



Centre de recherches routières
Ensemble pour des routes durables

RAPPORT D'ACTIVITES
2018

Ir Annick De Swaef

Directrice générale du
Centre de recherches routières (CRR)



Cher lecteur, chère lectrice,

Depuis le 1^{er} mai 2018, je suis officiellement la nouvelle directrice générale du CRR. Ces prochaines années, je m'attèlerai à guider notre organisation afin que le Centre puisse contribuer plus que jamais à la construction de la route de demain.

*Nous allons continuer à investir dans la **recherche**, le **développement** et l'**innovation** par la recherche scientifique appliquée collective et la recherche spécifique, dans le **service** en offrant des assistances et dans le **partage de connaissances** en proposant des formations et des publications.*

Dans ce rapport d'activités, nous revenons sur la concrétisation de nos piliers et de notre mission en 2018. Un rapport d'activités fait à la fois le point sur les actions menées au cours de l'année écoulée et anticipe les défis, actions et perspectives de l'avenir.

Le CRR envisage cet avenir avec un optimisme à toute épreuve. La route restera bien évidemment le cœur de nos activités.

*Nous souhaitons continuer à renforcer et à rendre plus visible nos **trois piliers** auprès de nos membres (entrepreneurs routiers), les gestionnaires de voiries et les autres acteurs du secteur, afin que nos activités et nos préoccupations correspondent encore mieux à leurs attentes et portent leurs fruits pour les professionnels de la construction routière.*

*Nous œuvrons pour **toutes les entreprises en construction routière**, quelle que soit leur taille. Malgré l'agrandissement d'échelle à tous les niveaux, la construction routière est et restera essentiellement un secteur de PME. Grâce à une approche ciblée, nous veillerons à ce qu'elles aussi puissent*

participer à l'évolution, améliorer la qualité et maintenir leur position, voire la renforcer.

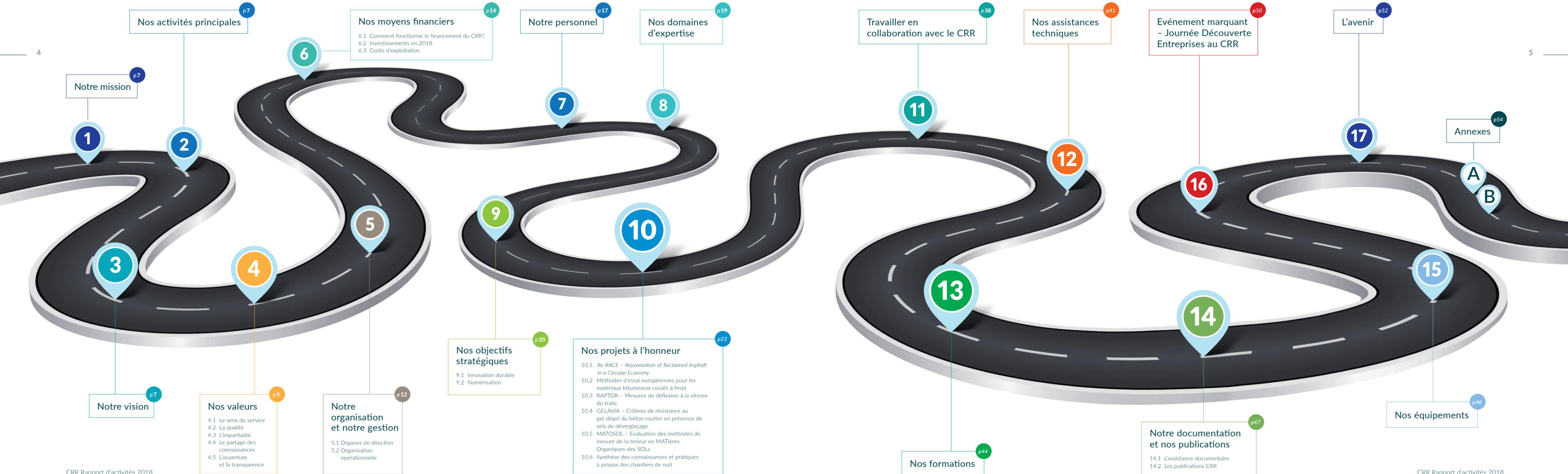
*Nous souhaitons devenir encore **plus proches de nos membres**. Nous allons dès lors lancer un **dialogue ouvert et permanent** avec eux afin d'améliorer continuellement notre offre de services et d'anticiper les besoins et les évolutions que nous réserve l'avenir. Depuis nos trois sites (un dans chaque Région), ils sont aisément **joignables** pour une assistance et une formation sur le terrain. Nous y ouvrons également nos portes pour des réunions et des formations.*

*Au cours des prochaines années, l'**innovation durable** et la **numérisation** vont immanquablement être le fil conducteur de toutes nos activités. Nous allons nous atteler à une **stratégie générale** afin de relever les défis qui accompagnent la numérisation pour le Centre et pour le secteur routier – en numérisant nos processus internes et notre mode de travail, pour continuer à fournir des services de qualité axés sur le client et en mettant en place ou en participant à des projets de numérisation.*

*Enfin, le CRR va s'occuper de la **professionnalisation** de la gestion de projets interne. Je souhaite intégrer davantage et systématiquement de grands projets dans un contexte de partenariats. A plus long terme, nous voulons ainsi nous positionner comme un partenaire fiable et évident pour l'innovation dans le secteur routier.*

*Nous sommes au service de la route et du secteur routier belge depuis plus de 65 ans. A l'avenir aussi, nous souhaitons **continuer à construire ensemble des routes durables!***

Bonne lecture et merci d'avance pour votre confiance.





1 Notre mission

Depuis sa fondation en 1952, le Centre de recherches routières (CRR) a pour mission d'encourager et de coordonner les **progrès techniques** dans le domaine de la construction routière par la **recherche scientifique**, ainsi que de **documenter** et d'**informer**.

2 Nos activités principales

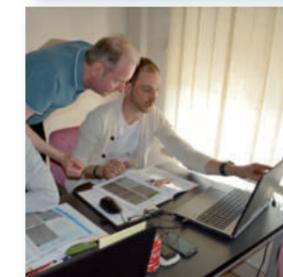
Afin de remplir cette mission, les services que nous proposons reposent sur trois activités principales:

- l'**innovation** au travers de la recherche et du développement;
- l'**assistance technique** pour les professionnels;
- le **partage de connaissances** au moyen de formations, de publications et d'une assistance documentaire.

3 Notre vision

Le CRR promeut une **approche globale de la route**:

- la route en tant qu'élément essentiel d'un **système de transport intégral et durable**;
- la **route d'une façade à l'autre**, l'espace public par excellence;
- une attention portée à **tous les usagers de la route** et à **toutes sortes de véhicules**;
- une attention portée aux **aspects purement techniques d'ingénierie routière**, mais aussi à **la sécurité routière, à la mobilité et à l'environnement**, les thèmes qui constituent un trait d'union entre la construction routière proprement dite et le contexte sociétal.



Nos valeurs

Chaque collaborateur du CRR respecte nos

5 valeurs

- Le sens du service
- La qualité
- L'impartialité
- Le partage des connaissances
- L'honnêteté et la transparence

4.1 LE SENS DU SERVICE

Nos services s'adressent en premier lieu à tous les **membres ressortissants** (entrepreneurs routiers).

En tant qu'**institut de recherche privé d'utilité publique**, le CRR travaille également pour et avec les **administrations routières belges** à tous les niveaux (fédéral, régional, provincial et communal).

Enfin, nous coopérons aussi avec les **autres acteurs du secteur**:

- les producteurs de matériaux et fabricants d'équipements;
- les bureaux d'étude et de conception;
- l'enseignement;
- les organismes de contrôle, de certification et de normalisation;
- les laboratoires de contrôle et d'essais.

Ceux-ci peuvent devenir **membres adhérents** et bénéficier également de certains services.

Au cours de **toutes les étapes des projets**, les acteurs du secteur routier peuvent faire appel à une **équipe pluridisciplinaire** composée, entre autres, de chercheurs, de conseillers, de techniciens, de laborantins, etc.

Nos activités sont étroitement liées aux besoins des acteurs du secteur afin qu'ils puissent s'adapter à l'évolution des attentes liées à la route.

4.2 LA QUALITE

A tout moment et dans chacune de ses activités, le CRR met un point d'honneur à rechercher la **qualité**.

En 2000, un système de contrôle de la qualité a été mis en place au sein du CRR pour les essais et les résultats des recherches. En 2010, ce système de contrôle de la qualité a évolué, après une révision complète, vers **un système de gestion de la qualité**. Les principes de ce système s'appliquent non seulement aux travaux liés aux essais, mais également à la gestion de toutes les activités au sein du Centre (recherche, assistance, bibliothèque, etc.). Ce système repose sur **une participation et une responsabilité partagée de tous les collaborateurs**.

Depuis de nombreuses années, nous participons en qualité d'initiateur ou de partenaire majeur à des groupes miroirs belges, à des groupes de travail européens et à une étude comparative pré-normative internationale en vue de fixer ou faire

adapter de nouvelles spécifications techniques et la certification par le Comité européen de normalisation (CEN) et l'organisation internationale de normalisation ISO. Grâce notamment à sa participation à des **groupes de travail aux niveaux national et international**, le CRR œuvre à maintenir le niveau de qualité de la construction routière.

Le CRR a été reconnu comme **opérateur sectoriel fédéral** par le Bureau de Normalisation (NBN) pour les comités techniques européens CEN/TC 226 Equipements routiers, CEN/TC 227 Matériaux routiers et CEN/TC 396 Terrassements.

Avec le soutien du SPF Economie, **l'antenne normes** fournit aux PME en construction routière toutes les informations utiles relatives à la normalisation. Celles-ci sont publiées sur le site web, communiquées dans le cadre de séances d'information et dans la revue trimestrielle, le Bulletin CRR. Le champ d'action de cette antenne s'étend sur tous les domaines du secteur routier dans lesquels le CRR est actif.

Nous contribuons activement aux **cahiers des charges types** des trois régions, afin d'encourager

l'application des bonnes pratiques et l'adoption de solutions innovantes.

Le partage d'informations et la communication correcte et en temps utile **des nouvelles réglementations** au secteur sont également l'une des tâches fondamentales du Centre afin de promouvoir la qualité en construction routière.

4.3 L'IMPARTIALITE

Nos conseillers fournissent des **conseils scientifiquement et techniquement fondés**. Ils reposent sur les connaissances et l'expérience du CRR, les règles de l'art, les ouvrages de références tels que les normes, les cahiers des charges types, les codes de bonne pratique du CRR, etc. Outre le cadre technique et scientifique, les aspects économiques et pratiques sont naturellement aussi pris en compte pour parvenir à une **solution pragmatique et faisable sur le plan économique**. Notre **neutralité et notre compétence** sont les garants de **l'indépendance et de l'impartialité** du Centre au service de l'ensemble du secteur.

4.4 LE PARTAGE DES CONNAISSANCES

La recherche et les connaissances ne peuvent porter leurs fruits que lorsque les résultats de la recherche et les connaissances ainsi acquises sont transmis au secteur.

Dès lors, le CRR ne ménage pas ses efforts au niveau des **collaborations nationales, européennes et internationales**. En Belgique, nous entretenons des liens de collaboration avec les autres centres de recherche collective concernés par la construction, les fédérations professionnelles, le Bureau de Normalisation (NBN) et différents acteurs du domaine de la normalisation. Le Centre joue également un **rôle moteur au sein de l'Association belge de la Route (ABR)**, qui organise entre autres les Congrès belges de la Route, des journées d'étude spécifiques, des visites de chantiers et la participation belge aux activités de l'Association mondiale de la route (AIPCR).

Le CRR participe activement au **niveau mondial** et assume souvent un rôle moteur au sein, notamment, des organismes suivants:

- le Forum européen des Laboratoires nationaux de recherche routière (FEHRL);
- le Conseil européen de Recherche sur le Transport routier (ERTRAC);
- le Comité européen de normalisation (CEN);
- la Commission européenne (CE);
- la Conférence Européenne des Directeurs des Routes (CEDR);
- le Comité conjoint OCDE/FIT de Recherche sur les Transports;
- l'*International Transport Research Documentation* (ITRD);
- la Réunion internationale de laboratoires d'essais et de recherches sur les matériaux et les constructions (RILEM);
- et l'Association mondiale de la route (AIPCR).

En outre, nous contribuons au développement **d'outils documentaires, de bases de données et d'un thésaurus quadrilingue** dans le cadre de l'*International Transport Research Documentation* (ITRD).

Au sein du **comité Terminologie de l'AIPCR**, le CRR participe grandement à l'alimentation d'une base de données multilingue en ligne. Comprendre et être compris lors de contacts internationaux est en effet essentiel pour les professionnels de tous les secteurs et a fortiori de la route, secteur de la communication par excellence.

A l'**annexe A** du présent rapport d'activités, vous trouverez une **liste de collaborations nationales et internationales** que le CRR a mises sur pied.

4.5 L'OUVERTURE ET LA TRANSPARENCE

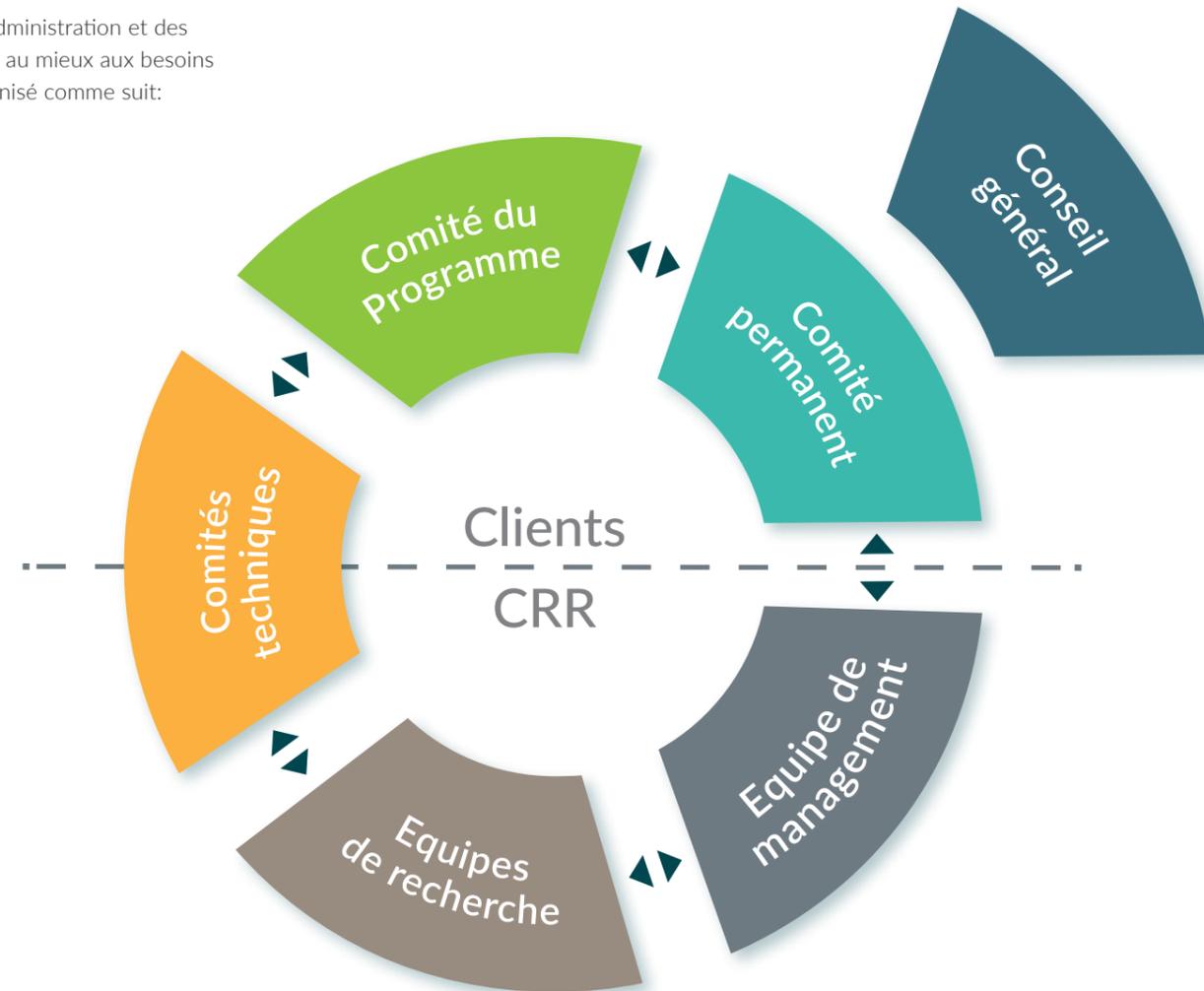
Le CRR se veut une organisation ouverte et transparente. Dès lors, nous nous focalisons sur la communication au sujet de **notre organisation, de nos activités et de nos moyens financiers**.

La collaboration et le partage mentionnés plus haut, à l'échelle nationale et internationale, entrent dans ce cadre. De plus, nous visons également une transparence totale concernant les règles pour les **redevances et le contrôle des postes**. Il ne peut exister aucune confusion à ce niveau. Enfin, nous souhaitons une clarté absolue au sujet de l'attribution des fonds.

A cet égard, le présent rapport d'activités joue un rôle important.

5 Notre organisation et notre gestion

Afin d'assurer une bonne administration et des activités qui correspondent au mieux aux besoins du secteur, le CRR est organisé comme suit:



5.1 ORGANES DE DIRECTION

Le CRR a été fondé à la demande des **entrepreneurs routiers**, qui sont dès lors très largement représentés **au sein de nos organes de direction** (Comité permanent et Conseil général). Du fait que nous soutenons un secteur économique, un **représentant du SPF Economie** y siège également.

La **présidence** est assumée à tour de rôle par l'un des trois **directeurs régionaux des routes**. Notre président actuel est Ir Tom Roelants, administrateur général de l'*Agentschap Wegen en Verkeer* (AWV).

Les **comités techniques** conseillent le **Comité du Programme** au sujet des priorités pour nos activités (recherche et développement, assistance, formation, etc.). Dans ces comités siègent des experts dans les domaines de compétences concernés – à la fois internes et externes au Centre.

En 2018, les comités techniques suivant ont été actifs:

- CT 1 *Sécurité, Mobilité et Trafic*;
- CT 3 *Routes en béton et pavages*;
- CT 4 *Chaussées asphaltiques et autres applications bitumineuses*;
- CT 5A *Gestion du patrimoine routier*;
- CT 5B *L'eau et la route*;
- CT 6 *Géotechnique et fondations*.

Note

Le CT 2 *Développement durable* a été supprimé, car ce thème est un aspect transversal qui transparait à travers tous les autres comités techniques.

L'**annexe B** reprend la **composition des organes de direction et des comités techniques**.

5.2 ORGANISATION OPERATIONNELLE

Les domaines de compétences de nos **trois divisions technico-scientifiques** correspondent aux thèmes couverts par les différents comités techniques.

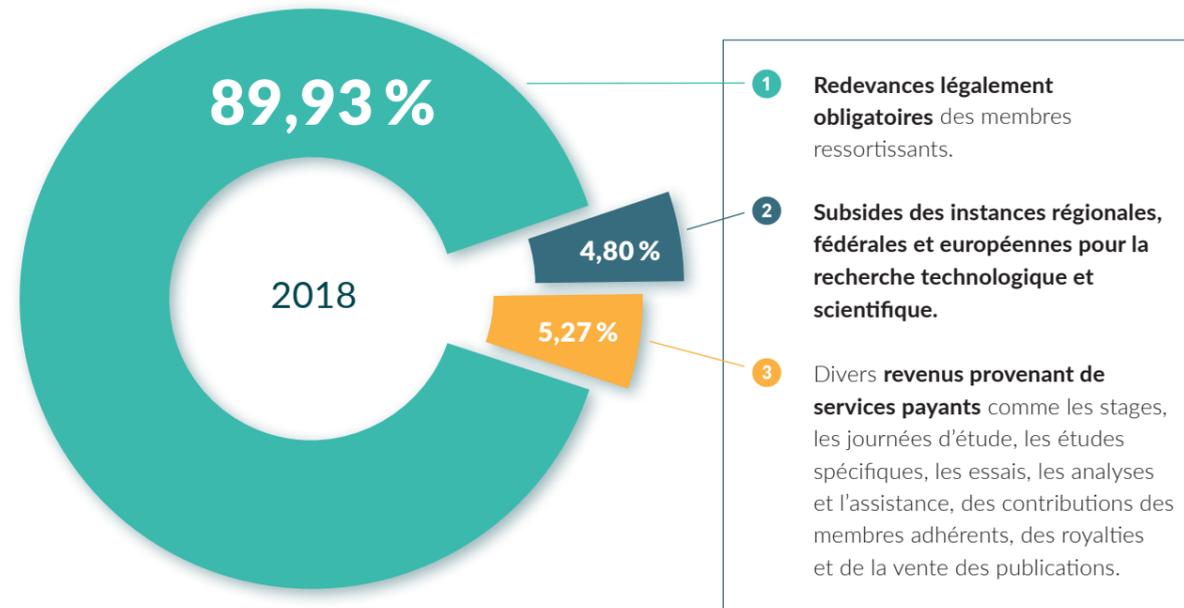
Les responsables de ces divisions et des divisions de support (redevances, gestion administrative et financière, etc.) composent, avec la directrice générale, l'**équipe de management**.

Nos collaborateurs sont répartis sur les **trois sites** (Sterrebeek, Wavre et Woluwe), mais ils sont actifs sur l'ensemble du territoire belge.

6 Nos moyens financiers

6.1 COMMENT FONCTIONNE LE FINANCEMENT DU CRR?

Ventilation de nos principales sources de revenus



Par redevances légalement obligatoires, nous entendons la redevance de 0,8 % que chaque **entrepreneur "ressortissant"** est tenu de verser au Centre en vertu de l'arrêté-loi de 1947 et de l'arrêté royal de 1952. Ces redevances sont calculées sur base du montant total des travaux qu'il a réalisés sur le territoire belge.

Un entrepreneur "ressortissant" est **toute personne physique ou morale dont l'activité principale ou accessoire consiste à construire, restaurer et/ou entretenir des routes, rues, places, ponts et pistes aéroportuaires, en ce compris tous travaux connexes** tels que travaux de signalisation et de balisage, d'assainissement, de trottoirs et pistes cyclables, ainsi que de petits ouvrages. Que ces travaux aient été attribués par adjudication publique ou restreinte ou par des contrats conclus de gré à gré n'a aucune importance.

En règle générale, la **base de calcul** pour la redevance au CRR est **le montant total de l'état final**. Exceptionnellement, et en vertu de l'article 2 de l'arrêté royal et de la jurisprudence relative aux travaux connexes, certains postes sont éventuellement retirés de la base de calcul. La division Redevances du CRR vérifie, lors du contrôle de l'état final, quels travaux n'étaient pas des travaux routiers ou connexes. Le CRR, et en particulier la division Redevances, s'engage à **percevoir** les contributions **d'une manière efficace, transparente et uniforme**.

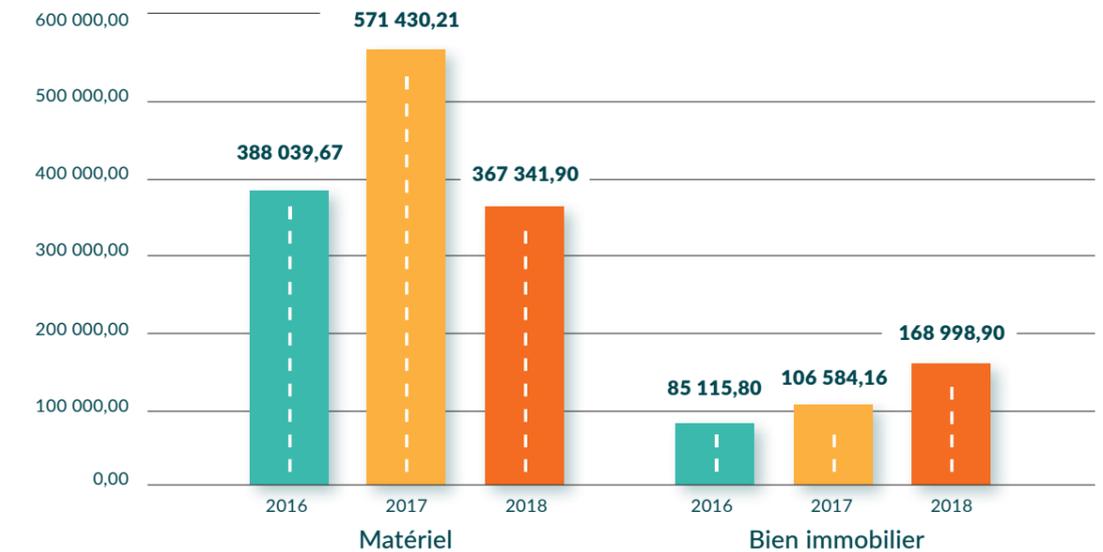


Redevances légalement obligatoires des membres ressortissants (en millions d'euros) 2013-2018



6.2 INVESTISSEMENTS EN 2018

En 2018 également, les investissements ont principalement porté sur du **matériel**. Ceux-ci comprennent des investissements dans des **équipements scientifiques** nécessaires pour réaliser les **essais et la recherche scientifique** en laboratoire ou sur chantier. Il est parfois aussi question d'équipements que le CRR peut imputer comme investissement dans des projets subsidiés. Comme le montre le graphique ci-dessous, les investissements en matériel ont été considérablement plus élevés en 2017 qu'en 2016 et 2018. Quelques investissements importants en 2017 expliquent cette différence: entre autres, la mise en œuvre d'une zone d'essai avec dispositifs d'infiltration souterrains à Wavre, l'achat d'un rhéomètre à cisaillement dynamique (*Dynamic Shear Rheometer*) et l'achat d'un logiciel spécial pour la division Redevances.



Investissements (en euros) 2016-2018

6.3 COÛTS D'EXPLOITATION

Les **frais de personnel** représentent la majorité des coûts d'exploitation. Ils sont dès lors repris séparément dans le graphique ci-contre. En 2018, les frais de personnel ont légèrement baissé: sur les sept collaborateurs qui ont quitté le Centre, tous n'ont pas été remplacés (immédiatement). De plus, les cotisations patronales s'élèvent à 29 % (au lieu de 31 % auparavant) à la suite d'une mesure gouvernementale. Enfin, les salaires ont été indexés de 2 % en juin 2018.

Frais de personnel (en millions d'euros) 2013-2018



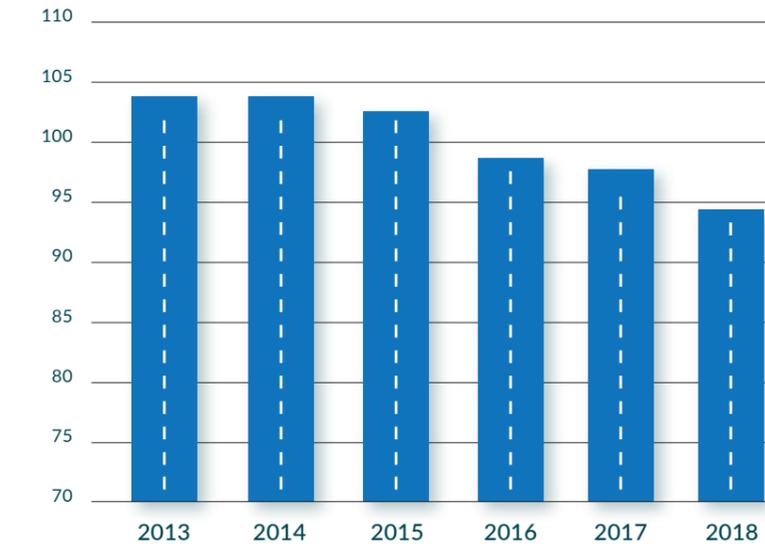
Notre personnel

Dans un environnement en constante évolution, le CRR s'adapte également pour continuer à remplir efficacement ses missions et pour devenir toujours plus performant en tant que centre de recherche innovant.

La **pluridisciplinarité** est un atout du CRR et est essentielle pour une approche globale dans le cadre de la construction routière durable et pour participer à des projets transfrontaliers. Ainsi, l'équipe du CRR se compose d'une centaine de collaborateurs (h/f/x) et de **profils variés**: ingénieurs, physiciens, chimistes, économistes, experts environnementaux, ingénieurs du trafic, bioingénieurs, aménageurs, laborantins, techniciens, documentalistes, traducteurs, informaticiens, graphistes, juristes et personnel administratif.

Afin d'assurer une **approche transversale** dans nos services et notre fonctionnement interne, des **fonctions de coordination** ont été créées pour

Nombre de travailleurs (équivalents temps plein - ETP) 2013-2018



l'innovation, l'assistance technique, la formation, les ressources humaines, l'IT, la communication et la qualité.

En outre, une **politique de bien-être** a été mise en place et, en 2018 également, les collaborateurs ont pu suivre différentes **formations** et assister à des congrès ou séminaires pour rester à la pointe des connaissances.

Le CRR pense aussi à l'avenir. Dès lors, il propose des sujets et un encadrement pour les **travaux de fin d'études et les stages**. Cela lui permet d'approfondir certaines recherches. De plus, il ouvre régulièrement ses portes pour des **visites d'étudiants** de hautes écoles et d'universités. De cette manière, les étudiants peuvent se familiariser avec la construction routière et le monde de la recherche. En tant que professionnels et chercheurs de demain, ils sont indispensables pour assurer les progrès en construction routière.





8 Nos domaines d'expertise

DOMAINES DE TRAVAIL				THEMES
 <p>Matériaux</p>	 <p>Entretien</p>	 <p>Routes en béton et pavages</p>		
 <p>Conception</p>	 <p>Production</p>	 <p>Recyclage/réemploi</p>	 <p>Chaussées asphaltiques et autres applications bitumineuses</p>	 <p>Mobilité, trafic et sécurité</p>
 <p>Mise en œuvre</p>	 <p>Contrôle</p>	 <p>Géomatériaux et (sous-)fondations</p>	 <p>Gestion des réseaux routiers et d'égouttage</p>	 <p>Environnement</p>

9 Nos objectifs stratégiques

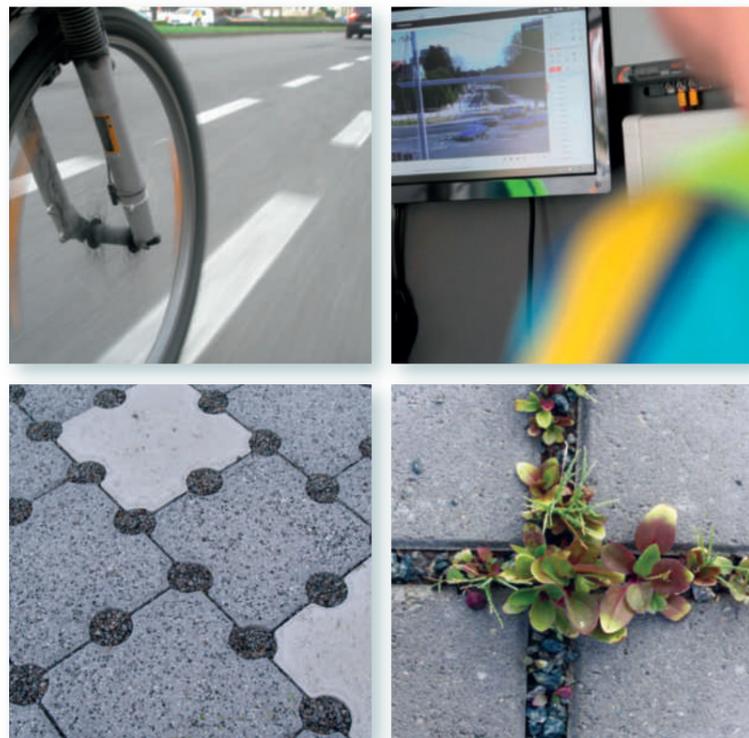
L'innovation durable et la numérisation font partie des défis majeurs de ce siècle, et cela vaut également pour la construction routière. Elles constituent dès lors les principaux éléments de notre stratégie dans les années à venir.

9.1

INNOVATION DURABLE

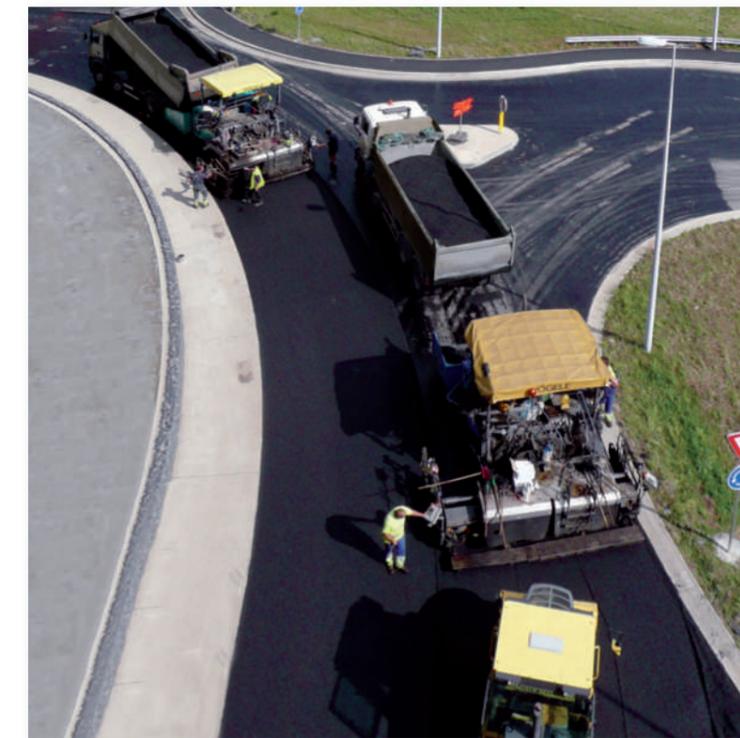
Nous œuvrons pour et avec les professionnels du secteur à la concrétisation de l'innovation durable en construction routière, et plus particulièrement:

- **des routes plus intelligentes:** analyse de la consommation (de carburant), communication intelligente et collaboration véhicules/véhicules et véhicules/infrastructure, applications informatiques pour la mesure des émissions de CO₂ et gestion de processus intégrée de la production et de la mise en œuvre des enrobés, techniques non destructives et plus sûres pour l'auscultation de l'état des routes, etc.;
- **des routes plus sûres:** collecte des connaissances sur les accidents, utilisation rationnelle de la signalisation routière, aménagement et équipement de la route pour améliorer la sécurité routière, mesures pour améliorer la sécurité des ouvriers routiers sur et aux abords des chantiers, etc.;
- **des routes plus vertes:** transport multimodal de marchandises, co-modalité, mesures de réduction des nuisances pendant des travaux routiers, revêtements silencieux et écrans antibruit, recyclage et matériaux secondaires, pavages drainants, gestion des mauvaises herbes sans pesticides, production d'enrobé à température réduite, béton vert, etc.



Avec la Directive 2014/24/UE, l'Union européenne affiche clairement une volonté de faire des **marchés publics un moteur dans l'optique de la durabilité**. Cette Directive offre aux pouvoirs adjudicateurs la possibilité de tenir compte, lors de l'attribution d'un marché, **d'autres critères tels que la durabilité**. Pour les soumissionnaires, cela représente une opportunité de mettre en avant leurs efforts pour **réduire leur impact environnemental et leur empreinte écologique** comme un atout dans une adjudication où un marché n'est **plus uniquement attribué en fonction du prix**, mais aussi sur base de l'aspect **durabilité**.

Le CRR joue un rôle important dans cette évolution vers des marchés publics durables et a constitué un **groupe de travail** afin d'élaborer avec les **entrepreneurs et les gestionnaires routiers** une procédure acceptable. La première étape était axée sur les revêtements bitumineux et les indicateurs de durabilité sociale et environnementale tels que le potentiel de réchauffement global (*Global Warming Potential - GWP*), l'épuisement des matériaux, le bruit et la politique d'achat durable. Un projet pilote nous fournira des informations utiles dans cette voie d'apprentissage et de transition vers des marchés publics plus durables. Dans un second temps, ce sera le tour d'autres types de revêtements.



9.2 NUMERISATION



La numérisation est un **défi actuel** et particulier pour la construction routière en raison de la spécificité et de la complexité des réseaux routiers, ainsi que de la composition du secteur (principalement des PME).

Pour beaucoup d'entreprises, les *big data*, la réalité virtuelle, les drones, etc. semblent être synonymes d'investissements coûteux dans des programmes complexes avec peu de perspectives de rendement concret. Néanmoins, les **nouvelles applications** – de l'ERP au BIM en passant par l'enregistrement des prestations sur site et bien plus encore – offrent de nombreuses **possibilités pour une gestion efficace des processus et des coûts**, un atout sur un marché en constante évolution et hautement concurrentiel.

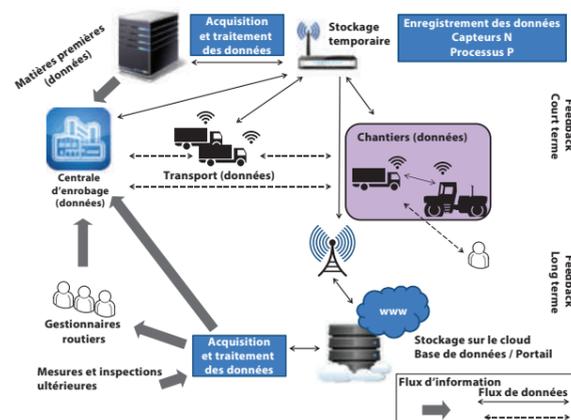
La numérisation est en effet nécessaire pour pouvoir gagner en efficacité. Une numérisation avancée au-delà d'une organisation peut également

s'avérer un **levier puissant** vers une **plus grande innovation** dans la construction routière. Les possibilités d'obtenir des *big data* sur l'infrastructure routière même et de les associer aux données liées à la mobilité et la puissance de calcul disponible pour traiter ces données et les convertir en nouvelles solutions techniques sont encore sous-utilisées. En sa qualité de **plateforme de concertation** entre les régions, entre adjudicateurs et adjudicataires, entre le secteur routier et les autres secteurs, le CRR a un rôle essentiel à jouer pour le secteur au niveau de la numérisation. Dès lors, le CRR s'engage pleinement dans la **numérisation de ses processus internes et de son fonctionnement**. Ceci est nécessaire pour pouvoir continuer à fournir des services de qualité et à jouer son rôle de pionnier pour les entreprises. Dans ce cadre, nous avons développé une **IT Road-map** (feuille de route IT) avec plusieurs projets prioritaires. L'objectif est de poursuivre l'expansion de notre service IT interne et que son fonctionnement soit davantage axé sur les données. Parallèlement à cela, nous souhaitons **mieux concentrer nos services sur le client**, entre autres en travaillant de manière transversale pour des projets IT, sur l'inclusion des clients, etc.

Du fait de notre position privilégiée dans le secteur, nous pouvons favoriser les contacts et les partages de connaissances entre professionnels. Dès lors, nous mettons en place des projets de numérisation au profit du secteur ou nous y parti-

cipons. A l'occasion de *Digital Construction Brussels 2018*, nous avons lancé le **projet Digi-Barometer**. Cette initiative a pour but de **mesurer le degré de numérisation** des entreprises. Lors de l'édition 2019, les résultats seront présentés et des actions adaptées pourront en être induites.

Il va de soi que nos deux **coordinateurs en innovation** collaborent de près ou de loin à de telles actions ou prennent des initiatives en la matière. Récemment désignés, ils se portent garants d'une approche transversale du suivi des technologies et des tendances, de la stimulation de l'innovation et du soutien à l'innovation, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du Centre. (*voir 10. Nos projets à l'honneur*).

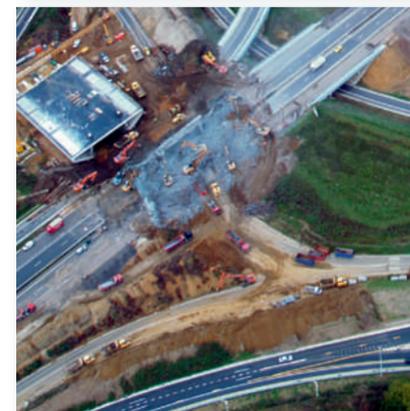


Nos projets à l'honneur



Vous cherchez
un partenaire
avec qui innover?

innovation@brrc.be



Susciter, faciliter et accompagner l'innovation au sein du secteur routier belge constitue une **activité de fer de lance du CRR**. Nous cherchons et élaborons dès lors, avec et pour les professionnels de la route, des solutions innovantes pour le secteur. Nous vous présentons ci-après **six projets marquants de l'année 2018**. Ensuite, nous décrivons les formes diverses que cette collaboration peut adopter (*voir 11. Travailler en collaboration avec le CRR*).

Afin de positionner le CRR comme un partenaire incontournable en matière d'innovation dans le secteur routier, nous avons récemment désigné **deux coordinateurs en innovation**. Avec le soutien de l'équipe de management, ils développent et animent la **stratégie** et la **politique d'innovation** au sein du CRR à travers tous les services concernés, et ce **au bénéfice des stakeholders du CRR**.

Ils créent des **synergies** avec les membres et les différents partenaires afin de faire émerger de nouvelles idées et de découvrir les besoins en termes d'innovation. Ils **encouragent et accompagnent** également des **trajets d'innovation multidisciplinaires** dans divers domaines techniques.

10.1 Re-RACE – REJUVENATION OF RECLAIMED ASPHALT IN A CIRCULAR ECONOMY

PROJET

En Belgique, la réutilisation des agrégats de débris bitumineux est appliquée depuis plus de quarante ans déjà, ce qui fait de notre pays l'un des pionniers en Europe et, par extension, au niveau mondial. Les **avantages écologiques et financiers de la réutilisation de l'enrobé** sont bien entendu les raisons principales. Ce succès signifie que le secteur est actuellement confronté, et le sera encore davantage dans un avenir proche, à la **problématique du recyclage multiple (multiple recycling)**. Si l'on veut continuer à appliquer la réutilisation de l'enrobé (sans perte des performances) de manière durable ou, idéalement, l'augmenter, **l'utilisation d'additifs, en particulier de régénérants (ou *rejuvenants*)**, est nécessaire.

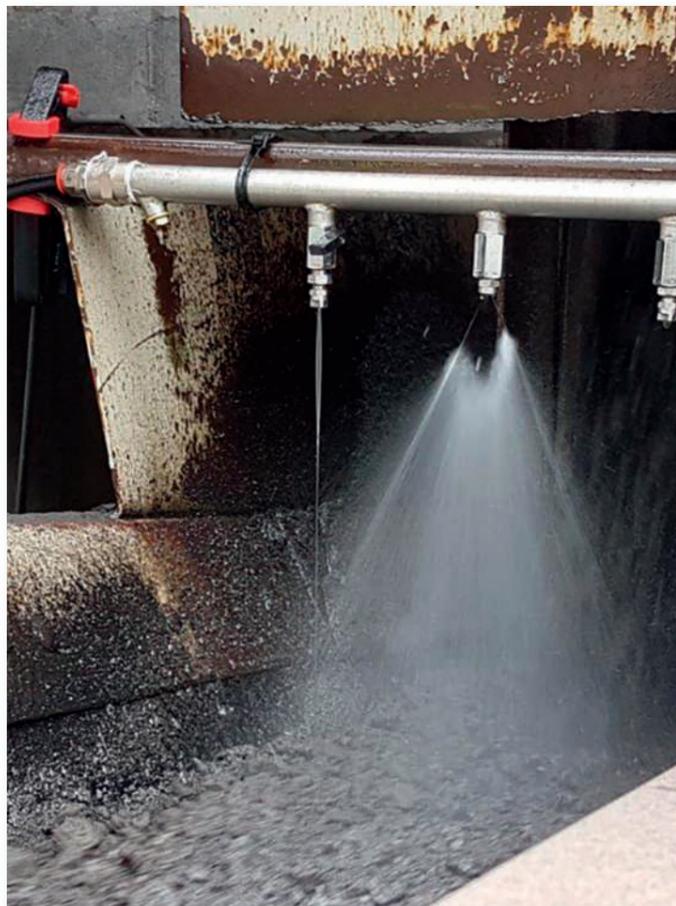
Avec le projet prénormatif *Re-RACE*, le CRR vise à acquérir des connaissances sur le fonctionnement des produits régénérants et leur effet sur

les performances du liant et de l'enrobé pour permettre **un taux de réutilisation plus élevé des enrobés ou un recyclage multiple sans perte de performances**.

DEROULEMENT DU PROJET

Le projet a commencé le 1^{er} juin 2017 pour une période de deux ans. Il comporte cinq modules de travail:

- MT1: **étude bibliographique** à l'aide d'un logiciel interactif axée sur **l'identification des indicateurs rhéologiques et des méthodes d'essai** afin d'évaluer le fonctionnement des produits régénérants;
- MT2: définition des indicateurs rhéologiques pour le fonctionnement des produits régénérants, développement d'**essais pour déterminer le comportement en fatigue des liants** (avec produits régénérants) et **étude de l'effet d'un produit régénérant sur un liant vieilli**;



- MT3: **étude de l'effet d'un produit régénérant sur les performances d'un enrobé**, développement d'une méthodologie pour une étude préliminaire en laboratoire représentative pour la production d'enrobé dans la pratique, **validation avec la production réelle** d'enrobés comportant des pourcentages élevés d'agrégats de débris bitumineux avec et sans régénérant **et pose de planches expérimentales** sur le terrain du producteur d'enrobé et, enfin, suivi avec essais des planches expérimentales et étude complémentaire en laboratoire;
- MT4: **évaluation de la durabilité (sustainability)** par l'application de régénérants dans différents enrobés avec les logiciels disponibles;
- MT5: dissémination.



- Financement: Bureau de Normalisation (NBN).
- Statut: en cours.

Plus d'informations

Vansteenkiste, S. & Duerinckx, B. (2017)
Première application d'un produit régénérant pour la réutilisation des enrobés en Belgique.

In: Bulletin CRR, (2017)113. p. 6-7.
Bruxelles: Centre de recherches routières (CRR).

10.2 METHODES D'ESSAI EUROPEENNES POUR LES MATERIAUX BITUMINEUX COULES A FROID

PROJET

Les matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF) sont utilisés en traitement de surface. Ils restaurent le revêtement et protègent l'ensemble de la chaussée, ce qui permet d'en prolonger la durée de vie. Les villes et communes recourent de plus en plus souvent aux **MBCF** pour **maintenir l'état et la qualité des routes à un bon niveau**. Il s'agit d'une technique "à froid" qui consomme moins de matériaux et nécessite moins de transport que pour les enrobés à chaud. Elle est donc **également intéressante d'un point de vue écologique**.

Grâce à ce projet de recherche, le CRR souhaite contribuer à une **meilleure gestion de la qualité** des MBCF, ce qui permettrait la réalisation de **MBCF de meilleure qualité et plus performants**.

DEROULEMENT DU PROJET

Le projet a débuté le 1^{er} juin 2016 pour une période de quatre ans, dans le but de mettre au point et d'améliorer des **essais performantiels pour les MBCF et les émulsions bitumineuses**. Pour ce faire, des expériences ont d'abord été réalisées sur l'influence des paramètres de mélange sur les caractéristiques et les performances des MBCF, entre autres par le suivi de plusieurs chantiers.

De cette manière, les résultats des essais en laboratoire ont pu être comparés aux performances lors de la mise en œuvre et en cours d'exploitation. Il a été démontré que la norme européenne actuelle pour l'évaluation visuelle des défauts (NBN EN 12274-8) n'est pas suffisamment reproductible. Cette norme est très importante pour notre pays car les exigences pour les MBCF dans les cahiers des charges belges s'appuient sur les résultats de l'inspection.

Sur base des connaissances acquises, **une méthode pour la formulation des MBCF et, par extension, pour des MBCF à hautes performances (microsurfacing)** sera élaborée. Ces derniers permettront l'application sur des routes

avec du trafic plus lourd. Ensuite, l'influence des composants et de la composition sur les performances est étudiée de manière approfondie et de nouveaux essais sont mis au point. De plus, l'on s'attèle à élaborer une **meilleure méthode reproductible pour l'évaluation visuelle des défauts**.

Enfin, un **code de bonne pratique pour les matériaux bitumineux coulés à froid** est en cours de rédaction. Il expliquera où et quand le traitement de surface avec des MBCF est recommandé et décrira les réparations préalables nécessaires. Ce travail de rédaction est effectué en concertation avec un comité d'accompagnement, afin que la publication réponde au mieux aux besoins du secteur. De plus, les connaissances acquises sont partagées au sein du groupe miroir belge "Enduits et coulis bitumineux" et des propositions d'amélioration des normes sont communiquées au comité européen de normalisation CEN TC 227/WG 2.

- Financement: Bureau de Normalisation (NBN).
- Statut: en cours.



10.3 RAPTOR – MESURES DE DEFLEXION A LA VITESSE DU TRAFIC

PROJET

L'évaluation de la portance résiduelle d'une chaussée repose sur les mesures de déflexion. Ce type de mesures est effectué à faible vitesse à l'aide d'un déflectographe Lacroix (4 km/h) ou d'un curviamètre (18 km/h) ou à l'arrêt avec un déflectomètre à masse tombante (*Falling Weight Deflectometer* – FWD). Récemment, le marché a vu apparaître des appareils utilisant la technologie laser et permettant de réaliser des mesures à la vitesse du trafic (environ 80 km/h): le *Traffic Speed Deflectometer* TSD (Greenwood) et le Raptor (Dynatest). Ce projet avait pour but de réaliser des **mesures comparatives avec des appareils existants et nouveaux** en vue de **garantir la continuité de l'interprétation des mesures de déflexion** à l'avenir.



DEROULEMENT DU PROJET

Durant l'été 2018, des mesures comparatives ont été réalisées sur des routes belges avec le curviamètre, le FWD, le TSD et le Raptor, mais ce uniquement sur des revêtements flexibles ou semi-rigides. En effet, jusqu'à présent, le seul appareil à pouvoir être utilisé avec certitude sur revêtement (en béton) rigide est le FWD.



Grâce à nos contacts internationaux, les mesures ont pu être effectuées en collaboration avec le *Bundesanstalt für Strassenwesen* (BASt), propriétaire de l'un des TSD les plus récents, et Dynatest. L'expertise du CRR dans le domaine des mesures à l'aide du curviamètre et du FWD est en effet reconnue dans le monde entier. Depuis 2012, le CRR participe activement au groupe de travail *Deflection at Road Traffic Speed* (DaRTS) de TRL. Ce groupe de travail vise un partage au niveau mondial des connaissances relatives aux mesures de déflexion par des poids lourds à la vitesse du trafic.

Le 1^{er} octobre 2018, lors d'un workshop au siège du CRR à Wavre, les résultats ont été présentés, comparés et discutés en présence de représentants de l'AWV, du SPW, de Bruxelles Mobilité, du Rijkswaterstaat (Pays-Bas), du CEBTP et du CEREMA (France) et du DRD (Danemark). Les résultats ont également été présentés et commentés au sein du groupe DaRTS lors des *Journées Techniques Route 2019*, un événement organisé chaque année à Nantes par le CEREMA et l'IFSTTAR.

La **répétabilité des mesures du TSD et du Raptor** a été testée et **jugée satisfaisante**. Bien que la technologie et le *reporting* des quatre appareils de mesure diffèrent fortement, la tendance au niveau des résultats est très comparable. Pour une analyse au niveau du réseau, le TSD et le Raptor produisent des résultats très similaires. Une première interprétation des données consiste à déterminer des zones dites "homogènes". Ce sont des sections de voirie pour lesquelles les mesures de déflexion varient peu. Les résultats des mesures réalisées à l'aide du curviamètre, du TSD et du Raptor sont également proches.

Les gestionnaires routiers sont particulièrement habitués aux données du FWD. Pour les convaincre de la qualité des mesures du TSD et du Raptor, les

producteurs ont tout d'abord mis à pouvoir fournir des **données au format FWD**. Dans ce cas également, les quatre appareils de mesure fournissent, dans les grandes lignes, des résultats comparables. L'influence des différentes techniques de mesure et des différents capteurs est toutefois claire. Une interprétation détaillée des mesures TSD et Raptor sera plus difficile que celle des mesures du curviamètre ou du FWD. Le TSD et le Raptor visent principalement des mesures efficaces et à grande échelle, tandis que le curviamètre et le FWD sont plutôt axés projet. Afin de relever ce défi, un travail considérable est entrepris au **niveau international** pour élaborer de **nouvelles techniques d'interprétation adaptées aux mesures TSD et Raptor utilisant une technologie de capteurs spécifique**. Via le groupe DaRTS, le CRR continue à suivre l'avancement dans le domaine.

- Financement: CRR.
- Partenaires: CRR, BASt (TSD), Dynatest (Raptor).
- Statut: clôturé.

Plus d'informations

Van Geem, C. (2019)

Mesurer la déflexion des routes à la vitesse du trafic: une étude comparative. [présentation]

In : Présentations des journées techniques route 2019 (JTR 2019), Nantes, février 6-7, 2019.

Paris : Institut Français des Sciences et Technologies des Transports de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR) ; Source: Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA); Institut des Routes, des Rues et des Infrastructures pour la Mobilité (IDRRIM).

10.4 GELAVIA – CRITERES DE RESISTANCE AU GEL-DEGEL DU BETON ROUTIER EN PRESENCE DE SELS DE DEVERGLAÇAGE

PROJET

La **durabilité d'une route en béton** dépend fortement de la **résistance du béton aux cycles de gel-dégel en présence de sels de déverglaçage**. La méthode d'essai utilisée jusqu'il y a peu en Belgique pour évaluer la résistance au gel-dégel en présence de sels de déverglaçage repose sur l'«ancien» **projet de norme international ISO/DIS 4846.2**. Une longue expérience a été acquise avec celle-ci et des valeurs limites généralement acceptées pour la résistance à l'écaillage lors des cycles de gel-dégel ont ainsi été fixées. Toutefois, depuis la publication de la spécification technique européenne CEN/TS 12390-9, l'essai appelé **Slab Test est de plus en plus mis en avant comme méthode de référence pour les cahiers des charges types**. Le projet de recherche

prénormatif belge GELAVIA avait pour but premier de fixer des classes de performance pertinentes pour la résistance au gel-dégel en présence de sels de déverglaçage mesurée avec ce *Slab test*, y compris des **valeurs limites pour l'écaillage** de bétons routiers représentatifs.

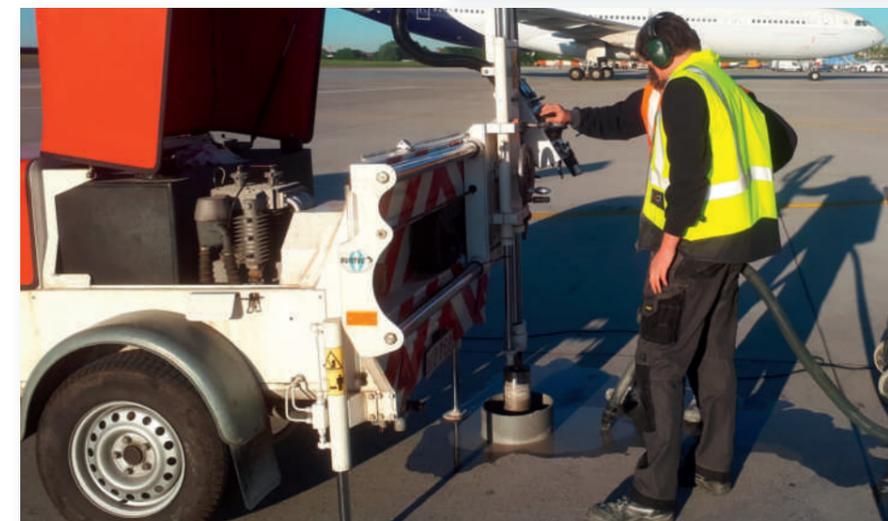
En outre, en Belgique, des **produits d'imprégnation hydrophobes** sont parfois appliqués pour améliorer la résistance à l'écaillage, lors d'une exécution manuelle ou de l'application d'un béton coloré et/ou imprimé par exemple. Ces produits sont prescrits selon la NBN EN 1504-2. Les compositions de référence pour les essais varient toutefois considérablement du béton routier type en Belgique. De plus, la durabilité de l'imprégnation soulève encore des doutes. Dès lors, un deuxième objectif était d'étudier et d'élaborer des **méthodes d'essai pour l'évaluation de l'efficacité et de la durabilité des produits d'imprégnation hydrophobes** pour des bétons routiers représentatifs.

DEROULEMENT DU PROJET

Le projet GELAVIA, qui a commencé le 1^{er} décembre 2016 et se termine le 31 mai 2019, se déroule en différentes phases:

- **T1:** état de l'art;
- **T2:** définition des valeurs limites pour la résistance à l'écaillage;
- **T3:** efficacité des produits d'imprégnation hydrophobes;
- **T4:** durabilité des produits hydrophobes;
- **T5:** influence de la carbonatation et modélisation;
- **T6:** validation des résultats obtenus en laboratoire sur le terrain.

Des bétons routiers représentatifs pour des routes avec trafic lourd ou modéré en Belgique ont fait l'objet de tests de résistance au gel-dégel en présence de sels de déverglaçage à l'aide des deux méthodes étudiées (*Slab Test* conformément au RNR 06 et ISO/DIS 4846.2).



Sur base des résultats du projet GELAVIA, les **résultats obtenus avec le Slab Test plus récent ont pu être corrélés avec ceux obtenus à l'aide de l'ancien essai ISO/DIS**. Une attention particulière doit être prêtée à l'interprétation des résultats obtenus sur différents types de surfaces en béton, par exemple le béton scié, coffré ou avec traitement de finition (brossé ou lavé). Les surfaces sciées présentent généralement des valeurs beaucoup plus basses pour l'écaillage, tandis que les résultats pour le béton coffré et lavé sont assez similaires.

L'effet de l'imprégnation hydrophobe a également été étudié, du point de vue de l'amélioration de la résistance à l'écaillage. A cet égard, une différence évidente de performance a pu être constatée entre les divers produits. De plus, une première ébauche de méthode d'essai en vue de déterminer la durabilité de ces produits (par exemple soumis au rayonnement UV et à l'abrasion due au trafic) a été effectuée.

Enfin, ces **essais** ont pu être **validés** sur base d'une comparaison des résultats obtenus sur des bétons préparés en laboratoire et ceux obtenus sur une série d'**échantillons prélevés de revêtements anciens et récents**.

A terme, cela devrait mener à faire **intégrer la méthode de référence conforme à la spécification technique européenne CEN/TS 12390-9 dans les cahiers des charges types régionaux** en Belgique.

Les résultats du projet ont été présentés à un large public à des événements tels que le Symposium international sur les routes en béton qui s'est tenu à Berlin du 19 au 22 juin 2018, le *Concrete Day* en Belgique le 28 octobre 2018 et la journée thématique *Weerbarstig Beton* de la *Nederlands Kennisplatform Betonwegen* le 13 novembre 2018 aux Pays-Bas.

- Financement: SPF Economie et Bureau de Normalisation (NBN).
- Partenaires: CRR, CSTC et CRIC-OCCN.
- Statut: en cours.

Plus d'informations

Smets, S., Boonen, E., Pierre, C. & Vanhamme, G. (2018)

Limits for freeze-thaw resistance in the presence of de-icing salts of road concrete: first results of the GELAVIA project.

In: Proceedings of the 13th international symposium on concrete roads, Berlin, June 19-22, 2018. Cologne: Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV) ; Erkrath (Allemagne): InformationsZentrum Beton GmbH.

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

Résistance au gel-dégel du béton routier en présence de sels de déverglaçage: premiers résultats du projet GELAVIA.

In: Bulletin CRR, (2018)116, p. 10-15. Bruxelles: Centre de recherches routières (CRR).

Betoninfra (s.d.)

Bestandheid van beton tegen vorst en dooizouten.

Woerden (Pays-Bas) : Betoninfra.

Disponible on ligne <http://www.betoninfra.nl/kennis/kennisplatform-betonwegen/themabijeenkomst-2018-weerbarstig-beton/bestandheid-van-beton-tegen-vorst-en-dooizouten>. Dernière consultation 10/12/2019.

10.5 MATOSOL – Evaluation des méthodes de mesure de la teneur en MATières Organiques des SOLs

PROJET

La **teneur en matières organiques** (MO) des sols naturels et des empierrements est un paramètre important à mesurer car celles-ci ont un **effet négatif sur la portance** et peuvent **nuire à l'efficacité du traitement avec des liants tels que la chaux ou le ciment**. Les résultats obtenus peuvent différer selon la méthode utilisée. Le projet de recherche prénormatif MATOSOL avait pour objectif d'**évaluer** les différentes **méthodes existantes** et de **déterminer** la ou les **méthodes les plus adaptées** en fonction du type de sol à analyser.



DEROULEMENT DU PROJET

Le projet MATOSOL a débuté le 1^{er} décembre 2013 et a pris fin le 31 mai 2018.

Durant les deux premières années du projet, une **étude** a été réalisée portant sur une vingtaine de types de **sols argileux, limoneux et sableux** représentatifs des types de sols en Belgique. Dans ce cadre, les sols de référence ont été caractérisés d'un point de vue géotechnique, minéralogique et chimique. La teneur en MO de ces sols a été mesurée à l'aide de **méthodes sélectionnées** et comparée à celle de la **méthode de référence**:

- la méthode au NaOH, NBN EN 1744-1, § 15.1;
- la méthode au dichromate de potassium, NBN 589-207;
- la méthode à l'eau oxygénée, NBN 589-207;
- la perte au feu, préséchage à 110 °C et ensuite 4 h à 550 °C, NBN EN 15935;
- la méthode de référence: *flash combustion* avec calcimétrie, ISO 10693 ou NF P94-048. Le CRIBC est équipé pour réaliser cet essai.

Les résultats de la première biennale ont permis de mettre au point une **méthodologie** basée sur des méthodes simples (méthode au NaOH selon NBN EN 1744-1§15.1 pour déterminer les sols pauvres en MO, éventuellement suivie de la perte au feu selon NBN EN 15935 avec correction du résultat pour les sols contenant de la MO). Cette méthodologie a pu être appliquée sur vingt-quatre des vingt-sept sols étudiés.

La méthode de référence de cette étude a permis de mettre en évidence les **limitations des autres méthodes**:

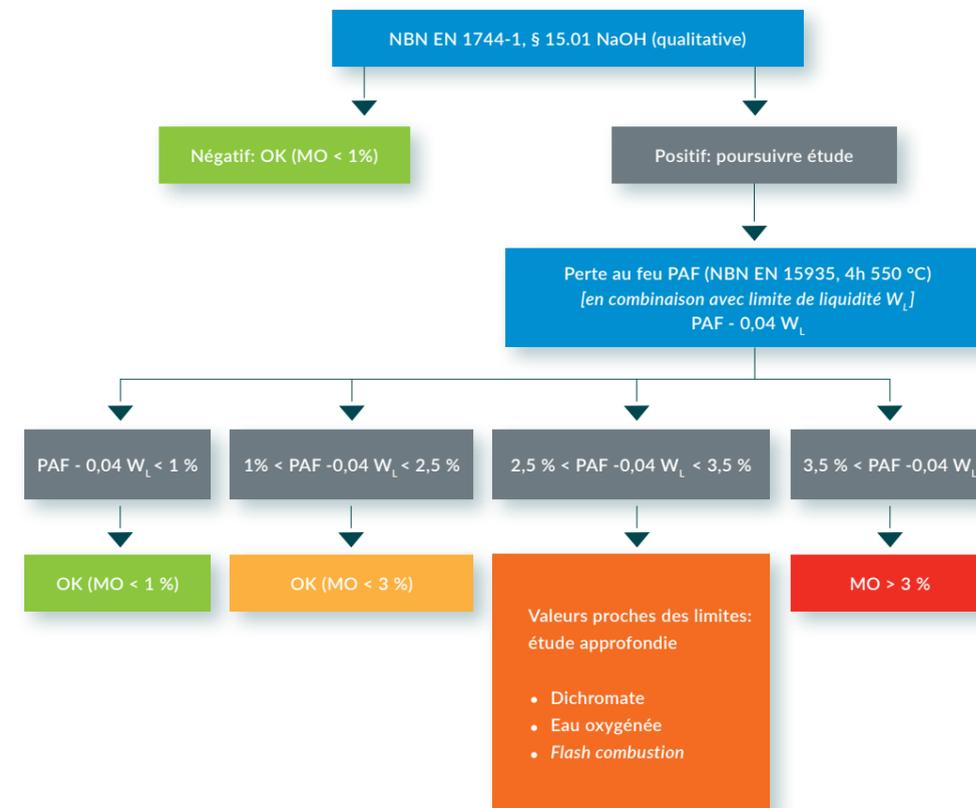
- réaction à l'eau oxygénée: résultat souvent sous-estimé;
- réaction au dichromate de potassium: résultat sous-estimé, mais moins que pour la méthode à l'eau oxygénée;
- perte au feu à 550 °C (4 h): résultat surestimé pour les sols argileux, influence du fer libre et la pyrite.

L'application d'un prétraitement des échantillons à l'acide suivant la norme NBN EN 15936 n'a pas impacté le résultat et n'a donc pas permis de diminuer l'écart. La correction appliquée sur la perte au feu basée sur la limite de liquidité s'est

avérée efficace pour la majorité des sols analysés. Elle pourrait aussi tenir compte de la teneur en fer mais il faudrait davantage de résultats pour l'établir statistiquement.

La seconde biennale a permis de **valider la méthodologie proposée sur une variété encore plus grande de sols** et de vérifier l'**influence des éléments chimiques perturbateurs les plus fréquents en Belgique (pyrite, fer et carbonates) sur la mesure de la teneur en MO**. Pour ce faire, sept types de sol ont été étudiés et caractérisés d'un point de vue géotechnique, minéralogique et chimique. L'influence de la teneur en MO sur l'efficacité du traitement à la chaux a été évaluée sur un limon enrichi en MO traité à respectivement 2 % (amélioration) et 5 % (stabilisation) de chaux. Les résultats montrent que la MO ne semble pas affecter la réaction immédiate entre le sol et la chaux (amélioration). Par contre, la MO empêche le développement des résistances sur un plus long terme (stabilisation).

Dans la mesure du possible, nous allons continuer à accumuler les données relatives aux sols belges afin de valider ou redéfinir les corrections à appliquer sur la perte au feu.



Méthodologie proposée pour la mesure de la teneur en matières organiques des sols belges

- Financement: SPF Economie et Bureau de Normalisation (NBN).
- Partenaires: CRR et CRIBC (Centre de recherche de l'industrie belge de la céramique).
- Statut: clôturé.

Plus d'informations

Grégoire, C., Delmotte, C., Boonen, E., Vansteenkiste, S., Van der Wielen, A., André, S., Legrain, H. & Lardot, V. (2017)

Mesure de la teneur en matières organiques et de la composante argileuse des sols et autres matériaux. In: 23^{ème} congrès belge de la route, Bruxelles, octobre 4-6, 2017.

Bruxelles: Association Belge de la Route (ABR).

Boonen, E., Grégoire, C., Van der Wielen, A., Vansteenkiste, S. & Delmotte, C. (2018)

Teneur en matières organiques des sols: résultats du projet MATOSOL.

In: Bulletin CRR, (2018)116. p. 6-10.

Bruxelles: Centre de recherches routières (CRR).



10.6 SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ET PRATIQUES A PROPOS DES CHANTIERS DE NUIT

PROJET

Courant 2015, le Centre de recherches routières (CRR) a été sollicité, via son Comité du programme, par la Direction générale opérationnelle Routes et Bâtiments du Service Public de Wallonie (SPW) afin d'essayer d'**objectiver** les **avantages/inconvénients associés aux prestations réalisées en-dehors des heures de travail habituelles**, en particulier de nuit, dans le domaine de la construction routière.

DEROULEMENT DU PROJET

Une réunion de travail avec les gestionnaires routiers (Service Public de Wallonie et *Agentschap Wegen en Verkeer* (AWV)), des représentants des entrepreneurs et des chercheurs du CRR a permis de préciser l'étendue des travaux. Lors des échanges d'expériences et d'idées, les participants au groupe de travail ont notamment insisté sur les éléments suivants:

- le principal élément déterminant le choix de réaliser un chantier en dehors des heures habituelles de travail se résume à la **réduction de l'impact sur le trafic**, tant pour les travaux continus (réduire le délai total d'exécution) que discontinus (maintenir un trafic fluide durant l'exécution des travaux en les programmant aux heures creuses);
- la **qualité des travaux** est le second élément entrant en ligne de compte. Ce paramètre peut, en principe, être négativement impacté (alignement, uni, etc.) par une moindre luminosité ou, à l'inverse, profiter d'une exécution en un moins grand nombre de phases;
- du point de vue de la **santé des travailleurs**, un travail de nuit constitue une perturbation environnementale susceptible de troubler le rythme circadien veille-sommeil (sommeil plus profitable durant la "nuit noire" que durant le jour).

Ces éléments ont permis d'orienter les travaux aboutissant à une synthèse bibliographique, laquelle comporte:

- une **synthèse des connaissances et pratiques** à propos des chantiers de nuit dans les trois **Régions** du pays et à l'**étranger**;
- une analyse des **avantages et inconvénients** du travail de nuit **au regard de divers paramètres**: trafic (congestion, sécurité), travaux (qualité, productivité, conduite des travaux), paramètres sociaux (santé des travailleurs, état des conducteurs), paramètres économiques (coût des travaux, coûts indirects aux usagers, etc.) et paramètres environnementaux (pollution lumineuse, bruit, etc.).

- Financement: CRR.
- Statut: clôturé.

Plus d'informations

Cocu, X., Van Geelen, H. & Debauche, W. (2018)

Synthèse des connaissances et pratiques à propos des chantiers de nuit.

Bruxelles: Centre de recherches routières (CRR).

(Synthèse CRR (SF), 49).

Cocu, X. & Van Geelen, H. (2018)

Des travaux routiers de nuit: un mal nécessaire?

In: Cahier espace public, (2018)28. p. 40-42.

Anvers: Infopunt Publieke Ruimte.

11 Travailler en collaboration avec le CRR

La collaboration avec le CRR comporte différentes facettes. Une entreprise peut nous demander de l'aider à développer ou améliorer une idée, tout comme le CRR peut travailler de différentes manières avec les gestionnaires routiers et les entreprises.

Une première option est la mise en œuvre de **sections expérimentales et projets de démonstration pour tester de nouveaux matériaux, produits, technologies et techniques d'entretien en pratique**. Quelques exemples:

- application d'un produit régénérant lors du recyclage d'enrobé;
- couches de roulement silencieuses;
- nouvelles interfaces antifissures pour le recouvrement de routes en béton avec de l'enrobé;
- enduits à base de liant bio fixe;
- enduits renforcés de fibres;
- plaques d'égout autonivelantes;
- réparations sans joints;
- réparations locales à l'aide d'une microcentrale mobile;
- scanner thermique;
- applications IT pour l'optimisation du processus de production et d'exécution pour les revêtements bitumineux;
- application simultanée avec une seule machine de deux enrobés de couleur différente.



Une seconde option est de **demander à des entreprises de développer ou de fournir des matériaux pour la recherche**.

Citons dans ce cadre, les cinq sections expérimentales mises en œuvre à Sterrebeek avec six **types de pierre naturelle** et **divers matériaux pour les joints de dilatation**, associés à des structures différentes, les **marquages routiers à base de résine** (toujours à Sterrebeek), qui devraient, à terme, être utilisés en Région de Bruxelles-Capitale pour séparer les cyclistes des piétons sur les aménagements D9, ainsi que la zone d'essai à Wavre avec **dispositifs d'infiltration souterrains** pour étudier différents concepts par rapport à la perméabilité (mesurée à l'aide de sondes dans le sol), au niveau de la nappe phréatique, au remblayage autour des dispositifs, etc.

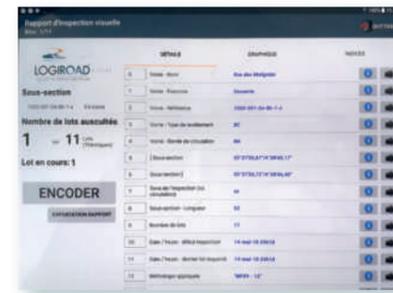
Une troisième option consiste à **développer un outil avec une entreprise spécialisée** pour appliquer une méthodologie CRR dans la pratique.

Par exemple, l'entreprise française LOGIROAD a développé un outil pour encoder les revêtements endommagés sur des voiries communales ou assimilables. Ce nouvel outil, appelé *Streetbloc*, se présente sous la forme d'une application logicielle spécifique capable de tourner sur une simple tablette. Son but est de simplifier l'application de la méthodologie CRR pour la réalisation d'inspections visuelles sur le terrain au niveau du réseau. Afin d'en évaluer et d'optimiser la conformité avec notre méthodologie, le CRR a suivi de

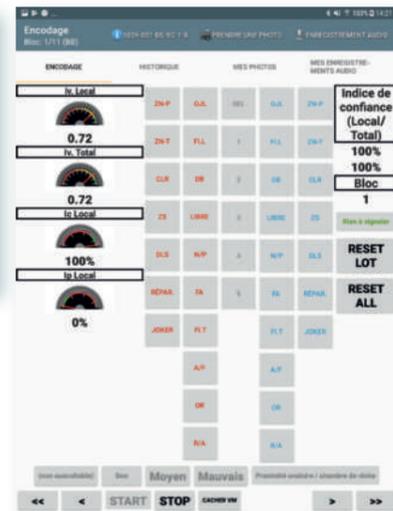
près et vérifié les différentes étapes du développement de ce nouvel outil. Intuitif et simple d'utilisation, *Streetbloc* permet à un inspecteur sur le terrain d'encoder par lot de 5 m les différentes dégradations mentionnées dans la méthodologie du CRR, de calculer en temps réel différents indices (scores) sanctionnant chaque sous-section auscultée, d'enregistrer si souhaité in situ des photos et commentaires vocaux spécifiquement attachés à l'un ou l'autre lot de 5 m en particulier, etc. Le choix de la sous-section à ausculter se fait

à partir d'une Base de Données Globale (BDG) construite de manière simple par le gestionnaire et enrichie ensuite au fil du temps et des besoins. L'image de cette "BDG" chargée sur la tablette est également attachée à un fond de carte, ce qui facilite l'identification des sous-sections à ausculter. La version 1.05 de *StreetBloc* est conforme et rencontre nos attentes actuelles. A ce titre, elle affiche tant le logo du CRR que la mention "*Based on BRRC methodology*".

Outil d'encodage de LOGIROAD



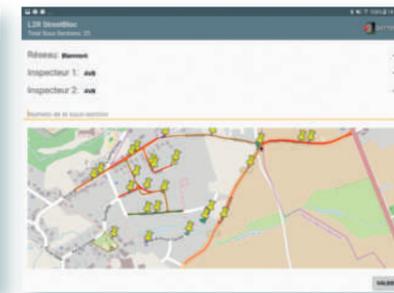
Clavier d'encodage



Scores obtenus pour une sous-section donnée



BDG exprimée sur une carte de base

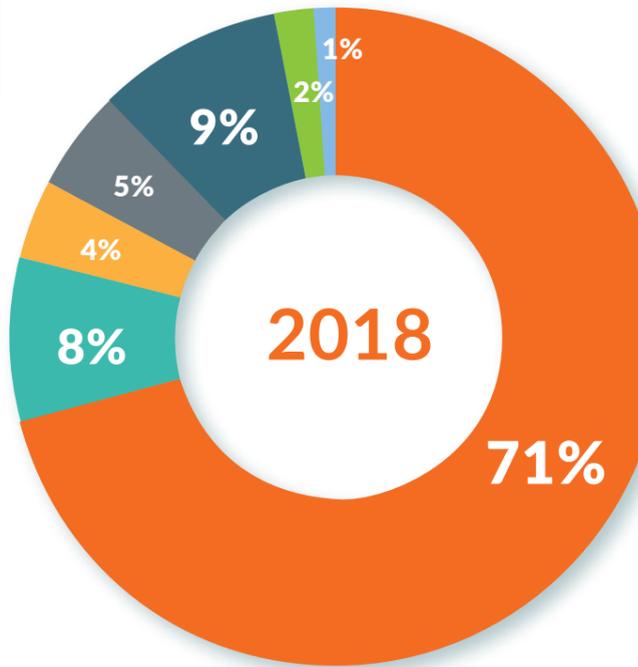


Assistance technique

Besoin
d'une solution
pragmatique
sur le terrain?

assistance@brrc.be

- Informations techniques
- Documentation
- Conception
- Exécution
- Problèmes survenus après l'exécution
- Expertise (juridique)
- Soutien d'innovation



Ventilation selon le type de demande d'avis technique

Au départ de nos trois sites, nous offrons une **assistance partout en Belgique**. En effet, les professionnels ont souvent besoin rapidement d'une solution efficace à un problème donné.

En 2018, le CRR a été sollicité 650 fois pour une assistance technique.

Nos conseillers techniques offrent une assistance impartiale et indépendante pour tous les sujets appartenant aux domaines de compétence du Centre. La forme de l'assistance dépend de la demande: réponse au téléphone, envoi de documentation, visite sur place, essais complémentaires en laboratoire, présence à des réunions ou étude de dossiers.

Dans l'idée d'améliorer en permanence notre assistance technique, un **coordinateur d'assistance technique** a été désigné récemment. Avec le soutien de l'équipe de management, le coordinateur veille à ce que **l'assistance technique** du Centre soit **gérée de manière cohérente** afin d'offrir un service répondant aux besoins de nos clients, en toute impartialité et en fonction de la réalité technique et scientifique.

A titre d'exemple, nous décrivons ci-après deux demandes d'avis et l'approche adoptée.

EXEMPLE 1

PROBLEME

Un entrepreneur rencontre des **problèmes de portance du sol** lors de la mise en œuvre d'une nouvelle route: la valeur exigée du module de compression pour le fond de coffre n'est pas atteinte. Il demande au CRR son avis concernant la cause et la manière dont ce problème peut être réglé. Une bonne portance est en effet indispensable pour réaliser une chaussée durable et éviter toute dégradation prématurée.



APPROCHE

Après un premier contact téléphonique, un conseiller technologique du CRR se rend sur place. Il vérifie **quels paramètres** peuvent être à



l'origine du problème: la configuration locale du terrain, les antécédents géologiques, le type de sol et la portance correspondante, la présence de nappes phréatiques, l'absence de dispositifs de drainage, etc. Il peut décider de faire prélever un ou plusieurs échantillons de sol et les soumettre à des **essais géotechniques en laboratoire** afin de déterminer la granularité, la valeur du bleu et/ou les limites d'Atterberg, ou encore le taux d'humidité naturel du sol. Cela permet d'évaluer si une amélioration du sol par l'ajout de chaux, de ciment ou de tout autre liant peut être une solution. Les **essais sur le terrain** tels que l'essai de pénétration dynamique léger (type CRR), le sondage, la pose de piézomètres, etc. donnent une idée plus précise de la nature du sol.

Le conseiller s'appuie sur toutes les informations collectées pour formuler son avis. Il décrit

la cause (ou les causes) du problème et étale les solutions pour améliorer la portance et atteindre les valeurs exigées.

EXEMPLE 2

PROBLEME

Une **voie communale avec un revêtement bitumineux** présente des **fissures**. Le responsable technique de la commune demande l'avis du CRR sur la cause. Pour effectuer une réparation durable, il faut en effet connaître la cause exacte et y remédier.

APPROCHE

Le conseiller technologique demande autant de **documentation et d'informations** que possible sur la voirie: coupe de la chaussée, plans, notes de dimensionnement, antécédents (p. ex. élargissement de la chaussée dans le passé) et le cahier des charges spécial pour la dernière intervention. De cette manière, il peut se faire une bonne idée de la structure de la chaussée. Lors de la **visite sur place**, il effectue une inspection visuelle ainsi qu'éventuellement des essais simples tels que des mesures avec la **règle de 3 m** afin de déterminer d'éventuelles déformations. La plupart du temps, les informations collectées suffisent à

donner un avis bien fondé sur la cause du problème. En cas de fissures de fatigue dans un revêtement relativement récent, le dimensionnement peut être mis en doute. Dans ce cas, le conseiller demande d'effectuer des **mesures de déflexion à masse tombante** pour se faire une idée de la déformation de la route sous l'influence d'un camion. Sur base des résultats, le dimensionnement peut être vérifié et un renforcement éventuel peut être conseillé.



Si de nombreuses assistances techniques sont demandées sur un sujet encore peu approfondi, le conseiller technologique peut alors mettre sur pied une **étude de petite envergure** ou proposer un **projet de plus grande ampleur** et contribuer à son lancement, afin de mieux pouvoir répondre aux questions posées. Grâce à son expérience pratique, il contribue aux **résultats de recherche** et veille à ce que ces projets fournissent des résultats **utilisables** pour les professionnels du secteur routier. Grâce à ces contacts, il peut **stimuler l'application de techniques et de matériaux innovants** et mieux évaluer les besoins en matière de recherche nouvelle ou plus spécifique.

L'assistance technique est en principe **gratuite pour les membres ressortissants**, à quelques **exceptions** près:

- si la prestation demandée fait partie d'une mission que le client lui-même a reçu d'un donneur d'ordre, et pour laquelle il est **rémunéré**;
- si la prestation est demandée dans le cadre d'une **expertise juridique**;
- si la prestation demandée se compose d'une étude de marché avec laquelle le client souhaite établir ou renforcer sa **position concurrentielle** et pour laquelle des informations doivent être collectées;
- s'il s'agit de recherche et de développement qui **bénéficieront uniquement au demandeur**;
- tous les **essais** (sauf s'ils sont effectués à l'initiative du CRR).

Outre la **neutralité** et l'**indépendance**, la **confidentialité** est également un mot clé lorsque l'on propose une assistance technique. Cette confidentialité va de pair avec une diffusion orientée, ce qui signifie que:

- à moins que le demandeur n'en décide autrement, l'avis fourni reste confidentiel;
- en cas de demande d'avis sur le même sujet, un avis similaire peut être fourni;
- nous encourageons le demandeur à inviter les autres parties éventuelles.



Nos formations

Vous cherchez
une formation
adéquate?

training@brrc.be

Le **partage des connaissances** est l'un des piliers du CRR. Ce pilier, le CRR le matérialise notamment en proposant des **formations**. L'une de ces formations est la formation hivernale, **une formation de base générale au sujet des voiries**, organisée selon **un cycle de trois ans**. En 2018, un nouveau cycle de trois ans a commencé, avec pour thème le **choix des solutions et des matériaux**. En 2019, l'accent sera mis sur la production, la mise en œuvre et le contrôle tandis que 2020 sera placée sous le signe de l'entretien et des réparations.

En plus de cette formation de base, d'autres formations ont également été organisées, portant sur des **sujets spécifiques et pratiques** et pour lesquelles le nombre de participants était limité afin de permettre une approche interactive. Ainsi, la formation

Inspections visuelles pour la gestion du réseau de voiries a été organisée en 2018. Deux fois par an, le CRR propose également une formation **Inspections visuelles des égouts**. Les participants qui terminent cette dernière formation reçoivent le **certificat de qualité d'inspecteur agréé**, exigé par les trois Régions belges pour réaliser les inspections visuelles des égouts, conformément à la norme NBN EN 13508-2:2003+A1:2011. Le CRR est habilité à octroyer ce type de certificats de qualité.

Les entreprises peuvent également faire appel au CRR pour une formation à la demande, par exemple portant sur les **cahiers des charges types** et la réalisation d'**essais de chargement à la plaque**. Enfin, le CRR organise régulièrement des **journées d'études nationales et internationales ou des workshops**.

Les événements suivants ont eu lieu en 2018:

- un workshop présentant le code de bonne pratique du CRR relatif aux revêtements en pierre naturelle, le 17 septembre aux Moulins de Beez en collaboration avec Pierres & Marbres Wallonie. L'édition néerlandophone se tiendra le 4 avril 2019 à Gand en collaboration avec FEBENAT;
- des séances d'informations au sujet des dispositifs de retenue le 11 janvier en néerlandais et le 18 janvier et le 22 mai en français;
- des séances d'information au sujet des dispositifs d'infiltration souterrains les 28 et 30 mai.

En septembre 2018, la **Belgian Road Academy (BRAC)** a été mis sur pied. L'objectif est de développer, avec le soutien de l'équipe de management, **la stratégie et la politique en matière de formations techniques** au sein du CRR et de veiller à une **gestion cohérente** de celles-ci. Cela permet au Centre de transmettre des connaissances utiles à ses membres et de se positionner comme le centre de formation par excellence pour tout ce qui se rapporte au secteur routier en Belgique.



Vous avez besoin
d'ouvrages de référence
dans votre domaine
de compétence?

biblio@brrc.be

Vous souhaitez commander
une publication CRR?

publication@brrc.be

14

Notre documentation et nos publications

14.1 L'ASSISTANCE DOCUMENTAIRE

Notre service de documentation offre une assistance documentaire et dispose, pour ce faire, d'outils spécifiques. Au 1^{er} janvier 2018, notre catalogue comptait plus de 39 000 notices sur des sujets relatifs aux domaines de travail du CRR et, chaque jour, il s'enrichit de nouvelles références (3 691 ajouts rien que pour l'année 2018). La base de données de l'ITRD et des bases de données nationales sont également d'excellentes sources d'informations scientifiques et techniques validées par des experts en la matière, pour répondre aux questions de nos clients. En 2018, plus de 300 demandes internes et externes d'assistance documentaire ont été traitées.

14.2 LES PUBLICATIONS CRR

Le CRR partage ses connaissances avec les professionnels du secteur routier, entre autres à l'aide de:

- ses **propres publications** (qui comprennent des codes de bonnes pratiques, des synthèses, des comptes rendus de recherche, des méthodes de mesures, des fiches

d'informations, le Bulletin CRR et les dossiers, les rapports d'activités);

- publications à la demande de et/ou en collaboration avec des **tiers**;
- **contributions** à la littérature spécialisée, des congrès et des journées d'études sous la forme d'articles et de communications.

En 2018, les traditionnels quatre numéros par an du Bulletin CRR ont été publiés, de même que le Dossier 19 *Rénover durablement en appliquant des interfaces antifissures lors de la pose d'un recouvrement bitumineux sur des routes en béton - Le CRR passe en revue quelques projets expérimentaux* (complément au Bulletin CRR 116). Par ailleurs, les publications CRR suivantes sont également parues:

- code de bonne pratique *Revêtements modulaires en pierre naturelle* (R 95);
- code de bonne pratique pour la mise en œuvre des enrobés (R 96);
- méthode de mesure *Systèmes de gestion des réseaux routiers secondaires et locaux - La systématique du CRR* (MF 94);
- compte rendu de recherche *Exigences performantielles des matériaux de jointoiement pour revêtements modulaires* (CR 45);
- compte rendu de recherche *Développement de la technique géoradar en auscultation de routes* (CR 46);

- synthèse des connaissances et pratiques à propos des chantiers de nuit (SF 49).

Nos publications sont diffusées **largement à l'échelle nationale et internationale** aux **centres de recherches scientifiques, aux universités, aux organismes publics et aux institutions internationales**. Nos chercheurs donnent également des conférences en Belgique ou à l'étranger lors de journées d'étude et de formation, de congrès, etc.

Les **membres ressortissants et adhérents reçoivent gratuitement** les nouvelles **publications CRR**. Les non-membres peuvent commander une version papier au CRR.



Nos équipements

En tant que **laboratoire de référence**, le CRR dispose des équipements nécessaires pour effectuer les essais et mesures courants pour le secteur. De plus, le CRR peut également proposer des informations et des formations au sujet de ces équipements et de ces essais. Enfin, le Centre met souvent à disposition en Belgique et à l'étranger des appareils (de mesure) et des logiciels (pour la formulation de mélanges bitumineux, la conception de pavages drainants, etc.) qu'il a développés lui-même.



Essai triaxial cyclique



Chaise de mesure



Essai de cisaillement



Remorque CPX pour les mesures de bruit



Curviamètre



Orniérage



BRRC-Defco-Test



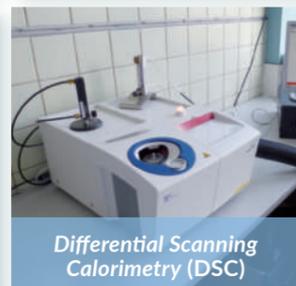
Déflectomètre à masse tombante (Falling Weight Deflectometer - FWD)



Densimètre nucléaire



Analyse du trafic par radar doppler



Differential Scanning Calorimetry (DSC)



Essai à la plaque



Analyse du trafic par caméra



Analyseur de profil en long (APL)



Odoligraphe



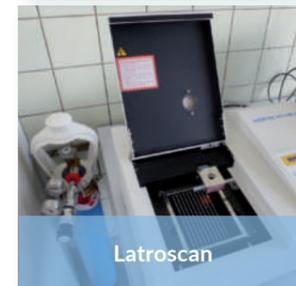
Inspection visuelle de la route à pied avec une tablette



Dynaplaque



Profilomètre électromécanique avec laser (EPML)



Latroscan



Essai de flexion deux points



Profilomètre pour pistes cyclables (FPP)



Géoradar (Ground-Penetrating Radar - GPR)



Imajbox® pour mobile mapping



Inspection des égouts par caméra



Analyse du trafic avec des tubes compteurs pneumatiques



Portable Friction Tester (PFT)



Essai de plumage



Profilomètre laser statique



Skid Resistance Tester (SRT)



Remorque de résistance au roulement

Depuis les années 1950, le CRR évalue l'état des routes, souvent avec des appareils conçus au Centre ou en collaboration avec d'autres organismes. **L'auscultation des routes à l'aide d'un appareil de mesure de haut rendement** est une compétence de base qui est indissociablement liée aux activités d'un centre de recherches routières. De nombreuses caractéristiques de la route peuvent être déduites grâce à une auscultation. Celle-ci fournit en outre des informations objectives pour évaluer la **nécessité d'un entretien** ou d'une **intervention** structurelle, ainsi que la **portance** et la **durée de vie résiduelle**. De cette manière, elle contribue à la **sécurité** et au **confort** des usagers de la route.

Événement marquant – Journée Découverte Entreprises au CRR

7 OCTOBRE
DE 10 À 17 H

**JOURNÉE
DECOUVERTE
ENTREPRISES**



Le dimanche 7 octobre 2018, nous avons ouvert nos portes à l'occasion de la Journée Découverte Entreprises. Cet événement était une occasion unique de faire découvrir au grand public nos activités, mais aussi et surtout les efforts des acteurs du secteur dans le domaine de l'innovation pour assurer une mobilité et des routes durables et sûres. C'était également une opportunité de donner envie aux jeunes de faire carrière dans la construction routière ou la recherche.

Lors de cette journée, nous avons eu le plaisir d'accueillir près de cinq cents visiteurs qui ont tous montré un grand intérêt pour les activités du Centre et du secteur.





17 L'avenir

La construction routière, un secteur qui bouge!

Dans une société en constante évolution, les **besoins en matière de recherche sont en effet énormes** si l'on veut relever les défis d'aujourd'hui et de demain.

Concilier l'effet des **changements climatiques** sur l'infrastructure routière avec l'**augmentation attendue de l'intensité et de la charge du trafic**, les **nouveaux moyens de transport**, la transition vers **les sources d'énergie renouvelable** et l'**économie circulaire**, ainsi que l'**urbanisation croissante** et les **contraintes budgétaires à tous les niveaux décisionnels politiques** sont des sujets auxquels nous devons réfléchir dès maintenant pour pouvoir répondre aux attentes et aux besoins tant des entrepreneurs et gestionnaires routiers que de tous les types d'utilisateurs de la route, de véhicules et d'infrastructures.

L'**entretien, la réparation et la rénovation** restent dès lors des actions essentielles dans la construction routière. Une bonne connaissance préalable de l'environnement et du contexte, le recyclage, le réemploi et des techniques durables et économiques sont indispensables pour faire **“plus avec moins”**.

Des **échanges de données numériques** harmonisés et rationalisés entre les gestionnaires routiers, les concepteurs, les entrepreneurs routiers et les autres acteurs, ainsi que l'intégration du BIM peuvent aider à optimiser les coûts et à gagner en efficacité. Dans ce contexte, les **pouvoirs adjudicateurs** jouent un rôle moteur.

Outre les **grands plans d'investissement** et **travaux d'infrastructure** (on pense notamment à la liaison Oosterweel), l'urbanisation croissante exige également une approche particulière, dès la conception et dans toutes les étapes des projets, avec des techniques adaptées en raison d'un espace plus réduit, en vue d'une meilleure communication et de mesures pour réduire les nuisances (poussière, bruit, accessibilité réduite, etc.).

Le dialogue avec les pouvoirs adjudicateurs, les autres acteurs du secteur routier et d'autres branches de l'industrie telles que le secteur de l'automobile, de la technologie, de l'énergie et de la chimie est plus que jamais une nécessité. Par sa position privilégiée, le CRR peut offrir une **plateforme de concertation** afin de faciliter le **dialogue et la collaboration**.

L'**amélioration permanente** de nos processus, de notre structure organisationnelle, de notre fonctionnement et de nos perspectives est essentielle pour offrir en toute **transparence** des **services de qualité axés sur le client**, pour optimiser la **qualité** en construction routière et ainsi apporter une **valeur ajoutée incontestable** au secteur.

C'est avec pleine confiance que je m'attèle à relever ces défis avec l'équipe du CRR.

Ensemble, en route vers le 100^e anniversaire du CRR!

Recherche
Développement
Innovation

innovation@brrc.be

Assistance
technique

assistance@brrc.be

Formation

training@brrc.be

Proche
de
vous!

Annexe A

Collaborations nationales et internationales

ABPE – Association Belge des Producteurs d'Enrobés
ABR – Association Belge de la Route
ABTUS – Association Belge des Techniques et de l'Urbanisme Souterrains
Accord de Branche
ACCORD-Wallonie
ACCORD-Wallonie - Plate-forme Construction
ACCORD-Wallonie - Plate-forme Matériaux
ACCORD-Wallonie - Plate-forme Transports
ADEB – Association des Entrepreneurs Belges de Grands Travaux
AIPCR – Association mondiale de la route
AST – Agence de Stimulation Technologique (Wallonie)
AVCB – Association de la Ville et des Communes de la Région de Bruxelles-Capitale
AWV – Afdeling Wegenbouwkunde – Vlaamse Overheid - Agentschap Wegen en Verkeer - Afdeling Wegenbouwkunde
BASt – Bundesanstalt für Strassenwesen
BCCA – Belgian Construction Certification Association
BECI – Brussels Enterprises Commerce and Industry
BELAC
BENOR
BGS – Belgian Geosynthetics Society
BOUWPLATFORM VLAANDEREN
Bruxelles Mobilité
BUCP – Belgian Union of Certification and Attestation Bodies for Construction Products
CAP 2020 – CAP 2020 (Cluster de la Région wallonne)
CCB-C – Confédération Construction Bruxelles-Capitale
CCCR – Commission Consultative pour la Circulation Routière
CCW – Confédération Construction Wallonne
CeM – Conseiller en Mobilité (région wallonne)
CeMa – Conseiller en Mobilité (Région de Bruxelles-Capitale)
CEN – Comité Européen de Normalisation
CNAC – Comité National d'Action pour la sécurité et l'hygiène dans la Construction

Cobaty International
Confédération Construction
Construform
ConstruFutur
COPRO – Organisme impartial de Contrôle pour la Construction
CRIBC – Centre de recherches de l'industrie belge de la céramique
CRIC – Centre national de Recherches Scientifiques et techniques pour l'industrie cimentière
CRM – Commission Régionale de la Mobilité (Bruxelles Mobilité - Service Public Régional de Bruxelles)
CSTC – Centre Scientifique et Technique de la Construction
CSWSR – Conseil Supérieur Wallon de la Sécurité routière
CTP – Centre technologique international de la Terre et de la Pierre
Dynatest
EMSO – Egouttage en matières synthétiques, optimisé
ERTRAC – European Road Transport Research Advisory Council - Urban Mobility and Infrastructure Safety Working Group
FABI – Fédération royale des Associations Belges d'Ingénieurs civils, agronomes, chimistes et des bio-industries
FBEV – Fédération Belge des Entrepreneurs de Travaux de Voirie
FBEV-Bruxelles – Fédération Belge des Entrepreneurs de Travaux de Voirie - Région de Bruxelles-Capitale
FeBe – Fédération de l'industrie belge du béton préfabriqué
FEBELCEM – Fédération de l'Industrie Cimentière Belge
FEBIAC – Fédération belge de l'Automobile et du Cycle
FEDIEX – Fédération des industries extractives de Belgique
FEHRL - Direction – Forum of European National Highway Research Laboratories
FEHRL - Research coordination – Forum of European National Highway Research Laboratories
FietsBeraad Vlaanderen
FWEV (+GAR) – Fédération Wallonne des Entrepreneurs de Travaux de Voirie / Groupement des Asphalteurs routiers

GBB – Groupement Belge du Béton
GBMS – Groupement Belge de Mécanique des Sols et de la Géotechnique
GIBET – Groupement Interuniversitaire Benelux des Economistes des transports
GREENWAL – Plateforme intégrée de développement réunissant la formation professionnelle, l'innovation technologique, la R&D, la prospective, le conseil dans le domaine de la construction/ rénovation durable,... en Wallonie
GREENWIN – Sixième pôle de compétitivité reconnu dans le cadre du plan Marshall
ie-net ingenieursvereniging
INNOVIRIS – Institut Bruxellois pour la Recherche et l'Innovation
Interface ULB
LIEU – Liaison Entreprises-Universités
Logistics in Wallonia – Logistics in Wallonia
MIP – Milieu- en energietechnologie Innovatie Platform
Mobi-VUB
NBN – Bureau de Normalisation
OCDE -TRC – Organisation pour la Coopération et le Développement Economique - Transport Research Committee
PMC – Groupement des Producteurs Belges de Matériaux de Construction
POLIS – European Cities and Regions Networking for Innovative Transport Solutions
PROBETON
RECYWALL
Réseau Rues
RF Belgium (ERF, IRF) – Road Federation Belgium (European Union Road Federation - International Road Federation)
RILEM – Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux, systèmes de construction et ouvrages
SECO – Bureau de Contrôle Technique pour la Construction
SIGNEQ – Association des entreprises de marquage et d'équipements routiers
SPF Economie – Service Public Fédéral Economie, PME, Classes moyennes et Energie

SPF Mobilité et Transport – Service Public Fédéral Mobilité et Transports
SPGE + 8 organismes assainissement – Société Publique de Gestion de l'Eau (Région wallonne)
SPP Politique scientifique – Service Public fédéral de Programmation Politique Scientifique
SPW - DGO1 – Service Public de Wallonie - Direction générale opérationnelle des Routes et des Bâtiments
SPW - DGO2 – Service Public de Wallonie - Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques
SPW - DGO6 – Service Public de Wallonie - Direction générale opérationnelle de l'Économie, de l'Emploi et de la Recherche
TRADECOWALL – Société Coopérative pour le TRAitement des DEchets de COstruction en WALLonie
TRAXIO – Fédération du secteur automobile et des secteurs connexes
TUC RAIL
UBAtc – Union Belge pour l'Agrément technique dans la construction
UCRC – Union des Centres de Recherche Collective
UVCW – Union des Villes et Communes de Wallonie
UWE – Union Wallonne des Entreprises
VCB – Vlaamse Confederatie Bouw
VIAS Institute
VIL – Vlaams Instituut voor de Logistiek
VIM - Beleidsraad / NIP – Vlaams instituut voor Mobiliteit
VIVAQUA
Vlaams Forum Verkeersveiligheid
Vlaams Huis voor de Verkeersveiligheid
VLAIO onderzoek en traject – Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen
VLARIO – Overlegplatform & kenniscentrum rioleringen- en afvalwaterzuiveringssector
VlaWeBo – Vlaamse Wegenbouwers
VLOOT – Vlaamse overkoepelende organisatie van technologieleverstellers
VSV – Vlaamse Stichting Verkeerskunde
VVSG – Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten vzw
WAL-TECH – Plate-forme Environnement - Recyclage - Energie

Annexe B

Composition des organes de direction et des comités techniques au sein du CRR

Composition du Conseil général et du Comité permanent 04/2019

Conseil général		Comité permanent
B. Cornez	T. A. Kabuya	B. Cornez
M. Baguette	C. Krason	Y. Derdaele
F. Berthe	H. Lagrou	H. Lagrou
D. Block	M. Lauwers	T. Melin
P. Buys	T. Melin	T. Roelants
R. Collette	L. Norga	D. Van Vaerenbergh
O. David	T. Roelants	W. Verreyt
H. De Meester	D. Van Vaerenbergh	
Y. Derdaele	F. Van Rickstal	
E. Desmedt	J. Vandycke	
P. De Winne	C. Vanoerbeek	
L. Donato	B. Verhulst	
S. Faignet	W. Verreyt	
L. Geeroms	M. von Devivere	
P. Gilles		

Composition du Comité du Programme au 17/10/2018

Membres	Membres suppléants
P. Barette	M. Baguette
P. Buys	D. Block
A. Chêne	M. Briessinck
B. Cornez	F. Coppens
P. De Winne	G. Pineur
H. Decramer	
E. Desmedt	
L. Donato	
V. Helmus	
K. Hofman	
B. Jardinet	
B. Verhulst	

Composition des comités techniques actifs au 11/12/2018

CT 1 - Sécurité, Mobilité et Trafic		CT 3 - Routes en béton et pavages		CT 4 - Chaussées asphaltiques et autres applications bitumineuses	
P. Barette	P. Plak	N. Balfroid	P. Pondant	L. Ansay	J. Maeck
D. Block	K. Redant	P. Ballieu	L. Rens	P. Ballieu	K. Mallefroy
S. Brutsaert	U. Romano	A. Beeldens	J. Rossomme	B. Beaumesnil	J. Marchal
E. Caelen	V. Schoutteet	D. Block	S. Smets	J. Bille	N. Piérard
D. Castagne	X. Tackoen	E. Boonen	P. Stadsbader	D. Block	O. Pilate
X. Cocu	M. Van Brabant	P. Buys	H. Van De Craen	B. Christiaens	N. Poncelet
A. De Swaef	N. Van Brussel	F. Covemaeker	E. Van den Kerkhof	D. Christianen	H. Suffeleers
C. De Voghel	O. Van Damme	L. De Bock	A. Van der Wielen	O. De Myttenaere	T. Tanghe
W. Debauche	D. Van Duyse	O. De Myttenaere	J. Van Gestel	A. De Swaef	R. Tison
E. Debruyne	H. van Geelen	J. De Nutte	H. Vanderdonckt	J. De Visscher	J. Trigallez
E. Desmedt	D. Van Loo	A. De Swaef		P. Delhez	K. Van Daele
I. Dullaert	F. Vandemeulebroek	P. De Winne		E. Desmedt	E. Van Damme
J.- F. Gaillet	J. Vanmechelen	M. Deman		A. Destrée	W. Van Den Bergh
B. Gany	S. Vanschoenbeek	E. Desmedt		F. Detraux	E. Van den Kerkhof
L. Goubert	A. Volckaert	A. Ghodsi		B. Duerinckx	J. Van Gestel
V. Heyvaert	L. Voos	W. Goossens		S. Faignet	I. Vancompernelle
K. Hofman	C. Willems	L. Goubert		C. Flemal	A. Vanelstraete
P. Jerouville		Y. Hanoteau		A. Gail	J. Vanhollebeke
E. Kenis		P. Hontoy		L. Glorie	N. Vanhollebeke
J. Kreps		J. Houben		K. Janssen	S. Vansteenkiste
S. Lannois		A. Jasienski		E. Keijers	F. Verhelst
V. Lerate		S. Maas		P. Keppens	L. Volders
L. Leroy		J. Maeck		D. Lacaeyse	M. von Devivere
J.-P. Liebaert		R. Pillaert		J. Laermans	M. Zamurovic
P. Lorent		C. Ployaert		N. Lemaire	

Composition des comités techniques actifs au 11/12/2018

CT 5A – Gestion du patrimoine routier	CT 5B – L'eau et la route		CT 6 – Géotechnique et fondations	
A. Bergiers	J. Augustyns	F. Marchand	N. Balfroid	A. Nonet
D. Block	D. Block	W. Martens	D. Block	A. Scheers
M. Briessinck	E. De Sutter	T. Massart	E. Boonen	F. Thewissen
A. De Swaef	A. De Swaef	G. Michelzon	F. Collin	F. Theys
W. Debauche	G. De Waele	P. Nigro	L. De Bock	H. Van De Craen
E. Debruyne	W. Debauche	F. Poelmans	J. De Nutte	A. Van der Wielen
S. Deneef	H. Decramer	J. Rihoux	A. De Swaef	C. Van Rooten
E. Desmedt	V. Decruyenaere	J. Rotheudt	M. Degryse	J. Verbrugge
L. Goubert	P. Delier	G. Slaets	E. Desmedt	M. Verhaeren
V. Helmus	M. Demeuter	J. Soetewey	V. Fiquet	E. Villée
V. Lerate	E. Desmedt	F. Theys	A. Ghodsi	P. Welter
J. Maeck	F. Diffels	J. Vanroye	W. Goossens	
J. Marchal	M. Eenens	D. Verhulst	H. Grandjean	
T. Massart	W. Francken	D. Vliegen	C. Grégoire	
D. Neveux	C. Giovanni		Y. Hanoteau	
P. Nigro	J. Hamal		C. Havron	
C. Van Geem	V. Helmus		F. Henin	
D. Van Troyen	F. Henry		G. Herrier	
T. Varet	B. Janssens		B. Janssens	
C. Vuye	M. Joseph		M. Joseph	
	M. Leonardi		A. Lampole	
	M. Leroy		M. Leroy	
	A. Leuridan		M. Liebaert	
	R. Lismont		T. Mariage	
	S. Maas		B. Masson	



Centre de recherches routières
Ensemble pour des routes durables

LE CRR EST A VOS COTES, DANS TOUTES LES PHASES DE VOS PROJETS ROUTIERS!

Innovation: innovation@brrc.be
Assistance et technique: assistance@brrc.be
Assistance documentaire: biblio@brrc.be
Formation: training@brrc.be
Publications: publication@brrc.be
Travailler au CRR: recruitment@brrc.be

LE CRR EST PROCHE DE VOUS, RENDEZ-VOUS SUR L'UN DE NOS TROIS SITES!

Boulevard de la Woluwe 42
1200 BRUXELLES
Tél.: +32 (0)2 775 82 20

Fokkersdreef 21
1933 STERREBEEK
Tél.: +32 (0)2 766 03 00

Avenue A. Lavoisier 14
1300 WAVRE
Tél.: +32 (0)10 23 65 00

www.crr.be