



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

# RAPPORT D'ACTIVITES **2016-2017**

*Claude Van Rooten*

*Directeur général du  
Centre de recherches routières (CRR)*



*Cher lecteur, chère lectrice,*

*Depuis ces dix-huit dernières années, j'occupe le poste de directeur général du CRR, le Centre de recherches routières. Avant de m'atteler à cette tâche, j'écrivais déjà que nous devons résolument nous tourner vers l'avenir. Il s'avère aujourd'hui que cet avenir a apporté nombre d'évolutions marquantes et de nouvelles connaissances.*

*Autrefois, la société ne se souciait que des aspects économiques. Le respect de l'environnement et le développement durable sont des courants récents, ancrés dans l'actualité, qui concernent également notre secteur. Ces dernières années, l'éventail de sujets traités par le CRR s'est considérablement élargi et, outre les aspects purement techniques d'ingénierie routière, se concentre également sur la construction routière et la mobilité durables. Cette évolution nécessite une grande pluridisciplinarité. Aux yeux du CRR, la collaboration et le partage de connaissances à l'échelle internationale restent indispensables si l'on souhaite conserver un rôle moteur dans le domaine des technologies au sein du secteur routier.*

*En tant que président de l'Association mondiale de la route (AIPCR), je continue à me dévouer à cette collaboration et ce partage des connaissances jusqu'en 2020, afin que le secteur routier belge et la communauté routière du monde entier puissent en récolter les fruits.*

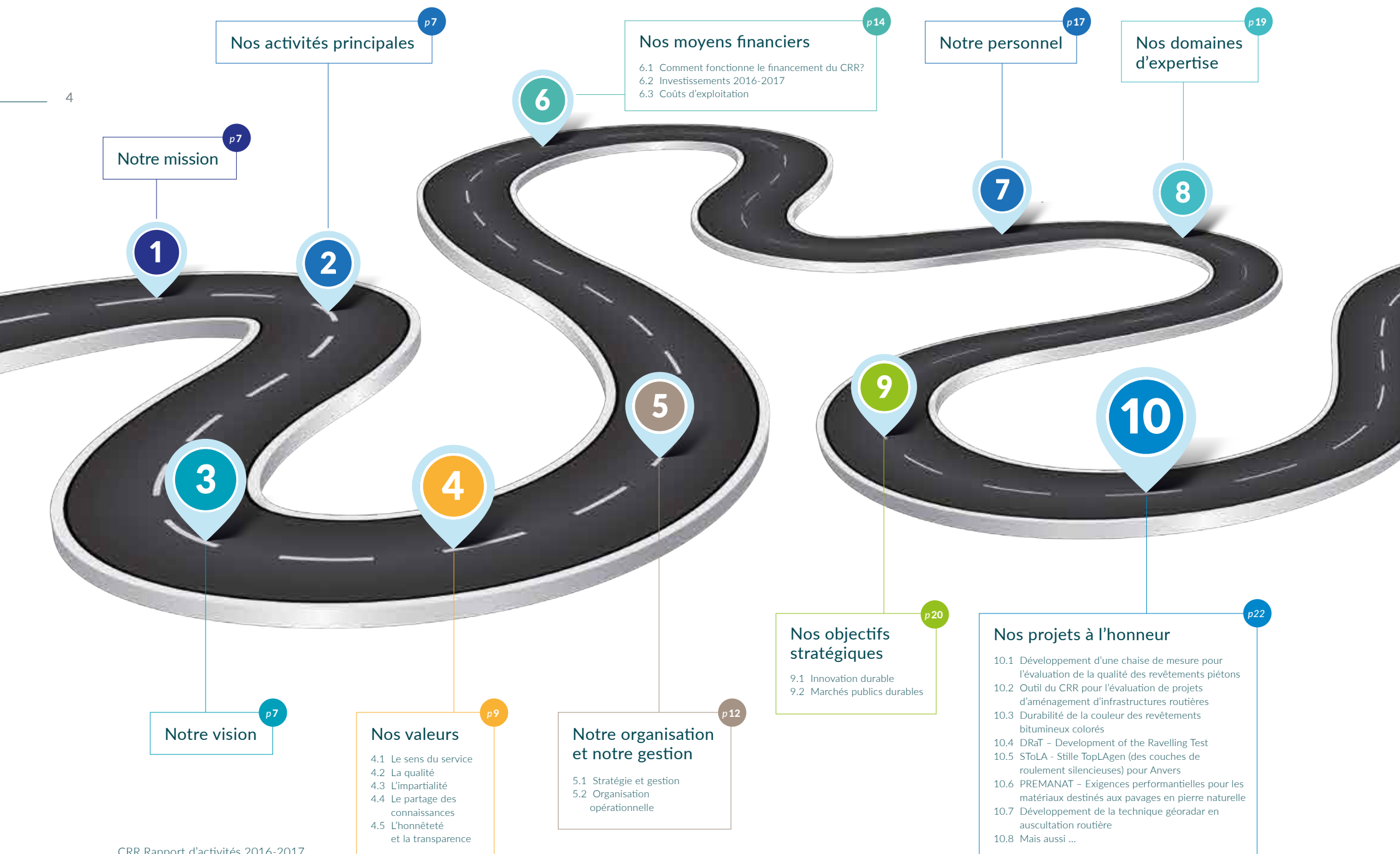
*La recherche d'une personne pour reprendre le flambeau a commencé en 2017. Le 1<sup>er</sup> octobre 2017, ir Annick De Swaef est entrée en fonction en tant que directrice générale adjointe. Dès le 1<sup>er</sup> mai 2018, elle prendra les rênes de notre organisation en qualité de directrice générale pour la guider dans les années à venir, afin que le Centre puisse contribuer plus que jamais à la construction de la route de demain. Notre mission première reste évidemment de travailler avec et pour les entrepreneurs, les gestionnaires routiers et tous les autres acteurs de la construction routière pour des routes et des espaces publics sûrs, durables et accessibles à tous. L'innovation au travers de la recherche et du développement, l'assistance sur le terrain et le partage des connaissances au moyen de publications et de formations demeurent les piliers de nos activités.*

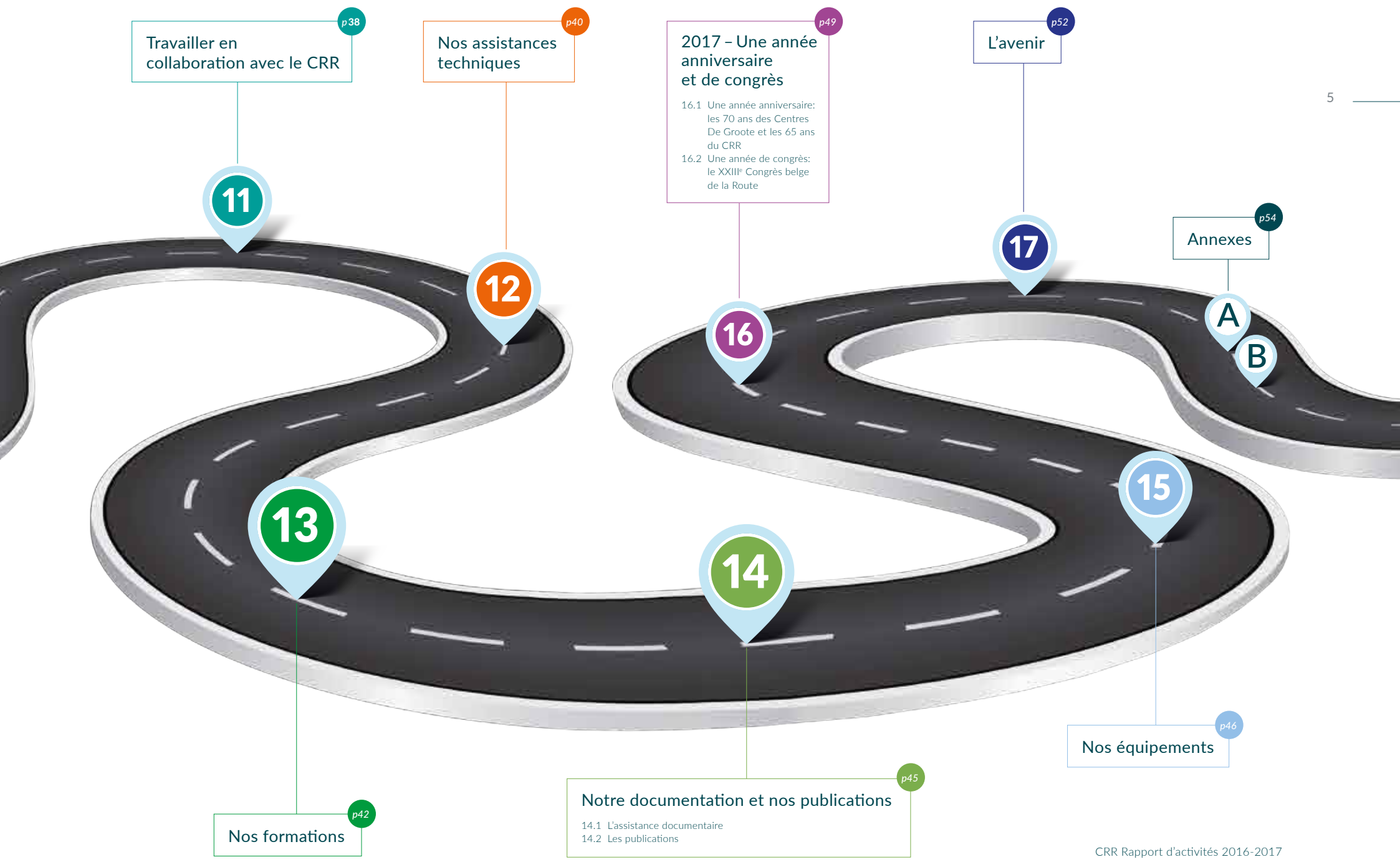
*2017 a également été une année de congrès et d'anniversaire. Dans ce rapport d'activités, nous revenons sur ces deux événements marquants ainsi que sur la concrétisation de nos piliers et de notre mission durant la période 2016-2017.*

*Je vous souhaite une bonne lecture et vous remercie pour la confiance que vous m'avez accordée toutes ces années.*

**ir Claude Van Rooten**









# 1 Notre mission

Depuis sa fondation en 1952, le Centre de recherches routières (CRR) a pour mission d'encourager et de coordonner le progrès technique 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:

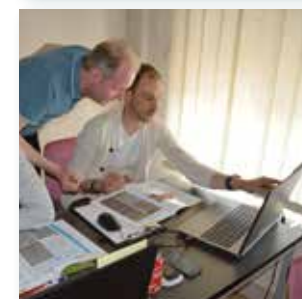
- l'**innovation** au travers de la recherche et du développement;
- l'**assistance technique** pour les professionnels;
- le **partage de connaissances** au moyen de formations, de publications et d'une assistance documentaire.



# 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 de façade à façade**, 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.









## Chaque collaborateur du CRR respecte nos

### 5 valeurs

- Le sens du service
- La qualité
- L'impartialité
- Le partage des connaissances
- L'ouverture 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 effectuer un travail de **qualité**.

En 2000, un système de gestion de la qualité a été mis en place au sein du CRR pour les essais et les résultats de recherche. Depuis lors, le CRR est agréé par BELAC en tant que **laboratoire accrédité**.

En 2010, ce système de gestion 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 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 des études comparatives prénormatives internationales en vue de fixer ou de 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 un site web dédié (<http://nan.brcc.be>), 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 ainsi que la communication correcte et

en temps utile **des nouvelles réglementations** au secteur sont également 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 référence 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**.

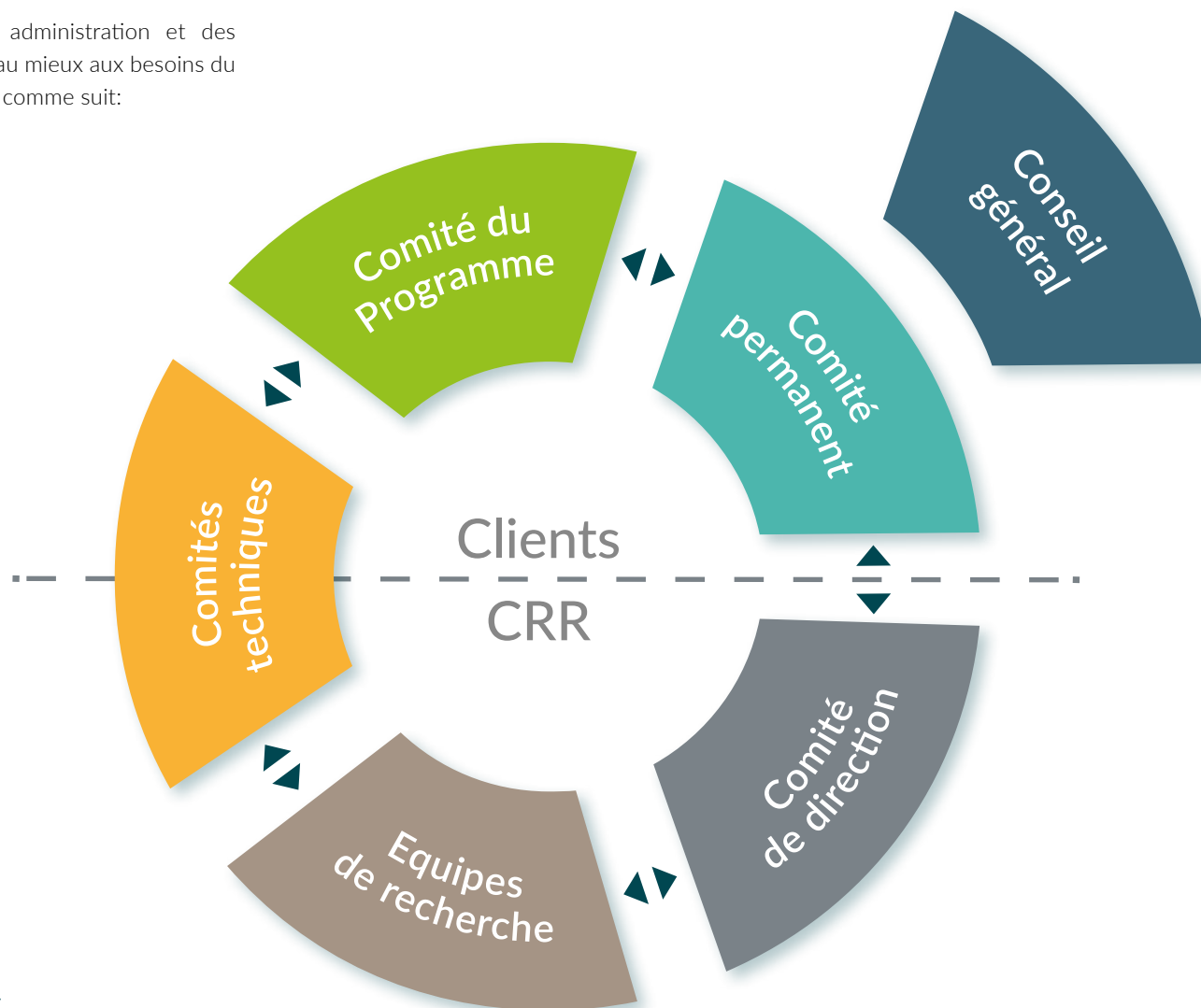
La collaboration et le partage mentionnés plus haut, à l'échelle nationale et internationale, entrent dans ce cadre.

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.

Au cours de la période 2016-2017, les comités techniques suivants ont été actifs:

- CT 1 *Sécurité, Mobilité et Trafic* (auparavant CT 1A *Mobilité* et CT 1B *Trafic et Sécurité*);
- CT 2 *Développement durable* (supprimé depuis, car le développement durable est un aspect transversal qui transparait à travers tous les autres comités techniques);
- CT 3 *Routes en béton et pavages*;
- CT 4 *Chaussées asphaltiques et autres applications bitumineuses*;
- CT 5A *Gestion du patrimoine routier* (réorganisation en 2018);
- CT 5B *Gestion de l'égouttage* (réorganisation en 2018);
- CT 6 *Géotechnique et fondations*.

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.

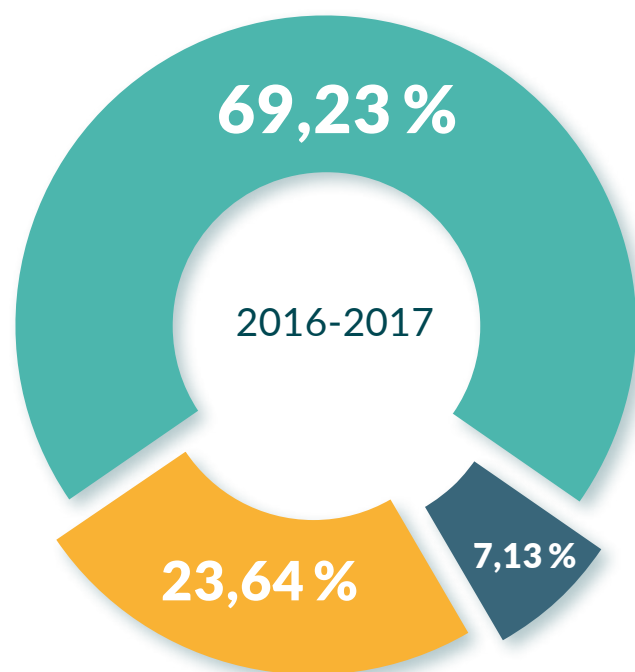
Les responsables de ces divisions et des divisions de support (redevances, gestion administrative et financière, etc.) composent, avec le directeur général, le **comité de direction**.

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*



- 1 **Redevances légalement obligatoires** des membres ressortissants.
- 2 **Subsides des instances régionales, fédérales et européennes pour la recherche technologique et scientifique.**
- 3 Divers **revenus provenant de services payants** comme les stages, les journées d'étude, les études spécifiques, les essais, les analyses et l'assistance, des redevances des membres adhérents, des royalties et de la vente des publications.

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.

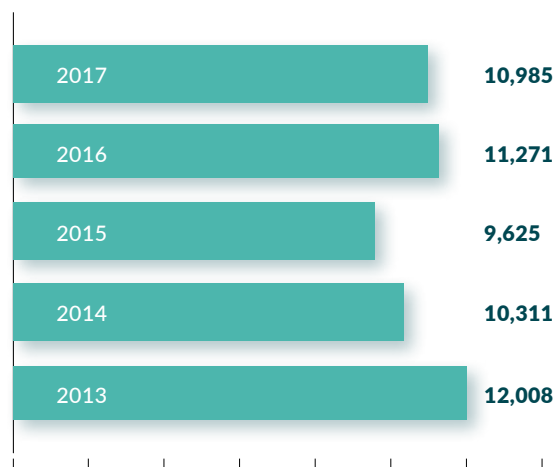
Un entrepreneur "ressortissant" est **toute personne physique ou morale dont l'activité principale ou accessoire consiste**

**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 redevances de manière efficace, transparente et uniforme.**

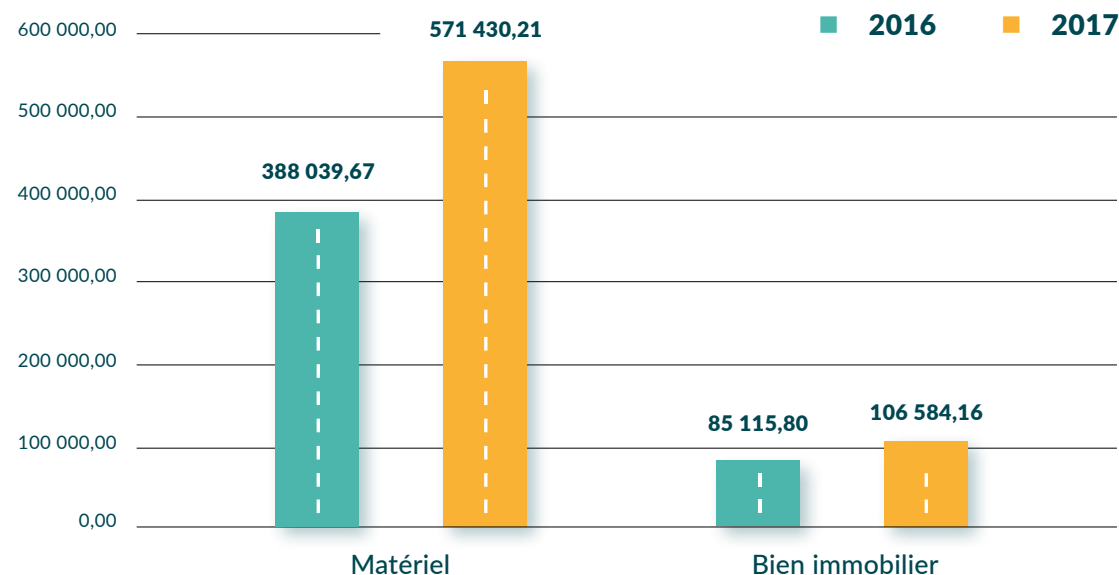


*Redevances légalement obligatoires des membres ressortissants (en millions d'euros) 2013-2017*



## 6.2 INVESTISSEMENTS 2016-2017

En 2016 et 2017, 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 subventionnés. Comme le montre le graphique ci-dessous, les investissements en matériel ont été considérablement plus élevés en 2017 qu'en 2016. Quelques investissements importants en 2017 expliquent cette différence: entre autres, la mise en œuvre de la 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) 2016-2017*

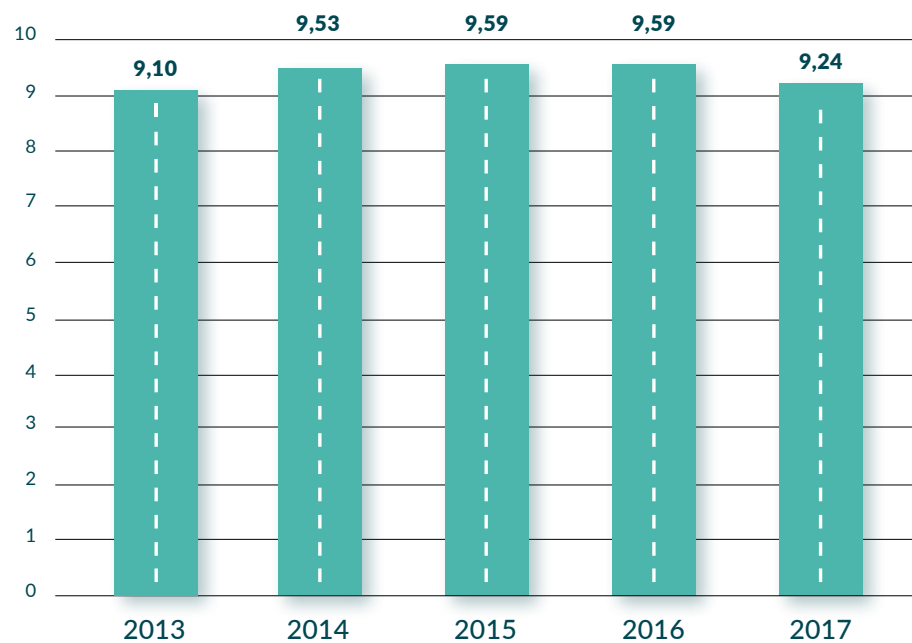


## 6.3

## COUTS 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 2017, les frais de personnel étaient moins élevés qu'en 2016: sur les sept collaborateurs qui ont quitté le Centre, tous n'ont pas été remplacés et les cotisations patronales ont diminué de 31 % à 29 % à la suite d'une mesure gouvernementale.

Frais de personnel (en millions d'euros) 2013-2017



# Notre personnel

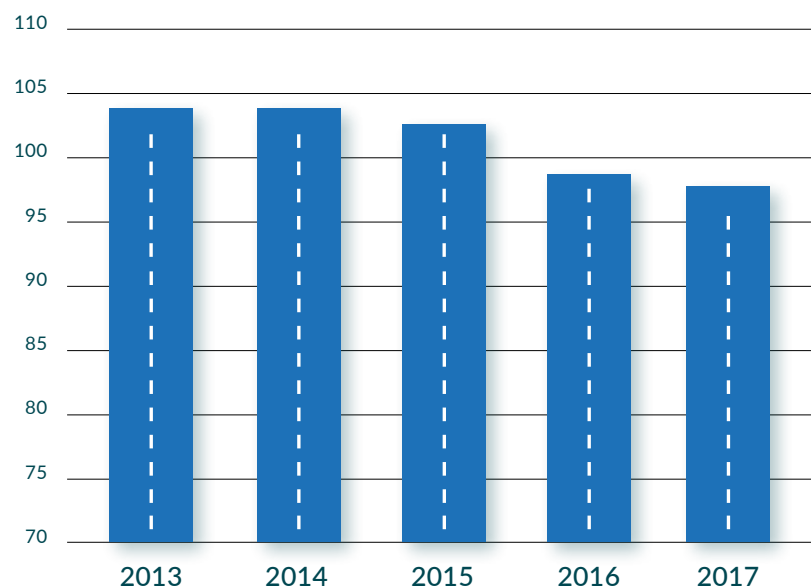
La **pluridisciplinarité** est un atout du CRR et est essentielle pour une approche globale dans le cadre de la construction routière durable et pour devenir toujours plus performant en tant que centre de recherche innovant.

L'équipe du CRR se compose de plus de cent collaborateurs aux **profils variés**: ingénieurs, physiciens, chimistes, économistes, experts environnementaux, ingénieurs du trafic, bioingénieurs, aménageurs, laborantins, techniciens, documentalistes, traducteurs, informaticiens, graphistes, juristes et personnel administratif.

En 2016 ou 2017, quatre collaborateurs sont partis à la retraite, après une longue carrière d'acquisition et de partage de connaissances.

Le Centre 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. Ce sont les professionnels et chercheurs de demain, ils sont donc indispensables pour assurer les progrès en construction routière.

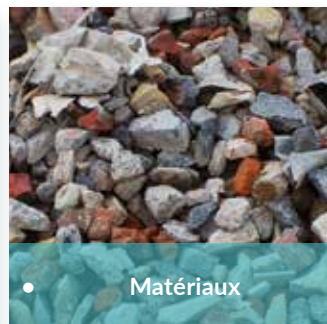
Nombre de travailleurs (équivalents temps plein – ETP) 2013-2017





# Nos domaines d'expertise

## DOMAINES DE TRAVAIL



• Matériaux



Entretien



Routes en béton  
et pavages

## THEMES



Conception



Production



Recyclage/réemploi



Chaussées asphaltiques  
et autres applications  
bitumineuses



Mobilité, trafic et sécurité



Mise en œuvre



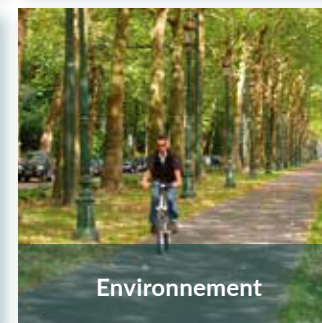
Contrôle



Géomatériaux et  
(sous-)fondations



Gestion des réseaux  
routiers et d'égouttage



Environnement



# 9 Nos objectifs stratégiques

## 9.1

### INNOVATION DURABLE

L'innovation durable est l'un des défis majeurs de ce siècle. Elle constitue également le fil conducteur de tous les projets au CRR. Nous œuvrons pour et avec les professionnels du secteur à la concrétisation de cette 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 CO<sub>2</sub> 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 et des usagers de la route 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 basse température, béton vert, etc.





## 9.2

### MARCHES PUBLICS DURABLES

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 mise en adjudication où un marché n'est **plus uniquement attribué en fonction du prix**.

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 routiers et les administrations routières**, une procédure acceptable. La première étape est axée sur les **revêtements bitumineux**. Un projet expérimental 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.

A plus long terme, les attributions reposant entre autres sur des critères de durabilité deviendront peut-être tout aussi normales que celles basées uniquement sur le prix, qui priment encore à l'heure actuelle.

Cette approche demande en ce moment un **effort** à ne pas sous-estimer de la part de l'ensemble des acteurs, mais si chacun apporte sa pierre à l'édifice, les conséquences pour la construction routière et la société ne peuvent être que **positives**.



## 10 Nos projets à l'honneur

Nous cherchons et élaborons, avec et pour les professionnels de la route, des **solutions innovantes** pour le secteur. Nous vous présentons ci-après sept **projets marquants** de la période **2016-2017**. Ensuite, nous décrivons les formes diverses que cette collaboration peut adopter (voir 11. *Travailler en collaboration avec le CRR*).



Vous cherchez un  
partenaire avec  
qui innover?

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



### 10.1

## DEVELOPPEMENT D'UNE CHAISE DE MESURE POUR L'EVALUATION DE LA QUALITE DES REVETEMENTS PIETONS

### PROJET

A l'heure actuelle, il n'existe pas d'outil objectif permettant d'évaluer rapidement, en continu et à moindre frais la qualité des revêtements piétons, que ce soit au niveau national ou international. Le CRR a dès lors décidé de développer un instrument de mesure afin d'évaluer les revêtements sur trois critères d'une importance fondamentale pour les piétons:

1. l'uni (confort);
2. la rugosité (résistance au glissement);
3. l'inclinaison (transversale et longitudinale).

### DEROULEMENT DU PROJET

En 2016, le CRR a développé un **prototype I** sous la forme d'une **chaise roulante sur laquelle sont fixés des smartphones équipés d'un GPS et d'un accéléromètre**. Ces fonctions sont disponibles par défaut sur tous les smartphones et fournissent des **valeurs numériques** relatives au confort du revêtement (de 1 à 10). Ce confort est évalué au moyen de l'accéléromètre qui mesure les **accélérations verticales** et qui communique ensuite à la chaise roulante, puis à son utilisateur, la **surface du revêtement**.

En complément, le CRR dispose d'un **instrument distinct** pour mesurer la **rugosité** des revêtements, appelé *Portable Friction Tester* ou PFT. A la fin de l'année 2016, ce prototype I a servi à effectuer des mesures PFT sur onze sites de test présentant chacun un revêtement différent dans le centre de la ville de Bruxelles.

En avril 2017, le CRR, en collaboration avec Bruxelles Mobilité, a fait évaluer la rugosité et l'uni à différents usagers de la route sur onze sites afin de vérifier si les résultats des instruments de mesure correspondaient à la sensation des piétons. **L'idée du confort tel que les usagers testeurs l'avaient ressenti correspondait aux données fournies par le prototype.**

Ces résultats positifs ont encouragé le CRR à développer en 2017 un nouveau prototype avec plusieurs objectifs en tête:

- mesurer **les pentes transversale et longitudinale** des zones piétonnes;
- mesurer la **vitesse de déplacement** pour exclure toute irrégularité due aux différentes vitesses de mesure;
- **éliminer** les éventuelles **perturbations** liées à la qualité de l'accéléromètre utilisé (qui dépend du smartphone);
- développer un système unique avec lequel tous les éléments **communiquent**;
- centraliser toutes les données collectées dans une même **base de données**.

Cet équipement permet de mesurer le confort ainsi que les pentes transversale et longitudinale des trottoirs et autres espaces piétons en continu et à l'aide de la géolocalisation. Pour l'heure, il n'est pas encore possible de mesurer la rugosité. Pour ce faire, d'autres appareils complémentaires sont nécessaires, notamment le PFT pour les mesures en continu (les essais sont en cours) et le pendule SRT (*Skid Resistance Tester*) pour les mesures ponctuelles. Ce prototype II sera naturellement aussi testé en pratique. Les premières mesures sur le terrain sont prévues en 2018.

- Financement: CRR.
- Statut: en cours.



Plus d'informations

Van Damme, O., Pollet, Y., Massart, T. (2017)

*Développement par le CRR d'un outil de mesure de la qualité d'utilisation des revêtements piétons.*

In: Bulletin CRR (2017)113, pp. 12-15.

Bruxelles: Centre de recherches routières (CRR).

## 10.2

# OUTIL DU CRR POUR L'ÉVALUATION DE PROJETS D'AMÉNAGEMENT D'INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

### PROJET

La Direction Stratégie de Bruxelles Mobilité a chargé le CRR de la mission suivante:

- développer un **processus méthodologique uniforme** pour l'**évaluation** des projets d'aménagement d'infrastructure routière;
- l'application de ce processus **lors des tests avant et après les travaux**;
- l'adaptation du processus à partir des résultats du test pratique.

En effet, peu de projets d'aménagement d'infrastructures en Région de Bruxelles-Capitale sont évalués à la fin de la mise en œuvre.

### DEROULEMENT DU PROJET

Le processus développé se déroule **de la même manière pour tous les projets dans la Région**: chaque projet est systématiquement évalué par rapport à différents objectifs préalablement fixés. Ceux-ci sont structurés par mode de transport et s'inspirent du plan IRIS II. Les six **objectifs** types sont les suivants:

- encourager la marche à pied;
- encourager l'usage du vélo;
- rendre les transports en commun plus attractifs et améliorer la fluidité de leur circulation;
- réduire les effets négatifs du trafic automobile;
- prendre en compte le stationnement dans l'aménagement de l'infrastructure;
- prendre en compte la circulation des poids lourds et la livraison des marchandises.

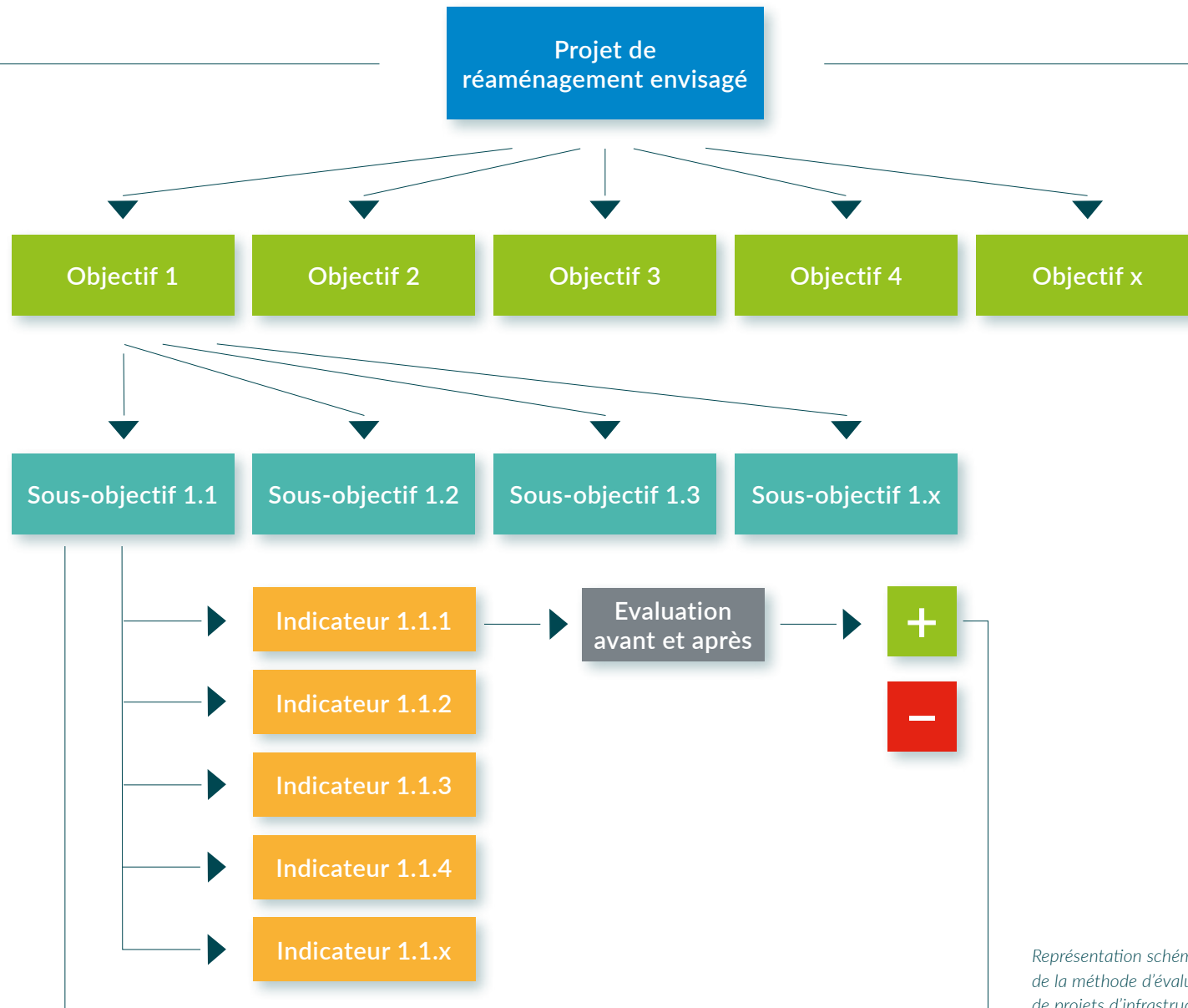
Afin d'évaluer plus en détail ces six objectifs, ils sont décomposés en **sous-objectifs**. Ceux-ci sont définis en lien direct avec l'objectif auquel ils se rapportent. En tout, quatorze sous-objectifs précis sont évalués au moyen d'une soixantaine d'**indicateurs**. La plupart des indicateurs sont évalués de manière quantitative en fonction de

**normes et critères** précis en vigueur en Région de Bruxelles-Capitale. Au terme de l'évaluation, une comparaison des résultats obtenus avant et après travaux pour les six objectifs permet de fournir une évaluation complète de l'ensemble du projet considéré.

Afin de transposer le processus méthodologique à un cas pratique, le CRR a réalisé une évaluation du réaménagement de la chaussée de Waterloo à Bruxelles (section Churchill-Basculé) avant travaux.

Il a procédé au même exercice après les travaux. Une comparaison des résultats des deux évaluations a permis de vérifier si les objectifs fixés pour ce réaménagement avaient été atteints. Ce processus est assurément prometteur en tant qu'**outil pratique et rapide d'évaluation des futurs projets d'infrastructures routières**, mais il ne s'agit encore que d'un **prototype**. Le CRR est disposé, avec l'aide des maîtres d'ouvrage, à poursuivre son développement et son application pratique pour l'évaluation des projets de réaménagement prévus.

- Financement: CRR et Bruxelles Mobilité.
- Statut: clôturé.



Représentation schématique  
de la méthode d'évaluation  
de projets d'infrastructure routière





## 10

### 10.3 DURABILITE DE LA COULEUR DES REVÊTEMENTS BITUMINEUX COLORES

#### PROJET

Les revêtements bitumineux colorés sont de plus en plus utilisés pour les routes, en particulier en milieu urbain. L'objectif est généralement de rendre la route plus claire, ainsi que d'augmenter la sécurité et le confort des usagers. Etant donné que la perception des couleurs varie fortement d'une personne à l'autre, la question des revêtements colorés peut souvent prêter à discussion. La perception des couleurs dépend aussi de toute une série de facteurs tels que l'observateur et sa position (la distance entre l'observateur et l'objet), l'état du revêtement bitumineux coloré (sec, mouillé, etc.) et l'incidence de la lumière. Le CRR souhaitait dès lors mettre en place une **procédure objective** afin de déterminer la **couleur** et la **durabilité de la couleur** des **revêtements bitumineux**.

### DEROULEMENT DU PROJET

Une **procédure objective** a été mise au point pour mesurer la couleur à partir de carottes bitumineuses colorées. Dans ce cadre, quatre **classes de couleurs** ont été définies, ainsi que les tolérances associées pour chaque classe, et une **application** a été développée pour déterminer si le revêtement bitumineux coloré appartient ou non à une classe précise. Par ailleurs, une **interface utilisateur** a été créée au format Excel pour vérifier de manière automatique l'adéquation des granulats de couleur, par rapport à un nombre limité de spécifications géométriques et mécaniques établies dans les trois cahiers des charges types régionaux belges. La **méthode de mesure** de la couleur des revêtements bitumineux colorés **du CRR** sur des carottes a en outre été publiée. De plus, le CRR a terminé une étude de petite envergure au sujet de l'**évaluation** des **conséquences** (pour la couleur) lorsque l'on chauffe les matériaux refroidis pour le prélèvement des carottes de revêtements bitumineux colorés (appartenant aux quatre classes de couleurs).

Enfin, un **appel** a été lancé à l'Association belge des Producteurs d'Enrobés (ABPE) et aux membres de BAC-6 pour qu'ils transmettent au CRR une **liste** des chantiers d'**enrobés colorés nouvellement mis en œuvre** afin de réaliser une comparaison entre la couleur déterminée dans la pré-étude et la couleur sur chantier (réceptions provisoire et définitive).

Cette étude comparative sera lancée et, à l'issue du projet en 2019, un compte rendu de recherche détaillé sera publié sur le sujet.

- Financement: CRR.
- Partenaires: groupe de travail CRR BAC-6 "Revêtements colorés" (CRR, entrepreneurs, pouvoirs adjudicateurs).
- Statut: en cours.



Plus d'informations  
**Centre de recherches  
 routières (CRR)**  
*Méthode de mesure de la couleur  
 des revêtements bitumineux  
 colorés : détermination sur des  
 carottes bitumineuses.*

Bruxelles :  
 CRR (Méthode de mesure, MF 90).

## 10.4 DRaT – DEVELOPMENT OF THE RAVELLING TEST

### PROJET

Le plumage (*ravelling* en anglais) est une forme de dégradation précoce qui peut survenir sur différents types de revêtements bitumineux. Etant donné qu'il existe plusieurs causes de disparition de l'empierrement du revêtement bitumineux, il est difficile de déterminer le risque de plumage d'un mélange bitumineux en phase de conception. Le projet de norme européenne **prCEN/TS 12697-50 Resistance to scuffing** (pour l'essai dit de plumage) a pour ambition de proposer un outil pour y parvenir. L'objectif principal du projet DRaT était dès lors d'évaluer et de comparer les différents appareils de plumage décrits dans le document prTS 12697-50 et, à partir de là, de formuler des recommandations au CEN/TC 227 pour la suite du développement et de l'amélioration d'une méthode d'essai européenne.

### DEROULEMENT DU PROJET

Ce projet CEDR européen a commencé le 1<sup>er</sup> septembre 2015, et ce pour une période de deux ans.

Le projet comporte cinq modules de travail:

- MT1: récapitulatif des connaissances et des données in situ concernant le plumage (chef de projet: TRL);
- MT2: préparation des éprouvettes (chef de projet: BAM);
- MT3: programme de test (chef de projet: CRR);
- MT4: analyse (chef de projet: TNO);
- MT5: dissémination et gestion du projet (chef de projet: TRL).

Il a été décidé de **tester trois sortes de mélanges différents** (PA, SMA et BBTM). Pour chaque mélange, **trois variantes** ont été testées:

1. un mélange de référence;
2. le même mélange compacté à une température trop basse;
3. le même mélange avec une teneur en liant inférieure.

Dans le premier module de travail, toutes les méthodes ont été comparées en détail pour obtenir une **méthode plus harmonisée pour l'ensemble des appareils**. En outre, une **étude bibliographique** a été réalisée sur les données disponibles

de résultats de tests de plumage et de plumage sur la voirie. Selon le planning, les MT2 et MT3 sont à présent terminés et les rapports envoyés. Le CRR était responsable de la coordination des tests dans les différents laboratoires et a lui-même également effectué les essais avec l'appareil du CRR (de type DSD). TNO a réalisé l'analyse statistique des résultats lors du MT4.

Le projet se clôture fin 2017. TRL assure la coordination et la diffusion des résultats. La corrélation entre les résultats n'était pas suffisamment univoque pour pouvoir parvenir à des facteurs permettant de calculer les résultats d'un appareil de sorte que ces résultats soient également valables pour un autre appareil. Chaque appareil permettait de distinguer des mélanges extrêmes, mais la capacité de distinction dépendait du type de mélange (certains appareils conviennent mieux pour le PA, d'autres pour le BBTM, etc.). Des **recommandations** ont été formulées pour améliorer la méthode d'essai prTS 12697-50.



- Financement : 2014 call on Asset Management de la CEDR (la Conférence européenne des directeurs des routes).
- Partenaires :
  - TRL (Transport Research Laboratory, Royaume-Uni) en tant que chef de projet;
  - BAM Infra (Pays-Bas);
  - Heijmans Wegen (Pays-Bas);
  - IFSTTAR (Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, France);
  - ISAC (Institut für Straßenwesen Aachen, Allemagne);
  - CRR (Centre de recherches routières, Belgique);
  - TNO (Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek, Pays-Bas);
  - TUD (Technische Universität Darmstadt, Allemagne).
- Statut : clôturé.

Plus d'informations  
<https://dratproject.eu/>



## 10.5

### SToLA – Stille TopLAgen VOOR ANTWERPEN (des couches de roulement silencieuses pour Anvers)

#### PROJET

La Directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement impose aux Etats membres non seulement de cartographier le bruit, mais aussi d'établir des plans d'action. L'une des actions consiste à élargir les connaissances au sujet des revêtements silencieux. Les revêtements silencieux sont considérés comme une mesure rentable contre le bruit du trafic – principalement dans un contexte urbain, où les écrans antibruit ne sont pas une option pour des raisons pratiques.

Dans ce cadre, la ville d'Anvers a mis en place un **projet pilote** pour des **couches de roulement minces et silencieuses dans un contexte urbain**. Ce projet a pour but d'étudier le comportement de ces revêtements du point de vue de la production de bruit dans une circulation urbaine (donc plus lente), sans perdre de vue la durabilité mécanique. Ce projet SToLA destiné à l'essai et à l'analyse intégraux des performances des couches de roulement minces et silencieuses est réalisé par un consortium composé par l'université d'Anvers (UA) et le CRR.

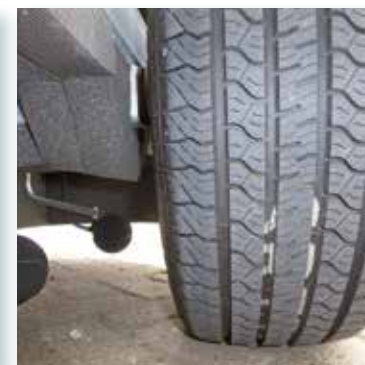




## DEROULEMENT DU PROJET

Des **sections expérimentales** avec un revêtement silencieux ont été mises en œuvre à Zandvliet et Wilrijk, dans un environnement urbain spécifique. Le CRR a encadré et surveillé la pose de ces sections expérimentales. La **résistance au roulement, la rugosité, la texture, le plumage et les performances acoustiques** ont ensuite été mesurés régulièrement:

- les **réductions sonores attendues** par rapport aux sections de référence ont été obtenues, malgré le fait que la section en SMA (enrobé à gros granulats) soit moins bruyante par rapport aux valeurs moyennes généralement mesurées sur des sections en SMA similaires;
- la **qualité acoustique** reste globalement stable sur une période de deux ans;
- sur six des huit sections expérimentales posées, la réduction sonore initiale souhaitée de 3 dB(A) a aisément été atteinte;
- les **spectres de texture** ont donné une image similaire pour tous les revêtements bitumineux sauf un;
- les **résistances au roulement** mesurées présentaient une bonne corrélation avec les valeurs (MPD – *Mean Profile Depth*).



Plus d'informations

**Bergiers, A., Duerinckx, B., Maeck, J. (2016)**

*Couches bitumineuses minces et silencieuses en milieu urbain: projet pilote à Anvers.*

In : Bulletin CRR (2016)107, pp. 4-6.  
Bruxelles: Centre de recherches routières (CRR).

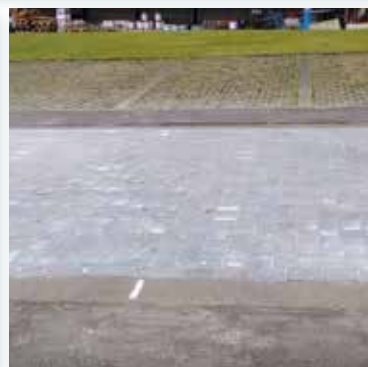
- la **MPD** reste stable sur la période de deux ans suivant la construction;
- l'**hétérogénéité de la texture et le plumage local** constatés lors des inspections visuelles ont souvent pu être reliés à des événements qui ont eu lieu pendant la mise en œuvre.

On peut affirmer que l'ensemble des sections expérimentales présentent une résistance au roulement assez basse, ce qui était prévisible pour un revêtement mince et silencieux mis en œuvre correctement. **Plus la résistance au roulement est basse, plus les émissions de CO<sub>2</sub> provenant du trafic automobile sont faibles**, et ce pendant toute la durée de vie de la route. La résistance au roulement initiale plus faible des revêtements minces et silencieux donne une indication sur leur

valorisation possible dans la réduction de l'empreinte carbone des routes pendant leur utilisation.

**D'autres études sont nécessaires** pour vérifier si la faible résistance au roulement se maintient dans le temps. Le CRR continuera à surveiller ces sections expérimentales à l'avenir afin de pouvoir tirer des conclusions plus fermes concernant l'utilisation de couches de roulement minces et silencieuses en environnement urbain.

- Financement: ville d'Anvers.
- Partenaires: CRR et université d'Anvers (UA).
- Statut: en cours.



Plus d'informations

**Boonen, E., Smets, S. (2017)**  
*Nouvelle étude prénormative sur les exigences performantielles pour les matériaux destinés aux pavages en pierre naturelle (PREMANAT).*

In : Bulletin CRR (2017)111,  
 pp. 13-17.

Bruxelles : Centre de  
 recherches routières (CRR).

## 10.6 PREMANAT – EXIGENCES PERFORMANTIQUES POUR LES MATÉRIAUX DESTINÉS AUX PAVAGES EN PIERRE NATURELLE



### PROJET

Les pavages en pierre naturelle bénéficient depuis peu d'un regain d'intérêt au sein de la construction routière. Ils ont clairement retrouvé leur place dans le contexte urbain. Parmi les matériaux utilisés aujourd'hui se trouvent toutefois de nombreux matériaux importés, dont on ne connaît pas encore grand-chose en termes de propriétés et d'applicabilité dans notre climat. De plus, les techniques de pose ont fortement évolué ces dernières années. Enfin, la normalisation pour certains aspects de la pierre naturelle en vue d'une application dans des pavages présente encore plusieurs lacunes.

Le projet PREMANAT a pour principal objectif d'établir des **méthodes d'essai et des exigences performantiennes correspondantes pour les matériaux qui sont appliqués dans les pavages en pierre naturelle soumis au trafic.**

### DEROULEMENT DU PROJET

Le projet a commencé par une **étude bibliographique**, après laquelle un récapitulatif des méthodes existantes et des exigences performantiennes correspondantes a été dressé. Pour les matériaux de jointolement dans le cadre des joints de dilatation, une première classification a été effectuée en différents groupes de produits, dans lesquels une sélection sera opérée par la suite.

Au cours de la période de février-mars 2017, plusieurs **sections expérimentales** de pavage en pierre naturelle ont été réalisées sur le terrain du CRR à Sterrebeek. Pour ce faire, plusieurs **variations dans la structure** (fondation, lit de pose), le type de **pierre naturelle**, la  **finition de surface** et le **matériel de jointolement** ont été testés.

Depuis lors, les premiers essais sur des éléments de pavage en pierre naturelle ont été réalisés en laboratoire. De plus, différents matériaux pour les joints de dilatation ont été testés et plusieurs chantiers ont fait l'objet de mesures en vue de la validation des résultats du laboratoire.

En 2018, une dernière réunion aura lieu entre les partenaires (CRR et CSTC), entre autres avant le début des simulations numériques avec des calculs d'éléments finis, afin de déterminer les dilatations thermiques et la structure des contraintes au niveau des pavages en pierre naturelle avec des matériaux couramment utilisés.

- Financement: le CRR et le CSTC (Centre scientifique et technique de la construction), avec le soutien du SPF Economie et le NBN (Bureau de Normalisation).
- Partenaires: CRR et CSTC.
- Statut: en cours.

## 10.7 DEVELOPPEMENT DE LA TECHNIQUE GEORADAR EN AUSCULTATION ROUTIERE

### PROJET

Le géoradar (*Ground-Penetrating Radar* – GPR) est un instrument destiné à l'**étude** géophysique **non destructive** qui repose sur la propagation et la réflexion d'ondes électromagnétiques (de 20 MHz jusqu'à 3 GHz). Cette technique a été développée dans les années 1960 et est entre autres utilisée en géologie, en archéologie, en hydrogéologie et dans les travaux de génie civil.

Il s'agit d'une technique non destructive et, dès lors, très intéressante en auscultation routière. Une bonne maîtrise de la technique est toutefois indispensable pour mener à bien les campagnes de mesure.

Ce projet a pour but de rédiger des méthodologies pour l'utilisation du **géoradar** sur route, tant pour la **réalisation** de mesures (choix du type et de la fréquence de l'antenne, et des autres

réglages du radar) que pour le **traitement des données** (détermination de l'homogénéité d'une chaussée, l'estimation de l'épaisseur des couches, la détermination de la quantité de matériau à recycler dans la chaussée existante). Il offre également l'opportunité d'entretenir des contacts actifs au niveau international, notamment via l'action COST (*European Cooperation in Science and Technology*) TU1208 (*Civil Engineering Applications of Ground Penetrating Radar*).

### DEROULEMENT DU PROJET

Dans le hall du site du CRR à Wavre, une **zone d'essai** a été créée pour tester **différentes configurations de géoradar** (différentes antennes, différentes fréquences, etc.) sur différentes structures de chaussée dans un environnement de laboratoire contrôlé.

La **collaboration internationale** entretenue par le CRR par rapport à la technique de géoradar a continué à se développer, en particulier avec une participation active à l'action COST TU 1208 sur la technique du géoradar dans les applications de génie civil.

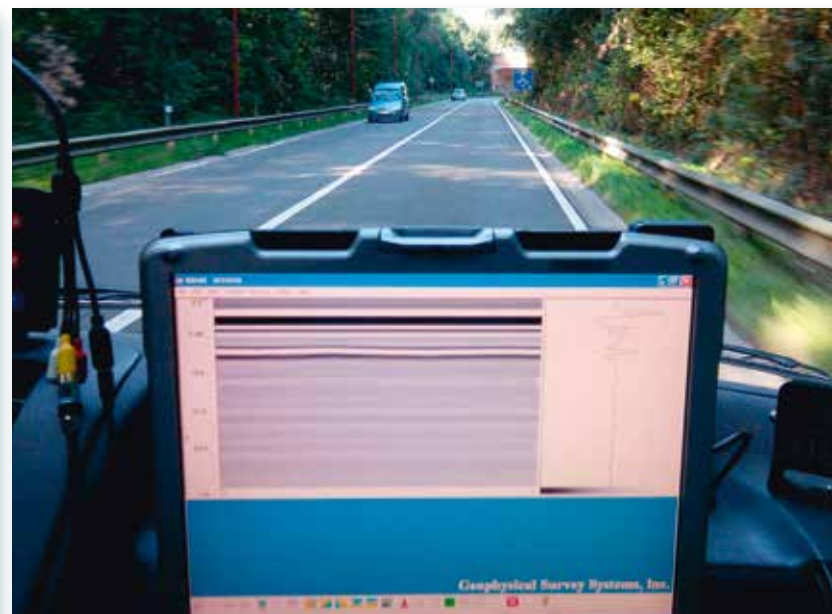
Plusieurs **chantiers** ont été **suivis** activement afin de mettre en pratique la technique du géoradar ef-

ficacement, tant pour l'évaluation non destructive de la chaussée que pour la détection des conduites et câbles dans et sous la route.

La méthode de mesure CRR **Méthodologies pour l'utilisation du géoradar en auscultation de routes (MF 91/16)** a été publiée en 2016. Cette méthode formule des recommandations pratiques pour le choix de l'équipement et pour la collecte, le traitement et l'interprétation de données de mesure.

L'étude prénormative **Technique géoradar en auscultation de routes** s'achèvera fin octobre 2017. Les résultats du projet, qui a commencé le 1<sup>er</sup> novembre 2013, seront présentés en octobre 2017 lors d'une journée d'étude au sein du site du CRR à Sterrebeek. Après la fin du projet, ces résultats seront également publiés dans la série de comptes rendus de recherche du CRR et communiqués aux représentants belges dans les différents groupes de travail du Comité européen de normalisation (CEN).





- Financement : CRR, avec le soutien du SPF Economie et du NBN (Bureau de Normalisation).
- Partenaires : ISSeP (Institut Scientifique de Service Public) et CRR.
- Statut : clôturé.

Plus d'informations  
**Centre de recherches  
 routières (CRR) (2016)**

*Méthodologies pour l'utilisation du  
 géoradar en auscultation de routes.*  
 Bruxelles : CRR (Méthode  
 de mesure, MF 91).



## 10.8 MAIS AUSSI ...

### GEOTECHNIQUE ET FONDATIONS

**MATOSOL** – Teneur en matières organiques des sols

**CARACEC** – Caractérisation de la fraction argileuse des sols et empierrements



### EVACUATION DES EAUX ET INFILTRATION

Méthodes de contrôle de la position des chambres de visite à l'aide du profilomètre électromécanique (EMPL) ou du profilomètre pour pistes cyclables (FPP)

Essais d'étanchéité – Etude de l'influence du niveau de la nappe phréatique sur la méthode de mesure selon la NBN EN 1610

Méthode de mesure – Mesures de gradients

Influence des mesures à la source sur la capacité d'infiltration des dispositifs d'infiltration souterrains

Etude du fonctionnement de l'infiltration des bassins d'infiltration avec cageots en plastique



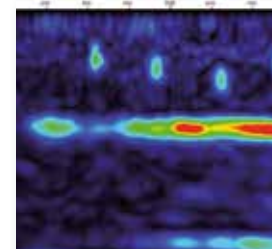
### ROUTES EN BETON ET PAVAGES

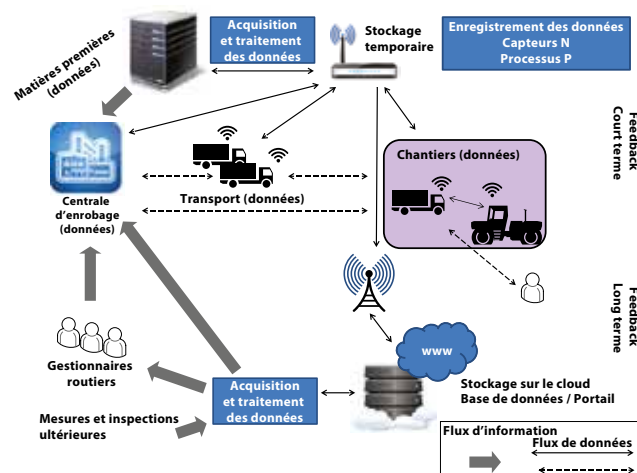
**ULTOMA** – Développement de la tomographie ultrasonore en tant que technique d'auscultation non destructive des revêtements en béton

**Recybeton** – Utilisation de granulats recyclés dans le béton prêt à l'emploi

**GELAVIA** – Résistance au gel-dégel du béton routier en présence de sels de déverglaçage

**RIDIAS** – Remplacement des granulats naturels pour les revêtements en béton et fondations pour voiries avec peu de trafic par des granulats recyclés (granulats de débris de béton et mixtes)





### CHAUSSÉES ASPHALTIQUES ET AUTRES APPLICATIONS BITUMINEUSES

**EDGAR** – *Evaluation and Decision process for Greener Asphalt Roads*

**FUNDBITS** – *Functional Durability-related Bitumen Specification*

Méthodes d'essai européennes pour les matériaux bitumineux coulés à froid

**ROAD\_IT** – Gestion de processus efficace par l'utilisation intelligente de l'IT dans la construction routière (bitumineuse)

### GESTION DU PATRIMOINE ROUTIER

**PREMIUM** – *Practical Road Equipment Measurement Understanding and Management*

**FALCON** – *Freight And Logistics in a multimodal Context*



### ACOUSTIQUE, RESISTANCE AU ROULEMENT ET CONSOMMATION D'ENERGIE

**ROSANNE** – *Rolling resistance, Skid resistance, AND Noise Emission measurement standards for road surfaces*



### MOBILITE, TRAFIC ET SECURITE

Recherche de différents dispositifs de séparation entre cyclistes et piétons pouvant être détectés par les malvoyants – Sections expérimentales avec des marquages résine

Etude des revêtements podotactiles souples placés en extérieur sur l'espace public bruxellois

**URBANWISE Construction** – Une logistique de construction efficace à l'aide d'une plateforme informatique

**ECORoads** pour une gestion uniforme de la sécurité routière sur les routes et dans les tunnels



## 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 à 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 pour tester des innovations en pratique**.

Par exemple, en 2017, des sections expérimentales ont été posées sur le site de production de la SA Stadsbader à Vaulx (près de Tournai), où un **produit régénérant** ("rejuvenant") a été appliqué **dans le cadre de la réutilisation d'enrobé**. Une première en Belgique!





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

- Dans le cadre du projet PREMANAT déjà mentionné plus haut, **cinq sections expérimentales** d'environ 24 m<sup>2</sup> ont été mises en œuvre sur les terrains du CRR à Sterrebeek avec **six sortes de pierre naturelle différentes** et **divers matériaux pour les joints de dilatation**, associés à des structures différentes.
- En 2017, toujours sur le terrain de Sterrebeek, des **marquages de test** ont été réalisés sur trois zones. L'objectif est de tester de nouveaux marquages routiers à base de **résine**, qui devraient être utilisés à terme en Région de Bruxelles-Capitale pour séparer les piétons et les cyclistes sur les aménagements D9.
- Sur le terrain de notre site à Wavre, une installation de test a été mise en place en 2017 dans le but d'étudier sur site les **dispositifs d'infiltration souterrains**, dont différents concepts seront analysés 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 d'infiltration, etc.



- Pour le projet *URBANWISE Construction*, le CRR a travaillé avec le département Qalinca Labs de l'ULB, le CSTC et Multitel sur les possibilités d'**optimiser** la communication et la planification des activités de **livraison des matériaux de construction**. Un **prototype de plateforme de communication** a été développé, qui laisse entrevoir la perspective d'un meilleur déroulement des livraisons en centre-ville et de l'approvisionnement des chantiers (bâtiment et voirie) grâce à une telle plateforme.

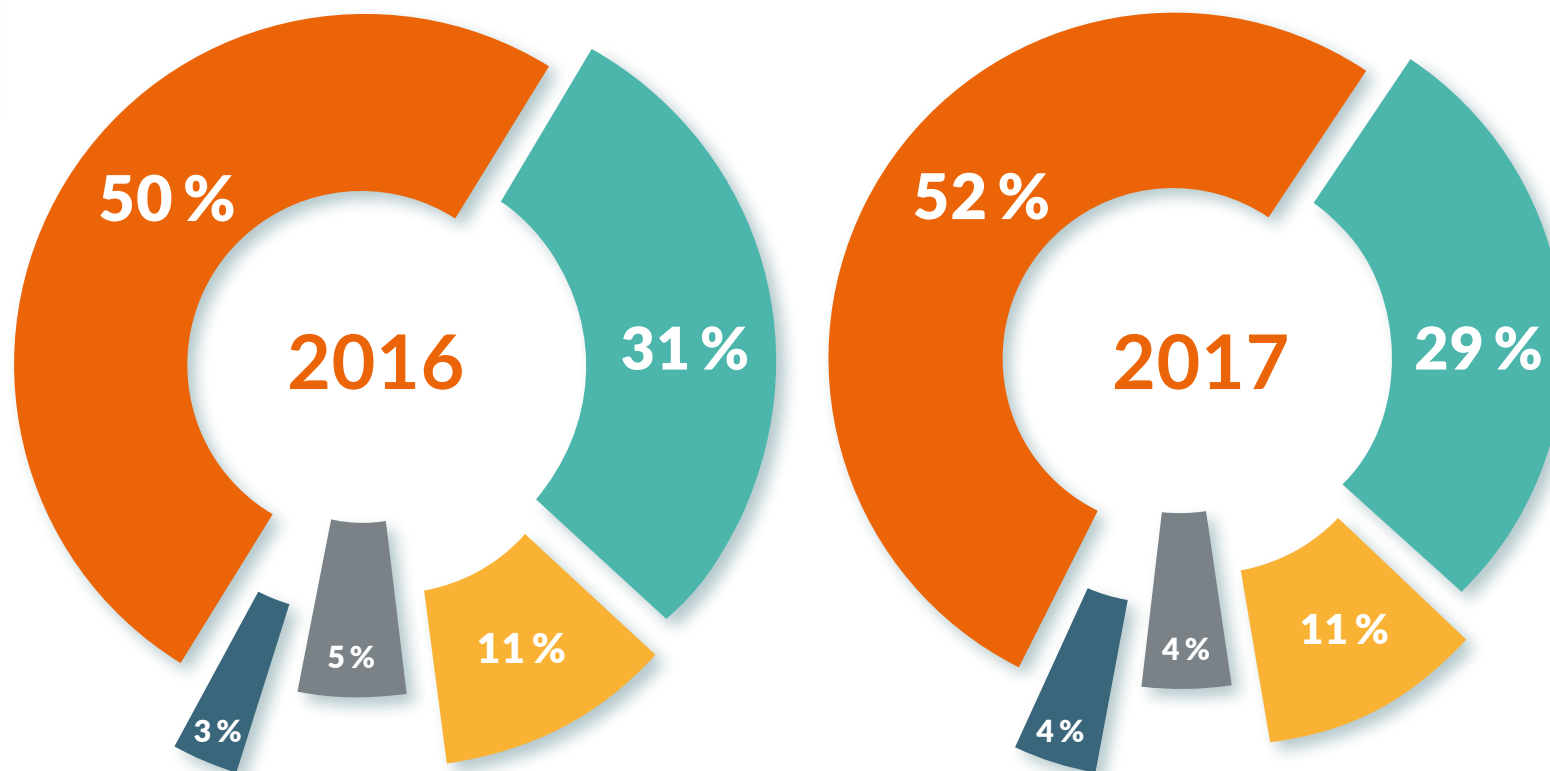
## 12 Nos assistances techniques

Vous avez besoin  
d'une solution  
pragmatique  
sur le terrain?

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

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 2016 et 2017, le CRR a été sollicité respectivement 602 et 554 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.

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 ciblée.

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.

## 13 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 2016, l'accent était mis sur la **production, la mise en œuvre et le contrôle** tandis que 2017 était placée sous le signe de **l'entretien et des réparations**. Ce cycle de trois ans a commencé en 2015 avec pour thème le **choix des solutions et des matériaux**.

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 2016 comme en 2017. 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.

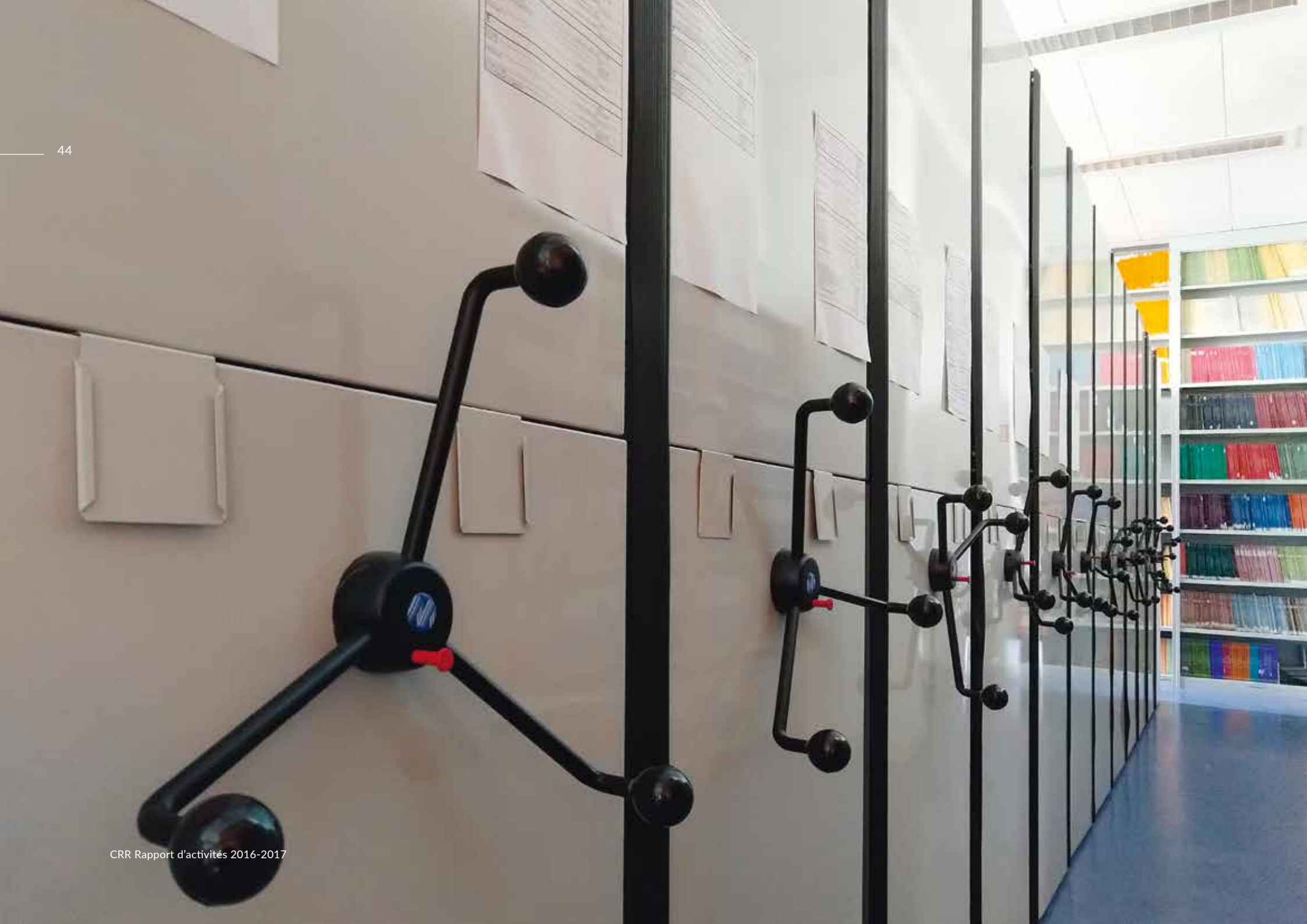
Les entreprises peuvent également faire appel au CRR pour une formation sur mesure, par exemple portant sur les **cahiers des charges types** et la réalisation d'**essais de chargement à la plaque**.

Enfin, le CRR organise régulièrement des **journées d'études nationales et internationales ou des workshops**.

Par exemple, l'auditorium de Sterrebeek a accueilli les événements suivants en 2016 et 2017:

- 28 avril 2016: séminaire final du projet de recherche européen LORRY lié à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du trafic des poids lourds sur la route;
- 19 mai 2016: workshop du projet de recherche international MIRIAM – *Rolling Resistance in Road Infrastructure Asset Management*;
- 6 octobre 2016: journée d'étude *Geluidsschermen/Ecrans anti-bruit* (en collaboration avec le CSTC, ATech, AWW et SPW);
- 11 octobre 2016: séminaire final du projet européen ROSANNE;
- 10 novembre 2016: *CEDR Event on Energy Efficient Materials and Technologies for Durable and Sustainable Roads*;
- 24 octobre 2017: journée d'étude CRR sur le géoradar;
- 5 décembre 2017: après-midi d'étude CRR sur les couches d'accrochage.





# Notre documentation et nos publications

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

**biblio@brrc.be**

Vous souhaitez commander une publication CRR ?

**publication@brrc.be**

## 14.1

### L'ASSISTANCE DOCUMENTAIRE

Notre service de documentation offre une assistance documentaire via la consultation du catalogue en ligne de la bibliothèque du CRR – avec plus de 32 000 notes sur des travaux dans les domaines du CRR et, chaque jour, de nouvelles notes sont ajoutées (4 427 notes en 2016 et 2 900 en 2017) – des **bases de données** nationales et internationales d'une part, et par l'accès à notre **bibliothèque** d'autre part.

La bibliothèque offre une large collection de littérature spécialisée, unique en Belgique.

En 2016 et 2017, 353 et 244 demandes internes et externes d'assistance documentaire ont respectivement été traitées.

## 14.2

### LES PUBLICATIONS

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 mesure, des fiches d'information, le Bulletin CRR et les dossiers, les rapports d'activités). Nos publications sont diffusées **largement à l'échelle nationale et internationale aux centres de recherche scientifique, aux universités, aux organismes publics et aux institutions internationales**;

- 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 2016-2017, une grande publication est parue: **Méthode de mesure pour l'utilisation du géoradar en auscultation de routes (MF 91/16)**. Les traditionnels quatre numéros annuels du Bulletin CRR ont naturellement aussi été publiés.

Les **membres ressortissants et adhérents reçoivent gratuitement** les nouvelles **publications CRR**.

Les non-membres peuvent commander une version papier au CRR.



# 15 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. Institution de premier plan, le CRR est **accrédité par BELAC** pour toute une série d'essais sur les fillers, les liants, l'enrobé et le béton durci. 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.



Analyse du  
trafic par caméra



Analyseur de  
profil en long (APL)



Odoligraphe



Essai triaxial cyclique



Chaise de mesure



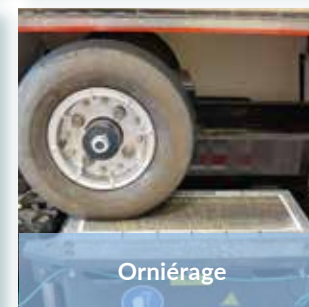
Essai de cisaillement



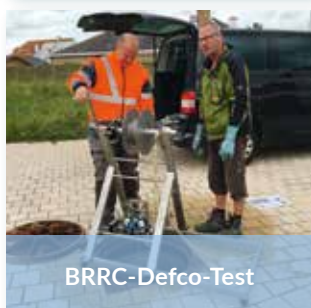
Remorque CPX pour  
les mesures de bruit



Curviamètre



Orniérage



BRRC-Defco-Test



Défectomètre à masse  
tombante (Falling Weight  
Deflectometer - FWD)



Densimètre nucléaire



Analyse du trafic  
par radar doppler



Differential Scanning  
Calorimetry (DSC)



Essai à la plaque



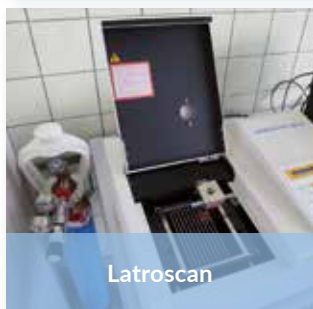
Inspection visuelle de la route à pied avec une tablette



Dynaplaque



Profilomètre électromécanique avec laser (EPML)



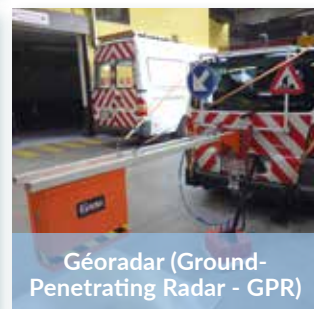
Latroscan



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**, 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.



70  
De Groote

Mardi 21 novembre 2017  
Wolubilis – Bruxelles

65



# 16 Une année anniversaire et de congrès

49

## 16.1 UNE ANNEE ANNIVERSAIRE: LES 70 ANS DES CENTRES DE GROOTE ET LES 65 ANS DU CRR

### LES 70 ANS DES CENTRES DE GROOTE: PLUS D'ACTUALITE QUE JAMAIS

Avec un sens de l'humour débordant, Bob Delbecque, à l'occasion de discussions très animées avec le *directeur général* Claude Van Rooten, le *président* Tom Roelants et le *vice-président* Bernard Cornez, a brossé le tableau, entre autres, du contexte dans lequel le CRR a été fondé. Il a largement laissé la parole à ses intervenants au sujet des défis d'hier et d'aujourd'hui, mais aussi de ceux de demain.

Dans la période d'après-guerre où la reconstruction était au centre des préoccupations, l'idée de l'ancien ministre De Groote de fonder des centres de recherche collectifs était à la pointe de l'innovation.



Les entrepreneurs de voiries ont alors saisi cette opportunité avec enthousiasme et ont donné naissance au CRR. Les routes sont et restent un moteur de développement économique et sociétal.

### LE CRR A 65 ANS: ET MAINTENANT?

Plus que jamais, les voiries constituent un maillon indispensable de notre système de transport. Cependant, les nouvelles évolutions technologiques et idées sociétales font que le secteur routier, ses acteurs et le CRR doivent en permanence suivre le mouvement et anticiper les changements d'attentes et de besoins. L'innovation au travers de la recherche et du développement, ainsi que le partage des connaissances grâce à l'assistance et à la formation restent dès lors une nécessité.



Ce soir-là, beaucoup ont fait la connaissance d'Annick De Swaef. Elle a l'intention de mener le CRR vers l'avenir, avec résolution et enthousiasme. Pour ce faire, elle peut se reposer sur trois piliers du CRR: la neutralité, l'expertise et l'innovation.

### LE SECTEUR ROUTIER, SES ACTEURS ET LE CRR: UN LIEN INDISSOCIABLE

Ce moment un peu formel mais surtout festif et bon enfant était l'occasion parfaite pour remercier tous les acteurs du secteur pour leur confiance et leur collaboration ces dernières décennies, renforcer davantage leurs liens avec le Centre, les inviter à continuer à construire ensemble la route de demain.

## 16.2

### UNE ANNEE DE CONGRES: LE XXIII<sup>e</sup> CONGRÈS BELGE DE LA ROUTE



Belgisch **Wegencongres**

Du 4 au 6 octobre 2017, le Congrès belge de la Route, installé au SQUARE Brussels Meeting Centre, a ouvert ses portes. Cet événement quadriennal est le rendez-vous incontournable de tous les professionnels actifs dans la pose, la gestion et l'exploitation des voiries en Belgique, comme les gestionnaires de voiries et de réseaux, les entrepreneurs, les bureaux d'étude et les centres de recherche. Cette XXIII<sup>e</sup> édition était organisée par Bruxelles Mobilité (Service public régional de Bruxelles) sous la présidence du directeur général Jean-Paul Gailly.

#### QUELQUES CHIFFRES CLES

Le programme était richement rempli de 25 sessions portant sur les quatre phases principales de la durée de vie d'une infrastructure routière (la conception, la mise en œuvre, l'entretien et l'ex-

ploitation), 21 affiches, un focus Villes et Communes, deux visites de terrain et 31 articles. L'approche se voulait pragmatique en attirant l'attention sur les innovations, en mettant à l'honneur de bons exemples et en utilisant le savoir-faire des entreprises et des pouvoirs publics de toutes les Régions, provinces et communes de Belgique, qui sont actifs dans le domaine des voiries. L'attention a été particulièrement attirée sur les aspects de la route dans un environnement urbain, la mobilité intelligente (*Smart Mobility*), la qualité des transports en commun et les services aux usagers. Les différents thèmes, abordés lors des 23 séances, étaient clairement liés les uns aux autres, ce qui s'est exprimé par une collaboration interprofessionnelle. Au total, 155 intervenants ont pris la parole.

#### CONTRIBUTION ACTIVE DU CRR ...

Trois jours durant, une équipe accueillante a informé les participants au Congrès sur le stand du CRR. Des clés USB, contenant une sélection de nos publications, ont été distribuées gratuitement. Notre stand était loin d'être monotone: chaque jour, les affiches et les présentations à l'écran étaient adaptées aux sujets abordés lors des sessions et événements de la journée. Nous avons également effectué des démonstrations avec un prototype de chaise roulante que nos équipes ont

“transformée” en véhicule permettant d'évaluer la qualité d'utilisation des revêtements des trottoirs et avec le géoradar GPR (*Ground-Penetrating Radar*). Cet appareil est très utile pour les auscultations locales à grande profondeur. Les résultats du GPR complètent les autres mesures (réalisées avec le curviamètre, le FWD) pour évaluer la durée de vie résiduelle des constructions routières.

Comme à notre bonne habitude, le CRR a participé activement à l'organisation du Congrès:

- Claude Van Rooten en tant que membre du Comité d'organisation avec une très large participation au Comité du Programme;
- des sessions articulées autour de présentations proposées par les comités techniques du CRR;
- les collaborateurs du CRR qui sont intervenus dans ces sessions en tant que coordinateur technique ou responsable de thème;
- les collaborateurs du Centre qui avaient envoyé des propositions de contributions pour les différentes sessions.

La prochaine édition sera organisée en 2021 à Leuven par l'*Agentschap Wegen en Verkeer* – AWW.







## 17 L'avenir

Le CRR envisage l'avenir avec un **optimisme** à toute épreuve. Nous souhaitons continuer à renforcer et à rendre plus visibles **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.

La voirie restera bien évidemment au cœur de nos activités. Nous allons continuer à investir dans le **partage de connaissances** en proposant des formations et des publications, dans le **service** en offrant des assistances et dans la **recherche**, le **développement** et l'**innovation**, par la recherche scientifique appliquée collective et la recherche spécifique.

Au cours des prochaines années, la **numérisation** va immanquablement jouer un rôle essentiel à travers toutes nos activités. Nous allons nous atteler à une **stratégie générale** afin de relever les défis qui accompagnent cette 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 des collaborations pour des projets portant sur la numérisation.

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), nous sommes aisément **joignables** pour une assistance et une formation sur le terrain. Nous ouvrons également nos portes pour les réunions et les formations.

Vous pourrez en apprendre davantage sur ces évolutions dans nos futurs **rapports d'activités**. Grâce à notre **site web** et au Bulletin CRR, vous restez toujours au courant des dernières avancées.

Nous sommes au service de la route et du secteur routier belge depuis plus de 65 ans. A l'avenir aussi, nous souhaitons rester **votre partenaire pour des routes durables!**

Recherche  
Développement  
Innovation

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

Assistance  
technique

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

Formation

[training@brrc.be](mailto: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

**AED-Bruxelles Mobilité** – Administration de l'Équipement et des Déplacements du Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale

**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

**BCCA** – Belgian Construction Certification Association

**BECI** – Brussels Enterprises Commerce and Industry

**BELAC**

**BENOR**

**BGS** – Belgian Geosynthetics Society

**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

**CRIC** – Centre national de Recherches Scientifiques et techniques pour l'industrie cimentière

**CRM** – Commission Régionale de la Mobilité (Ministère Région Bruxelles-Capitale)

**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

**EMSO** – Egouttage en matières synthétiques, optimisé

**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

**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  
**NBN** – Bureau de Normalisation  
**OCDE - JTRC** – Organisation pour la Coopération et le Développement Economique - Joint Transport Research Centre  
**PMC** – Groupement des Producteurs Belges de Matériaux de Construction  
**POLIS** – European Cities and Regions Networking for Innovative Transport Solutions  
**PROBETON**  
**RECYWALL**  
**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 Déchets de CONstruction 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**  
**VLAIO onderzoek en traject** – Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen  
**VLARIO**  
**VlaWeBo** – Vlaamse Wegenbouwers  
**VLOOT** – Vlaamse overkoepelende organisatie van technologieverstrekkers  
**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 2016-2017*

| Conseil général            |                                 | Comité permanent                |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| M. Lauwers                 | W. Verreyt                      | B. Chantraine <sup>c</sup>      |
| R. Buys <sup>a</sup>       | T. Roelants                     | B. Cornez                       |
| B. Chantraine <sup>c</sup> | P. Gilles                       | Y. Ulens                        |
| H. Dekempeneer             | T. Terlouw                      | W. Verreyt                      |
| D. Block                   | F. Van Rickstal                 | E. Scherpereel                  |
| Y. Derdaele                | J.-P. Gailly                    | T. Roelants                     |
| E. Desmedt                 | H. Dumont <sup>b</sup>          | H. Dumont <sup>b</sup>          |
| F. Berthe                  | S. Faignet                      | Y. Derdaele <sup>f</sup>        |
| C. Krason                  | I. Wuyts <sup>c</sup>           | D. Van Vaerenbergh <sup>e</sup> |
| P. De Winne                | L. Donato                       |                                 |
| E. Jardinet <sup>b</sup>   | R. Collette                     |                                 |
| B. Cornez                  | P. Buys <sup>d</sup>            |                                 |
| G. Pineur                  | O. David <sup>e</sup>           |                                 |
| Y. Ulens                   | D. Van Vaerenbergh <sup>e</sup> |                                 |
| D. Valcke <sup>c</sup>     | H. De Meester <sup>f</sup>      |                                 |
| E. Scherpereel             | L. Geeroms <sup>f</sup>         |                                 |
| J. Vandycke                | T. A. Kabuya <sup>f</sup>       |                                 |
| P. Franceus                |                                 |                                 |

*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 |                    |

<sup>a</sup> Jusqu'au 29 avril 2016; <sup>b</sup> jusqu'au 16 décembre 2016; <sup>c</sup> jusqu'au 28 avril 2017; <sup>d</sup> à partir du 29 avril 2016; <sup>e</sup> à partir du 16 décembre 2016; <sup>f</sup> à partir du 28 avril 2017.

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

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







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

## **LE CRR, PARTENAIRE DE TOUS VOS PROJETS, EST LÀ POUR VOUS !**

|                          |                     |
|--------------------------|---------------------|
| Innovation:              | innovation@brrc.be  |
| Assistance technique:    | assistance@brrc.be  |
| Assistance documentaire: | biblio@brrc.be      |
| Formation:               | training@brrc.be    |
| Publications:            | publication@brrc.be |
| Travailler au CRR:       | hr@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](http://www.crr.be)**