



**Centre de recherches routières**  
Ensemble pour des routes durables

# Bulletin CRR

124

**Le CRR a un ombudsman technique**

2

**Le CRR reste opérationnel et continue de construire l'avenir**

3

**Le CRR participe au projet Innovaders**

4

**PradoWeb**

- Le CRR lance le nouveau logiciel de formulation théorique des mélanges
- Webinaire – 3 décembre 2020

5

**Digi-Barometer pour la construction routière**

7

**Chantier pilote du Ridias: intégration de granulats recyclés mixtes dans la rénovation d'une voirie agricole**

8

**Le CRR a donné une présentation lors des CROW Infradagen**

14

**Présentation du CRR lors du e-congrès Inter-Noise 2020**

15

**CoDEC – Connected Data for Effective Collaboration**

15

**Le CRR et l'AWV lancent un nouveau projet de démonstration**

16

**Nouvelles publications CRR**

17

**Formation hivernale CRR 2021**

20

**Le Bulletin CRR fait peau neuve!**

20

# Bulletin CRR

124



[www.linkedin.com/company/brrc](http://www.linkedin.com/company/brrc)



[www.youtube.com/c/BrrcBe](http://www.youtube.com/c/BrrcBe)

## Le CRR a un ombudsman technique

Depuis 1<sup>er</sup> juillet 2020, Yves Hanoteau occupe la fonction d'**ombudsman technique** au sein du CRR. Il s'agit d'un **nouveau rôle** que nous avons créé pour offrir un service encore plus ciblé à nos membres.

L'expérience, les connaissances et les contacts d'Yves dans le secteur sont de véritables atouts lorsque nous sommes appe-

lés à fournir une **assistance sur des chantiers de grande envergure ou des projets complexes**. Nous sommes heureux de pouvoir compter sur ses longues années d'expérience pour renforcer notre service.

**Vous avez besoin d'une assistance technique?** Envoyez votre question à [assistance@brrc.be](mailto:assistance@brrc.be).



## Agenda

### 20 octobre 2020

Workshop EN LIGNE sur les enrobés, le béton et les revêtements modulaires pour les services techniques communaux et provinciaux (Liège, Namur, Hainaut)  
<https://brrc.be/fr/formation/workshop-services-techniques-communaux-Liege-Namur-Hainaut>

### 22 octobre 2020

Concrete Day 2020 – Digital event  
<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>

### 12 novembre 2020

Workshop EN LIGNE sur les enrobés, le béton et les revêtements modulaires pour les services techniques communaux et provinciaux (Luxembourg)  
<https://brrc.be/fr/formation/workshop-services-techniques-communaux-Luxembourg>

### 24 novembre 2020

Formation EN LIGNE – Bruit routier  
<https://brrc.be/fr/formation/bruit-routier-formation-ligne-jour2>

### 8 décembre 2020

Workshop EN LIGNE sur les enrobés, le béton et les revêtements modulaires pour les services techniques communaux et provinciaux (Brabant Wallon et Bruxelles-Capitale)  
<https://brrc.be/fr/formation/workshop-services-techniques-communaux-Brabant-wallon-Bruxelles-Capitale>

### 24 mars 2021

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

### 13-16 septembre 2021

Congrès belge de la Route  
Louvain

SAVE THE DATE

## Le CRR reste opérationnel et continue de construire l'avenir

Nous vivons actuellement une situation sans précédent, souvent difficile pour les constructeurs routiers.

La **résilience** et la **créativité** de nos membres, des autres acteurs du secteur et de nos collaborateurs permettent au CRR de rester **opérationnel** et **confiant** en l'avenir.

Depuis le mois de mars, nous sommes d'ailleurs continuellement à la recherche de solutions pour **poursuivre notre mission** – renforcer la construction routière en stimulant l'innovation durable et le partage de connaissances – tout en respectant les mesures sanitaires en vigueur.

Nous continuons d'opter pour un **maximum de télétravail** et effectuons nos tâches à distance dans la mesure du possible. **Au bureau et sur le terrain, nous respectons naturellement les distances physiques et les mesures d'hygiène nécessaires.**

Aucun événement ou formation ne se tiendra dans l'auditorium de Sterrebeek jusqu'à la fin de l'année 2020. Nous travaillons d'arrache-pied pour pouvoir vous proposer un maximum de **formations en ligne** dans des conditions optimales. Les formations qui requièrent une présence physique des participants sont quant à elles organisées avec des groupes réduits.

Même si nous ne pouvons plus être physiquement proches de nos membres, nous restons à leur entière disposition! Quelques exemples récents de **nos activités phares**:

### Innovation

Pour inspirer davantage les entreprises de construction routière dans le

domaine des possibilités numériques, l'équipe du **Digi-Barometer** a organisé une série d'ateliers d'été en ligne. Entre autres choses, des études de cas et des témoignages concrets y ont été partagés. Une nouvelle série d'ateliers est prévue pour l'automne (p. 7).

En collaboration avec un prestataire de services externe, nous avons développé un logiciel de **formulation des enrobés** (p. 5) et nous contribuons à des **projets européens de numérisation** (p. 15).

Début septembre, des planches expérimentales ont été mises en œuvre en collaboration avec l'AWV et l'entrepreneur Stadsbader dans le cadre d'un **projet de démonstration** avec une nouvelle technique de recyclage pour la Belgique: recyclage in situ des agrégats d'enrobés bitumineux avec la technologie du bitume-mousse (p. 16).

Nous mettons aussi la dernière main à nos **autres projets de recherche** et nous partageons les résultats avec le secteur dans le Bulletin CRR (p. 8), dans nos publications (p. 17) et lors de congrès (p. 14-p. 15).

Le CRR est un Innovader (p. 4)!

### Assistance

Nos conseillers technologiques viennent chez vous pour une **assistance technique** sur les matériaux, les techniques, la construction routière, etc. Nous pouvons également proposer cette aide **en ligne**, par exemple par le biais d'un chat vidéo. Vous souhaitez utiliser les possibilités en ligne? Mentionnez-le tout simplement dans votre demande.

Nos techniciens et laborantins continuent à effectuer des **essais** et des **mesures** en laboratoire ou sur le terrain.

Notre chaise de mesure pour l'évaluation objective de la qualité des aménagements piétons a reçu beaucoup d'attention dans la presse. Faites connaissance avec nos autres appareils de diagnostic grâce à la série de **fiches pratiques** qui ont été récemment mises à jour et complétées (p. 18).

Nous investissons dans du nouvel équipement pour rester à la pointe de la technologie. Nos experts en auscultation routière sont en train de découvrir et de se familiariser avec un nouveau système de mesure pour le CRR: le **Fast Falling Weight Deflectometer (F-FWD)**, un instrument capable de réaliser des mesures de déflexion plus rapidement et plus efficacement que notre FWD actuel, ce qui est gage d'un meilleur rendement (p. 18).

Nous proposons aussi une **aide documentaire** dans votre recherche de publications CRR, d'autres ouvrages de référence, etc. Vous pouvez vous adresser à notre **antenne normes** pour obtenir des informations spécifiques sur la **normalisation** ou la certification.

### Formations

La *Belgian Road Academy* (BRAC) propose une offre de formations en ligne adaptée (p. 20). Inscrivez-vous à la **newsletter BRAC** afin de rester informé.

Nous envisageons une fin d'année un peu particulière, certes, mais également remplie de **nouveaux défis** à relever ensemble, notamment au niveau de la **numérisation** des entreprises de construction routière et au CRR (p. 20).

Vous pouvez poser vos questions par le biais des formulaires en ligne sur notre site web [www.crr.be](http://www.crr.be)

**Même à distance, le CRR reste proche de ses membres pour continuer à construire ensemble des routes durables!**

## Le CRR participe au projet Innovaders

### Innovaders, c'est quoi?

Les Innovaders sont **dix partenaires d'innovation et de recherche expérimentés** pour autant de secteurs d'activités. Dix partenaires qui inspirent, stimulent, soutiennent et surtout aident les entreprises à innover. Bien **ancrés dans leur secteur**, les Innovaders sont en excellente position pour guider leurs membres en matière d'innovation et de recherche. Leurs **experts** mettent leur connaissance approfondie du marché, des produits et de la technologie au service des entreprises pour entamer une coopération sur mesure.

### Pourquoi le CRR est-il un Innovader?

À l'instar des neuf autres **centres de recherche collective** créés en vertu de la loi De Groote de 1947, le CRR poursuit jour après jour sa mission d'innovation dans un monde en perpétuelle évolution. Par notre participation à ce projet, nous souhaitons donc démontrer que, bien que nous ayons vu le jour au siècle dernier, nous sommes toujours dans le coup et nous nous renouvelons continuellement tout en gardant en tête notre but principal: renforcer la construction routière en stimulant **l'innovation durable et le partage de connaissances**.

### Saisir les opportunités d'innovation

Le mois de mars 2020 a pris tout le monde de court. La **covid 19** a frappé à notre porte et entraîné un tsunami de bouleversements. Cependant, cette situation sans précédent offre également des **opportunités uniques**.

Au CRR, nous sommes restés opérationnels à distance, pour continuer à soutenir nos membres dans leurs projets. Nous en avons profité pour donner un coup d'accélérateur à notre **numérisation** en interne en nous organisant un maximum en ligne et nous avons mis sur pied des webinaires pour poursuivre notre **mission de formation**.

En tant qu'Innovader, le CRR est là pour vous aider à saisir les opportunités d'innovation qui se présentent, même quand la période ne semble pas la plus propice!

### Un rendez-vous avec l'avenir

Outre les projets d'innovation sur mesure, nous mettons également en place des **projets de recherche collective**. Alors que les premiers s'adressent à des entreprises individuelles, la recherche collective a pour objectif de faire progresser l'ensemble des entreprises de

construction routière. Le résultat de ces recherches est analysé et partagé avec le secteur au travers d'articles, de conférences et de codes de bonne pratique. De plus, la coopération avec d'autres entreprises de construction routière garantit un **échange de connaissances et d'expertise** et, par conséquent, favorise la croissance et l'innovation.

### Vous souhaitez réaliser un projet d'innovation?

Nous avons publié sur notre site web une liste des **projets d'innovation** auxquels nous travaillons actuellement. Peut-être fera-t-elle naître de nouvelles idées au sein de votre entreprise, ou peut-être avez-vous déjà un projet d'innovation en tête et il vous manque simplement un partenaire pour le concrétiser. Le CRR est là pour ça! L'innovation fait partie de notre ADN. Alors, présentez-nous votre projet et découvrez la façon dont nous pouvons servir vos ambitions. Nous sommes impatients d'innover avec vous!

**Plus d'infos:** [www.innovaders.be](http://www.innovaders.be)  
[www.crr.be/innovaders](http://www.crr.be/innovaders)

**INNOVADERS**  
innovating & inspiring your industry





## PradoWeb – En décembre 2020, le CRR lance le nouveau logiciel de formulation théorique des mélanges

**PradoWeb** (*Program for Road Asphalt Design and Optimization – Web*) est le nouveau logiciel CRR qui permet de formuler de manière rapide et efficace les mélanges, adapté à la pratique actuelle dans le secteur des enrobés.

Le logiciel précédent, PradoWin, qui date de 2002, avait rapidement été reconnu, tant en Belgique qu'à l'international, comme méthode de référence pour la formulation théorique des mélanges. Les technologies de l'information évoluent à une vitesse folle, et le secteur des enrobés n'est pas en reste. De nouvelles sortes de matières premières et de matériaux secondaires, une réutilisation plus importante des agrégats d'enrobés, des spécifications performantielles, de nouvelles méthodes d'essai et de meilleures connaissances sur l'impact des paramètres du mélange sur les performances, représentent des nouvelles opportunités pour concevoir des enrobés de meilleure qualité et plus durables.

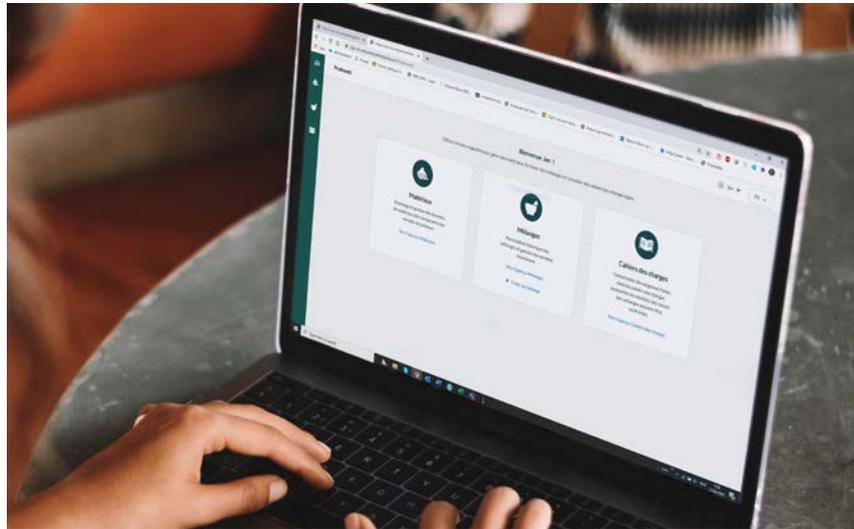
Il était donc nécessaire de renouveler le logiciel, en s'appuyant sur les décennies d'expérience du CRR et en tenant compte des attentes actuelles et futures des utilisateurs et du secteur des enrobés en général. Après une préparation approfondie, le développement a pu commencer fin 2019. Cela s'est fait en collaboration avec une société spécialisée dans les technologies de l'information.

Le nouveau logiciel **PradoWeb** est maintenant prêt à être utilisé. Lors d'un webinaire qui se tiendra le 3 décembre, vous pourrez en suivre une démonstration et en apprendre plus sur les licences (p. 6).

### Que fait PradoWeb?

PradoWeb calcule la composition volumétrique des mélanges bitumineux sur la base des caractéristiques de leurs composants, de la composition du mélange de granulats, de la quantité de liant et des éventuels additifs. Il en résulte des quantités différentes qui sont indicatives de l'ouvrabilité et des performances mécaniques.

La composition du mélange et les résultats calculés peuvent être testés par rapport aux exigences des cahiers des charges



types belges en ce qui concerne la granulométrie, la teneur en vides après compactage giratoire et la teneur en liant choisie.

Derrière tous les résultats de PradoWeb se cachent de nombreux calculs, basés sur des modèles théoriques et des formules qui ont été validés au maximum par des données expérimentales au fil des ans. Grâce à PradoWeb, tout utilisateur peut effectuer ces calculs en quelques secondes. L'impact de certains choix ou changements de composants et de composition devient rapidement évident, de sorte que la conception des mélanges peut facilement être optimisée par des moyens théoriques avant de passer aux essais en laboratoire.

### Principales améliorations

Lors de la définition des exigences pour le nouveau logiciel, les souhaits des utilisateurs ont été pris en compte au maximum. Ceux-ci ont été déduits, entre autres, suite à une enquête préliminaire menée par l'Association belge des producteurs d'enrobés (ABPE) auprès de ses membres et de consultations au sein du groupe de travail ad hoc. Certains membres de ce groupe de travail ont été impliqués dans le processus de développement.

**La facilité d'utilisation** était une exigence prioritaire. En premier lieu, le logiciel doit faciliter le travail et cela néces-

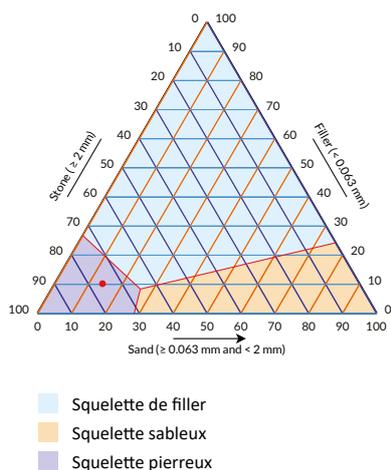
site une interface utilisateur attrayante dans laquelle l'utilisateur peut facilement s'orienter et obtenir des résultats rapidement. PradoWeb offre des fenêtres claires à cet effet, avec de nombreuses options de recherche et de filtrage pour récupérer les données nécessaires sur les matériaux et les mélanges. Un «assistant de mélange» guide l'utilisateur dans le processus de formulation.

**Être et rester au courant des évolutions et des innovations** dans le secteur des enrobés était également une exigence claire.

Un exemple d'une telle évolution est la forte augmentation de l'utilisation d'agrégats d'enrobés. PradoWeb calcule correctement des pourcentages très élevés d'agrégats bitumineux et prévoit même la possibilité d'en utiliser différents types provenant de plusieurs piles dans le même mélange.

Comme pour le précédent logiciel PradoWin, les calculs de PradoWeb sont largement basés sur des modèles théoriques et des formules développés au CRR, mais plusieurs paramètres de calcul ont été ajustés pour améliorer la puissance de prédiction.

Comme l'industrie n'est pas au point mort, le développement a été fortement axé sur **l'entretenableté et l'extensibilité du logiciel**. La possibilité d'améliorer ou d'adapter davantage les fonctionnali-



**Figure 1** – Subdivision du mélange selon le squelette minéral. Le point rouge dans le diagramme ternaire indique que nous avons affaire à un mélange à squelette pierreux.

tés existantes à de nouveaux besoins, ou l'ajout de nouvelles fonctionnalités, sont prévus. Les bons besoins seront examinés en concertation avec le secteur. De cette façon, PradoWeb pourra se développer et s'améliorer au fil du temps.

### Que signifie PradoWeb pour le secteur des enrobés?

Les essais en laboratoire nécessaires à l'étude préliminaire expérimentale des mélanges bitumineux exigent beaucoup de temps et de ressources. Ajuster la conception du mélange à ce stade, puis devoir répéter les essais, représente un coût élevé que les producteurs préfèrent éviter. Il va donc sans dire qu'une optimisation maximale du mélange par des moyens théoriques permet de réaliser d'énormes **économies**.

Cependant, les ambitions de PradoWeb vont encore plus loin. PradoWeb ap-

prend à l'utilisateur comment améliorer les performances du mélange. Un **niveau de connaissance plus élevé et une meilleure compréhension** de l'importance et de l'impact de tous les paramètres permettront d'obtenir des mélanges **de meilleure qualité, plus innovants et plus durables**, qui profiteront non seulement aux producteurs et aux gestionnaires routiers, mais aussi à tous les usagers de la route.

Comme toujours, le CRR est prêt à soutenir et à former davantage les utilisateurs dans la conception de mélange.

Joëlle De Visscher  
02 766 03 24  
j.devisscher@brrc.be



## Webinaire PradoWeb – 3 décembre de 10h00 à 12h30

**Venez découvrir PradoWeb, le nouveau logiciel CRR pour la formulation théorique des mélanges.**

L'objectif de la formulation des mélanges bitumineux est de déterminer une composition appropriée afin que l'enrobé puisse présenter les performances voulues.

Une analyse théorique approfondie de la composition volumétrique et la prévision d'un certain nombre de paramètres axés sur les performances permettent d'obtenir un résultat optimal plus rapidement et de réaliser des économies considérables en termes de ressources et d'essais en laboratoire.

**PradoWeb** est un **outil de calcul extrêmement convivial** qui vous guide dans l'étude théorique et l'optimisation de tous vos mélanges.

### Objet

Au cours de ce webinaire, vous découvrirez ce que PradoWeb signifie pour vous et pour le secteur des enrobés.

Les améliorations les plus importantes par rapport au logiciel précédent (PradoWin) seront discutées, une courte démo vous donnera une idée de la facilité d'utilisation et, enfin et surtout, vous apprendrez toutes les informations pratiques sur son utilisation, les licences, le support et les formations.

### Public cible

Toute personne impliquée dans le secteur des enrobés (producteurs, administrations publiques, bureaux-conseils et d'études, etc.).

### Programme

Accueil et introduction	Ann Vanelstraete
Formulation théorique des mélanges: à quoi ça sert?	Joëlle De Visscher
Questions-réponses et pause	
PradoWeb: quoi de neuf?	Joëlle De Visscher
Utiliser PradoWeb (démo)	Alexandra Destrée
PradoWeb: informations pratiques	Ann Vanelstraete
Questions-réponses et clôture	

### Informations pratiques

La participation est gratuite, une **inscription** préalable est nécessaire, afin que nous puissions vous envoyer un lien par e-mail la veille pour pouvoir y assister en ligne.

<https://brrc.be/fr/innovation/pradoweb-webinaire>

## Digi-Barometer pour la construction routière

Le Digi-Barometer est un **outil en ligne** qui permet aux constructeurs routiers belges d'**estimer le degré de numérisation** de leur entreprise et d'évaluer leur score dans le secteur. Lancé en juin 2019 par le CRR et une série de partenaires, ses résultats ont été présentés le 24 octobre 2019 lors du **workshop interactif Meet and greet digital road constructors** organisé dans le cadre du salon **Digital Construction Brussels**.

### Que s'est-il passé depuis?

**Le Digi-Barometer est resté en ligne.** Les constructeurs routiers qui ne l'avaient pas rempli en 2019 ont donc encore l'occasion de le faire jusque fin 2020. Après un traitement des données par le CRR, les participants reçoivent une image concrète de la situation actuelle de leur entreprise au regard de six thématiques:

- gestion et organisation interne (gestion de projet numérique et suivi financier et de projet);
- automatisation (gestion numérique des équipements, systèmes de suivi et de localisation et intégration avec d'autres systèmes de gestion);
- BIM (*Building Information Modelling*);
- commande des machines (dimension numérique);
- communication numérique;
- tendances futures (intelligence artificielle, réalité virtuelle et augmentée, drones, etc.).

En **2020**, pour inspirer davantage les entreprises de construction routière dans le domaine des possibilités numériques, l'équipe du Digi-Barometer a organisé une

série de **Digital Workshops**. Lors de ces ateliers numériques, nous avons abordé les thèmes de la **planification sans Excel**, de la **réalité augmentée sur des chantiers de construction routière** et de la **gestion d'actifs après une période de crise sanitaire**. Entre autres choses, des études de cas et des témoignages y ont été partagés. Toutes les informations concernant ces webinaires, ainsi que leur enregistrement, sont consultables sur notre site web [www.crr.be](http://www.crr.be).

Dans la situation actuelle, les outils numériques sont rapidement devenus indispensables pour garantir des services élémentaires. C'est donc le moment idéal pour découvrir des outils, des trucs et des astuces. Des initiatives similaires suivront d'ailleurs dans le courant du dernier trimestre 2020.

Une deuxième édition du benchmark est à l'étude pour 2021, afin que les entreprises ayant déjà participé puissent évaluer les progrès réalisés depuis leur précédente participation.

Nous vous tiendrons dans tous les cas informés des suites réservées au projet Digi-Barometer via nos différentes plateformes.

Xavier Cocu  
010 23 65 26  
[x.cocu@brrc.be](mailto:x.cocu@brrc.be)



# Chantier pilote du Ridias: Intégration de granulats recyclés mixtes dans la rénovation d'une voirie agricole

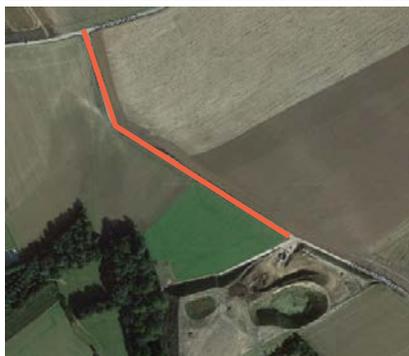
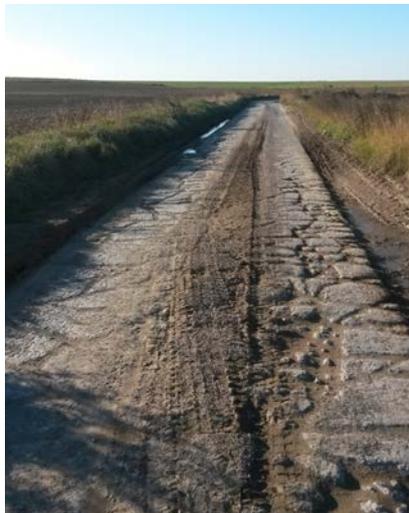


Figure 1 – Chemin du Ridias: état avant travaux et implantation

## Introduction

En Wallonie, l'utilisation de matériaux recyclés mixtes (contenant jusqu'à 30 % de briques) dans la structure routière est actuellement limitée aux couches de fondation et sous-fondation. Ces matériaux étant bon marché et disponibles en larges quantités sur le marché, augmenter leur taux de substitution ou étendre leur utilisation aux couches de revêtement mènerait à une diminution des coûts pour la collectivité. Cela réduirait également l'empreinte écologique des voiries concernées, à condition que leur niveau de performance et leur durabilité soient maintenues.

Soutenus financièrement par la Wallonie, et avec l'approbation du Service Travaux de la commune de Gembloux, le CRR et

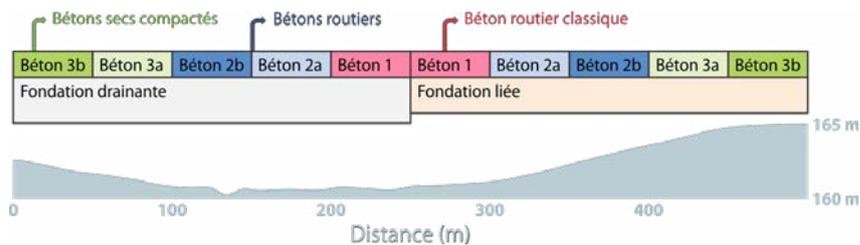


Figure 2 – Schéma global de la section d'essais et profil en long

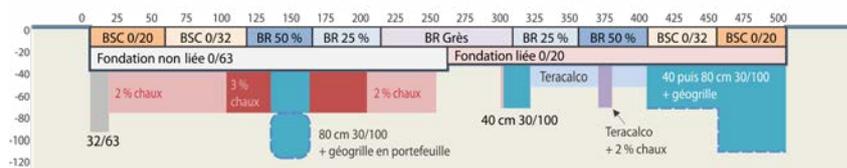


Figure 3 – Profil en long de la section d'essais après préparation du sol-support

Tradecowall se sont donc associés afin de profiter de la réfection du Chemin du Ridias (figure 1), une route agricole menant à une ancienne décharge réhabilitée par Tradecowall et nécessitant une rénovation profonde, pour créer une section expérimentale. L'objectif était de déterminer les taux de substitution optimaux ainsi que de tester à moyen et long terme la durabilité de différents revêtements réalisés à base de recyclés et soumis à un trafic agricole et aux intempéries. Les travaux ont eu lieu entre avril et juin 2019.

D'une longueur de 500 m, la section expérimentale a été divisée en dix sections de 50 m de long, sur une largeur revêtue de 3 m, afin de tester deux matériaux de fondation et cinq bétons de revêtement, dont un béton routier de référence et deux bétons secs compactés (figure 2).

## Préparation du fond de coffre

Suite à la reconnaissance géotechnique réalisée dès la genèse du projet (2016), le caractère limoneux et hétérogène du sol avait été mis en évidence, ainsi que la présence locale d'un lit de sable et de pavés. La portance, mesurée en quatre points, était plutôt bonne (26-58 MPa).

Malgré cela, dès le début du chantier, il est apparu que de nombreuses zones présentaient une grande sensibilité à l'eau, induisant des phénomènes de «panse de vache». Ces phénomènes se produisent dans certains sols fins devenant, suite au compactage, pratiquement imperméables à l'air et ne se déformant plus qu'à volume constant. Des déformations élastiques de grand rayon peuvent alors être observées suite au passage de chaque engin de chantier.

Pour limiter ces effets, une grande partie du sol-support a été traité à la chaux et différentes zones ont été substituées par des empièrtements 32/63 ou 30/100 mm, localement couplés à une géogridde (figure 3). Ces substitutions ont permis de limiter les phénomènes de panse de vache, rendant ainsi possible le trafic de chantier. Les essais géotechniques réalisés à la plaque dynamique allemande ont néanmoins démontré que la portance du fond de coffre demeurait localement insuffisante. Le fond de coffre de la section peut donc être considéré comme représentatif des conditions les plus défavorables pouvant être attendues dans le cadre de chantiers sur des routes agricoles.

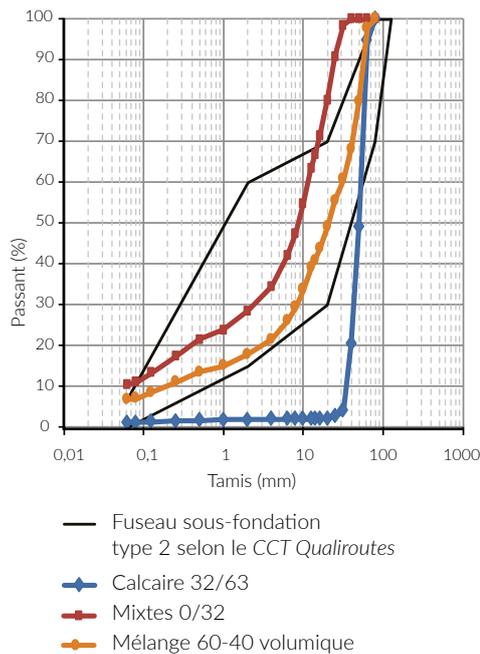


Figure 4 – Courbe granulométrique de la fondation non liée et compactage sur chantier

base de granulats de grès, les deux autres contiennent respectivement 25 et 50% en volume (de la fraction pierreuse > 4 mm) de granulats recyclés mixtes 4/32 mm. Tous les mélanges ont été réalisés avec 350 kg/m<sup>3</sup> de ciment (CEM III/-A 42,5 LA), un rapport E/C effectif de 0,48 et du sable naturel. Ces valeurs, ainsi que les taux de substitution, ont été déterminés suite à une étude en laboratoire (Boonen, Smets, Van der Wielen & Beeldens, 2018).

Tant à l'état frais qu'à l'état durci, aucune différence ne peut être observée entre le béton classique et les bétons avec recyclés (figure 5). Tous les bétons ont pu être mis en œuvre sans problème et la surface a été brossée avant d'être protégée par un produit de cure. Les joints ont été sciés à 24 h tous les 4 m, au droit des joints sciés dans la fondation liée.

Les résultats des essais réalisés sur le béton frais, sur les échantillons préparés sur site ainsi que sur les carottes prélevées après 90 j sont synthétisés au tableau 2.

## Fondations

Deux types de fondation ont été utilisés pour le chantier. La première partie du chantier présentant un point bas, fréquemment inondé en hiver, un mélange drainant a été sélectionné. Celui-ci comprend 60 % (en volume) de recyclés mixtes (0/32 mm) et 40 % de granulats calcaires (32/63 mm). Ces proportions ont été déterminées sur base de l'expérience ainsi que sur base des courbes granulométriques, afin d'assurer une teneur en fines (< 63 µm) inférieure à 7 % (figure 4). Cette teneur en fines limitée permet d'assurer une perméabilité suffisante du mélange, ce qui a été confirmé par des essais de perméabilité, menés en laboratoire sur des matériaux compactés dans des colonnes de PVC. La fondation non liée a été posée avec une épaisseur de 20 cm.

Pour la seconde partie de la section, la fondation a été réalisée avec des mixtes 0/20 liés au ciment, sur une épaisseur de 15 cm. Il a été décidé de réaliser la fondation en respectant les impositions du CCT Qualiroutes sur les produits de scalpage traités (§F.4.9.2.3). La teneur minimale en ciment de 6 % a donc été utilisée, car des essais préliminaires de laboratoire ont montré que la résistance de 8 MPa à 7 j était atteinte et que les éprouvettes étaient résistantes à l'immersion.

Le mélange a été posé à la finisseuse, compacté avec un compacteur à rouleaux et un compacteur à pneus puis protégé en fin de journée par une émulsion bitumineuse. Après 24h, des joints de retrait ont été sciés tous les 4 m. Les carottes prélevées après 90 j sur la section ont permis de démontrer que la résistance était tout à fait satisfaisante (tableau 1).

	Rc individuelle sur carotte (MPa)	Moyenne
Rc 90 jours (MPa)	22,2 27,7 17,6	22,5

Tableau 1 – Résistance en compression des carottes prélevées sur la fondation liée

## Béton de revêtement

Le revêtement de la section est constitué de dalles de béton non goudonnées. Parmi les cinq mélanges mis en œuvre, trois sont des bétons riches, mis en œuvre au slipform. Si l'un de ces mélanges est un béton routier classique, formulé sur



Figure 5 – Mise en œuvre du béton riche et aspect après durcissement

	Référence			25 vol% mixtes			50 vol% mixtes.			Objectif	Impositions du CCT Qualiroutes
	centrale	chantier	carottes	centrale	chantier	carottes	centrale	chantier	carottes		
Affaissement (mm)	35-55	25-45		30-60	15-40		30-40	15-50		25-40 à la centrale	-
Teneur en air moyenne (%)	1,6	1,7		1,7	1,8		1,7	2,6		-	-
Teneur en eau (% par brûlage) (E/C+G)	10,0 9,8	-		10,0 9,8	-		10,3 11,0	9,9 <sup>1</sup> 10,4		Réf: 8,1 25%: 9,1 50%: 10,1	-
Masse volumique à l'état frais (kg/m <sup>3</sup> )	2290-2375	2339		2340-2350	2311-2346		2290-2310	2265-2300		Réf: 2386 25%: 2349 50%: 2312	-
Rc 7 j (MPa) <sup>2</sup>		23,5			29,4			30,5		Cube: 26,9 Carotte: 28,8 MPa	-
Rc 28 j (MPa) <sup>2</sup>		40,1			45,5			46,8		Cube: 39,63 Carotte: 42,4 MPa	-
Rc 90 j (MPa) <sup>2</sup>		31,1	49,4		54,2	54,6		56,2	52,5	Cube: 46,7 MPa <sup>3</sup> Carotte: 50 MPa	Carotte: 50 MPa
Absorption d'eau moyenne (%)		7,0	6,7		6,4	7,1		7,4	8,0		
Absorption d'eau moyenne (%)		7,0	6,7		6,4	7,1		7,4	8,0		6,0 % <sup>5</sup>
Gel/dégel: Pertes à 28 cycles – Slab test <sup>4</sup> (kg/m <sup>2</sup> )		10,0	7,7		6,0	7,4		5,6	7,7	(3,00)	-

<sup>1</sup> Avant l'ajout de 15 l d'eau supplémentaire sur chantier

<sup>2</sup> Les essais de compression sont réalisés sur cubes (d = 15 cm) pour les éprouvettes de chantier et sur carottes (Φ = 113 mm – h = 10 cm) pour les essais *in situ*

<sup>3</sup> Recalculé sur base de 50 MPa sur carottes à 90 j

<sup>4</sup> Basé sur le CEN/TS 12390-9 (test réalisé sur la surface coffrée pour les cubes réalisés sur chantier)

<sup>5</sup> En présence de sels de déverglaçage

**Tableau 2 – Résultats des essais réalisés sur les bétons riches**

L'essai de brûlage montre des teneurs en eau réelles systématiquement plus élevées que celles qui avaient été prescrites. C'est pour le béton de grès que cet excès d'eau est le plus important, menant à des rapports  $E_{\text{eff}}/C$  de 0,58 à 0,59 (au lieu de 0,48 dans la recette théorique). L'eau d'absorption ayant été omise dans les recettes de la centrale, l'excès d'eau présente dans les matériaux (qui ne font pas partie des matériaux utilisés habituellement et dont la teneur en eau a probablement été sous-estimée) a probablement été moins bien compensée pour les matériaux naturels, moins absorbants, que pour les recyclés.

La figure 6 compare les résistances en compression des différentes éprouvettes réalisées en laboratoire et lors du chantier à celles mesurées sur les carottes prélevées *in situ* après 90 j.

On constate que le béton de référence est le moins bon des trois mélanges réalisés sur chantier (alors que les essais de laboratoire avaient prévu une résistance plus élevée d'environ 13 %). Ceci est dû à la teneur en eau réelle significativement plus élevée pour ce mélange que dans les spécifications. Cette mauvaise qualité du béton de grès

est encore plus marquée sur les cubes qui ont été confectionnés au cours du chantier (à partir d'un prélèvement réalisé sur un seul camion). A l'inverse, la résistance en compression des matériaux contenant des matériaux recyclés est satisfaisante et conforme aux attentes (même si elle présente un écart-type relativement important).

Les essais au gel-dégel en présence de sels de déverglaçage ont été réalisés suivant la norme CEN/TS 12390-9 (slab test), sur surface coffrée pour les éprouvettes réalisées durant le chantier et sur

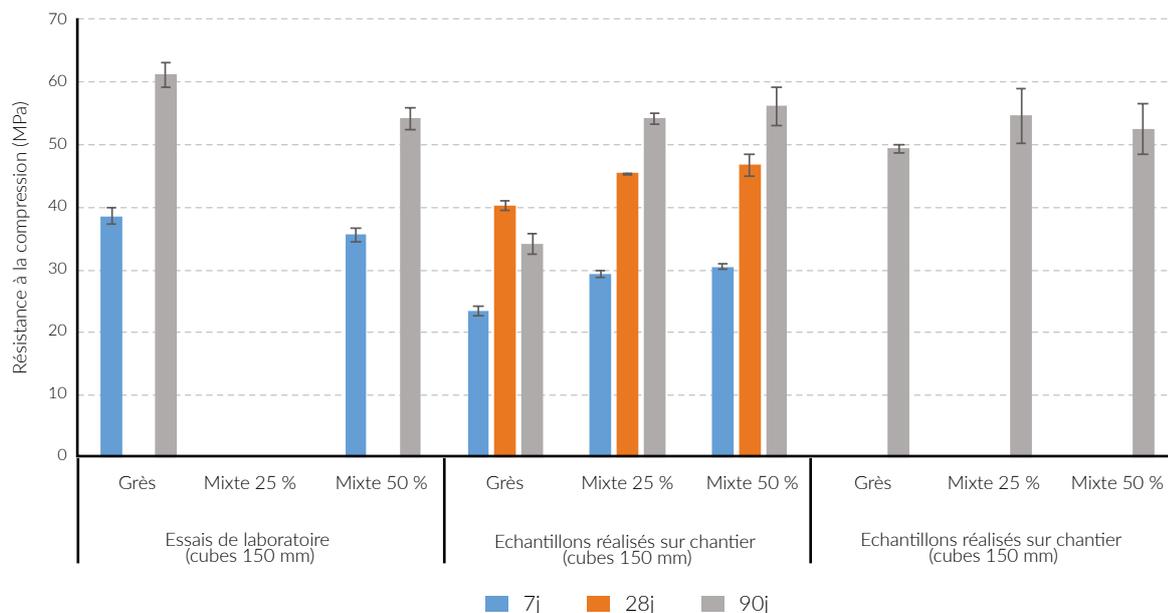


Figure 6 – Résistances en compression mesurées sur le béton riche

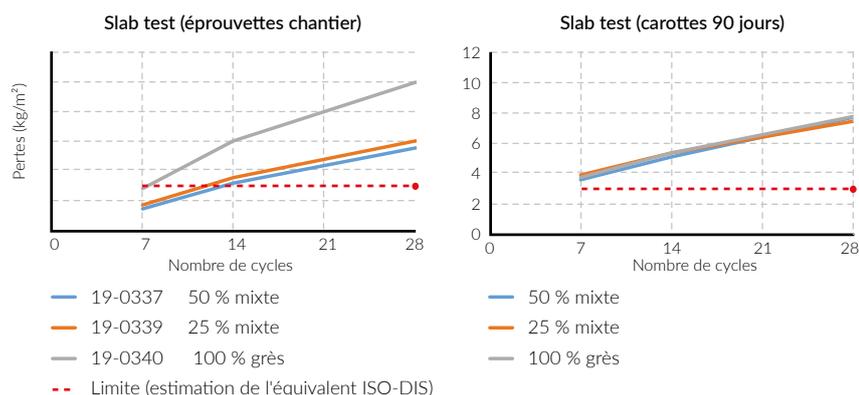


Figure 7 – Résultats du slab test pour les éprouvettes de béton riche

la surface finie pour les carottes prélevées à 90 j. Les courbes de pertes sont représentées à la figure 7.

Les pertes à 28 j sont largement supérieures aux  $3 \text{ kg/m}^2$  recommandés pour un béton routier du Réseau III (valeur estimée correspondant à la limite de  $10 \text{ g/dm}^2$  à l'essai ISO-DIS imposée dans le CCT Qualiroutes [Smets & Boonen, 2018]). Cette faible résistance au gel est probablement due à la teneur en eau importante du mélange, conjuguée à l'absence d'entraîneur d'air (tolérée dans le CCT Qualiroutes pour du béton 0/32). Dans le cadre du chantier du Ridas, cette faible résistance ne portera probablement pas à conséquence car aucun épandage hivernal n'est prévu sur la sec-

tion. Néanmoins, si un tel épandage est prévu dans d'autres chantiers, il faudra envisager d'utiliser un entraîneur d'air.

Comme pour les résistances en compression, le béton de grès présente les moins bonnes performances pour les échantillons réalisés lors du chantier. Cette différence n'apparaît pas du tout sur les carottes prélevées à 90 j, pour lesquelles la résistance au gel des trois bétons est équivalente.

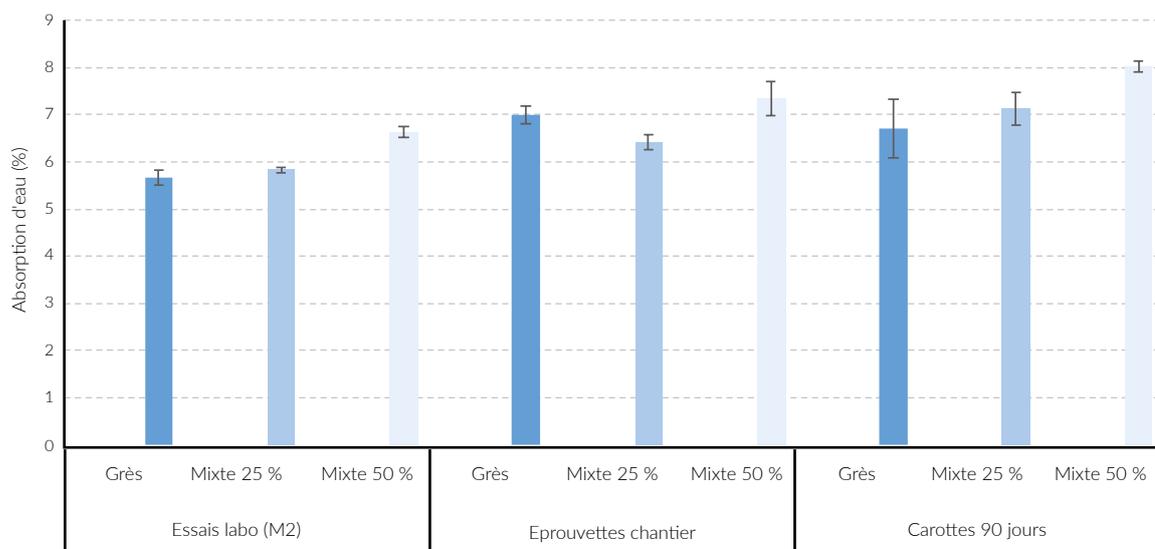
Les résultats des essais d'absorption d'eau réalisés sur les éprouvettes réalisées lors du chantier ainsi que sur les carottes prélevées après 90 j sont représentés à la figure 8. Ils y sont comparés aux derniers résultats obtenus au cours des essais préliminaires en laboratoire.

Sur les éprouvettes prélevées sur chantier (carottes), on observe comme lors des essais de laboratoire une augmentation de l'absorption d'eau avec la teneur en recyclés mixtes. L'absorption du béton de grès est très importante pour un béton routier, probablement à cause de la teneur limitée en ciment ( $350 \text{ kg/m}^3$ ) et de sa teneur en eau trop importante.

## Béton sec compacté

Les deux derniers mélanges de revêtement mis en œuvre sont des bétons secs compactés au rouleau, avec des dimensions d'agrégats maximales de 20 et 32 mm (figure 9). Les mélanges mis en œuvre contiennent respectivement 65 et 70 % en volume (sur la totalité du squelette inerte) de granulats recyclés mixtes.

Cette solution permet de réaliser des économies substantielles à la fois sur le matériau (80 à 90 % des agrégats pierreux sont substitués par des recyclés) et sur la mise en œuvre (le slipform n'est pas nécessaire). La teneur en ciment (CEM III/A 42,5 LA) des mélanges est d'environ  $290 \text{ kg/m}^3$  et le sable utilisé est du sable calcaire concassé lavé. Les compositions ont été déterminées sur base d'une étude détaillée en laboratoire et sur base des recommandations de la Fédération de l'Industrie Cimentière Belge (FEBELCEM) concernant les



**Figure 8 – Résultats de l'essai d'absorption d'eau (béton riche)**



**Figure 9 – Aspect des deux BSC après mise en œuvre à la finisseuse**

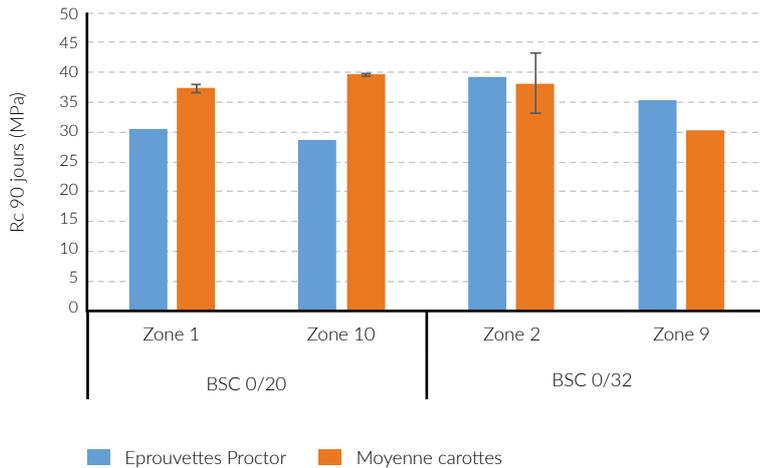
courbes granulométriques de référence pour du BSC 0/16 et 0/20 et une résistance en compression moyenne de 30 MPa à 90 j (Ployaert & Van Audenhove, 2010).

Les différentes sections ont ensuite été compactées avec un compacteur à pneus ainsi qu'un compacteur à rouleau, recouvertes d'une émulsion de bitume et d'un simple gravillonnage (figure 10) et sciées à 24 h tous les 4 m (au droit des joints dans la fondation liée).

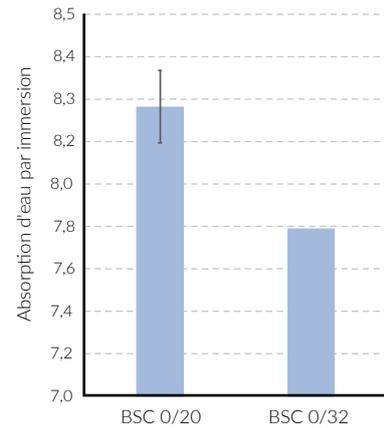
La figure 11 compare les résistances en compression des éprouvettes Proctor réalisées sur chantier à celles mesurées sur des carottes prélevées du revêtement après 90 j. D'après ces résultats, il apparaît que les résistances sont conformes à



**Figure 10 – Compactage du BSC puis protection par épandage d'une émulsion de bitume et aspect final après simple gravillonnage**



**Figure 11** – Résistances en compression des BSC: éprouvettes Proctor réalisées durant le chantier et carottes prélevées à 90 j



**Figure 12** – Absorption d'eau mesurée sur les BSC (carottes prélevées à 90 j)

l'objectif de 30 MPa spécifié dans les documents de FEBELCEM.

L'absorption d'eau des carottes prélevées sur les BSC a également été mesurée. Les valeurs moyennes sont représentées à la figure 12.

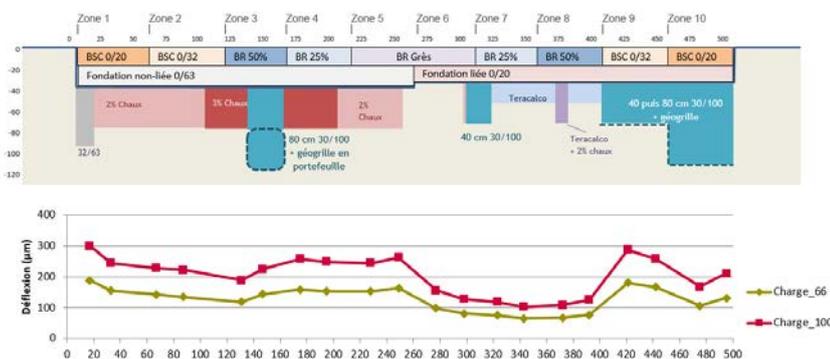
Ces absorptions d'eau sont importantes, mais restent limitées au vu de la teneur importante en recyclés des mélanges (respectivement 70 et 65 % du volume total des agrégats, soit 1,9 à 2 fois plus que dans le béton riche contenant 50 % de recyclés). Cette absorption d'eau a été mesurée sur la partie supérieure des carottes, comprenant l'émulsion bitumineuse, ce qui a pu contribuer à en limiter les valeurs en diminuant la porosité du mélange sur les premiers millimètres.

### Suivi de la section

Un suivi à long terme de la section, à la fois visuel et impliquant des techniques non destructives, est prévu au cours des prochaines années. Des premières mesures au FWD (*Falling Weight Deflectometer*), réalisées en septembre 2019, ont montré que la rigidité du revêtement était globalement plus importante (et présente donc des déflexions plus faibles) sur la fondation liée que sur la fondation non liée, à l'exception de la zone située entre 400 et 450 m (figure 13). Cette zone correspond à la section du fond de coffre qui présentait des valeurs insuffisantes, malgré la substitution et la pose d'une géo grille. C'est aussi à ce niveau (zone 9) que les carottes de BSC présentent la moins bonne

résistance en compression, qui peut être générée par un moins bon compactage.

Sur le plan visuel, une visite de contrôle en juillet 2020 (figure 14) a permis de vérifier que la structure n'avait pas subi de dommages au cours du premier hiver et que la fondation drainante semblait remplir son rôle en évitant les venues d'eau et de boue sur la chaussée (très fréquentes avant la rénovation du site).



**Figure 13** – Déflexions mesurées au FWD sur la section d'essai



**Figure 14** – Etat actuel du site, un an après la fin du chantier (juillet 2020)

## Conclusions

Le chantier pilote du Ridias, réalisé par Tradecowall avec l'appui technique du CRR, a permis de mettre en œuvre différents mélanges de matériaux pour applications routières contenant des recyclés mixtes, en allant bien au-delà de ce qui est actuellement permis dans les normes et les cahiers des charges types. Une telle utilisation de recyclés permet de diminuer le coût de la voirie pour la collectivité (-20 à 30 %), tout en diminuant son impact environnemental.

Nous avons pu montrer que l'utilisation de ces recyclés apporte peu de modification dans la mise en œuvre du mélange

sur chantier et peut permettre d'obtenir des résultats satisfaisants en termes de performances à court terme. L'impact de ces matériaux, utilisés dans des proportions limitées, semble avoir une influence moindre sur les performances de la structure que d'autres facteurs de chantier (teneur en eau réelle, mise en œuvre, etc.).

Un suivi à long terme, à la fois visuel et utilisant des méthodes non destructives, permettra de confirmer la durabilité des solutions proposées, et ce, malgré la faible portance initiale du fond de coffre.

**Une grande partie des résultats présentés dans cet article ont également été publiés dans la revue Recyclage et**

**Valorisation n° 68 (mars 2020), pp. 41-47, sous le titre «Projet pilote d'une voirie en béton de granulats recyclés, la durabilité après 21 ans – Deux expériences wallonnes».**

## Bibliographie

Boonen, E., Smets, S., Van der Wielen, A. & Beeldens A. (2018, juin). Recycled concrete aggregates in pavement concrete: Research and practice in Belgium. In *Proceedings of the 13th international symposium on concrete roads, Berlin, Germany*. Cologne, Allemagne: Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV); Erkrath, Allemagne: InformationsZentrum Beton GmbH.

Ployaert, C. & Van Audenhove, P. (2010). *Vers une composition optimale des bétons routiers*. Bruxelles, Belgique: Fédération Belge du Ciment (FEBEL-CEM). Récupéré de <https://www.febelcem.be>

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.

Audrey Van der Wielen  
02 766 03 87  
[a.vanderwielen@brrc.be](mailto:a.vanderwielen@brrc.be)



Elia Boonen  
02 766 03 41  
[e.boonen@brrc.be](mailto:e.boonen@brrc.be)



Yves Hanoteau  
02 766 03 23  
[y.hanoteau@brrc.be](mailto:y.hanoteau@brrc.be)



## Le CRR a donné une présentation lors des CROW Infradagen

Les CROW Infradagen, initialement prévus en juin 2020 à Arnhem (Pays-Bas), se sont déroulés finalement sous forme de webinaires au mois de septembre.

Le 8 septembre a eu lieu le webinaire «Proeven». Au nom du CRR, Tine Tanghe y a fait une présentation intitulée «ITT-standaardprotocol voor asfaltmengsels met verjongers».

Elle y a expliqué les activités de recherche effectuées dans le cadre du projet Re-RACE (*Rejuvenation of Reclaimed Asphalt in a Circular Economy*) relatif au développement d'un protocole standard pour la réalisation d'une étude préliminaire ou ITT (*Initial Type*

*Testing*) pour les **enrobés contenant des produits régénérants**. On y a étudié la méthode d'ajout du produit régénérant ainsi que le temps d'exposition et l'effet du régénérant lui-même sur les propriétés performantielles des enrobés confectionnés avec des agrégats d'enrobés bitumineux. Les résultats ont été validés par comparaison avec la pratique, et ce, par la mise en œuvre de planches expérimentales.

Avec le **projet prénormatif Re-RACE**, le CRR vise à acquérir des connaissances sur le fonctionnement des produits régénérants et leur effet sur les performances du liant et de l'enrobé pour permettre un taux de réutilisation plus élevé des enrobés ou

Tine Tanghe  
0 2 766 03 30  
[t.tanghe@brrc.be](mailto:t.tanghe@brrc.be)



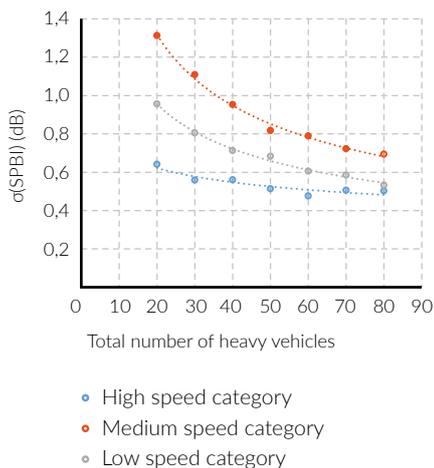
un recyclage multiple sans perte de performance, et ce aussi dans les couches de roulement. Ce projet s'inscrit dans un désir d'avancer, **dans le secteur des enrobés aussi, vers une économie circulaire.**

**Vous trouverez plus d'informations sur notre site web:**

<https://brrc.be/fr/innovation/projet-re-race-rejuvenation-reclaimed-asphalt-circular-economy>

## Présentation du CRR lors du e-congrès *Inter-Noise 2020*

Le **bruit du trafic routier** est aussi une préoccupation majeure pour le CRR, dont la longue tradition dans ce domaine remonte aux années 1970. Nous disposons d'une équipe et d'un équipement de pointe pour les mesures, la recherche et la formation sur ce thème.



Du 23 au 26 août, le congrès acoustique annuel *Inter-Noise* aurait dû avoir lieu à Séoul (Corée du Sud). En raison de la pandémie de covid 19 dans le monde,

l'édition 2020 a été transformée en un e-congrès.

Luc Goubert, l'un de nos experts, a présenté sa contribution le 24 août dans un film préenregistré intitulé «*The balance between practicality and uncertainty in the SPB method: How many heavy vehicles do we need to measure?*». Ce film a été suivi d'une séance de questions/réponses en ligne de cinq minutes.

Luc a présenté les résultats d'une étude sur la méthode *Statistical Pass-By* (SPB) dans le cadre des activités de normalisation du CRR. La méthode SPB est une méthode normalisée par l'ISO pour mesurer la qualité acoustique des revêtements routiers, en plus de la méthode CPX plus connue, également réalisée par le CRR. La méthode SPB présente un certain nombre d'avantages importants, tels que sa **représentativité**, mais aussi un inconvénient majeur: elle prend beaucoup de temps. La méthode consiste en effet à mesurer le niveau de bruit et la vitesse d'un grand nombre de voitures et de camions passant au hasard le long d'une route dont on veut mesurer la

qualité acoustique. Il faut un échantillon d'au moins 100 voitures et 80 camions, et c'est ce dernier point qui pose souvent problème. Au moyen de simulations de Monte Carlo - une technique numérique basée sur des nombres aléatoires - l'étude CRR a montré que le nombre de camions peut être considérablement réduit avec une perte de précision limitée sur le résultat final, l'indice SPB (SPBI, une sorte de moyenne pondérée du bruit des personnes et des camions). Les résultats de notre étude seront utilisés dans la nouvelle norme. Cela permettra aux utilisateurs de la méthode de gagner du temps et donc d'économiser des coûts.

Luc Goubert  
02 766 03 51  
l.goubert@brrc.be



## CoDEC – Connected Data for Effective Collaboration

Au **niveau européen** aussi, le CRR contribue à des **projets de numérisation**. Nous utilisons les connaissances acquises dans des projets nationaux et régionaux que nous réalisons pour et avec des acteurs belges.

Un exemple actuel est le projet CEDR (Conférence Européenne des Directeurs des Routes) **CoDEC**, qui a commencé le 1<sup>er</sup> octobre 2019 pour une durée de deux ans.

Il vise à comprendre de manière très pratique les principaux moyens de **mise en œuvre réussie des modes de communication et des flux de données entre un environnement BIM et des Asset Management Systems (AMS) pour une application aux trois principaux patrimoines que sont les «routes», les «ponts» et les «tunnels» en construction routière en Europe.**

Le défi majeur du BIM consiste en effet à partager et à réutiliser des données collectées dans les différentes phases du cycle de vie d'une infrastructure routière. Pendant la phase d'utilisation d'une infrastructure routière, qui dure plusieurs décennies, un gestionnaire routier veut également soutenir les processus de gestion et d'entretien de l'infrastructure avec le BIM.

Les premiers résultats du projet CoDEC seront bientôt rendus publics via le site web de la CEDR.

Deux rapports analysent l'utilisation actuelle du BIM, du logiciel AMS et des méthodes modernes de capteur et de scanning par les gestionnaires routiers régionaux ou nationaux en Europe.

Pour l'instant, on travaille sur des spécifications et des préparatifs pour la mise

en œuvre de trois projets pilotes qui illustreront les méthodes de communication et les flux de données entre un environnement BIM et l'AMS à la fin du projet.

### Plus d'infos:

<https://www.cedr.eu/>  
<http://www.codec-project.eu>

Carl Van Geem  
010 23 65 22  
c.vangeem@brrc.be



## Le CRR et l'AWV lancent un nouveau projet de démonstration

Du 7 au 17 septembre, l'AWV, en collaboration avec le CRR et Stadsbader, a procédé à la construction à Maldegem de planches expérimentales selon une **nouvelle technique de recyclage** en Belgique: le **recyclage in situ des agrégats d'enrobés à l'aide de la technique du bitume-mousse**.

### Objet

Etudier la faisabilité pratique de l'application d'agrégats d'enrobés stabilisés avec du bitume-mousse (provenant du fraissage d'un revêtement bitumineux en fin de vie) dans la couche de fondation d'une chaussée.

### Nouvelle technologie

Lorsqu'une route doit être remplacée, celle-ci est fraisée. Le matériau fraisé est ensuite stocké sur le chantier pour recyclage. A l'aide d'une centrale mobile (un camion), ces agrégats sont mélangés avec de l'eau, une quantité minimale de ciment et du bitume-mousse.

Ce mélange froid est mis en œuvre sur le chantier avec les finisseuses et les compacteurs, en tant que couche de fondation du nouveau revêtement.

### Avantages

Rapide et écologique

- Pas de transport du matériau fraisé vers la centrale, puis du nouvel enrobé vers le chantier.
- Procédé à froid: quasiment aucun frais de chauffage.

### Que fait le CRR?

Le CRR réalise des mesures, pendant et après l'exécution, afin de suivre les performances des sections expérimentales:

- essais de chargement à la plaque;
- mesures de densité nucléaire;
- essais dynamiques à la plaque;
- suivi des performances des planches expérimentales sur le long terme.

En outre, des mesures au déflectomètre à masse tombante (FWD); (seront réalisées par l'AWV)

Nous vous tiendrons informés des résultats ultérieurement via nos canaux habituels.

Ben Duerinckx  
02 766 03 75  
[b.duerinckx@brrc.be](mailto:b.duerinckx@brrc.be)



Frank Theys  
02 766 03 20  
[f.theys@brrc.be](mailto:f.theys@brrc.be)



## Synthèse «Recyclage des plastiques dans les enrobés – une analyse»

Le terme «plastiques» est un nom collectif courant pour un groupe très vaste de divers matériaux qui sont utilisés sous différentes formes dans notre vie quotidienne. Cet usage mène – parfois même après une durée de vie très courte – à de grandes quantités de déchets plastiques. Prendre en main la problématique des déchets plastiques dans l'environnement nécessite tout d'abord d'importants efforts de la part de l'industrie des plastiques pour boucler son propre cycle de matériaux et arriver ainsi à une économie plus circulaire. En dehors du secteur du plastique, le regard se tourne également vers le secteur de la construction routière – et plus spécifiquement celui des enrobés – comme débouché possible pour les déchets plastiques.

Le CRR a abordé cette question par une analyse approfondie du thème, en coordination avec un groupe de travail CRR ad hoc «Recyclage des plastiques dans les enrobés». Une représentation du secteur belge des enrobés, comprenant des producteurs, des administrations publiques, des fournisseurs de bitume, des producteurs de granulats, des instituts de recherche et des bureaux-conseils, a participé aux activités de ce groupe de travail. Ceci a donné lieu au document de synthèse «Recyclage des plastiques dans les enrobés – une analyse», qui sera bientôt publié dans la série Synthèse des publications CRR (SF 50).

Sur base d'une analyse détaillée du processus de production des enrobés, le document évalue les possibilités et les limites du recyclage des déchets plastiques dans les enrobés de manière durable. Trois façons d'appliquer les déchets plastiques sont discutées: comme matière première dans la production de bitume modifié, comme additif dans le malaxeur pour l'enrobage des minéraux et le remplacement partiel du bitume, et enfin comme granulats, en remplacement des pierres

et du sable. Pour chacun d'eux, l'ensemble du processus et du cycle de vie de l'enrobé, de la préparation à la production à la démolition de la route bitumineuse et enfin à sa réutilisation dans de l'enrobé neuf, est analysé et discuté. De cette façon, le lecteur peut se faire une idée des nombreux aspects de cette question.

Ce document de synthèse sera disponible prochainement au format électronique sur le site web du CRR: [www.brrc.be/fr/publications/sf50](http://www.brrc.be/fr/publications/sf50). Les nouvelles publications CRR sont envoyées gratuitement aux membres ressortissants et aux membres adhérents.

Luc De Bock  
02 766 03 57  
[l.debock@brrc.be](mailto:l.debock@brrc.be)



Stefan Vansteenkiste  
02 766 03 85  
[s.vansteenkiste@brrc.be](mailto:s.vansteenkiste@brrc.be)



Alexandra Destrée  
02 766 03 88  
[a.destree@brrc.be](mailto:a.destree@brrc.be)



Ann Vanelstraete  
02 766 04 02  
[a.vanelstraete@brrc.be](mailto:a.vanelstraete@brrc.be)



## Faites plus ample connaissance avec les appareils de diagnostic et les méthodes du CRR Instruments pour les gestionnaires routiers - SF 48 - rév. 1

Le CRR dispose d'un équipement de pointe et de l'expertise en matière d'auscultation routière, et les met au service des acteurs routiers.

Une série de **fiches pratiques** présentent ces appareils et méthodes de diagnostic en mots et en images. Ceux-ci peuvent conduire à des mesures objectives et rationnelles d'entretien et/ou de renforcement. En effet, une gestion efficace des routes commence toujours par un bon diagnostic.

En effet, la gestion des routes ne se limite pas à rendre compte ou à communiquer sur l'état ou les performances du réseau routier. Il s'agit aussi et surtout d'une gestion et d'un entretien efficaces et durables des infrastructures routières existantes, afin de continuer à répondre au mieux aux attentes de tous les acteurs concernés.

Tout d'abord, une bonne connaissance (quantitative et qualitative) du patrimoine routier est nécessaire afin de pouvoir estimer correctement les besoins d'entretien (au niveau du réseau). En outre, il faut



choisir la bonne solution technique pour une situation donnée (niveau du projet).

Une gestion des routes basée sur des mesures d'entretien préventif bien planifiées est généralement plus efficace et, à long terme, moins coûteuse qu'une gestion des routes basée uniquement sur des mesures curatives.

Comme nous continuons à investir dans nos connaissances et nos équipements, cette série a été récemment mise à jour et complétée. Les fiches peuvent être consultées sur notre site web:

<https://brcc.be/fr/expertise/outils-methodes-diagnostic-du-crr>



### Nouvelle acquisition: le Fast Falling Weight Deflectometer

Le CRR est et reste opérationnel et continue d'investir dans des équipements et de l'expertise afin d'être toujours à la pointe de la technologie et de soutenir de manière optimale l'auscultation et la gestion de l'état des routes.

C'est pourquoi deux de nos collègues sont actuellement en train de découvrir et de se familiariser avec le système de mesure et le logiciel du nouvel équipement du CRR: le *Fast Falling Weight Deflectometer* (F-FWD). Contrairement à notre FWD actuel, le F-FWD permet de réaliser les auscultations à une vitesse significativement plus élevée. Une mesure plus rapide est gage d'une plus grande efficacité! Entre-temps, nous continuons de réaliser des mesures pour le secteur avec notre FWD.

## Code de bonne pratique pour la pose des égouts et collecteurs gravitaires



La pose d'un égout ou d'un collecteur dans une rue résidentielle n'est généralement pas sans conséquence pour l'environnement et engendre souvent des nuisances considérables pour le voisinage. Il est important que les travaux soient réalisés avec le plus grand soin et un niveau de qualité élevé afin de pouvoir garantir une durée de vie d'au moins 75 ans.

Dans la pratique, les gestionnaires des réseaux d'assainissement constatent que des affaissements ou des fuites dans le réseau d'égouttage se produisent déjà peu de temps après la réception (parfois moins de cinq ans) d'un travail qui a été approuvé et que des réparations sont nécessaires.

Avec ce code de bonne pratique, VLARIO, en collaboration avec le CRR, veut remédier à cette situation. C'est pourquoi le groupe de travail ad hoc 6 de VLARIO (auquel le CRR a collaboré) a apporté sa contribution au CRR pour la mise à jour du code de bonne pratique R 76/06 de 2006. La version révisée *Code de bonne pratique pour la pose des égouts et collecteurs gravitaires (R 100)* de 2020 remplace l'édition de 2006. Cette publication conjointe CRR-VLARIO est disponible via les sites web du CRR et de VLARIO.

Ce code de bonne pratique s'adresse aux adjudicataires chargés de la mise en œuvre de réseaux d'égouttage et collecteurs, aux bureaux d'étude, aux fabricants et aux fournisseurs d'équipements, de matériaux de tuyauterie et accessoires, ainsi qu'aux maîtres d'ouvrage publics et privés.

Le code de bonne pratique se limite à des techniques de tranchées ouvertes et donne des recommandations techniques axées sur la pratique pour les différentes phases de l'exécution d'un projet d'assainissement. Cela comprend non seulement la pose des tuyaux, mais aussi l'étude préliminaire, le terrassement et le contrôle de qualité. Il tient compte des modifications – notamment terminologiques – qui découlent de l'introduction de la norme européenne NBN EN 1610, du cahier des charges type flamand SB 250 [version 4.1] et des ajouts de VLARIO, auxquels doivent se conformer les maîtres d'ouvrage publics en Flandre.

Pour faciliter la tâche du lecteur, le code de bonne pratique a été divisé en chapitres, qui développent chacun une phase précise du projet d'assainissement des tranchées:

- travaux préparatoires et sécurité;
- commande – commerce – transport;
- rabattement de la nappe;
- réalisation des tranchées;
- pose des tuyaux;
- enrobage et remblayage;
- raccordements;
- chambre de visite et de raccordement.

Une révision éventuelle de la publication en français sera envisagée après concertation avec le secteur en Wallonie.

Colette Grégoire  
02 766 03 19  
c.gregoire@brrc.be



## Révision MF 89 Inspection visuelle et gestion des réseaux routiers

L'auscultation des chaussées représente un aspect fondamental indissolublement lié aux activités d'un centre de recherches routières. Comme vous pouvez le lire à la p. 18, le CRR dispose de différents outils destinés au diagnostic des chaussées tant de surface que d'un point de vue structurel.

De plus, une version (électronique) révisée de la publication MF 89 Inspection visuelle et gestion de réseaux routiers (pour les villes et communes) ([www.brrc.be/fr/publications/mf89](http://www.brrc.be/fr/publications/mf89)) sera prochainement publiée. Elle décrit la méthodologie développée par le CRR ayant pour but de proposer une évaluation uniforme d'un réseau de voiries communales ou assimilables, et est destinée à en optimiser la gestion. En outre, elle permet, au terme d'une formation de base comprise entre quatre et cinq jours et accessible au plus grand nombre, d'être rapidement mise en application sur le terrain (voir annonce ci-contre). Un document annexe séparé et intitulé «Description et en-

codage des dégradations» est lié à la présente méthodologie. Sa forme d'édition, légère et robuste, fait de cet aide-mémoire un document pratique, aisément consultable sur le terrain par des inspecteurs qualifiés.

### Formations Inspection visuelle pour la gestion du réseau routier

Cette formation de quatre jours permettra aux gestionnaires de réseaux de voirie communaux et assimilables et autres acteurs de terrain de se familiariser avec la méthodologie d'inspection visuelle au niveau du réseau développée par le CRR.

23, 24, 26 et 27 novembre 2020 de 9h à 16h, CRR Wavre.

#### Plus d'informations:

<https://brrc.be/fr/formation/inspection-visuelle-gestion-du-reseau-routier-formation-novembre2020>

Tim Massart  
010 23 65 43  
t.massart@brrc.be



Alain Van Buylaere  
010 23 65 42  
a.vanbuylaere@brrc.be



Carl Van Geem  
010 23 65 22  
c.vangeem@brrc.be



## Formation hivernale CRR 2021

Les mois d'hiver sont à nos portes, et vous savez que vous pouvez compter sur le CRR pour une nouvelle édition de sa Formation hivernale.

Au vu de la situation sanitaire actuelle, il a été décidé d'organiser cette **édition 2021 en ligne**, sous la forme de différents webinaires répartis entre **février et mai**.

Fidèles à notre approche de **cycle triennal**, nous braquons chaque année les

projecteurs sur une phase spécifique du cycle de vie de la route. En 2021, nous entamerons un nouveau cycle de trois ans.

Il est évident que cette approche ne ferme pas la porte à la programmation de sujets spécifiques ou dictés par l'actualité.

En outre, le programme est établi chaque année de sorte qu'il existe en tant que tel et puisse être suivi indépendamment des éditions précédentes et à venir.

Vous retrouverez le programme complet et toutes les informations pratiques dans le numéro de décembre du Bulletin CRR. Ces informations seront également publiées sur notre site web [www.crr.be](http://www.crr.be) ainsi que dans la newsletter BRAC. Vous n'y êtes pas encore abonné(e)? Allez vite faire un tour sur notre site web sous l'onglet «Formations» pour vous y inscrire, vous serez ainsi les premiers prévenus de nos prochaines formations.



## Le Bulletin CRR fait peau neuve!



Après plus de trente ans de bons et loyaux services, le Bulletin CRR sous son format actuel tire sa révérence pour laisser sa place à un **Bulletin 2.0 sous une forme électronique**.

En effet, afin de poursuivre dans sa logique de **numérisation** et de **durabilité**, le CRR a décidé de passer à une nouvelle forme de communication au travers d'une newsletter électronique trimestrielle qui remplacera le Bulletin CRR que vous recevez aujourd'hui.

Ce changement prendra effet en 2021. Le numéro que vous tenez entre les mains est donc l'avant-dernier que vous recevrez par voie postale.

Pour nous assurer d'avoir toutes vos coordonnées et que notre future newsletter vous parvienne bien, nous lancerons dans le courant du mois d'octobre une enquête en ligne dans laquelle vous pourrez nous communiquer les coordonnées de votre entreprise ainsi que celles des personnes qui souhaiteraient recevoir la newsletter du CRR.



**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



[www.linkedin.com/company/brrc](http://www.linkedin.com/company/brrc)



[www.youtube.com/c/BrrcBe](http://www.youtube.com/c/BrrcBe)

### Siège social

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

[brrc@brrc.be](mailto:brrc@brrc.be)

### Laboratoires

Fokkersdreef 21  
1933 STERREBEEK  
Tél.: 02 766 03 00

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

### Rédaction

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

ISSN: 0777-2572

