



Centre de recherches routières
Votre partenaire pour des routes durables

Bulletin CRR

113

Agenda

Formation hivernale CRR 2018
Routes durables
Jeudi 25 janvier – mardi 27 mars
Sterrebeek

3

Première application d'un produit régénérant pour la réutilisation des enrobés en Belgique

6

Recherche d'un dispositif de séparation entre piétons et cyclistes sur piste D9 - Réalisation d'un test sur le site du CRR de Sterrebeek

7

La nouvelle spécification CEN/TS 16786 pour les atténuateurs de chocs mobiles améliore la sécurité des travailleurs et des usagers de la route

11

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

12

**Le CRR vous remercie ...
Le mardi 21 novembre 2017
au Wolubilis à Bruxelles**

16

Le CRR partage ses connaissances à travers le monde au sein du Comité technique de l'AIPCR B.3 *Multimodalité durable dans les aires urbaines*

18



ABR News

Ça a fourmillé d'informations et d'idées innovantes
au XXIII^e Congrès belge de la Route!

19

Bulletin CRR

113



www.linkedin.com/company/brrc



www.youtube.com/c/BrrcBe

Centre de recherches routières Votre partenaire pour des routes durables

70
De Groot

2017 a été une année particulière!

Cette année a été marquée par un double anniversaire et par un congrès (voir pp. 16-17 et pp. 19-23). Nous avons réalisé un petit film pour présenter notre centre de recherche et ses services (www.crr.be/fr/filmCRR) et avons réuni des professionnels du secteur routier pour échanger connaissances et informations sur l'application des couches de collage (www.crr.be/fr/tackcoat5-12-2017) et la technique du géoradar pour l'auscultation (www.crr.be/fr/gpr24-10-2017).

2018 réserve aussi son lot de surprises!

Nous vous invitons à la quinzième édition de notre formation hivernale *Routes durables*

(voir pp. 3-5) et vous annonçons d'ores et déjà la publication de quelques ouvrages de référence dans nos grandes séries: *Pavages en pierre naturelle* (Recommandations – R 95/17), *Code de bonne pratique pour la mise en œuvre des enrobés bitumineux* (Recommandations – R 96/17), *Systèmes de gestion des réseaux routiers secondaires et locaux – La systématique du CRR* (Méthode de mesure – MF 94/17), *Exigences performantielles pour les matériaux de jointoiment destinés aux revêtements modulaires* (Compte rendu de recherche – CR 45/17), *Utilisation du géoradar pour l'auscultation* (Compte rendu de recherche – CR 46/18) et *Synthèse des connaissances et pratiques à propos des chantiers de nuit: paramètres, spécificités*

d'un chantier de nuit et éléments de décision habituels (Synthèse – SF 49/17).

Le dimanche 7 octobre 2018, nous ouvrirons nos portes pour la Journée Découverte Entreprises. Cet événement constitue une occasion unique d'attirer l'attention du grand public sur nos activités, mais aussi et surtout sur les efforts des acteurs du secteur pour stimuler l'innovation en vue de routes et d'une mobilité durables et sûres, et d'intéresser les jeunes aux métiers de la construction routière ou de la recherche.

L'équipe du CRR vous souhaite à vous et à votre famille beaucoup de succès en 2018!

Agenda

Venez voir notre stand!

18 janvier 2018

Session de formation et d'information
Dispositifs routiers de retenue: quelles nouveautés?
Namur
www.crr.be/fr/restraintsystems

Judi 25 janvier – mardi 27 mars 2018

Formation hivernale CRR 2018
Routes durables
Sterrebeek
www.crr.be/wintercourse

1 février 2018

Journée de l'Espace Public
Bruxelles
www.openbareruimte.be/fr/home

8-9 février 2018

Salon des Mandataires
Marche-en-Famenne
www.mandataires.be

20-23 février 2018

XV^e Congrès international de la viabilité hivernale
Offrir une viabilité hivernale sûre et durable
Gdansk (Pologne)
<http://aipcrgdansk2018.org>

8 mars 2018

Journée d'étude CRR
Mise en œuvre des revêtements bitumineux
Sterrebeek
www.crr.be/fr/wintercourse2018-jour3

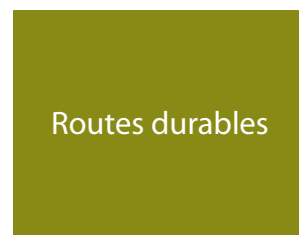
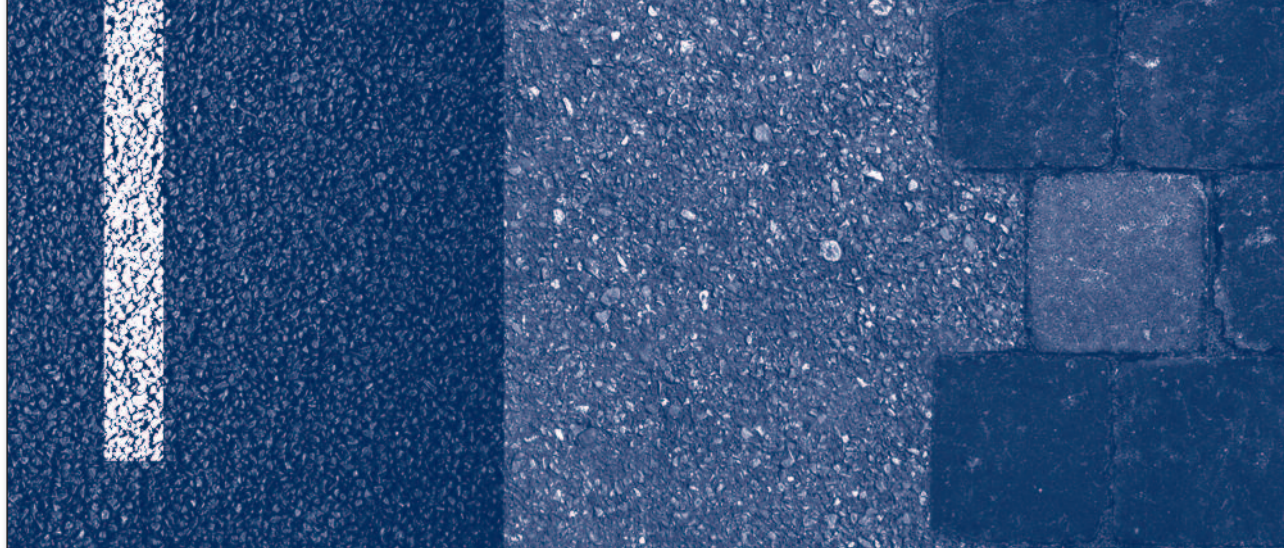
13 mars 2018

Congrès en Forum Publieke Ruimte
Gand
<http://publiekeruimte.info/vorming/congres-en-forum-2018>

21 mars 2018

Asphalt & Bitumen Day
Bruxelles
www.eurobitume.eu/fr/evenements

Reportez-vous également à la rubrique AGENDA de notre site web www.crr.be



Formation hivernale CRR 2018

Routes durables – Conception et choix des solutions et des matériaux

Judi 25 janvier – mardi 27 mars – Sterrebeek

L'hiver arrive, soyez prêts!

Chaque année à cette période, nous nous préparons à l'arrivée de l'hiver. Prévoir l'entretien de la chaudière, faire le plein de mazout, changer les pneus de la voiture, ressortir vestes, écharpes et gros pulls font partie de ce rituel bien établi. Parmi ces bonnes habitudes, il en est une plus particulièrement qui est bien entrée dans les mœurs parmi les professionnels du secteur routier: la participation à notre formation hivernale, qui fêtera en 2018 son quinzième anniversaire!

Réparti sur trois ans, notre cours de base sera consacré cette première année à la conception et au choix des solutions et des matériaux, et le jour 3 sortira quelque peu de l'ordinaire.

Langues

Français et néerlandais, avec traduction simultanée.

Le syllabus sera disponible en français et en néerlandais. Chaque participant en recevra un exemplaire dans sa langue.

Participation aux frais

Membres CRR: 75,00 €/jour/participant.
Non-membres: 125,00 €/jour/participant.

Les prix s'entendent TVA comprise. Ils comprennent les pauses-café, le lunch et le syllabus.

Les membres CRR sont les entrepreneurs ressortissants, l'ensemble des gestionnaires routiers et les membres ressortissants.

Inscription

Au plus tard une semaine avant le jour concerné, au moyen du formulaire électronique sur notre site web www.crr.be/wintercourse

Informations

Leen Bosmans
02 766 03 55
L.bosmans@brrc.be

Nous vous attendons nombreux à Sterrebeek!

Terrassements et (sous-)fondations

25 01 2018	9.00	Accueil (avec café)	
	9.30	Mot de bienvenue et introduction du thème	Yves Hanoteau
	9.35	Rôle et fonction des différentes couches de la route	Yves Hanoteau
	10.00	Essais d'identification et de caractérisation géotechnique	Patrick Tonné
	10.30	Etudes géotechniques	Frank Theys
	10.50	Pause-café	
	11.10	Etude de formulation pour le traitement de sols	Colette Grégoire
	11.30	Rôle et choix des géosynthétiques	Frank Theys
	11.50	Drainage: protection contre les effets néfastes de l'eau	Colette Grégoire
	12.15	Questions-réponses	
	12.30	Lunch	
	13.30	Identification et caractérisation des granulats	Patrick Tonné
	14.05	Granulats naturels, artificiels et recyclés	Benoît Janssens
	14.45	Questions-réponses	
	15.00	Clôture	

Choix et conception des routes en béton et pavages

20 02 2018	9.00	Accueil (avec café)	
	9.30	Mot de bienvenue et introduction du thème	Elia Boonen
	9.40	Conception des routes en dalles de béton	Sylvie Smets
	10.15	Conception des routes en béton armé continu	Elia Boonen
	10.50	Pause-café	
	11.10	Etablir un plan pour les joints et les armatures, une étape indispensable lors de la conception	Luc Rens (FEBELCEM)
	11.45	Une composition optimale pour un béton routier durable	Claude Ployaert (Inter-Beton)
	12.30	Lunch	
	13.30	Conception et choix du type de revêtement (en béton)	Anne Beeldens (AB-Roads)
	14.10	Conception des revêtements modulaires	Sylvie Smets
	14.50	Applications spéciales en béton: ronds-points, voies de bus, sols industriels extérieurs, pistes cyclables	Elia Boonen
	15.25	Questions-réponses	
	15.40	Clôture	

Mise en œuvre des revêtements bitumineux

Lors de cette journée qui sort de l'ordinaire, découvrez en primeur notre nouveau code de bonne pratique pour la mise en œuvre des enrobés bitumineux, ainsi que de nombreuses informations pratiques sur les nouvelles possibilités en termes d'exécution! Dans ce cadre plus large, la journée de cours s'adresse principalement aux entrepreneurs, aux bureaux d'études et aux gestionnaires routiers régionaux.

SPECIAL

08 03 2018	8.30	Accueil (avec café)		
	9.00	Mot de bienvenue	Ann Vanelstraete	
	9.05	Introduction du thème	Eric Van den Kerkhof	
	Matériel – Description			
	9.15	Centrale d'enrobage et moyens de transport	Eric Van den Kerkhof	
	9.30	Répanduses de liant	?8←***	
	9.40	Finisseurs et alimentateurs	?8←***	
	10.15	Compacteurs	?8←***	
	10.45	Pause-café		
	Exécution et contrôle de qualité			
	11.15	Préparation du chantier	?8←***	
	11.35	Fraisage et couche de collage	Eric Van den Kerkhof	
	11.50	Pose des enrobés au finisseur et à la main	?8←***	
	12.30	Questions-réponses		
	12.45	Lunch		
	13.45	Compactage + Joints et bords	?8←***	
	14.15	Points d'attention	Bart Beaumesnil	
	14.35	Pause-café		
	Points d'attention, contrôle et ouverture au trafic			
	14.50	Points d'attention	Eric Van den Kerkhof	
	15.10	Contrôle qualité et utilisation de l'informatique en construction routière	Ben Duerinckx	
	15.35	Ouverture au trafic	Bart Beaumesnil	
	15.50	Questions-réponses		
	16.00	Clôture		

Aménagements et équipements de la route, mobilité et sécurité

27 03 2018	9.00	Accueil (avec café)	
	9.30	Mot de bienvenue et introduction du thème <i>Conception d'une voirie – enjeux et besoins des usagers</i>	Wanda Debauche
	9.35	Approche durable de la sécurité routière – Prise en compte du facteur humain lors de la conception	Xavier Cocu
	10.00	Aménagement de la voirie en vue d'une vitesse adaptée	Thomas Vincent
	10.25	Questions-réponses	
	10.35	Pause-café	
	10.50	Conditions particulières de placement de la signalisation routière en phase de conception	Erik Caelen (Brulocalis)
	11.15	Eclairage public – Quelques considérations	Kris Redant
	11.30	Communication et réduction des nuisances dès le début d'un projet routier	Hinko van Geelen
	11.50	Questions-réponses	
	12.00	Lunch	
	13.00	Conception d'un aménagement accessible à tous	An Volckaert
	13.30	Prise en compte des besoins des piétons dans le choix des revêtements	Olivier Van Damme
	13.55	Conception et sécurité des aménagements cyclables	Olivier Van Damme
	14.25	Conception par étapes – Illustration pratique de l'analyse du comportement des usagers au droit d'un aménagement en test	Xavier Cocu
	14.35	Questions-réponses	
	14.45	Démonstration d'équipements pour le contrôle des revêtements cyclables et piétons	Tim Massart, Yves Pollet, Olivier Van Damme
	15.15	Clôture	

Première application d'un produit régénérant pour la réutilisation des enrobés en Belgique

Contexte

En Belgique, la réutilisation des granulats de débris bitumineux (GDB) est appliquée depuis plus de 40 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 des enrobés sont bien entendu les raisons principales. La technologie du recyclage des enrobés est de mieux en mieux maîtrisée et la proportion d'enrobé recyclé dans les enrobés neufs a augmenté progressivement – jusqu'à 60 % dans certaines sous-couches. Ce succès dans la réutilisation signifie que le secteur est déjà confronté (mais le sera encore plus dans un avenir proche), à la problématique du recyclage multiple (*multiple recycling*).

Si l'on veut continuer à réutiliser les enrobés (sans perte des performances) de manière durable ou, idéalement, l'augmenter, l'utilisation d'additifs, en particulier de régénérants ou «rejuvenants», est nécessaire.

Un produit régénérant est un terme général pour désigner un additif ajouté aux granulats de débris bitumineux pour régénérer les caractéristiques de l'ancien liant afin de s'approcher au maximum des performances d'origine tout en limitant l'impact négatif du vieillissement du liant.

Etude de terrain

L'idée d'utiliser des régénérants ne date pas d'hier, mais les expériences pratiques sont jusqu'ici limitées.

Etant donné qu'il s'agit d'un sujet d'actualité, le CRR a mis sur pied, avec le soutien du Bureau de Normalisation (NBN), le projet de recherche *Re-RACE* (en entier *Rejuvenation of Reclaimed Asphalt in a Circular Economy* – convention CCN/NBN/PN17A05) afin d'étudier le fonctionnement des régénérants (voir infra).

Dans ce cadre, le projet est une première opportunité de réaliser une étude de terrain. Cette étude est réalisée en étroite collaboration avec Kraton Chemical (fournisseur du régénérant Sylvaroad™ RP1000, constitué de matières premières



Figure 1 – Collaboration entre le CRR, la nv Stadsbader et Kraton Chemical pour l'étude de terrain relative à l'application de régénérants lors de la réutilisation d'enrobé



Figure 2 – Pose des sections expérimentales sur le site de production de la nv Stadsbader à Vaulx

biorenouvelables) et le producteur d'enrobé nv Stadsbader (figure 1).

L'étude de terrain vise principalement à :

- acquérir de l'expérience dans la production et la mise en œuvre d'enrobés bitumineux avec un pourcentage élevé de GDB et un produit régénérant;
- obtenir une vision de l'impact des produits régénérants sur les performances des liants et des enrobés bitumineux;
- évaluer la durabilité (performances à long terme) de ces enrobés bitumineux à l'aide de sections expérimentales.

Du 7 au 11 septembre 2017, des sections expérimentales ont été mises en œuvre sur le site de production de la nv Stadsbader à Vaulx près de Tournai. A cette occasion, un produit régénérant a été appliqué (figure 2). Il s'agissait d'une première en Belgique.

Les sections expérimentales comprenaient six variantes d'enrobés bitumineux

pour sous-couches et pour couches de roulement :

- sous-couches du type APO-B:
 - mélange APO-B avec 50 % de GDB;
 - mélange APO-B avec 70 % de GDB;
 - mélange APO-B avec 70 % de GDB et régénérant;
- couches de roulement du type APT-B:
 - mélange APT-B avec 30 % de GDB;
 - mélange APT-B avec 50 % de GDB;
 - mélange APT-B avec 50 % de GDB et régénérant.

On a choisi d'ajouter le régénérant directement aux GDB pendant la production (plus précisément, pendant l'approvisionnement des GDB vers le tambour parallèle) au moyen d'un système d'aspersion (voir figure 3).

Programme d'essais

Un programme d'essais a été mis sur pied, au cours duquel les différents partenaires réalisent un large éventail d'essais, qui ont



Figure 3 – Ajout du régénérant à l’enrobé au moyen d’un système d’aspersion à volume contrôlé

Vidéo: www.crr.be/fr/rejuvenator

lieu durant les différentes phases:

- lors de la production: dosage du régénérant, température, intervalles de temps (action régénérant), etc.;
- lors de la mise en œuvre: mesures de température in situ dans les camions, suivi de l'évolution de la température dans la couche, suivi du nombre de passages du rouleau pendant le compactage, détermination de l'homogénéité du compactage de chaque section au moyen de mesures au gammadensimètre, etc.;
- tests sur des échantillons en vrac prélevés pendant la production: ouvrabilité, sensibilité à l'eau, rigidité, etc.;

- essais a posteriori:
 - sur carottes: détermination des vides, sensibilité à l'eau, résistance à l'orniérage, etc.;
 - sur liants récupérés: caractéristiques empiriques, caractérisation rhéologique, etc.

Enfin, des inspections visuelles seront aussi réalisées pour suivre dans le temps la durabilité des variantes APT-B.

Re-RACE

Comme nous l'avons dit, l'étude de terrain est menée dans le cadre du projet de recherche susmentionné *Re-RACE*. Avec ce projet, le CRR veut contribuer à l'application de régénérants lors de la réutilisation des granulats de débris bitumineux. Le but est:

- d'étudier le fonctionnement intrinsèque des régénérants et leur impact sur les performances des liants et des enrobés bitumineux;
- de proposer une procédure standard pour démontrer l'efficacité d'un régénérant au moyen d'essais en laboratoire;
- de proposer une procédure adéquate pour simuler lors de l'étude préliminaire la production d'enrobés bitumineux avec GDB et régénérants dans la pratique.

Perspectives d'avenir

Cette étude de terrain permettra d'acquérir des connaissances et de l'expérience sur l'application de régénérants lors de la réutilisation de GDB dans notre pays.

A plus long terme, cela devrait aboutir à un usage optimal de ces produits et des enrobés bitumineux à pourcentage plus élevé de GDB, et/ou un recyclage multiple des enrobés sans perte de performances. Le secteur contribuera ainsi activement à une économie circulaire.



Stefan Vansteenkiste
(coordinateur de projet)
02 766 03 85
s.vansteenkiste@brrc.be



Ben Duerinckx
(coordinateur sections expérimentales)
02 766 03 75
b.duerinckx@brrc.be

Recherche d'un dispositif de séparation entre piétons et cyclistes sur piste D9 et réalisation d'un test sur le site du CRR de Sterrebeek

Contexte et problématique

Les pistes cyclo-piétonnes type D9¹ sont des aménagements séparés de la chaussée, où le cycliste occupe un côté de l'aménagement et le piéton l'autre. D'après le code du gestionnaire, la séparation est matérialisée soit par une ligne continue de couleur blanche, soit par une différence de revêtement, ou par une séparation physique quelconque ou encore par la combinaison de plusieurs de ces moyens.

L'un des problèmes rencontrés par ces pistes D9 est l'apparition de conflits, voire d'accidents, entre usagers qui ne se



Figure 1 – Piste cyclo-piétonne D9 (pavés béton pour les piétons et enrobé noir pour les cyclistes)



Figure 2 – L'utilisation de l'espace cycliste par le piéton (et inversement) induit un risque de conflit pour ces usagers

rendent parfois pas compte qu'ils se trouvent sur la zone qui ne leur est pas dédiée, la séparation étant parfois peu visible. L'augmentation des volumes piétons et cyclistes renforce cette problématique, de même que la présence de personnes déficientes visuelles.

Etude et recherche du CRR

A la demande de Bruxelles Mobilité, le CRR a réalisé en 2016 un travail prospectif visant à sélectionner différents dispositifs susceptibles d'être placés sur les pistes cyclo-piétonnes D9 pour marquer la séparation entre piétons et cyclistes. Ces dispositifs devaient répondre à trois principaux critères:

- être franchissables facilement par une personne en chaise roulante;
- être détectables au pied et à la canne par une personne aveugle;
- être sans danger pour le cycliste.

Une recherche menée sur les bonnes pratiques existant en Belgique et à l'étranger a permis d'identifier treize dispositifs différents. L'efficacité de chaque dispositif au regard des trois critères précités a ensuite été estimée sur base notamment des informations collectées dans la littérature. D'autres éléments importants ont également été considérés:

- la largeur du dispositif (largeur à ajouter aux emprises nécessaires pour la circulation des piétons et cyclistes);
- l'effet sur l'écoulement des eaux;
- la durabilité du dispositif dans le temps;
- la facilité de mise en œuvre du dispositif sur un aménagement existant (l'objectif étant de pouvoir installer ce dispositif sur les pistes D9 déjà existantes);
- le contraste présenté par le dispositif (par rapport au revêtement).

Un tableau comparatif de ces différents dispositifs a été réalisé par le CRR. Il a ensuite été soumis pour avis et remarques aux membres de la Commission Régionale de la Mobilité – section Modes actifs – de Bruxelles Mobilité (voir tableau 1).

En analysant ce tableau selon les trois principaux critères précités, on constate que plusieurs dispositifs pourraient convenir, moyennant vérification sur le terrain, pour matérialiser la séparation entre piétons et cyclistes: bordure chanfreinée

		Niveau de détection à la canne et au pied	Confort/sécurité du cycliste circulant sur le dispositif
Marquage profilé		-	++
Différence de revêtement		--	+ à ++
Dalle souple		--	-
Dalle à protubérances		++	-
Dalle striée (stries // axe)		+	+
Dalle striée (stries ⊥ axe)		+	+
Bordure filet d'eau		--	+
Bordure surélevée 5 cm		++	--
Bordure chanfreinée 4*16		++	+
Séparateur à profil trapézoïdal		+	++
Séparateur en pavés brutes		--	-
Séparateur en résine		?	?
Caniveau avec couvercle métallique		?	?

* 0 = pas de changement

née type 4*16, séparateur à profil trapézoïdal, dalles podotactiles, etc. Si dans le cas de nouvelles pistes D9, ces quelques dispositifs peuvent être intégrés dès la phase de conception, la situation est plus complexe et onéreuse lorsqu'elles sont

déjà existantes. En effet, leur installation nécessite d'intervenir, parfois en profondeur, dans l'infrastructure en place.

Facilité de franchissement du dispositif par une personne en chaise roulante	Largeur du signal	Contraste avec un revêtement gris (type pavé de béton)	Impact sur l'écoulement des eaux	Durabilité	Facilité de mise en œuvre dans un aménagement existant
+	A définir	Elevé	0*	+	(l min. d'un côté du marquage = 2 m)
++	0 cm	Variable	0	++	--
++	30 cm	Faible	0	--	-
+	22 cm	Elevé	0	+	-
+	22 cm	Elevé	-	+	-
+	22 cm	Elevé	0	+	-
+	Variable	Faible	+	++	-- (pentes!)
---	0 cm	Faible	---	++	-- (pentes!)
+	16 cm	Faible	0	++	-- (pentes!)
+	15 cm	Faible	---	+	-
-	± 20 cm	Faible	0	++	-
?	Variable	Elevé	0	?	++
+	± 10 cm	Moyen	+	+	-- (pentes!)

Tableau1 – Comparatif des différents dispositifs de séparation piétons/cyclistes sur piste D9

Dans un objectif d'égalité pouvoir facilement adapter les pistes D9 déjà existantes, Bruxelles Mobilité a marqué son intérêt pour les dispositifs de séparation en résine. Ce dispositif est le seul qui peut être appliqué sans difficulté sur un aménagement existant (voir tableau 1). Il se présente sous la forme d'un marquage constitué d'une bande de résine sur laquelle sont dispersés des granulats 3/5 de couleur blanche. Ce système est utilisé en France et notamment à Nantes et pré-

sente de bons résultats (détection, durabilité). Avant de généraliser un placement sur l'espace public bruxellois, Bruxelles Mobilité a demandé au CRR de tester ce dispositif.

sente de bons résultats (détection, durabilité). Avant de généraliser un placement sur l'espace public bruxellois, Bruxelles Mobilité a demandé au CRR de tester ce dispositif.



Figure 3 – Dispersion des granulats blancs sur la résine encore liquide



Figure 4 – Zone test sur enrobé: marquage une couche à gauche et deux couches (pose en cours) à droite



Figure 5 – Marquage final (configuration monocouche)

Evaluation in situ sur le site du CRR

En avril 2017, Bruxelles Mobilité a financé la réalisation, par la société Trafiroad, de ce marquage sur le site du CRR de Sterrebeek, le CRR se chargeant de la partie «évaluation». Pour mener à bien cette mission, trois zones tests ont été définies, chacune sur un revêtement différent: pavage, enrobé et bordure en béton. Sur chaque zone, différentes largeurs de marquages ont été appliquées (10 cm, 15 cm et 20 cm), ainsi que différentes épaisseurs (une couche de résine + granulats, ou deux couches de résine + granulats).

Ensuite, en septembre 2017, le CRR a organisé l'évaluation de ces marquages par les usagers concernés, à savoir cyclistes, piétons, personnes en chaise roulante et personnes déficientes visuelles. Au total, vingt participants ont pris part à une après-midi de test. Chaque participant a complété un formulaire destiné à évaluer son ressenti par rapport aux trois principaux critères précités.

Résultats et conclusions

L'analyse des résultats a montré que ce marquage ne constitue pas une gêne pour les cyclistes ni un obstacle pour les usagers circulant en chaise roulante. Il est détectable au pied dans sa configuration bicouche (indétectable en configuration monocouche). Cependant, même en version bicouche, la détection à la canne a été évaluée comme difficile pour les marquages présentant une largeur de 15 ou 20 cm, et impossible pour les largeurs de 10 cm. Des problématiques de décrochage des gravillons en surface, de même que le manque de linéarité du marquage au terme de sa mise en œuvre, ont également été relevées.



Figure 6 – Tests réalisés par les usagers sur les différentes configurations de marquage



Figure 7 – Problématique de décrochage des granulats blancs



Figure 8 – Manque de linéarité du marquage après mise en œuvre

Sur base de ces constats, l'utilisation de ce marquage sur l'espace public bruxellois n'a pas encore été validée. Le CRR va poursuivre son travail de recherche sur cette thématique en collaboration avec Bruxelles Mobilité et Trafiroad. Toute nouvelle avancée sur ce dossier sera communiquée dans un prochain Bulletin CRR.

1 Le code de la route définit une piste D9 comme «une partie de la voie publique réservée à la circulation des piétons, des bicyclettes et des cyclomoteurs à deux roues de classe A».



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

La nouvelle spécification CEN/TS 16786 pour les atténuateurs de chocs mobiles améliore la sécurité des travailleurs et des usagers de la route



Qui?

En juin 2010, la demande belge, préparée par le CRR, d'avoir une norme européenne avec une méthode d'essai sans équivoque a été acceptée et ajoutée au programme de travail du CEN/TC 226/WG 1. Sous la direction de Gavin Williams (TRL, à présent *Highway England*), la rédaction d'un texte a aussitôt commencé. Début 2012, une première version a été présentée, à laquelle, pour la Belgique, des experts de l'*Agentschap Wegen en Verkeer* (AWV) et le fabricant Stuer-Egghe ont contribué. Après un rejet à quelques voix près fin 2014, des adaptations ont été réalisées et le texte a finalement été approuvé en tant que CEN/TS 16786 *Road restraint systems – Truck mounted attenuators – Performance classes, impact test acceptance criteria and test performance*.

Comment?

Le tableau 1 donne un aperçu comparatif des spécifications de la prCEN/TS 16786 pour la classe de vitesse 100 et de la NCHRP 350-TL3 pour la Flandre.

Pour tester selon la CEN/TS 16786, on utilise le véhicule le plus léger de la série EN 1317 «Dispositifs routiers de retenue» (900 kg) et les vitesses d'impact sont com-

Quoi?

Les atténuateurs de chocs mobiles sont montés sur un véhicule porteur et utilisés lors de chantiers routiers mobiles et stationnaires de durée limitée. Ils ont pour but de protéger les travailleurs qui sont à l'œuvre devant l'atténuateur des véhicules qui pénètrent involontairement sur le chantier. La capacité d'absorption d'énergie de l'atténuateur limite aussi les conséquences de l'impact pour les occupants du véhicule entrant en collision.

Pourquoi?

Les atténuateurs de chocs mobiles sont principalement testés et évalués selon les spécifications américaines du *NCHRP*

Report 350: Recommended Procedures for the Safety Performance Evaluation of Highway Features (NCHRP350) et du plus récent *Manual for Assessing Safety Hardware* (MASH).

Toutefois, les paramètres d'essai dans ces spécifications sont surtout représentatifs de la situation américaine (notamment les véhicules typiquement américains que l'on rencontre peu chez nous). Des essais dont les paramètres sont spécifiquement adaptés à la situation européenne sont pour l'instant pas acceptés et appliqués de manière généralisée en Europe. En outre, l'évaluation suivant les méthodes américaines précitées n'est pas suffisamment transparente.

prCEN/TS 16786 – Classe de vitesse 100				NCHRP 350-TL3 pour la Flandre			
Vitesse (km/h)	Véhicule d'essai (kg)	Collision	Poids total atténuateur de chocs (t)	Vitesse (km/h)	Véhicule d'essai (kg)	Collision	Poids total véhicule porteur (kg)
100	900	Frontale	Maximum fabricant	100	900	Frontale	9 000
	2 000	Frontale	< 10 t → 10 t ou maximum fabricant > 10 t → minimum fabricant		2 000	Frontale	9 000
	2 000	Frontale	Maximum fabricant		2 000	Frontale + excentrique	9 000
	2 000	Oblique (10°) + excentrique	Minimum fabricant		2 000	Oblique (10°) + excentrique	9 000

Tableau 1 – Comparaison des spécifications de la prCEN/TS 16786 pour la classe de vitesse 100 et de la NCHRP 350-TL3 pour la Flandre

parables à la méthode d'essai américaine. La série EN 1317 existante a été élargie à un véhicule d'essai de 2 000 kg, pour tenir compte du poids grandissant des voitures particulières européennes.

La méthode d'essai européenne tient uniquement compte d'une collision frontale centrée et d'une collision oblique (10°) excentrique (1/4 largeur du véhicule); la méthode américaine tient aussi compte d'un impact frontal excentrique. Le fabricant de l'atténuateur de chocs détermine le poids maximal et minimal du véhicule porteur avec lequel les essais sont réalisés. Des tests sont aussi effectués avec un véhicule standard de 10 t.

Pendant et après une collision, l'atténuateur de chocs et le véhicule porteur font ce qu'on appelle un mouvement de *roll ahead* et peuvent représenter un danger pour les personnes qui se trouvent dans cette zone. La méthode d'essai prescrit que les essais frontaux soient réalisés avec le véhicule porteur le plus lourd possible. Pour un véhicule porteur plus léger, le *roll ahead* (la distance entre la position de l'avant du véhicule porteur avant et après l'accident) peut être calculée. Pour la collision oblique, on utilise le véhicule por-

teur le plus léger possible. La méthode de travail européenne décrit pour chaque élément ce à quoi le véhicule porteur doit satisfaire. Le *roll ahead* doit toujours être déterminé et le rapport d'essai décrit le trajet du véhicule entrant en collision et du véhicule porteur, ainsi que du véhicule porteur après la collision.

L'énergie cinétique totale dans les essais européens et américains est comparable.

Tout comme dans les autres essais de la série EN 1317, les accélérations du véhicule qui entre en collision sont mesurées en son centre de gravité, aussi bien pour le véhicule de 900 kg que pour le véhicule de 2 000 kg. Sur base ces accélérations, les valeurs ASI et THIV (respectivement *Accident Severity Index* et *Theoretical Head Impact Velocity*) sont calculées. Des valeurs limites similaires s'appliquent dans les deux cas, comme pour les dispositifs routiers de retenue de la série EN 1317.

L'essai n'est valable que si le véhicule qui entre en collision peut être immobilisé pendant l'essai de manière contrôlée, sans danger pour les occupants.

Et maintenant?

La version finale de la CEN/TS 16786 sera probablement publiée dans le catalogue NBN dans la première moitié de 2018. Les cahiers des charges et les circulaires dans lesquels l'utilisation d'atténuateurs mobiles provisoires (AMP) est prescrite devront être adaptés en ce sens. Une période transitoire sera sans doute prévue pour des systèmes qui ont été testés selon les méthodes antérieures.



Kris Redant
010 23 65 38
k.redant@brrc.be

Développement par le CRR d'un outil de mesure de la qualité d'usage des revêtements piétons



Figure 1 – La personne en chaise roulante circule (en partie) sur le revêtement qui correspond le plus à ses besoins (planéité dans ce cas-ci)

Pourquoi?

Depuis le début du 21^e siècle, l'accessibilité de l'espace public est devenue une priorité sans cesse croissante pour les gestionnaires de voiries tant régionaux que communaux. Les besoins des usagers constituent des critères de choix et de

poids lors de la conception d'un nouvel aménagement.

L'accessibilité piétonne est notamment conditionnée par l'utilisation de revêtements de qualité qui répondent aux besoins de tous les piétons valides et moins valides: planéité, stabilité, adhérence,

absence d'obstacles, évacuation des eaux, lisibilité-visibilité et propreté. Les revêtements qui répondent à ces besoins offrent une qualité d'utilisation élevée à l'usager qui est alors plus enclin à se déplacer dans cet espace public.

Que ce soit au niveau national ou international, il n'existe actuellement pas d'outil permettant d'objectiver en continu, rapidement et à moindre coût cette qualité d'usage du revêtement pour le piéton. Cette notion est donc trop souvent subjective et basée sur notre ressenti en tant qu'usager de l'espace public. Sur base de ce constat, le Centre de recherches routières a décidé en 2015 de développer un outil de mesure permettant d'évaluer trois critères fondamentaux pour les piétons: la planéité (confort), l'adhérence (niveau de glissance) et la pente (transversale et longitudinale).

Comment?

En 2016, un premier prototype a été développé par le CRR. Celui-ci était matérialisé par une chaise roulante sur laquelle des smartphones contenant un GPS et un accéléromètre avaient été fixés (équipements intégrés par défaut dans tous les smartphones). Ces équipements ont fourni des données chiffrées relatives au confort du revêtement (cotation sur 10). Ce confort est évalué par l'intermédiaire de l'accéléromètre qui va mesurer les accélérations verticales générées par la surface du revêtement sur la chaise roulante et donc in fine sur l'utilisateur. Afin de mesurer également l'adhérence du revêtement, un outil complémentaire dont dispose le CRR a été utilisé: le *Portable Friction Tester* (PFT - plus d'informations disponibles sur www.crr.be/fr/article/f1301_06 et www.vti.se/en/Publications/Publication/road-marking-friction_669533).

Fin 2016, des relevés ont été effectués avec ce prototype ainsi que l'outil PFT sur onze sites «tests» situés dans le centre-

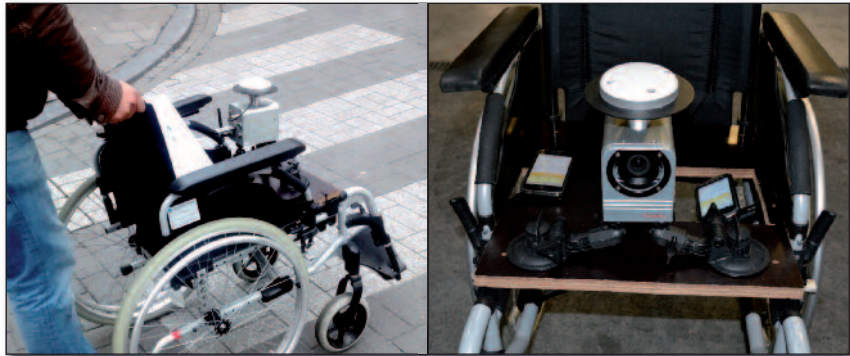


Figure 2 – Prototype 1 équipé de deux smartphones (+ une caméra pour la prise d'image)

ville de Bruxelles et présentant chacun un revêtement différent: deux en enrobé, deux en béton et sept en pierre naturelle.

En avril 2017 et en collaboration avec Bruxelles Mobilité, l'adhérence et la planéité de ces onze sites ont ensuite été évaluées par différents usagers au cours d'une matinée organisée par le CRR. L'objectif de cette démarche était de vérifier si les résultats obtenus par les équipements de mesure, reflétaient bien le ressenti des piétons. Au total, vingt-huit participants ont pris part à cet exercice



Figure 3 – Portable Friction Tester



Figure 4 – Evaluation par les usagers du confort et de l'adhérence de différents revêtements

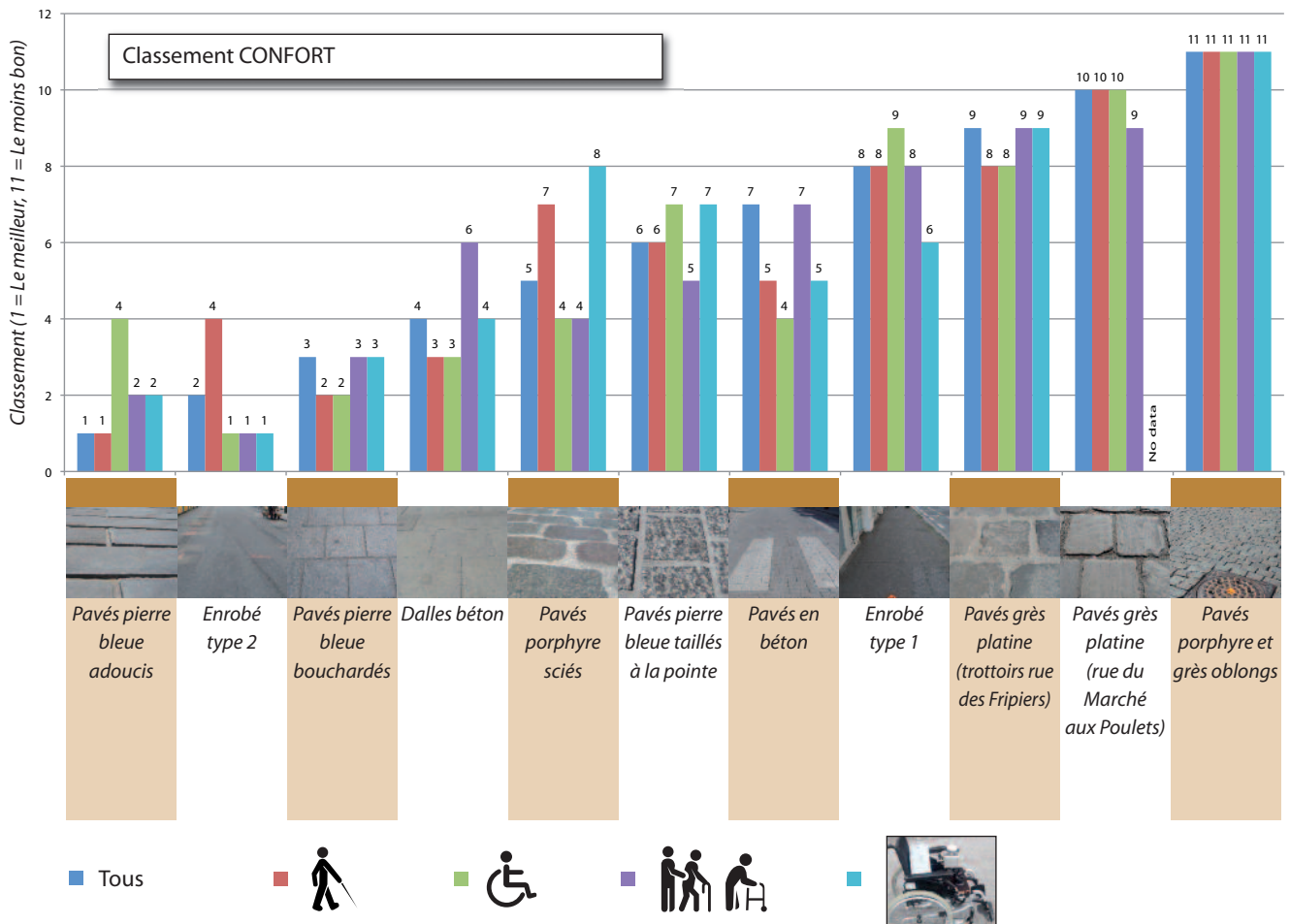


Figure 5 – Classement des différents sites testés par les usagers et par le prototype 1

de terrain: dix-huit piétons valides et dix personnes à mobilité réduite (personnes en chaise roulante, personnes marchant difficilement, personnes déficientes visuelles). Une fiche test a été complétée par chaque participant et pour chaque site.

Au terme de l'analyse et comme illustré sur le graphique de la figure 5, un classement des sites selon le confort du revêtement perçu par les usagers a été réalisé. Le classement obtenu à partir des données subjectives collectées par les vingt-huit usagers (bleu clair sur le graphique), comparé à celui obtenu avec les données chiffrées collectées par le prototype (bleu foncé), montre qu'une corrélation existe sur cette notion de confort¹.

Fort de ce constat encourageant, le CRR a décidé durant l'été 2017 de développer un second prototype avec plusieurs objectifs:

- mesurer également les pentes transversale (dévers) et longitudinale des zones piétonnes;

- mesurer la vitesse de déplacement afin de supprimer les perturbations générées par des vitesses de relevés différentes;
- supprimer le plus possible les perturbations éventuelles liées à la qualité de l'accéléromètre utilisé (variable selon le smartphone);
- développer un système unique avec lequel l'ensemble des composants communiquent;
- centraliser automatiquement l'ensemble des données collectées dans une seule base de données.

Résultats et perspectives

Présenté en avant-première sur le stand du CRR lors du Congrès belge de la Route à Bruxelles début octobre 2017, cet équipement permet actuellement de mesurer en continu et de manière «géolocalisée» le confort et les pentes longitudinale et transversale des trottoirs et autres espaces piétonniers. La mesure d'adhérence ne peut actuellement pas être réalisée par cet équipement et nécessite toujours l'utilisation d'équipements complémentaires (ou-

til PFT pour une mesure en continu (tests en cours), pendule SRT (Skid Resistance Tester) pour mesure ponctuelle). Ce second prototype ainsi que les capteurs qui le composent sont présentés à la figure 6.

Actuellement, le CRR finalise la calibration de l'équipement (vitesse de relevé, masse totale de l'équipement) en se basant sur les résultats collectés par les usagers piétons comme valeur de référence en termes de confort.

Dès que cette étape de calibration sera terminée, le développement de cet équipement se poursuivra par la réalisation de nouveaux relevés de confort et d'adhérence de revêtements piétons. Parallèlement, les usagers seront également invités à évaluer ces différents revêtements. Une comparaison similaire à celle réalisée avec le précédent prototype sera proposée afin de confirmer la corrélation déjà observée et valider ainsi l'outil.

Au terme de ce développement, cet équipement fonctionnel devrait ensuite intégrer la famille des équipements d'auscul-



Figure 6 – Outil de mesure de la qualité d'usage des revêtements piétons en cours de développement (prototype 2)

tation routière dont dispose le CRR. Il pourra alors être utilisé pour répondre à des assistances techniques extérieures spécifiquement orientées sur la qualité d'usage des revêtements piétons.

A moyen terme, de nouvelles perspectives de développement pourront également être envisagées pour cet outil, comme par exemple l'ajout de nouveaux composants permettant d'évaluer en continu la largeur des trottoirs, la hauteur des bordures, le niveau d'éclairage, etc.

La collecte des données par l'utilisateur (*crowdsourcing*) est également une thématique qui pourrait aussi être étudiée (via par exemple la remontée d'informations collectées par l'intermédiaire de smartphones) dans l'optique d'une mise à jour en continu des données.

Une comparaison similaire a été réalisée pour l'aspect adhérence mais n'a pu être validée dans la mesure où les conditions expérimentales étaient différentes. En effet, lors de l'analyse effectuée par les usagers, le revêtement était sec, or les mesures effectuées à l'aide du PFT ont été réalisées en période humide comme imposé pour ce type d'équipement. Pour remédier à ce problème, de nouveaux tests seront organisés prochainement dans des conditions expérimentales identiques.



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



Yves Pollet
010 23 65 45
y.pollet@brrc.be



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

Le CRR vous remercie ...

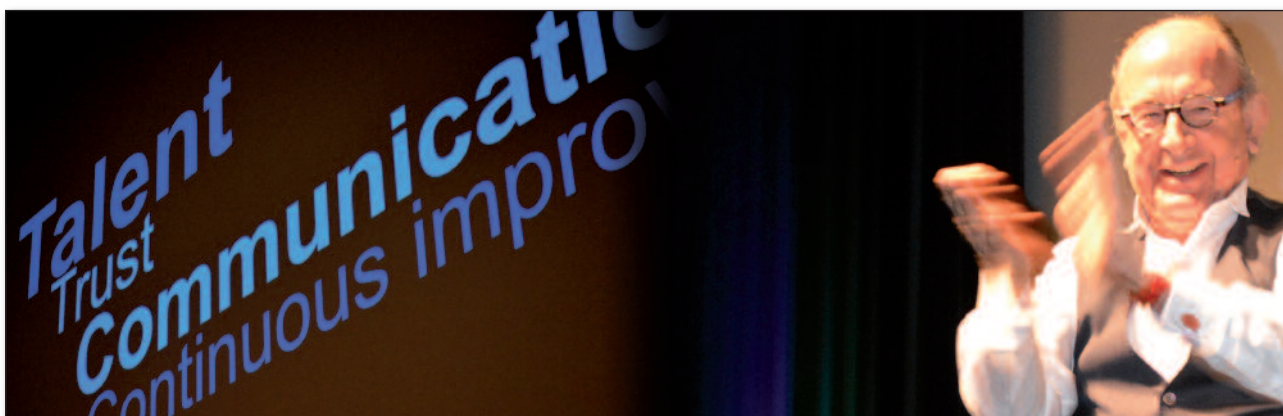


... pour votre présence!

Nous nous sommes réjouis de voir que vous avez été si nombreux à répondre à notre invitation pour fêter les 70 ans des Centres De Groote et les 65 ans du CRR.

Ce moment, un peu formel, mais surtout festif et jovial, a été l'occasion de resserrer les liens qui unissent le Centre et tous les acteurs de la route.

La route, ses acteurs et le CRR, des éléments indissociables



... pour construire avec nous la route de demain!

La route reste plus que jamais un maillon essentiel du système de transport. Les nouveaux développements techniques et les évolutions de la société font que la route, ses acteurs et le CRR doivent en permanence suivre et anticiper les attentes et les besoins qui ne cessent de changer. L'innovation par la recherche et le développement, ainsi que le partage de connaissances par le biais d'assistances et de formations, restent dès lors indispensables.

La soirée a ainsi été l'occasion pour beaucoup de faire la connaissance d'Annick De Swaef, qui reprendra avec beaucoup d'enthousiasme la barre du CRR pour l'amener d'un pas résolu vers demain, tout en s'appuyant sur les trois piliers solides que sont la neutralité, l'expertise et l'innovation et sur lesquels repose l'action du Centre.

Les soixante-cinq ans du CRR: et après?

Le mardi 21 novembre 2017 au Wolubilis à Bruxelles



70
De Groot

65

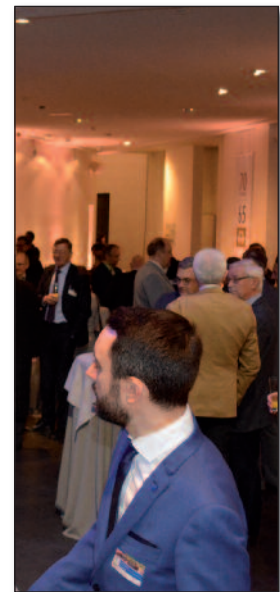


... pour votre confiance et collaboration au cours des décennies écoulées!

Avec beaucoup d'humour, Bob Delbecque a, lors d'échanges très vivants avec Claude Van Rooten, Tom Roelants et Bernard Cornez, entre autres évoqué le contexte dans lequel le CRR a été créé. Il les a aussi amenés à parler des défis d'hier et d'aujourd'hui, mais surtout de demain.

A la sortie de la seconde guerre mondiale, l'idée du ministre De Groot, alors en charge du rééquipement national, de fonder des centres de recherche collective, était fort innovante. Les entrepreneurs routiers de l'époque ont saisi avec enthousiasme cette opportunité et ont permis au CRR de voir le jour. La route est et reste un moteur du développement économique et social.

Les septante ans des centres De Groot: plus actuels que jamais



Le CRR partage ses connaissances à travers le monde au sein du Comité technique de l'AIPCR B.3 Multimodalité durable dans les aires urbaines



L'Association mondiale de la Route AIPCR et le CRR

Dans un monde globalisateur, le partage des connaissances au niveau mondial est plus que jamais une nécessité. C'est ainsi que des connaissances sur des thèmes actuels sont partagées et acquises et que les forces sont réunies pour mener des recherches et défendre les intérêts du secteur routier. On évite ainsi le double emploi et les moyens souvent trop limités sont exploités de façon optimale.

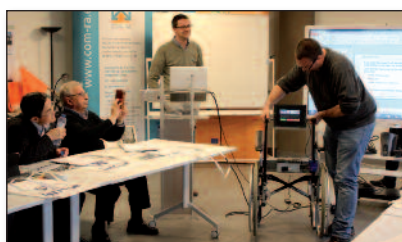
Avec les Comités techniques B.1 *Road Network Operations/Intelligent Transportation Systems* (Exploitation des réseaux routiers/Systèmes de transport intelligents), B.2 *Winter Service* (Viabilité hivernale) et B.4 *Freight* (Transport de marchandises), le CT B.3 travaille sous le thème stratégique *Access and Mobility* à une meilleure accessibilité et mobilité pour les usagers de la route et l'industrie au travers d'une utilisation efficace des réseaux routiers et de l'intégration d'autres moyens de transport.

Malgré la densité de notre réseau routier, les embouteillages sont légion en Belgique. La croissance de la population entraîne dans notre pays aussi une concentration des activités dans les aires urbaines. La multimodalité et l'accessibilité pour tous sont donc des points d'attention importants. Outre des aspects purement techniques, des sujets tels que la mobilité font, depuis des années déjà, partie des domaines de travail du CRR. Cela s'intègre dans notre vision globale de la route, que nous considérons comme un élément essentiel d'un système de transport intégral et durable, prenant en compte l'ensemble des usagers, l'environnement et le contexte socio-économique.

Pour les raisons susmentionnées, le CRR contribue activement, au nom de la Belgique, dans divers comités techniques de l'Association mondiale de la Route AIPCR, et en particulier dans le comité technique B.3 *Sustainable Multimodality in Urban Areas* (Multimodalité durable dans les aires urbaines).

Le CT B.3 de l'AIPCR et le CRR

Wanda Debauche (CRR) et Isabelle Dul-laert (SPW – DGO1) représentent le sec-



teur routier belge dans ce comité technique de l'AIPCR, sous la conduite d'André BROTO, directeur de la Stratégie chez Vinci Autoroutes.

Du 14 au 17 novembre 2017, le CRR a accueilli une rencontre du CT B.3.

A mi-chemin du cycle de travail quadriennal, le Comité technique a fait le point sur l'avancement de ses réflexions en termes de comparaison des politiques et stratégies de transport multimodal et de solutions de mobilité par la route, dont les pôles d'échanges multimodaux et les nouvelles mobilités routières.

L'impact du plan d'occupation des sols intégré au développement des réseaux de transport dans les centres-villes et dans les zones périurbaines figure également au rang des préoccupations du comité, qui de la sorte tente de contribuer à l'objectif d'optimiser les choix de déplacement et l'accessibilité dans un contexte de forte demande imposé par les environnements urbains.

Lors de leur séjour, les participants à la réunion ont également pu échanger avec les collaborateurs du Centre à propos de quelques-uns de leurs projets dans les domaines:

- de la mobilité (Méthodologie d'évaluation des projets d'infrastructure – voir www.crr.be/fr/article/f211_05);

- de la sécurité (observation et analyse du comportement des usagers dans le cadre d'un réaménagement – voir www.crr.be/fr/system/files/article/2016/09_22/bul108.pdf);
- de l'évaluation du confort et de la qualité des cheminements piétons et cyclables (Cahiers piétons et cyclables du vademecum la Région de Bruxelles-Capitale – voir www.crr.be/fr/article/f130_05);
- de l'équipement pour l'auscultation (voir www.crr.be/fr/article/fpp et l'article en pp. 12-15 du présent numéro).

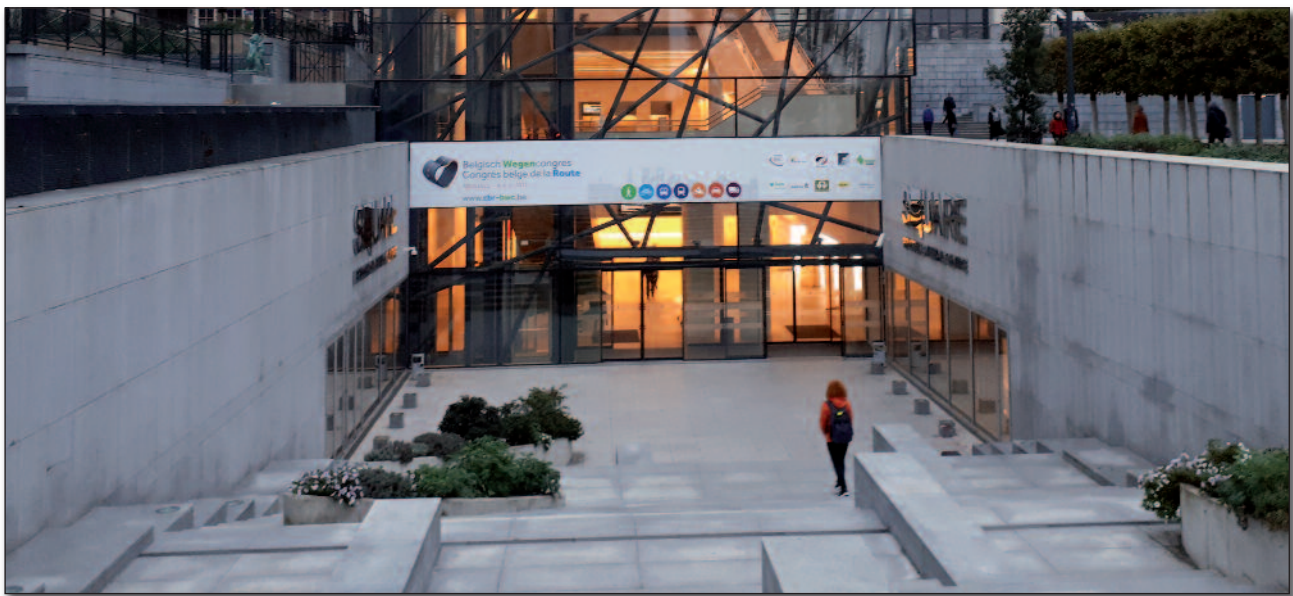
La rencontre s'est clôturée par un exposé à propos des travaux de la liaison Schuman-Josaphat et la transformation de la gare Schuman en un pôle multimodal et une visite des nouvelles infrastructures (voir www.beliris.be/projets/gare-schuman.html).

Nous remercions Noëlle Hamaide et Geert Packet (TUC RAIL), ainsi que Patrick Frenay (Infrabel), qui ont rendu possible cette présentation, très illustrative du savoir-faire belge en la matière.



Wanda Debauche
010 23 65 30
w.debauche@brrc.be

Ça a fourmillé d'informations et d'idées innovantes au XXIII^e Congrès belge de la Route!



Du 4 au 6 octobre 2017, le Congrès belge de la Route a ouvert ses portes au SQUARE Brussels Meeting Centre. Cette XXIII^e édition était organisée par Bruxelles Mobilité (Service public régional de Bruxelles), sous la présidence de son directeur général Jean-Paul Gailly.

Quelques chiffres-clés

Le programme très rempli de ce congrès se répartissait sur vingt-cinq sessions consacrées aux quatre phases principales de la durée de vie d'une infrastructure routière (conception, exécution, entretien et exploitation), vingt-et-un posters, un Focus Villes & Communes, deux visites sur le terrain et trente-et-un articles. Les différents sujets abordés au cours des vingt-trois séances thématiques étaient clairement connectés les uns aux autres, signe d'une collaboration interdisciplinaire. Au total, 155 orateurs se sont succédé aux différentes tribunes. Il y avait également onze sponsors, trente-six exposants et huit exposants «*networking*». Parmi les 479 participants (orateurs compris), 230 y représentaient une Région; 156 provenaient du secteur privé, cinquante-et-un de centres de recherche et d'universités et à peine quarante-trois des



Source: Bruxelles Mobilité

villes, communes et provinces. Peut-être un point d'attention pour le prochain Congrès...

Ouverture et introduction des thèmes principaux

Après le mot de bienvenue de **Claude Van Rooten**, président de l'ABR, Frederic Kubben a, au nom de **Bianca Debaets**, secrétaire d'état en charge de la Sécurité routière et de l'Informatique de la Région de Bruxelles-Capitale, introduit la séance d'ouverture. La mobilité et la sécurité routière sont des paramètres cruciaux pour un moteur de l'emploi aussi important que la RBC. En milieu urbain, cela néces-

site que des investissements soient faits principalement dans l'entretien des réseaux routiers et d'épuration (afin d'en garantir le bon état compte tenu d'un volume de trafic croissant), dans des pistes cyclables et des infrastructures piétonnes sûres et confortables (afin d'encourager un changement dans les habitudes de transport et éviter les accidents impliquant des cyclistes et des piétons), dans un espace public de qualité et accessible à tous et dans une bonne planification des travaux (afin de limiter les nuisances). Ce n'est pas la seule affaire des pouvoirs publics: l'application et le site web *Fix-MyStreet* permettent aux riverains, visiteurs, navetteurs et autres entreprises de

Source: Bruxelles Mobilité



signaler des problèmes observés dans l'espace public et d'en suivre le traitement. Il s'agit d'un premier exemple concret de la manière dont Bruxelles, en tant que *smart city*, met les technologies numériques au service de la qualité de vie et encourage les citoyens à agir. Le choix de Bruxelles pour accueillir le XXIII^e Congrès belge de la Route a également été l'opportunité de mettre l'accent sur ces efforts!

Céline Vanderborght, *Smart City Manager* (Centre d'informatique pour la Région bruxelloise – CIRB), a expliqué les axes stratégiques (l'innovation comme moteur, la donnée comme élément central, un développement centré sur le citoyen, l'optimisation des infrastructures existantes et la mise en place d'un outil de coordination et de mutualisation) et les projets actuels de *Smart Mobility* en Région de Bruxelles-Capitale. Ceux-ci découlent de la volonté de l'Agenda numérique européen de tendre vers une ville intelligente, où les nouvelles technologies de l'information et de la communication contribuent à un meilleur service public envers le citoyen, un meilleur usage des ressources et moins d'impact sur l'environnement.

Pierre Gilles, inspecteur général Infrastructures Routes Bâtiments – Service public de Wallonie (SPW), a expliqué comment les ouvrages d'art en ville pouvaient être un outil de mobilité, un signal et un moyen de structuration et d'embellissement.

Humberto Van Nunen, directeur ingénieur de l'*Agentschap Wegen en Verkeer West-Vlaanderen – Vlaamse Overheid*, a

esquisse l'importance des outils ICT, de la concertation avec les partenaires et de l'amélioration continue de l'approche de réduction des nuisances pour un déroulement fluide des travaux routiers.

En tant que président de l'Association mondiale de la route (AIPCR), **Claude Van Rooten** a placé les routes et autres infrastructures de transport dans une perspective mondiale. Il a mis en avant le rôle de l'AIPCR en tant que forum de réflexion et d'échange d'informations au sujet des défis et des moyens pour garder le secteur de la construction routière à la pointe, dans une société sans cesse en évolution, avec des budgets toujours plus serrés et des exigences toujours plus strictes.

La président du congrès **Jean-Paul Gailly** a projeté un petit film sur le projet du viaduc Reynders, exemple marquant et parfaite synthèse des thèmes constituant le fil conducteur des journées à venir et abordés par les précédents orateurs. Ce réaménagement s'inscrit dans le projet du quartier de la VRT, où l'ouvrage est un repère et un point d'orientation dans cette zone, et où une attention est portée à la coordination des travaux et aux mesures de réduction des nuisances.



Exposition et sessions

Avec Claude Van Rooten et ses confrères directeurs de routes Etienne Willame (Wallonie) et Tom Roelants (Flandre), il a ensuite ouvert officiellement l'exposition, ainsi que le Congrès.

Le CRR y a été très actif ...

... Zoom sur notre stand

Durant trois jours, une équipe a accueilli les congressistes sur le stand du CRR. Des clés USB contenant une sélection de nos publications leur ont été gracieusement distribuées.

Il ne s'agissait pas d'un stand statique: chaque jour, les bannières et les présentations sur écran ont été adaptées en fonction des sujets traités en session ou des événements.

Des démonstrations ont également eu lieu, avec un prototype de chaise roulante «transformée» en véhicule d'auscultation par nos équipes afin de mesurer la qualité d'utilisation des trottoirs (voir pp. 12-15), ainsi que le GPR (*Ground-Penetrating Radar*). Cet appareil est très utile pour une auscultation locale sur des profondeurs importantes. En complément d'autres mesures (au curviamètre et au FWD), les résultats GPR permettent d'évaluer la durée de vie restante des chaussées.

... Zoom sur nos interventions

Comme à son habitude, le CRR était étroitement impliqué dans l'organisation du Congrès:

- Claude Van Rooten, était membre du Comité d'organisation, et a grandement participé au Comité du programme;

- les différents comités techniques du CRR ont donné des présentations autour desquelles s'articulaient les différentes sessions;
- des collaborateurs CRR ont assuré le rôle de coordinateur ou de responsable de thème lors de ces sessions;
- de nombreux collaborateurs du Centre ont envoyé des propositions de contributions pour les différentes sessions.

Le premier jour du Congrès, Luc De Bock a animé la session 2 *Routes durables et Environnement*. Il y a également présenté la nouvelle directive européenne sur les marchés publics (Loi relative aux marchés publics du 17 juin 2016 (parue le 14 juillet 2016), la Directive 2014/24/UE du Parlement européen et du Conseil sur la passation des marchés publics et abrogeant la directive 2004/18/CE, du 26 février 2014 (parue le 23 mars 2014), l'Arrêté royal relatif à la passation des marchés publics dans les secteurs classiques du 18 avril 2017 (paru le 9 mai 2017)) et le projet RecyBeton. Au même moment, a eu lieu la session 3 *Eclairage public*, coordonnée par Kris Redant.

Une session dédiée aux villes et communes a ensuite été animée par Claude Van Rooten. Ce Focus Villes & Communes a été l'occasion de décrire une gestion rationnelle des routes communales, de définir le *Pavement Management System* et de présenter les méthodes CRR et CROW pour la gestion des réseaux routiers communaux. On y a aussi discuté gestion et système de base de données des ouvrages d'art.

Parallèlement a eu lieu la session 4 *Une infrastructure piétonne et cyclable de qualité*, coordonnée par Olivier Van Damme. Celui-ci y a exposé les constats et recommandations pour une qualité des aménagements piétons et cyclistes à garantir lors de l'exécution des travaux de voiries. Pendant ce temps, Xavier Cocu a animé la session 5 *Sécurité du réseau routier: accidentologie, diagnostic de sécurité - signalisation lumineuse*, durant laquelle Hinko van Geelen a traité des zones à concentration d'accidents (ZACA).

Lors du deuxième jour du congrès, Xavier Cocu et Colette Grégoire ont démarré respectivement les sessions 9 *Sécurité du*

réseau routier: sécurisation des abords et sécurité passive et 8 *Contrôle de compactage des fondations et remblais et matériaux recyclés*. Durant cette dernière, Audrey Van der Wielen a traité de performances des recyclés mixtes, Frank Theys a décrit le contrôle de compactage des sols par sondes de battage et Benoît Janssens a présenté la fiche de chantier «fond de tranchée», ainsi que le contrôle de la qualité et de l'évolution à long terme des matériaux autocompactants réexcavables (MAR) au moyen du pénétromètre PANDA.

Elia Boonen s'est intéressé à l'avenir du béton lors de la session 10 *Le béton pour les générations futures* pendant qu'Alain Leuridan et Francis Poelmans ont discuté d'égouttage lors de la session 11 *Egouttage* et ont exposé, d'une part, la problématique des regards de visite sur la sécurité des usagers et la lutte contre les inondations en milieu urbain, et, d'autre part, la meilleure manière d'effectuer un diagnostic.

Kris Redant a contribué à la coordination technique des très appréciées sessions 12 *Smart mobility – Monitoring, management and Enforcement* et 23 *Smart mobility – Impact sur la construction routière*.

Ann Vanelstraete a ouvert la session 13 *L'asphalte en milieu urbain*, et a notamment donné la parole aux orateurs suivants:

- Alexandra Destrée à propos des enrobés colorés;
- Bart Beaumesnil sur les matériaux bitumineux coulés à froid et des enduits pour une gestion durable des routes dans les villes et communes;
- Stefan Vansteenkiste au sujet de la formulation et les performances de l'asphalte coulé.

Au même moment, Xavier Cocu a décrit lors de la session 14 *Solutions intelligentes pour les travaux routiers*, animée par Hinko Van Geelen, les étapes d'une approche européenne plus homogène pour la sécurité, et a abordé notamment les projets européens BRoWSER & ASAP, et Colette Grégoire a exposé la mesure de la teneur en matières organiques et de la composante argileuse des sols et autres maté-

riaux lors de la session 15 *Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques*, animée par Frank Theys.

La durabilité était au centre de la session 16 *L'asphalte pour le futur*, co-animée par Ann Vanelstraete et Stefan Vansteenkiste. Ce dernier y a dressé l'état de la question et les perspectives d'avenir des enrobés bitumineux à basse température. Ben Duerinckx y a parlé d'analyse croisée de densimètres et Tine Tanghe y a décrit l'essai de compression statique sur de l'enrobé pour terminaux à conteneurs.

Lors de la session 17 *Gestion du patrimoine* coordonnée par Carl Van Geem, Olivier Van Damme a traité de l'évaluation de projets d'aménagements d'infrastructures routières tandis que s'ouvrait la session 18 *Chantiers et transport de marchandises*, coordonnée par Hinko Van Geelen.

Le dernier jour de congrès, An Volckaert et Olivier Van Damme ont co-animé la session 19 *Utilisation de la pierre naturelle dans les espaces publics*, coordonnée par Sylvie Smets. Elle y a d'ailleurs présenté le tant attendu nouveau code de bonne pratique CRR pour les revêtements modulaires en pierre naturelle que les participants ont pu recevoir sur clé USB en passant par notre stand.

Au même moment, durant la session 20 *Gestion du patrimoine: auscultation et gestion des données*, coordonnée par Carl Van Geem, Audrey Van der Wielen a développé la technique géoradar en auscultation de routes.

Simultanément, Luc De Bock a ouvert la session 21 *Routes durables – Bruit* durant laquelle Anneleen Bergiers et Luc Goubert ont abordé successivement ou conjointement des sujets tels que l'actualisation du vade-mecum bruit routier urbain, l'étude-pilote menée à Anvers sur des revêtements minces réducteurs de bruit, et les résultats des projets PERSUADE et ROSANNE.

L'ensemble des présentations, posters et articles est consultable sur le site web du Congrès:
www.cbr-bwc.be/fr

Conclusions, enseignements et défis

Philippe Barette, président du Comité du programme, a ouvert la séance de clôture. Il a mis en avant les enseignements de ce Congrès, en a tiré les conclusions et a formulé des suggestions pour l'avenir.

Il s'est ensuite concentré sur les différentes phases du cycle de vie de l'infrastructure, autour desquelles s'articulait le programme.

Au niveau de la **conception**, il a particulièrement mis en avant la qualité pour les usagers: confort, accessibilité et sécurité (routes «lisibles» et «qui pardonnent»). Il a identifié comme défis pour l'avenir l'utilisation de nouveaux moyens de transport (dont les voitures sans conducteur), la durabilité (bruit, éclairage, gestion intégrale des eaux, notamment à l'aide de revêtements drainants, infrastructure soucieuse des animaux, recyclage des matériaux, *Green Public Procurement*) et une concertation sur l'impact des chantiers sur les usagers et les riverains.

Au niveau de l'**exécution**, il a souligné la valeur ajoutée du béton: esthétique, diminution du bruit de roulement, transports en commun (voies mixtes trams-bus), intégration de l'espace public. Il a évoqué des innovations telles que l'optimisation du schéma de fissuration à l'aide d'amorces, les granulats recyclés, le rechargement par induction des véhicules électriques et le béton vert. La certification du béton a également reçu l'attention qu'elle méritait.

En ce qui concerne les *enrobés*, les enrobés colorés, les MBCF (à des fins d'entretien) et l'asphalte coulé (sous-exploité) étaient selon lui les applications les plus notables. Il a abordé des innovations récentes comme l'enrobé à basse température, les réjuvenants (voir pp. 6-7) et l'utilisation de l'informatique pour améliorer la gestion des processus en construction routière bitumineuse.

Par rapport aux pavés en *Pierre naturelle*, ce Congrès a mis l'accent sur le recyclage, le patrimoine, les marchés publics ainsi que



Philippe Barette, président du Comité du programme



Pascal Smet, ministre de la Mobilité et des Travaux publics de la Région de Bruxelles-Capitale

le code de bonne pratique CRR mentionné ci-avant relatifs aux pavages en pierre naturelle, la normalisation et la certification.

Dans le domaine de la *géotechnique*, l'attention s'est surtout portée sur le contrôle de la qualité in situ (compactage), sur les performances des granulats mixtes recyclés, ainsi que sur le traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques.

Au niveau des *chantiers et du transport de marchandises*, il a évoqué l'impact sur le réseau routier, la collaboration entre les parties impliquées, la combinaison du transport par bateau et sur route, ainsi que les outils informatiques modernes.

L'**entretien** ne doit pas être perçu comme un coût, mais comme un investissement durable. En le réalisant à temps, l'entretien peut se limiter à une intervention simple, ce qui permet d'éviter les réparations de plus grande ampleur. La tenue à jour du cadastre, des budgets et des plannings bien établis, la sensibilisation des décideurs et du personnel technique qualifié sont les éléments indispensables d'une politique d'entretien durable et objectivée. Les mesures sur route à l'aide de nouvelles technologies (géoradar, systèmes laser, caméras) et la gestion moderne des données (BIM) sont des instruments majeurs pour soutenir cette politique.

Concernant les *ouvrages d'art* plus spécifiquement, il a souligné l'importance d'un programme d'investissement sur plusieurs années et l'intégration de l'ensemble des usagers.

Au niveau de l'*égouttage*, l'accent a surtout été mis sur les techniques d'inspection et sur l'utilisation de dispositifs d'infiltration.

En ce qui concerne l'**exploitation**, il a surtout traité du développement des technologies informatiques, au service tant du gestionnaire que de l'utilisateur, ainsi que de l'utilisation des *big data* dans les études de mobilité. Celles-ci peuvent aussi se révéler utiles lors de l'organisation de chantiers, pour réduire les nuisances vécues par les riverains et les usagers (accessibilité, *smart mobility*, hypercoordination et outil OSIRIS, communication, études belges et européennes, etc.).

Les analyses d'accidents, les analyses de risques et les analyses multicritères ont largement été abordées au cours de ce congrès en leur qualité d'instruments permettant d'étudier la sécurité sur le réseau routier et de jalonner les politiques en la matière. Il y a également eu des contributions consacrées à la signalisation lumineuse (feux plus sûrs, simulateur de conduite pour étudier l'impact des panneaux publicitaires en LED sur le comportement de conduite et d'observation des conducteurs).

Pascal Smet, ministre de la Mobilité et des Travaux publics de la Région de Bruxelles-Capitale, est revenu avec satisfaction sur la manière dont Bruxelles avait joué son rôle d'hôte du XXIII^e Congrès belge de la Route.



Source: Bruxelles Mobilité

Pendant cinquante ans, Bruxelles a surtout été pensée pour les voitures («*a city for cars, not for people*»). Suite à l'entrée en fonction du gouvernement bruxellois actuel, il a néanmoins été décidé que les choses devaient changer et qu'un glissement de paradigme devait avoir lieu.

La nouvelle politique n'est bien sûr pas opposée aux voitures, ni aux routes. Seulement, la voiture particulière n'est pas le meilleur moyen de se déplacer à Bruxelles. Les voitures partagées semblent être à cet égard un meilleur choix.

Bruxelles doit devenir une ville où les gens peuvent se saluer et se rencontrer dans une atmosphère agréable. Faire cela depuis sa voiture, coincé dans les bouchons (avec la frustration qui les accompagne) est bien plus difficile qu'un simple geste de la main depuis son vélo...

L'espace public doit être réparti différemment. Les ingénieurs classiques ne sont plus les seuls à avoir leur mot à dire. En guise d'exemple, le ministre a cité la réalisation de la toute nouvelle ligne de tram 9, qui a totalement été intégrée en tenant compte de l'ensemble des usagers, et donc aussi des piétons.

L'appel à «rendre Bruxelles aux Bruxellois», qui va de pair avec la nouvelle politique, ne signifie pas que les nombreux navetteurs qui viennent travailler quotidiennement à Bruxelles ne sont plus les bienvenus, seulement qu'il serait préférable qu'ils ne soient pas seuls dans leur voiture, propre ou de société...

Si 10 % d'entre eux optaient demain pour un autre mode de transport, les files diminueraient de 40 %, et de bien plus encore s'ils étaient 20 %!

Le réaménagement de l'espace public signifie que les entrepreneurs auront beaucoup de travail dans les années à venir à Bruxelles. Rien que pour les transports en commun, il y a actuellement un programme d'investissement de 5,2 milliards d'euros. De nombreux tunnels sont également en cours de rénovation, et des égouts en cours de remplacement. L'objectif est de mieux coordonner tous ces travaux publics (en travaillant notamment la nuit et le week-end) et de mieux communiquer à leur sujet. La qualité et la collaboration revêtent ici une importance de premier plan, afin de rendre la ville plus agréable pour les personnes qui y vivent et qui y travaillent, et certainement pas de leur causer des nuisances et des désagréments. Si cela fonctionne pour Bruxelles, cela fonctionnera probablement aussi pour la Belgique.

Bernard Cornez, président de la Fédération belge des entrepreneurs de voirie (FBEV), a souligné pour clôturer quelques défis marquants pour le futur.

La **mobilité** est un problème énorme qu'il faudra bien résoudre avec des mesures courageuses et efficaces.

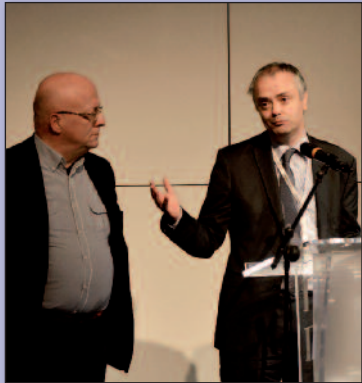
Nous devons absolument respecter l'**environnement** si nous ne voulons pas transmettre un monde poubelle à nos enfants, et ce tout en restant pragmatique. Rien ne sert de trop réglementer, incitons

davantage à une gestion responsable. Trop d'impôt tue l'impôt dit l'adage, trop de réglementation pointilleuse et de coûts élevés de gestion des terres favorisent la triche et les circuits parallèles non maîtrisés. Pour notre région, tendons vers des réglementations environnementales responsables et économiquement viables.

Il y a aussi la **sécurité**, routière, bien entendu, en préparant demain les avancées technologiques concernant le matériel roulant, mais aussi la protection des personnes face au terrorisme en créant des zones protégées et modulables (comme les véhicules béliers, par exemple). La protection des usagers faibles doit aussi s'adapter à son temps. De fait, la diversité des moyens de locomotion (p. ex: segways, vélos électriques, etc.) doit également être prise en compte.

La **gestion des ressources** par la mise en place d'une économie vraiment circulaire par la réutilisation optimale des produits de démolition doit être une source de progrès. L'orateur a salué à cet effet la saine collaboration qui existe entre l'administration, nos centres de recherche et les entrepreneurs pour valoriser au mieux ces produits, des travaux sont en cours pour que ces produits correspondent aux exigences techniques des cahiers des charges en s'appuyant aussi sur les expériences étrangères. Exigeons ce qui est nécessaire!

En bref, notre monde change, la route doit s'adapter et évoluer.



Source: Bruxelles Mobilité

Jean-Paul Gailly, directeur général de Bruxelles Mobilité, a ensuite passé le flambeau à **Tom Roelants**, administrateur général de l'Agentschap Wegen en Verkeer – Vlaamse Overheid, pour qu'il annonce lui-même la prochaine édition du Congrès belge de la Route.

Celui-ci a commencé par remercier tous les collaborateurs et les exposants du présent Congrès, sur scène et dans les coulisses. Le Congrès a dû son succès à son contenu (selon une nouvelle organisation), à sa localisation (SQUARE) et à

son taux de participation satisfaisant (grâce à l'accessibilité des lieux).

Pour la **prochaine édition**, en **2021**, l'objectif est bien sûr de faire au moins aussi bien. Pour ce faire, on a recherché une ville offrant suffisamment d'espace, qui permette l'échange de connaissances et qui soit facilement accessible. Le choix s'est arrêté sur **Louvain**, qui répond à toutes ces exigences. Pour cette édition, il souhaite pouvoir toujours compter sur la collaboration de l'ABR et du CRR.

Le CRR remercie Baudoin Chantraine pour la longue collaboration



Pendant plus de vingt ans, Baudoin Chantraine a été actif dans les organes de gestion du CRR: depuis le 21 mars 1996 au Conseil Général et depuis le 18 décembre 1997 au Comité permanent. Le 28 avril 2017, ces deux mandats sont arrivés à échéance.

A la fois ingénieur et entrepreneur, il reconnaissait l'utilité et la nécessité d'une constante amélioration et innovation des

matériaux et techniques. Dans le même temps, il avait une vision affûtée d'un usage optimal des moyens financiers disponibles. Il avait en outre une vision large sur la construction routière, dans laquelle des thèmes tels que la mobilité et la sécurité méritaient aussi de l'attention.

Grâce à ses connaissances professionnelles et à son expérience, il a soutenu loyalement et avec conviction les activités du Centre, il a conseillé dans les aspects financiers et a suivi la rénovation récente du siège du CRR à Woluwe.

En tant que membre ou administrateur, il a aussi apporté sa contribution active dans d'autres organisations (Confédération Construction, FBEV, Association belge de la Route (ABR), COPRO, etc.) qui défendent et stimulent les intérêts et le progrès de la construction routière.

Par cette voie, nous voulons le remercier pour ses nombreuses années d'engagement envers le CRR et la construction routière.



Centre de recherches routières
Votre partenaire pour des routes durables

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

Ed. resp.: C. Van Rooten, Boulevard de la Woluwe 42 - 1200 Bruxelles



www.linkedin.com/company/brrc



www.youtube.com/c/BrrcBe

Siège social

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

brrc@brrc.be

Laboratoires

Fokkersdreef 21
1933 STERREBEEK
Tél.: 02 766 03 00

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

Rédaction

B. Guelton
D. Verfaillie
M. Van Bogaert
J. Cornil
J. Neven

ISSN: 0777-2572

