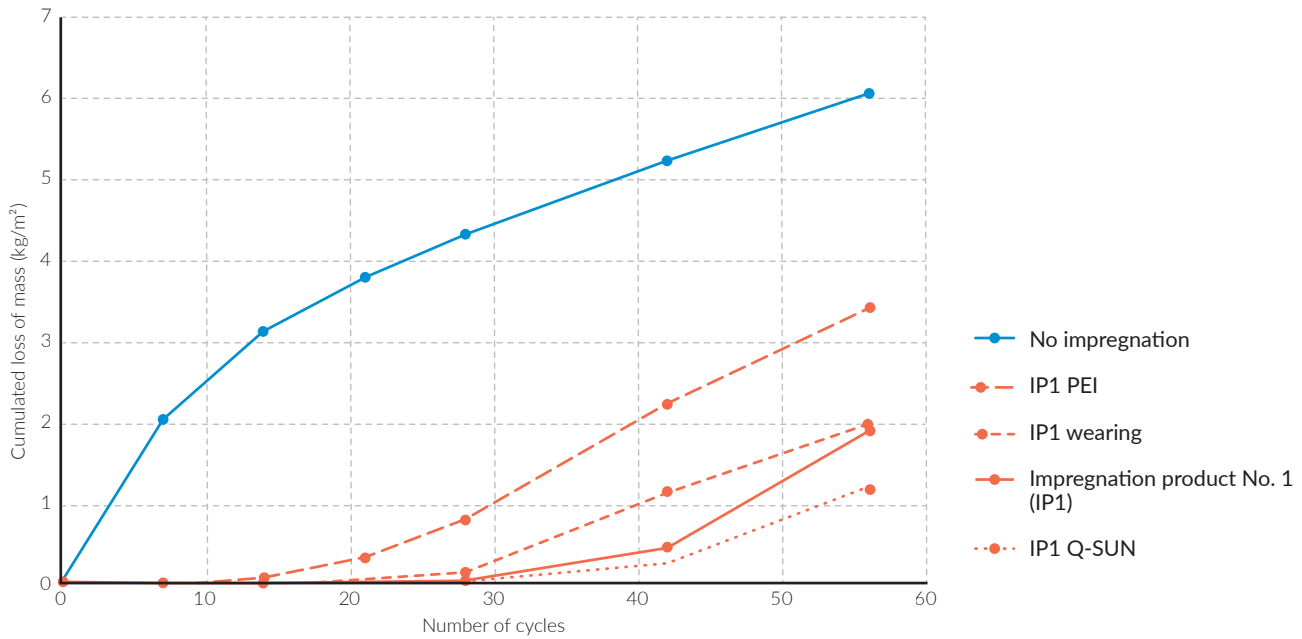


Figure 7 – Ecaillage pour la composition RII-375-S3 ($e/c = 0,50$, 375 kg/m^3 CEM III/A 42,5, pas de LBV) avec effet de vieillissement des surfaces imprégnées

Validation sur chantier

La principale campagne de mesures a eu lieu à l'aéroport de Bruxelles (Zaventem), où le revêtement en dalles de béton des aires de stationnement (*Aprons*) est systématiquement traité avec un produit d'imprégnation hydrophobe après la pose. Au total, quarante-huit carottes ont été prélevées dans les zones traitées et non traitées. Le produit standard utilisé est IP3 tel que testé ci-avant.

Dans la figure 11, les courbes moyennes de l'écaillage des éprouvettes non traitées sont représentées par une ligne complète, les éprouvettes traitées par une ligne pointillée. Les pertes de masse sont relativement faibles pour toutes les éprouvettes, même non traitées, mais tout comme pour les résultats sur les éprouvettes de laboratoire, les éprouvettes traitées montrent une diminution de l'écaillage pendant les vingt-huit premiers cycles de gel-dégel.

La figure 12 montre l'écaillage moyen (pour quatre carottes) après vingt-huit cycles. Les essais de gel-dégel ont été effectués avec deux types de sel, le NaCl «standard» et l'acétate de potassium. Ce dernier est le sel de déverglaçage utilisé à l'aéroport. Comme le montrent les résultats, il y a une grande différence d'écaillage entre les

éprouvettes traitées et non traitées, avec une perte de masse nettement plus faible pour les surfaces imprégnées.

L'efficacité du produit d'imprégnation hydrophobe pour réduire l'écaillage est

même mesurable dans les zones traitées il y a huit ans. En outre, le taux d'écaillage des éprouvettes utilisant l'acétate de potassium comme sel de déverglaçage est également nettement inférieur à celui de la solution de chlorure de sodium.

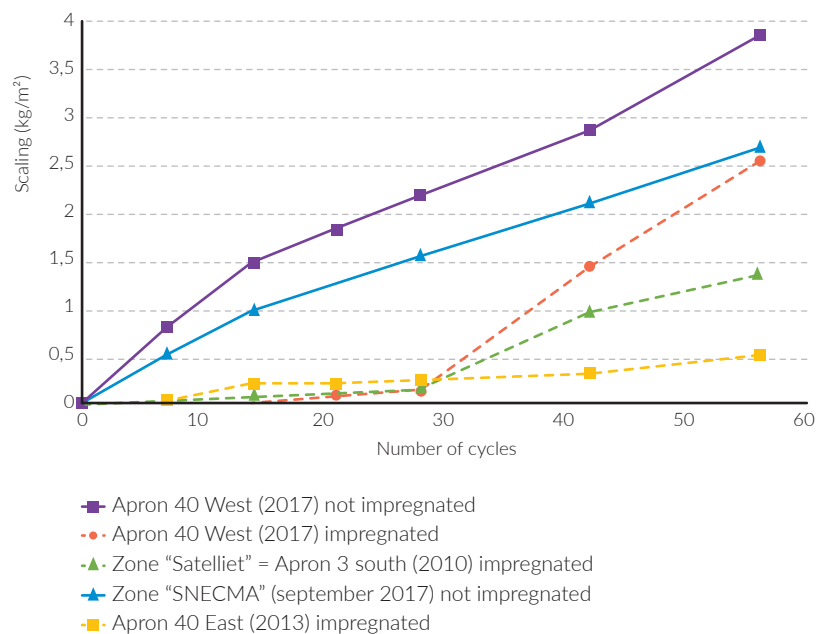


Figure 8 – Courbes pour la perte de masse des carottes de l'aéroport de Zaventem. Les éprouvettes traitées avec le produit d'imprégnation hydrophobe (IP3) sont indiquées en pointillés

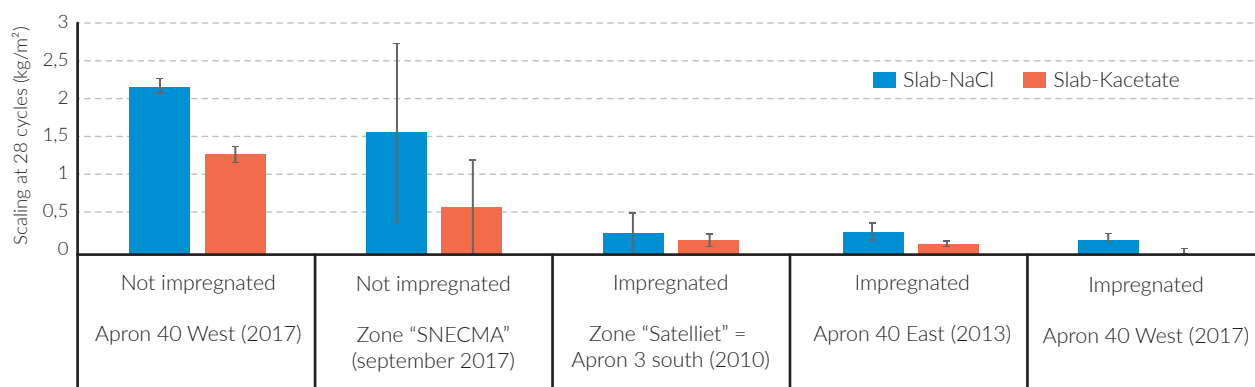


Figure 9 – Perte de masse moyenne cumulée après vingt-huit cycles pour les carottes de l'aéroport de Zaventem selon la méthode du Slab Test, essai effectué avec du chlorure de sodium (standard) et de l'acétate de potassium (cahier des charges de l'aéroport)

Conclusions et perspectives

Il a été démontré que l'imprégnation hydrophobe pouvait améliorer la durabilité du béton routier en ce qui concerne les cycles de gel-dégel en présence de sels de déverglaçage. Cet effet a même été observé sur des surfaces qui ont été traitées il y a huit ans.

Aucun lien clair n'a pu être établi entre la profondeur de pénétration ou l'absorption d'eau d'une part et la résistance à l'écaillage des surfaces de béton traitées d'autre part. La détermination des propriétés des produits d'imprégnation hydrophobes selon la norme NBN EN 1504-2 (NBN, 2015) doit être complétée par des essais de gel-dégel sur des éprouvettes traitées selon la méthode du Slab Test, si l'on veut obtenir une meilleure résistance au gel-dégel en présence de sels de déverglaçage.

C'est pour cette raison que l'essai de détermination de la profondeur de pénétration n'est plus inclus dans la nouvelle version du SB 250, version 4.1 (Vlaamse Overheid, AWV, 2019) (figure 10). En outre, les exigences du SB 250 (Vlaamse Overheid, AWV, 2019) ont été révisées, ce qui fait que l'écaillage selon la méthode du Slab Test (selon la NBN B15-100 (Bureau de normalisation [NBN], 2018a) § 7.4.2.4) doit être inférieur à 0,500 kg/m² après vingt-huit cycles. Cet écaillage doit être mesuré sur la surface de quatre cubes prélevés dans un béton de référence C (0,45)

Kenmerk	Eis	Proefmethode
drogingsnelheid van de drager	≥ 30 %	NBN EN 13579
bestandheid tegen alkaliën, absorptiegraad na onderdompeling in een alkali-oplossing	< 10 %	NBN EN 13580
vorst-dooi-weerstand 28 cycli	< 0,500 kg/m ²	NBN B15-100 §7.4.2.4. op referentiemonster C(0,45)

Tabel 3-15-1: Kenmerken impregneermiddel

Figure 10 – Extrait du SB 250 version 4.1 (Vlaamse Overheid, AWV, 2019, Chapitre 3 § 15.2)

selon la norme NBN EN 1766 (NBN, 2017). Le critère de 0,500 kg/m² n'est donc pas réellement testé sur une composition de béton routier, mais semble plus réaliste sur base des résultats de l'étude GELAVIA (figure 4-5):

En outre, l'application d'un produit de post-traitement peut affecter l'efficacité de l'imprégnation. Par conséquent, il est recommandé d'appliquer le produit d'imprégnation hydrophobe après au moins vingt-huit jours de durcissement du béton et/ou de nettoyer soigneusement la surface au préalable pour éliminer le produit de cure.

Il a été établi que le vieillissement dû aux rayons UV et à l'abrasion du caoutchouc n'a qu'un effet limité sur l'efficacité de l'imprégnation. L'abrasion mécanique (essai PEI), en revanche, peut réduire considérablement l'efficacité du produit d'imprégnation hydrophobe.

Les résultats du vieillissement naturel sont encore attendus.

Enfin, il est clair que l'exécution et la finition de surface sur le chantier lui-même restent cruciales pour la résistance à l'écaillage du béton routier dans la pratique.

Remerciements

Les auteurs remercient le Service public fédéral (SPF) Economie pour son soutien (financier) au projet, et *Brussels Airport Company* pour sa collaboration à ce projet de recherche.

Sylvie Smets
02 766 04 11
s.smets@brrc.be



Elia Boonen
02 766 03 41
e.boonen@brrc.be



Bibliographie

Bruxelles Mobilité (2016).

CCT 2015: Cahier des charges type relatif aux voiries en Région de Bruxelles-Capitale. Bruxelles: Auteur. Récupéré de <https://mobilite-mobiliteit.brussels/sites/default/files/cct2015fr.pdf>

Bureau de Normalisation (NBN). (1999).

Carreaux et dalles céramiques. Partie 7: Détermination de la résistance à l'abrasion de surface pour les carreaux et dalles émaillés (NBN EN ISO 10545-7+AC:1999). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2002a).

Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton - Méthodes d'essai - Essai de séchage pour l'imprégnation (NBN EN 13579:2002). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2002b).

Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton: Méthodes d'essai: Absorption d'eau et résistance aux alcalis pour imprégnations hydrofuges (NBN EN 13580:2002). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2002c).

Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton: Méthode d'essai: Détermination de la perte de masse après la méthode d'essai de gel-dégel d'un béton hydrofuge (NBN EN 13581:2002). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2013).

Chaussées en béton. Partie 1: Matériaux (NBN EN 13877-1:2013). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2015).

Produits et systèmes pour la protection et la réparation de structures en béton: Définitions, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité. Partie 2: Systèmes de protection de surface pour béton (NBN EN 1504-2:2015). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2017).

Produits et systèmes pour la protection et la réparation des structures en béton: Méthodes d'essais: Bétons de référence pour essais (NBN EN 1766:2017). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2018a).

Béton: Méthodologie pour l'évaluation et l'attestation de l'aptitude à l'emploi de ciments et d'additions destinés au béton (NBN B 15-100:2018). Bruxelles: Auteur.

Bureau de Normalisation (NBN). (2018b).

Matériaux bitumineux coulés à froid: Méthodes d'essai. Partie 5: Détermination de la teneur minimum en liant et de la résistance à l'usure (NBN EN 12274-5:2018). Bruxelles: Auteur.

Comité Européen de Normalisation (CEN). (2016).

Testing hardened concrete. Part 9: Freeze-thaw resistance with de-icing salts: scaling (CEN/TS 12390-9:2016). Bruxelles: Auteur.

Johansson, A., Janz, M., Silfwerbrand, J. & Tragardh, J. (2007).

Penetration depth for water repellent agents in concrete as a function of humidity, porosity and time. *Bauindustandsetzen und Baudenkmalpflege = Restoration of buildings and monuments*, 13(1), 3-16.

Kolisko, J., Hunka, P., Dobias, D. & Kratochvile, L. (2013).

Hydrophobic impregnation as an effective way to increase the resistance of high strength concrete (HSC) bridge beams to frost and defrosting salt attack. In *Proceedings of the IABSE conference assessment, upgrading and refurbishment of infrastructures, Rotterdam, May 6-8, 2013* (IABSE Conference Report No 99). Zürich: International Association for Bridge and Structural Engineering (IABSE).

Organisation Internationale de Normalisation (ISO). (1984).

Béton: Détermination de la résistance à l'écaillage des surfaces soumises à des agents chimiques dégivants (ISO/DIS 4846-2:1984). Genève: Auteur.

Organisme impartial de contrôle de produits pour construction (COPRO). (2017).

Note réglementaire pour fiches techniques, notes justificatives et études préliminaires (Note Réglementaire No RNR 06, version 1.0). Récupéré de [https://www.copro.eu/sites/default/files/documents//WEB%20RNR%2006%20v%201%20hydrophobic treatments"-0.pdf](https://www.copro.eu/sites/default/files/documents//WEB%20RNR%2006%20v%201%20hydrophobic%20treatments-0.pdf)

Organisme impartial de contrôle de produits pour construction (COPRO). (2019).

Note réglementaire pour fiches techniques, notes justificatives et études préliminaires du béton routier (Note Réglementaire No RNR 50-1, version 3.0). Récupéré de <https://www.copro.eu/fr/document/rnr-50-1-30-note-reglementaire-pour-fiches-techniques-notes-justificatives-et-etudes>

Raupach, M. & Büttner, T. (2009).

Hydrophobic treatments on concrete: Evaluation of the durability and non-destructive testing. In Alexander, M.G., Beushausen, H.-D., Dehn, F. & Moyo, P. (eds.), *Concrete repair, rehabilitation and retrofitting II: 2nd international conference on concrete repair, rehabilitation and retrofitting (ICCRRR-2), Cape Town, South Africa, November 24-26, 2008.* Abingdon, UK: Taylor & Francis.

Service Public de Wallonie (SPW), Direction Générale Opérationnelle des Routes et des Bâtiments (DG01). (2020).

CCT Qualiroutes: Cahier des charges-type (Editie 2020). Récupéré de http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/doc/Qualiroutes/Qualiroutes_2020_01.pdf

Smets, S. & Boonen, E. (2018).

Résistance au gel-dégel du béton routier en présence de sels de déverglaçage: Premiers résultats du projet GELAVIA. *Bulletin CRR*, (116), 10-15.

Smets, S. & Boonen, E. (2020).

Limits for the freeze-thaw resistance of road concrete in the presence of de-icing salts: results of the GELAVIA project. Presentation sur le 12th international conference on concrete pavements (12th ICCP): Making waves with durable, resilient concrete pavements, Minneapolis, August 30-September 2, 2020. International Society for Concrete Pavements (ISCP).

Vlaamse Overheid, Agentschap Wegen en Verkeer (AWV). (2020).

Standaardbestek 250 voor de wegenbouw (version 4.1). Récupéré de <https://docs.wegenenverkeer.be/Standaardbestek%20250/Versie%204.1/>

La circulation et l'accessibilité des services de secours dans l'espace public bruxellois: nouveau guide de bonnes pratiques et recommandations spécifiques lors d'un chantier



Figure 1 – L'infrastructure routière doit être dimensionnée en tenant compte du gabarit des véhicules de secours (source photo: commune d'Ixelles)

L'infrastructure routière joue un rôle très important en matière de sécurité et de santé publique. En effet, c'est par le biais de cette infrastructure que les véhicules de secours (autoéchelles, autopompes, ambulances, etc.) vont pouvoir accéder aux différentes zones d'intervention. Cependant, pour que l'intervention soit rapide et donc efficace, il est impératif que cette infrastructure soit dimensionnée en tenant compte du gabarit et des spécificités de ces véhicules.

■ Pourquoi un nouveau guide de bonnes pratiques?

Jusqu'en 2018 les aménagements de voirie réalisés en Région de Bruxelles-Capitale étaient dispensés d'avis préalable du Service Incendie et d'Aide Médicale Urgente (SIAMU). Cela induisait l'apparition récurrente de problèmes d'accessibilité/mobilité qui devaient être relevés par le SIAMU, celui-ci devant ensuite introduire une

demande d'adaptation auprès des autorités régionales ou communales concernées. Pour éviter ces problèmes et garantir que les véhicules de secours puissent accéder et circuler sur toute nouvelle infrastructure routière, un arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2019. Cet arrêté du 18 octobre 2018 rend obligatoire l'obtention d'un avis préalable du SIAMU pour l'aménagement de voiries sous certaines conditions.

Afin de s'accorder sur les bonnes pratiques à respecter, Bruxelles Mobilité a demandé au Centre de recherches routières et en étroite collaboration avec l'ensemble des acteurs concernés, d'élaborer un guide de bonnes pratiques en matière d'aménagement de voirie pour la circulation et l'accessibilité des véhicules de secours. Ce guide concerne tant les voiries régionales que communales et s'adresse à tous les gestionnaires et auteurs de projets de voiries



Figure 2 – Des tests de rotation ont été organisés par le CRR sur site privé (dépôt de la STIB à Haren) pour définir le rayon de rotation exact de l'autoéchelle utilisée par le SIAMU



© Photo: Ville de Bruxelles

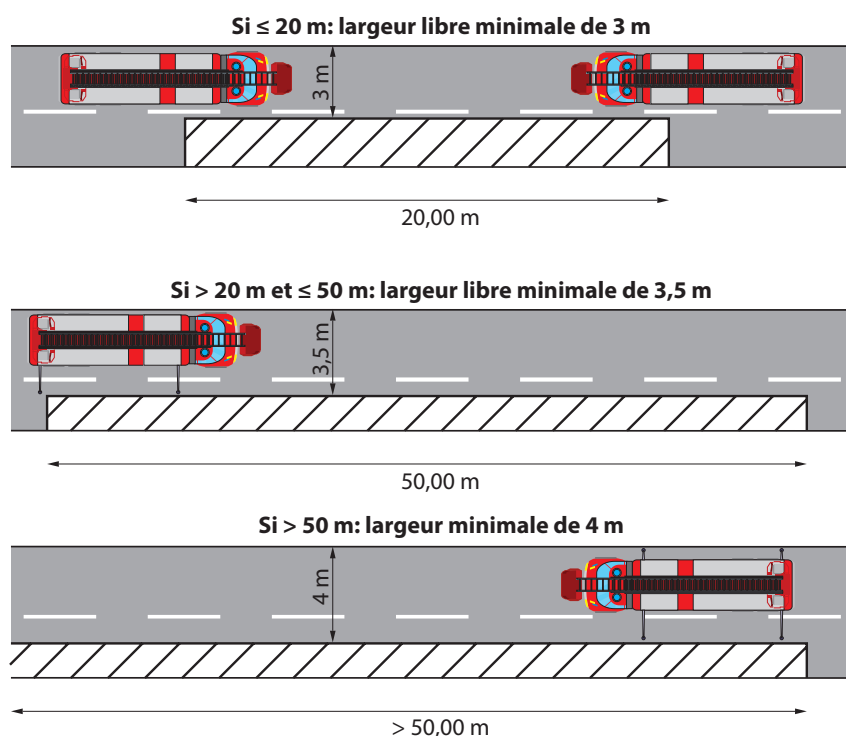
impliqués dans des projets de (ré)aménagements d'infrastructures routières réalisés sur le territoire de la Région de Bruxelles-Capitale. Il sera disponible cet été et pourra être téléchargé sur le site de Bruxelles Mobilité (<https://mobilite-mobiliteit.brussels/fr>) ainsi que celui du CRR (www.crr.be).

Parmi les multiples thématiques abordées dans ce guide (largeur de la chaussée, rayon de giration, distance chaussée-façade, implantation du mobilier urbain, etc.) celle de l'accessibilité en période de chantier a été analysée en détail. En effet, en fonction de l'emprise qu'ils occupent dans l'espace public, les chantiers peuvent parfois entraver la circulation des services de secours. Dans certains cas également, le chantier lui-même doit rester accessible à ces véhicules en cas d'intervention sur un bâtiment situé dans la zone de chantier. Les règles et bonnes pratiques établies dans ce guide concernent directement le secteur de la construction et il nous a dès lors semblé important de profiter de notre publication trimestrielle pour en faire écho auprès de nos membres. Même si celles-ci se focalisent sur la Région de Bruxelles-Capitale, elles peuvent également se répercuter dans les autres Régions.

Quelles sont les règles à respecter aux abords des chantiers?

Trois règles doivent être respectées aux abords des chantiers.

- Maintenir en permanence une **zone libre de tout obstacle** entre le chantier et le trottoir opposé. La largeur de cette zone dépend de l'emprise du chantier (base réglementaire: l'arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 4 avril 2019 exécutant l'ordonnance du 3 mai 2018 relative aux chantiers en voirie publique (article 35)).



- Maintenir en permanence une **zone de braquage libre** de tout obstacle de 11 m de rayon intérieur et de 15 m de rayon extérieur lorsque l'emprise du chantier se trouve sur ou à proximité d'un endroit où les véhicules de secours sont susceptibles de manœuvrer.
- Maintenir **la limite de la zone de circulation** à 10 m au maximum du plan de façade.

Dans le cas où l'une de ces trois règles ne peut pas être respectée, le responsable du chantier doit demander l'avis au SIAMU et le joint à sa demande d'autorisation d'exécution de chantier, ou à son avis de démarrage de chantier si le chantier n'est pas soumis à autorisation.

Quelles sont les bonnes pratiques à suivre dans la zone de chantier?

Si les véhicules de secours sont susceptibles de devoir circuler dans la zone de chantier pour accéder par exemple à des

bâtiments, le responsable du chantier doit être attentif aux bonnes pratiques suivantes:

- prévoir des rampes d'accès au chantier de 20 % au maximum afin de tenir compte des angles d'attaque, de franchissement et de fuite qui sont de 12° pour l'autoéchelle;
- ne pas fixer les barrières entre elles au droit de l'accès au chantier;
- laisser un libre passage de minimum 3,5 m sur toute la zone de chantier et une attention particulière doit être portée aux zones de stockage des matériaux et engins de chantier;
- limiter les différences de niveaux des taques sur le libre passage afin qu'elles puissent être franchies par les véhicules de secours;
- prévoir une capacité portante suffisante du revêtement pour éviter, notamment par temps de pluie, tout risque d'enlèvement des véhicules de secours. De grandes plaques peuvent par exemple être placées sur la zone circulée si un tel risque existe (p.ex., revêtement en terre meuble).

Ces bonnes pratiques n'ont pas de valeur réglementaire (à l'inverse de celles d'application aux abords des chantiers), mais il est vivement conseillé au responsable du chantier de les respecter pour éviter tout problème lors d'une éventuelle intervention des services de secours.

Olivier Van Damme
010 23 65 13
o.vandamme@brrc.be



In memoriam



C'est avec une profonde tristesse que nous avons appris le décès d'André Roiseux, ancien membre du Comité du programme, emporté par le coronavirus le 22 mars 2020.

Son engagement au bénéfice du secteur de la construction restera dans les mémoires. André Roiseux aura en effet occupé de nombreux postes au sein de la Confédération Construction: président de la Confédération Construction Luxem-

bourg, président de la Fédération wallonne des entrepreneurs de travaux de voirie (FWEV), vice-président de la Confédération Construction wallonne (CCW), administrateur de la Confédération nationale et locale. Depuis 2014, André Roiseux était également le président de la CCILB.

Les membres du Conseil général ainsi que le personnel du CRR présentent à sa famille et ses proches leurs plus sincères condoléances.



Le CRR promeut l'innovation – Projet pilote sur les produits régénérants

Nos routes souffrent de plus en plus, affaiblies par un trafic toujours plus dense et des conditions météorologiques toujours plus extrêmes. Pour éviter les coûts élevés d'une rénovation totale du revêtement bitumineux, celui-ci doit être entretenu régulièrement de manière préventive à l'aide d'un traitement de surface (enduit superficiel ou MBCF). Une **fine couche d'usure**, constituée de bitume et de gravillons, est appliquée sur l'enrobé. Ces techniques d'entretien préventif augmentent l'imperméabilité du revêtement (et améliorent donc sa longévité) et ralentissent le vieillissement du liant dû à l'oxygène et aux rayons ultraviolets. De plus, les nuisances éventuelles pour le trafic et les riverains restent limitées et les coûts d'entretien sont moindres.

L'Agentschap Wegen en Verkeer (AWV), en étroite collaboration avec le CRR et l'entrepreneur Hoogmartens Wegenbouw, a décidé de tester une alternative à ces techniques traditionnelles dans le cadre d'un projet pilote. Plusieurs produits régénérants, qui devraient permettre de préserver la qualité du revêtement à plus long terme et à moindre coût, y seront étudiés.

Une alternative à l'enduit superficiel ou au MBCF traditionnels

Lors de ce projet pilote, l'AWV va tester quatre produits qui feront office de couche d'usure et de barrière mécanique à l'effet

de vieillissement. Leur objectif est non seulement de rendre le revêtement moins perméable, mais surtout d'entraîner une interaction chimique avec le liant du **revêtement bitumineux** sous-jacent. Sous l'effet de ces produits, le bitume présent dans l'enrobé deviendra moins fragile et à nouveau plus élastique, **l'adhésivité entre le liant et les granulats sera renforcée et les petites fissures seront colmatées**.

L'enrobé va en quelque sorte **rajeunir**, prolongeant par conséquent la **longévité** du revêtement.

Les produits seront comparés et évalués afin de déterminer leur **durabilité**, leur **efficacité** et leur **rentabilité**.

Déroulement du projet

Pour ce **projet pilote**, l'AWV effectuera un traitement superficiel sur cinq sections de 500 m chacune. Quatre de ces sections seront traitées avec des **produits régénérants** tandis que sur la dernière, on appliquera un enduit traditionnel. **Après deux ans**, le même produit sera **à nouveau** appliqué dans chaque section sur 250 m. Des zones de 50 m non traitées seront laissées entre chacune de ces sections. Elles serviront de **zones de référence**.

Le mardi 9 juin, VTM Nieuws, VRT NWS et et TVL ont fait le déplacement pour

rencontrer nos experts et réaliser un reportage sur ce projet innovant.

Afin d'évaluer la qualité de cette technique, l'AWV et le CRR mesureront **divers paramètres** et suivront leur évolution au cours des **prochaines années**.

Nous vous tiendrons informés des avancées de ce projet sur nos différentes plateformes.

Bart Beaumesnil
02 766 03 96
b.beaumesnil@brrc.be



Ben Duerinckx
02 766 03 75
b.duerinckx@brrc.be





Covid 19: les principaux enseignements pour la communauté routière des premiers webinaires de PIARC



PIARC a organisé une série de webinaires pour discuter des impacts multiples et complexes de la pandémie de covid 19 pour les administrations des routes et des transports.

Des enregistrements vidéo et des copies de toutes les présentations en trois langues des webinaires sont disponibles sur le site web de PIARC.

Les premières conclusions sont très pertinentes pour les pays à revenu élevé comme pour les pays à faible revenu car les webinaires comprenaient un ensemble varié de présentations de pays du monde entier, notamment l'Argentine, l'Australie, le Chili, la Chine, la Colombie, les Émi-

rats Arabes Unis, l'Espagne, les États-Unis d'Amérique, la Grèce, l'Italie, le Japon, le Mexique, le Paraguay et le Royaume-Uni.

Les présentations ont également abordé plusieurs domaines différents. La séance de questions et réponses a également été très dynamique, avec plus de deux cents personnes inscrites aux webinaires provenant de quarante-huit pays, ce qui a permis de contribuer à l'échange d'idées entre experts.

Monsieur Dominique Verlaine (SPW MI – dominique.verlaine@spw.wallonie.be) a été désigné par la Belgique comme la personne de contact auprès du groupe de travail Covid 19 de PIARC.

Save the date

Post-congrès Abou Dhabi

13 octobre 2020 – Sterrebeek



**RAPPROCHER LES CULTURES
RENFORCER LES ÉCONOMIES**

6 au 10 octobre 2019

Le mardi 13 octobre, se tiendra un workshop Post-congrès Abou Dhabi, en présence de M. Claude Van Rooten, président de PIARC, et avec la contribution des participants belges au Congrès et des représentants belges au sein des Comités techniques PIARC:

- impressions, idées et innovations marquantes après un Congrès mondial de la route des plus passionnants;
- conclusions générales du congrès d'Abou Dhabi.

Il sera précédé d'un lunch et d'un moment de réseautage, une opportunité unique de venir à la rencontre des membres qui se sont rendus au Congrès mondial de la route du 6 au 10 octobre 2019.

Nous profitons de cette occasion pour rappeler une fois encore l'importance et l'intérêt de participer aux comités techniques PIARC: un enrichissement pour tous!

Bénédicte Houtart
02 775 82 33
info@abr-bwv.be



Cette journée sera organisée sous réserve des décisions gouvernementales en lien avec la crise du coronavirus. Plus d'informations suivront via le site web de l'ABR (www.abr-bwv.be) dès que nous serons en mesure de vous en fournir.



Centre de recherches routières
Ensemble pour des routes durables

Etablissement reconnu par application de l'arrêté-loi du 30.01.1947

Ed. resp.: A. De Swaef, Boulevard de la Woluwe 42 – 1200 Bruxelles

Siège social

Boulevard de la Woluwe 42
1200 BRUXELLES
Tél.: 02 775 82 20

brrc@brrc.be

Laboratoires

Fokkersdreef 21
1933 STERREBEEK
Tél.: 02 766 03 00

Avenue A. Lavoisier 14
1300 WAVRE
Tél.: 010 23 65 00



www.linkedin.com/company/brrc



www.youtube.com/c/BrrcBe

Rédaction

M. Van Bogaert
J. Cornil
J. Neven
J. Vandermeulen

ISSN: 0777-2572

