

## Orniérage :

Les facteurs les plus influents dans une formulation d'enrobés bitumineux p. 8

La tournée régionale du CERIU : Une grande consultation et des besoins exprimés par le milieu municipal dans la gestion des infrastructures p. 19

Matériaux bitumineux recyclés pour la réparation des nids-de-poule p. 28

Procédés principaux d'entretien préventif des chaussées p. 37

Développement d'un nouveau logiciel de dimensionnement... p. 43

Profil d'un membre de l'industrie p. 47





**Notre pièce maîtresse :  
notre expertise**



[www.bitumar.com](http://www.bitumar.com)

## Éditrice :

Johanne Brien  
Les Publications Via Bitume inc.  
3430, rue Masson  
C.P. 96 – Succursale Rosemont  
Montréal (Québec) H1X 3B6  
Tél. : 438 382-3292  
Fax : 438 382-3989  
info@viabitume.com  
www.viabitume.com

## Ont collaboré à ce numéro :

Michèle Bergeron, Marc-André Bérubé,  
Jean-Pascal Bilodeau, Yves Brosseau,  
Alexandre Roussel-Canuel, Alan Carter, Guy  
Doré, Simon Dumais, Christian Fay, Damien  
Grellet, Tony Kucharek, Mireille Lallier, Catherine  
Lavoie, Jean-Nicolas Ligondé, Mathieu Meunier,  
M<sup>e</sup> Sylvie Pigeon, Hervé Rivet, Masoud Robati,  
M<sup>e</sup> Maryline Rosan, Michèle St-Jacques

**Distribution :** Tirée à 3500 copies et imprimée  
trois fois par année, la revue Via Bitume est  
distribuée gratuitement à :

Membres de Bitume Québec, membres de  
l'ACRGTQ, MRC et municipalités du Québec,  
fournisseurs de produits et services dédiés à  
l'industrie et autres professionnels, MTQ.

L'éditrice se réserve le droit de refus sur les textes  
ou les publicités qu'elle jugerait inappropriés.

**Les opinions exprimées dans la revue VIA  
BITUME n'engagent que la responsabilité de leurs  
auteurs et ne reflètent pas nécessairement les  
positions de l'éditrice, de Bitume Québec et du  
RPECE.**

Tous les articles de VIA BITUME peuvent être  
reproduits sans autorisation, à condition d'en  
mentionner la source et de faire parvenir un  
exemplaire de la publication à l'éditeur.

## Publicité, abonnement, changement d'adresse :

Les Publications Via Bitume inc.  
3430, rue Masson  
C.P. 96 – Succursale Rosemont  
Montréal (QC) H1X 3B6  
Tél. : 438 382-3292  
Télécopieur : 438 382-3989  
info@viabitume.com

## Dépôt légal ISSN

Bibliothèque nationale du Canada  
Bibliothèque nationale du Québec  
ISSN 1718-0902




## Retourner toute correspondance ne pouvant être livrée au Canada à :

Les Publications Via Bitume inc.  
3430, rue Masson  
C.P. 96 – Succursale Rosemont  
Montréal (Québec) H1X 3B6

Photo page couverture : iStockphoto

# Au Sommaire

de la revue destinée à l'industrie des chaussées souples

- 4 Mots des présidents
- 5 Message du ministre des Transports
- 6 Mot de l'éditrice
- 8 Orniérage : Les facteurs les plus influents dans une formulation d'enrobés bitumineux
- 12 Techno-bitume 06 (deuxième partie)
- 19 La tournée régionale du CERIU : Une grande consultation et des besoins exprimés par le milieu municipal dans la gestion des infrastructures
- 24 Programme canadien d'échanges sur les enrobés et sur les liants bitumineux
- 26 Utilisation de surfaces à albédo élevé afin de contrer la dégradation du pergisol sous les infrastructures de transport 
- 28 Matériaux bitumineux recyclés pour la réparation des nids-de-poule
- 30 L'industrie de la signalisation de chantier routier demande au gouvernement du Québec la création d'un comité paritaire
- 34 Merci à tous pour la 8<sup>e</sup> édition du tournoi de golf de Bitume Québec 
- 37 Procédés principaux d'entretien préventif des chaussées
- 41 Qui doit se soumettre au contrôle de l'AMF?
- 43 Développement d'un nouveau logiciel de dimensionnement des chaussées flexibles mécaniste-empirique
- 46 Formation technique 2013 : Une formation adaptée aux besoins actuels de l'industrie
- 47 Profil d'un membre de l'industrie 
- 48 La réhabilitation d'une chaussée en cœur de ville par l'association de retraitement hydraulique et de matériaux bitumineux à hautes performances
- 54 Le savoir être organisationnel
- 56 Les « petites victoires », les « grandes » et ... la « vraie » victoire!
- 58 Index de nos annonceurs
- 59 Les Formations
- 60 Les Nouvelles
- 62 Au calendrier



## des présidents



En cette période automnale, quelques nouveautés sont à signaler au sein de Bitume Québec.

Tout d'abord, je tiens à souhaiter la bienvenue à Mme Evelyne Desrochers qui a joint les rangs de la permanence de l'association dernièrement. Mme Desrochers agira non seulement en tant que planificatrice d'événements, mais aussi en tant que responsable du développement de marché. Avec cette nouvelle orientation, l'association souhaite accentuer la promotion des produits de l'industrie auprès des donneurs d'ouvrage. J'en profite d'ailleurs pour la féliciter d'avoir organisé avec brio son premier événement avec nous. Le 8<sup>e</sup> tournoi de golf a été fort apprécié des participants.

Parallèlement à l'ouverture face au développement de marché, un nouveau comité de travail a été créé en juin au sein de l'association. Il s'agit du **comité Entretien des chaussées bitumineuses**. Présidé par notre actuel vice-président, M. Joe Masi (McAsphalt), ce comité aura pour but de faire la promotion des techniques d'entretien des chaussées bitumineuses. Outre M. Masi, ce comité est formé de MM. Claude Blais (Talon Sebec), Luc Delangis (Les Entreprises Bourget), Yvan Paquin (Construction DJL), Sylvain Provencal (Ali Excavation), Michel Bellerose (ACI), Stéphane Trudeau (Sintra) et Tytus Zurawski (McAsphalt) et de Mme Catherine Lavoie (Bitume Québec). Merci à tous!

Par ailleurs, c'est avec fierté que je vous invite à télécharger et promouvoir à votre tour le nouveau bulletin de la série

### 2013, une année charnière...



Le dernier budget 2013-2015 ne faisait aucun doute : le gouvernement avait annoncé une baisse significative des budgets pour l'entretien des infrastructures routières, et c'est bien cela que l'on constate sur le terrain. Comparativement aux investissements de 2011-2012 et 2012-2013, notre industrie subit un énorme recul!

Nous appelons les autorités à ne pas répéter les erreurs du passé. Ne se souvient-on pas de l'état des routes québécoises il n'y a pas si longtemps? Les efforts et l'énergie investis par tous les intervenants de l'industrie, afin de ramener notre réseau routier à un niveau acceptable, ne doivent pas s'envoler en fumée à cause de coupures budgétaires. On doit se rappeler qu'un entretien déficient accélère la détérioration de nos routes. Comme on l'a vu au cours des dernières années, il a fallu injecter beaucoup d'argent pour rétablir la situation. Un sous-investissement aujourd'hui entrainera inévitablement des coûts supplémentaires dans le futur pour une même intervention. Les entrepreneurs membres du RPECE soutiennent depuis des années que des investissements stables et réguliers permettent d'assurer une meilleure gestion du personnel et des équipements dans les entreprises afin de maintenir la qualité des travaux réalisés sur notre réseau routier.

**Techno-Bitume, les Enrobés tièdes : une approche écologique.** Bien vulgarisé, ce 7<sup>e</sup> titre brosse un tableau complet de ce produit. À cet effet, je tiens à remercier Mme Catherine Lavoie, directrice générale, et les membres du comité technique pour leur bon travail.

Aussi, toujours soucieux d'offrir davantage à ses membres, Bitume Québec revampe la section Répertoire des membres de son site Internet. D'ici les prochaines semaines, vous serez invités à mettre à jour vos informations puisque les internautes auront la possibilité de faire des recherches par secteur d'activités, par nom d'entreprise et par région.

Côté événements, nous serons de retour à l'École de technologie supérieure de Montréal les 3, 4 et 5 décembre prochain dans le cadre de notre formation technique annuelle. Cette dernière portera cette fois sur la **Formulation des enrobés et la fabrication en centrale d'enrobage**. Au plaisir de vous y croiser!

En terminant, tout comme vous, je suis très inquiet des répercussions à court et à moyen termes de la baisse du budget du ministère des Transports accordé pour l'entretien et la construction des routes du Québec. Soyez assurés que l'association continuera de sensibiliser nos élus et nos décideurs face aux conséquences sur la qualité des chaussées, l'emploi et l'économie dans notre secteur d'activité.

Sur ce, je vous souhaite une bonne fin de saison!

**Renald Leclerc**  
Président  
Bitume Québec

Outre l'importance de préserver des investissements stables pour l'entretien des routes, il ne faut pas négliger l'importance de maintenir des relations saines avec les donneurs d'ouvrage. Déjà très affectée par une opinion publique hautement négative, nous assistons actuellement à une trop grande méfiance à collaborer avec l'industrie. Des échanges entre les donneurs d'ouvrage et les entrepreneurs sur un plan purement technique doivent être encouragés. D'un côté, les attentes des donneurs d'ouvrage doivent être bien comprises par les entrepreneurs. De l'autre côté, les entrepreneurs doivent discuter des possibilités techniques afin de réaliser les ouvrages demandés par les clients. Ces échanges sont tout simplement la mise en commun des expertises respectives des intervenants de l'industrie afin d'atteindre un objectif commun à savoir un produit de qualité, performant et au meilleur coût.

Les entreprises membres du RPECE invitent le MTQ, les municipalités et les diverses groupes d'intérêt à mettre à contribution leurs expertises afin de conjuguer meilleures pratiques et amélioration de notre réseau routier. J'invite les gens intéressés à partager leur opinion et à communiquer avec notre ingénieur à la permanence du RPECE au bureau de l'ACRGTQ au 1-800-463-4672.

**Richard Parizeau**  
Président  
RPECE

# Le Message



## du ministre des Transports et ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire et député de Jonquière

### L'intégration des transports à l'aménagement du territoire

Depuis notre arrivée au gouvernement, nous croyons qu'il est nécessaire de mettre à l'avant plan une vision digne du 21<sup>e</sup> siècle où l'aménagement du territoire passe par un développement harmonieux du transport. En effet, ce n'est pas un hasard si la première ministre a confié à une seule personne les mandats de ministre des Transports et de ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire. Nous reconnaissons d'emblée que ces deux domaines s'influencent mutuellement.

D'une part, le développement des infrastructures et des routes a des répercussions autant sur la localisation des populations que sur les activités commerciales et industrielles. D'autre part, les choix qui sont faits dans l'aménagement du territoire se répercutent sur les modes de transport privilégiés, sur l'utilisation des réseaux routiers, de même que sur les émissions de gaz à effet de serre et la santé des Québécois.

Nous souhaitons encadrer ces activités de façon cohérente et durable pour qu'elles répondent aux besoins de tous les Québécois d'aujourd'hui et de demain.

Le printemps dernier, le ministère des Transports a également réévalué en profondeur l'ensemble des projets routiers afin d'établir ses priorités et d'ainsi présenter une programmation étalée sur deux années, de manière à améliorer la prévisibilité des travaux.

Plusieurs objectifs ont guidé ce travail essentiel : le maintien en bon état des routes et des infrastructures, la sécurité et le contrôle des coûts. Ce dernier objectif est d'ailleurs à l'origine de nombreuses actions concrètes du gouvernement visant à améliorer la gestion de ses contrats. Les résultats sont déjà tangibles, si bien que de nouveaux projets ont pu être ajoutés à la liste des chantiers 2013-2015.

Je suis persuadé que la nouvelle programmation favorisera une réalisation optimale des travaux. Je compte d'ailleurs sur votre dynamisme et votre esprit novateur pour les mener à bien.

**Le ministre des Transports et ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire et député de Jonquière**

Sylvain Gaudreault



Credit photo - Collection Assemblée nationale du Québec, photographie Marc-André Grenier

Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec  
**ACRGQTQ**

REGROUPEMENT PROFESSIONNEL DES EXPLOITANTS DE CENTRALE D'ENROBAGE

**UNE FORCE QUI RELIE LE QUÉBEC**

Le regroupement professionnel des exploitants de centrale d'enrobage (RPECE) rassemble plus de soixante membres de l'ACRGQTQ.

Il est la référence de l'ACRGQTQ en ce qui a trait à l'industrie des chaussées souples.

[www.acrgqtq.qc.ca](http://www.acrgqtq.qc.ca)

## de l'éditrice



### Le 3 novembre 2013, un coup de pouce à une saine gestion municipale!

On ne peut nier que l'industrie a beaucoup souffert des allégations de pratiques douteuses mises au grand jour depuis plus d'un an et qui font toujours les manchettes. D'ailleurs, quelques personnes m'ont mentionné

dernièrement que cette situation a causé parfois un sérieux ralentissement au niveau de leurs opérations.

Certains individus et entreprises du milieu de la construction routière ont été mis sur la sellette mais également des municipalités du Québec, lesquelles auraient contribué à ériger et à alimenter ce système controversé. Comme on dit, un tango ne se danse pas seul! De là, démissions, tutelle... du jamais vu!

Qu'est-ce qui explique le laxisme qui s'est insidieusement installé dans la gouvernance de certaines villes et municipalités, je dis bien certaines car il ne faut surtout pas peindre en noir le Québec au complet. Heureusement, certaines personnes sont toujours là par conviction et pour servir leur communauté de façon intègre.

Ceci dit, est-ce que le désintérêt manifeste de la population envers la « chose municipale » ne serait pas une des causes expliquant certains désordres? Je ne suis pas politicologue mais je pense que

ce désabusement n'aide en rien. Si on ne veille pas au grain, bien des choses peuvent nous échapper.

Aux dernières élections municipales de 2005 et 2009, le taux de participation des électeurs a été en moyenne de 45% (source: <http://www.electionsmunicipales.gouv.qc.ca/jeminforme/resultats/>), ce qui veut dire que plus de la moitié de la population ne semble pas juger important de choisir des élus qui sauront bien et dignement les représenter au niveau municipal. Pourtant, ces derniers sont ceux qui d'entrée de jeu ont une influence sur notre milieu de vie immédiat. Les affaires municipales ne sont pas de « petites affaires », elles sont toutes aussi vitales que les autres paliers de gouvernement.

J'avoue que je n'ai pas toujours démontré un vif intérêt lors des élections municipales mais en 2013 j'ai bien l'intention de ne pas être passive, de poser des questions et d'avoir mon mot à dire! C'est ainsi qu'on peut espérer voir changer les choses. Je pourrai gueuler après en me disant que j'en ai le droit!

Bon vote et une bonne fin de saison à tous!

Johanne Brien  
Éditrice

Les Publications  
**Via BITUME**  
LA REVUE DESTINÉE À L'INDUSTRIE DES CHAUFFÉES SOUPLÉS

## IMPORTANT CHANGEMENT D'ADRESSE

Veuillez prendre note que la revue Via Bitume a récemment déménagé ses locaux. Voici nos nouvelles coordonnées :

Par la poste : 3430, rue Masson  
C.P. 96 – Succursale Rosemont  
Montréal (QC) H1X 3B6

Téléphone : 438 382-3292  
Télécopieur : 438 382-3989

Notre courriel demeure le même : [info@viabitume.com](mailto:info@viabitume.com)

Merci à l'avance de mettre à jour vos dossiers!

L'éditrice





# ENSEMBLE, EN ROUTE VERS L'EXCELLENCE!



*Depuis plus de 40 ans,  
les clients sont la plus grande  
motivation de McAsphalt.  
Étant donné la volatilité des  
marchés mondiaux, notre but  
premier est de comprendre*

*votre entreprise et vos défis, pour devenir un  
conseiller et partenaire de confiance. Notre équipe  
place votre mission et vos objectifs d'entreprise au  
cœur de ses préoccupations. Non seulement avons-  
nous toute une gamme de produits à vous offrir,  
nous proposons aussi des services de formation,  
d'éducation, de logistique du transport, de soutien  
technique et d'ingénierie. McAsphalt se soucie  
de répondre entièrement à vos besoins au succès  
de votre entreprise!*



**En route pour l'avenir...  
avec un réel partenaire!**





# Orniéragé : Les facteurs les plus influents dans une formulation d'enrobé bitumineux

Par **Mathieu Meunier**, ing., Ph. D., chargé de projet – R&D  
Solmatech inc.

## Introduction

Le phénomène d'orniéragé est une dégradation de la chaussée facilement mesurable et visible en surface : des traces permanentes et creusées dans la chaussée font leur apparition suite aux passages répétés des véhicules lourds. Il s'agit d'un des problèmes majeurs de dégradation des chaussées flexibles. Cet article vise à définir la nature et l'origine des ornières.

## Nature et origine

Les déformations permanentes d'une chaussée bitumineuse demeurent relativement complexes. De nombreux éléments viennent influencer ce comportement. La configuration et

le nombre d'essieux des véhicules, l'interaction entre les différentes charges, la configuration géométrique de la chaussée, les pneumatiques ainsi que la variabilité des propriétés thermiques et mécaniques des enrobés bitumineux en fonction de la température et de la vitesse de sollicitation. Cet article vise à mettre en évidence les principaux facteurs qui influencent les déformations permanentes de l'enrobé. Le Tableau 1.1 résume les principaux facteurs et leur influence.

## Les granulats : L'angularité et le squelette granulaire

Plusieurs chercheurs (Uge et Van de Loo 1974, Grimaux et Hiernaux 1977, Verstraeten 1995, Vanelstraete et

Francken 1995 et MTQ 2005) ont montré que l'angularité des granulats influençait fortement le comportement à l'orniéragé d'un enrobé bitumineux. Les résultats sont clairs : pour un même enrobé (liant, teneur en vides et granulométrie identiques), l'ajout de sable roulé ou arrondi augmente la profondeur de l'ornière comparativement à un enrobé avec des granulats anguleux. Les arêtes arrondies des granulats roulés augmentent l'effet de billes et de roulement dans la matrice granulaire versus les arêtes anguleuses d'une matrice de granulats concassés qui freinent cet effet en s'imbriquant les uns par rapport aux autres.

De plus, Grimaux et Hiernaux (1977) et Brown et Pell (1974) ont montré que lors de l'utilisation d'une granulométrie continue, le remplissage des vides (VAM de 11 à 17%) entre les granulats grossiers s'effectue plus facilement par la présence de particules fines. Ceci confère au mélange une meilleure compacité, stabilité, rigidité et résistance aux déformations permanentes.

Par contre, un surdosage en particules fines crée l'effet inverse. En desserrant les grains grossiers et en favorisant les translations et les rotations des granulats, il accélère ainsi l'apparition d'ornières. Exception à la règle, les enrobés SMA possèdent une granulométrie discontinue et présentent une excellente résistance à l'orniéragé. Les enrobés SMA peuvent avoir des VAM semblables à ceux des enrobés denses (12 à 18%). Perraton et coll. (2007) ont montré que l'ajout de particules intermédiaires en quantités suffisantes permettait de combler une partie des vides autrement comblés par du bitume et ce, sans desserrer les grosses particules (la fraction grossière

	Facteur	Condition de changement	Effet sur la résistance à l'orniéragé
<b>Granulats</b>	Angularité	Arrondie à anguleuse	↑
	Dimension	↑ de la GNM	↑
	Granulométrie	Discontinue à continue	↑
	Texture de surface	Lisse à rugueuse	↑
	Dureté	↑	↑
	Propreté	↑	↑
<b>Liant</b>	Dureté	↑	↑
<b>Enrobé bitumineux</b>	% de liant	↑	↓
	% de vides	↑ (vides de formulation, ≠ vides liés à un compactage insuffisant)	↑
	VAM	↑	↓
	Procédé de compaction	Relier aux 2 facteurs précédents	Relier aux 2 facteurs précédents
<b>Conditions d'essai in-situ</b>	Température	↑	↓
	État de contrainte / déformation	↑ de la pression de contact des pneumatiques	↓
		↑ de la pression de confinement	↑
	Nombre de cycles de sollicitation	↑	↓
Présence d'eau	Sec à mouillé	↓ si l'enrobé est sensible à l'essai de tenue à l'eau	

Tableau 1 Principaux facteurs affectant le phénomène d'orniéragé d'un revêtement  
Tiré de Sousa et coll. (1991) et Verstraeten (1995)





**KILDAIR SERVICE LTÉE**

.... FAISONS ROUTE ENSEMBLE!



**Kildair Service,  
une entreprise à l'écoute de vos besoins!**

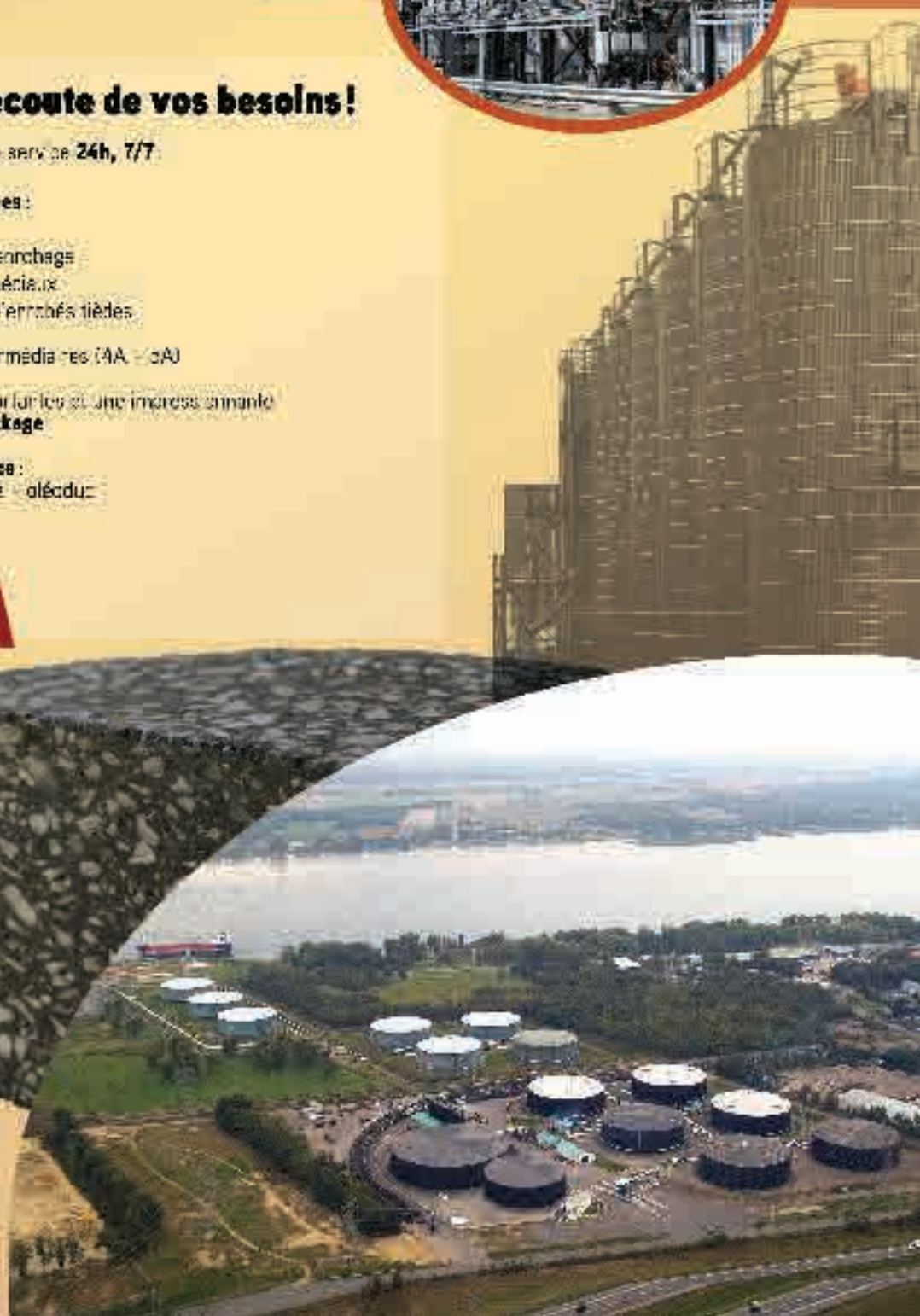
- Une équipe expérimentée à votre service **24h, 7/7**
- La plus grande **variété de bitumes** :
  - Grades PG
  - À haute résistance au désenclavage
  - Modifiés au polymère et spéciaux
  - Ancrés pour technologie d'encrés tièdes
- Des **mazouls** lourds (50) et intermédiaires (4A - 5A)
- Des installations pétrolières importantes et une immense **capacité de production et stockage**
- Un système de **transport efficace** :  
terrestre - ferroviaire - maritime - oléoduc

**Certifié Iso 9001,  
Laboratoire accrédité AASHTO**



Tél. : (450) 756-8091  
(514) 856-7828

[www.kildair.com](http://www.kildair.com)



des SMA représente plus de 70% de la composition granulaire comparativement à 35-60% pour les enrobés traditionnels).

### La composition du mortier

Vanelstraete et Francken (1995) ont montré l'importance de la composition du mortier asphaltique (filler et liant). Plus le mortier est rigide, meilleure sera la résistance à l'orniérag e de l'enrobé. L'essai anneau-bille (AB) sur le mortier asphaltique permet de quantifier sa rigidité selon le dosage en filler contenu dans le mélange. L'analyse des résultats obtenus avec cet essai permet de mettre en relief les observations suivantes :

- une augmentation du rapport volumique de mortier asphaltique implique une augmentation de l'effet rigidifiant du filler;
- une augmentation des vides du filler influence la rigidité de ce dernier à la hausse, et ce, pour un même rapport volumique de mortier;

Finalement, Verstraeten (1995) mentionne également qu'un surdosage en mortier peut provoquer un « desserrement » de la matrice granulaire et par le fait même rendre l'enrobé plus susceptible aux déformations permanentes.

### Le type de liant

Vanelstraete et Francken (1995) ainsi que Grimaux et Hiernaux (1977) ont montré que la résistance à l'orniérag e des enrobés s'accroît généralement en présence d'une augmentation de la dureté du liant. Dans l'industrie routière, il existe principalement deux catégories de liant hydrocarboné : les liants non modifiés et les liants modifiés. L'industrie du bitume peut fournir des liants non modifiés dont la viscosité (rigidité) est plus appropriée aux hautes températures, permettant ainsi d'atténuer les déformations permanentes de l'enrobé : ce sont les bitumes « durs ». Cependant, le gain de viscosité à hautes températures se traduit par une perte de flexibilité du bitume à basses températures. Ce qui peut entraîner un risque accru de fissurations thermiques du revêtement dans les régions nordiques, comme le Québec.

Pour pallier à ce risque, l'utilisation des liants modifiés s'est de

plus en plus répandue. Les ajouts de polymères dans les liants améliorent ses caractéristiques viscoélastiques, particulièrement à haute température, augmentant par le fait même la résistance à l'orniérag e de l'enrobé et ce, sans le rendre plus propice à la fissuration thermique. Inversement, ils améliorent la résistance à la fissuration sans pour autant atténuer le niveau de résistance à l'orniérag e (Vanelstraete et Francken 1995).

### La teneur en liant

Mahoub et Little (1988) ont montré qu'une teneur en liant excessive comble une partie des vides intergranulaires, réduit les vides et favorise le mouvement entre les particules, augmentant ainsi le potentiel d'orniérag e de l'enrobé. Les efforts de contact entre les grains du squelette granulaire sont alors fortement réduits et ce n'est que la cohésion et le pouvoir d'adhésivité du liant qui assurent la résistance aux déformations permanentes de l'enrobé. Les essais réalisés par Grimaux et Hiernaux (1977) montrent cette tendance, tendance qui est d'autant plus prononcée avec la présence de granulats roulés.

Par contre, une teneur en liant trop faible ne peut assurer un film de bitume effectif adéquat sur les particules. Ce qui génère un manque d'adhésivité entre eux dû à une teneur en vides plus importante et une cohésion plus faible de la matrice granulaire. En conséquence, le faible niveau de friction et de cohésion à l'intérieur même de la matrice granulaire fait en sorte que l'enrobé devient plus susceptible aux déformations permanentes de post-compactage.

### La teneur en vides

La teneur en vides de l'enrobé influence sa résistance à l'orniérag e. Plus la teneur en vides est élevée, plus la résistance à l'orniérag e sera bonne, à la condition que ces vides soient le fruit d'une bonne formulation et non pas le résultat d'un sous-compactage (Vanelstraete et Francken 1995).

Grimaux et Hiernaux (1977) ont montré l'effet d'un sous-compactage (% de vides élevés) à l'essai à l'orniéreur MLPC. Une diminution de la compacité génère rapidement une augmentation de l'instabilité de l'enrobé. De plus, ils ont



**SOLMATECH** inc.  
Géotechnique • Matériaux  
Environnement

[WWW.SOLMATECH.CA](http://WWW.SOLMATECH.CA)  
1.877.585.8592

INGENIERIE DES MATÉRIAUX



montré l'importance de l'étape de précompaction du finisseur. Plus cette dernière est efficace, plus la résistance à l'orniérage sera bonne.

## Conclusion

Les conséquences majeures de la présence d'ornières pour les usagers de la route sont sans contredit un inconfort de roulement, l'apparition de problèmes mécaniques aux véhicules qui génèrent des dépenses supplémentaires d'utilisation et le risque d'accident particulièrement par temps de pluie (phénomène d'aquaplanage) et en période hivernale (accumulation de glace). Il est primordial de concevoir des enrobés de plus en plus performants vis-à-vis ce phénomène. Plusieurs facteurs entrent en jeu, il s'agit donc d'optimiser chacun d'entre eux en fonction des besoins et des ressources disponibles dans le but de formuler un enrobé le plus performants possible face à l'orniérage et ce, bien sûr sans sacrifier ou altérer les autres critères de performance.

## Bibliographie

Brown, S.F., Pell, P.S., (1974). « Repeated loading of bituminous materials », CAPSA 74, National Institute for Road Research, Republic of South Africa, Durban.

Grimaux, J.-P., R. Hiernaux (1977). « Utilisation de l'orniéreur type LPC ». Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Décembre Spécial V, pages 165-172.

Mahboub, K., Little, D.N., (1988). Improved asphalt concrete design procedure, Research Report 474-1F, Texas Transportation Institute.

MTQ, (2005), Enrobés : formulation selon la méthode LC. MTQ, 111 pages.

Perraton, D., Meunier, M. et Carter, A., (2007). « Application des méthodes d'empilement granulaire à la formulation des enrobés à matrice de pierres (SMA) », Bulletin des Laboratoires des Ponts et Chaussées, Octobre – Novembre – Décembre, Vol. 270-271, pages 87-108.

Sousa, J.B. et coll., (1991). Summary Report on Permanent Deformation in Asphalt Concrete, SHRP-A/IR-91-104, Strategic Highway Research Program, National Research Council, Washington, D.C., February, 125 pages.

Uge, P., Van de Loo, P.J., (1974). Permanent deformation of asphalt mixes, Koninklijke / Shell – Laboratorium, Amsterdam, November.

Vanelstraete, A. et Francken, L., (1995). « Orniérage : synthèse des principaux constats et résultats ». Bulletin CRR, Numéro 25, 4<sup>ème</sup> trimestre, pages 9-16.

Verstraeten, J., (1995). « Enrobés bitumineux à haute résistance à l'orniérage par fluage ». Rapport technique, Association Internationale Permanente des Congrès de la Route (AIPCR), Référence 08.03.B, 160 pages.

LA NOUVELLE TABLE VIBRANTE  
VF 600 DE VÖGELE AVEC  
RALLONGES ANTÉRIEURES :  
**POLYVALENTE  
ET RIGIDE !**



Grâce à son design robuste, la table vibrante extensible VF 600 répondra à tous vos besoins, dans toutes les applications. Que ce soit pour le pavage d'autoroutes, de parcs de stationnement ou d'espaces résidentiels, la VF 600 vous donne toute la latitude voulue pour changer de largeur en plein travail tout en maintenant les ajustements ainsi que des profils de pavage précis.



### Caractéristiques techniques

- ▶ Largeur de base de 10 pi
- ▶ Rallonges hydrauliques allant jusqu'à 19 pi 6 po
- ▶ Largeur de pose max. de 25 pi 6 po
- ▶ Rallonge en pente jusqu'à 10 %
- ▶ Dispositif innovateur de chauffage électrique de la table
- ▶ Ajustement de couronne hydraulique de -2,5 % à +5 %
- ▶ Berme offerte en option, trois largeurs (12, 18 ou 24 po)



TECHNOLOGIES ROUTIÈRES ET MINÉRALES

**ÉQUIPEMENT  
SMS**

Région Est : **1 800 881-9828**  
Région Ouest : **1 866 458-0101**  
[www.smsequip.com](http://www.smsequip.com)

Dans le dernier numéro de la revue *Via Bitume* paru en juin dernier, nous vous présentions la première partie du dernier Techno-Bitume n° 6 intitulé « Les enrobés phoniques : une solution au bruit routier », bulletin élaboré par le comité technique de Bitume Québec.

C'est avec plaisir que nous présentons la suite et fin de ce bulletin technique dans le présent numéro.

Nous rappelons que les versions électroniques des publications de Bitume Québec sont toutes disponibles gratuitement sur le site Internet de l'association.

## 5-2) LES ENROBÉS PHONIQUES : UNE SOLUTION AVANTAGEUSE !

La solution la plus efficace pour diminuer le bruit routier implique d'intervenir directement à la source. Un revêtement phonique peut réduire de 3 à 5 dB(A) le niveau de bruit au contact pneu-chaussée comparativement aux enrobés à chaud grâce, entre autres, à une surface de roulement caractérisée par une macrotexture négative (figure 12). La diminution du bruit peut atteindre 7 dB(A) lorsqu'il y a un recouvrement d'une surface en béton.

C'est grâce à une formulation spécifique que ce type d'enrobés augmente ses caractéristiques phoniques. Une approche de formulation performante sur le plan acoustique se caractérise par les paramètres suivants :

- une distribution granulométrique discontinue ;
- une dimension nominale des granulats maximale de 10 mm ;
- un pourcentage de vides entre 10 et 16 % ;
- l'utilisation d'un bitume modifié comme liant ;
- le respect du fuseau granulométrique spécifié dans la fiche technique pour chaque type d'enrobé phonique.

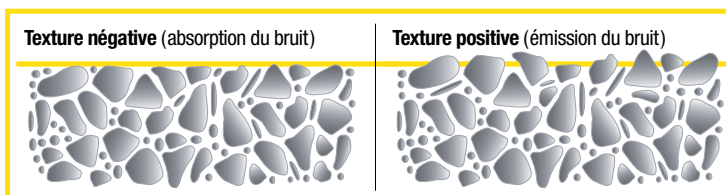


FIGURE 12 Textures affectant le bruit dégagé lors du contact pneu-chaussée

Des essais ont été réalisés en laboratoire à l'aide du tube de Kundt (figure 13) afin de valider le coefficient d'absorption acoustique en fonction d'une plage de fréquences sonores<sup>13</sup>. Les essais incluaient un enrobé témoin ESG-10 et les deux enrobés phoniques EP-6 et EP-10. La figure 14 permet de constater la performance des enrobés phoniques à de basses fréquences (0 à 1400 Hz)<sup>14</sup>. Globalement, l'EP-6 obtient les coefficients d'absorption les plus élevés et représente l'enrobé le plus performant.

Des essais supplémentaires ont été réalisés afin de valider le

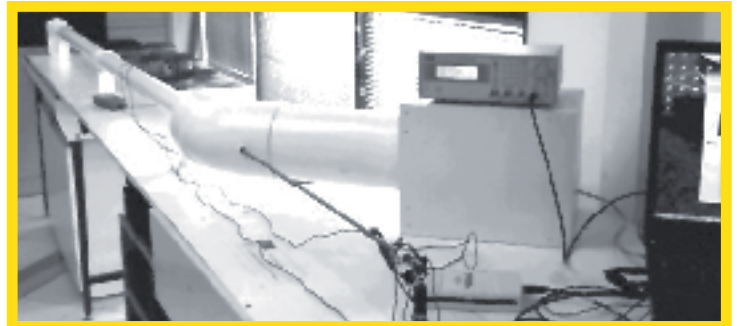


FIGURE 13 Tube de Kundt

pourcentage de vides totaux et de vides communicants des trois échantillons ESG-10, EP-6 et EP-10. L'essai de détermination du pourcentage de vides communicants consiste à déterminer le volume d'eau jusqu'à refus sur la face supérieure d'un échantillon cylindrique de volume donné, dont les autres faces ont été préalablement étanchées. Les vides communicants sont alors déterminés par le rapport du volume d'eau sur le volume total de l'échantillon. Le tableau 2 présente les valeurs obtenues.

Les pourcentages de vides totaux corroborent les spécifications de teneur en vides de la presse à cisaillement giratoire pour 60 girations (méthode d'essai LC 26-320 du MTQ). Les valeurs proposées, entre 10 à 16 % pour les nouveaux enrobés EP-10 et EP-6, sont ainsi confirmées. Quant aux pourcentages de vides communicants, les valeurs obtenues, entre 10,3 à 11,6 %, sont relativement plus faibles que celles d'un enrobé drainant (≈ 20 %) où les vides sont presque tous communicants.

TABEAU 2

### Analyses des pourcentages de vides d'un enrobé témoin et des enrobés phoniques

TYPE D'ENROBÉ	VIDES TOTAUX (%) <sup>1</sup>	VIDES COMMUNICANTS (%) <sup>1</sup>
ESG-10 (témoin)	5,1	(non applicable)
EP-6	16,0	11,6
EP-10	14,1	10,3

(1) Norme NF P 98-254-02 *Mesure de propriétés liées à la perméabilité des matériaux des mélanges hydrocarbonés, Partie 2 : Détermination du pourcentage de vides communicants des matériaux liés.*

<sup>13</sup> La méthodologie des essais réalisés à l'aide du tube de Kundt réfère aux spécifications de la norme NF P98-818-7, (NF EN 12697-7) *Mélanges bitumineux. Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 7 : Détermination de la masse volumique apparente des éprouvettes bitumineuses par les rayons gamma.*

<sup>14</sup> À titre de référence, la fréquence transmise par le bruit d'un moteur de véhicule se situe autour de 300 Hz tandis que celle du contact pneu-chaussée est d'environ 1 000 Hz.



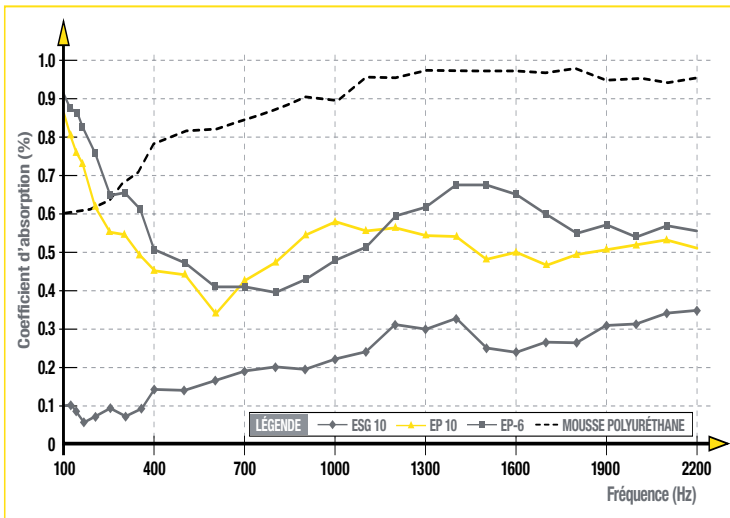


FIGURE 14 Résultats du coefficient d'absorption acoustique pour les basses fréquences

Il est à noter que les enrobés phoniques sont appliqués en couches très minces : entre 30 à 40 mm pour l'EP-10 et entre 25 à 35 mm pour l'EP-6. Il est possible de régénérer rapidement la couche de surface afin de recréer l'effet acoustique et d'augmenter ainsi la sécurité des usagers. Par contre, l'efficacité acoustique peut diminuer légèrement avec le temps; ce phénomène correspond à un cycle normal de renouvellement de la surface.

L'utilisation d'un liant d'accrochage assure l'imperméabilité du support et participe à la tenue du revêtement et aux efforts tangentiels. Lors de la pose d'enrobés phoniques, il est donc recommandé d'utiliser un taux élevé de liant d'accrochage.

Les fiches techniques des enrobés phoniques EP-6 et EP-10 jointes à ce bulletin donnent les résultats détaillés de ces paramètres.

## 6) LE BÉTON : BEAUCOUP PLUS BRUYANT

Il est reconnu que les chaussées en béton sont plus bruyantes que celles en enrobés bitumineux. Ce surplus sonore peut atteindre jusqu'à 7 dB(A).

La figure 15 présente les résultats d'émissions sonores de différents tronçons routiers québécois en enrobés et en béton<sup>15</sup>.

Il arrive fréquemment que des riverains se plaignent de l'augmentation du bruit routier lors de la reconstruction d'un tronçon en béton qui était préalablement en enrobés. Différentes municipalités de la région du Grand Montréal ont dû gérer cette problématique au cours de la dernière décennie. Elles ont opté pour le recouvrement de la chaussée en béton par des enrobés afin de profiter des avantages suivants :

- une diminution du bruit;
- une régénération de l'adhérence de la chaussée ce qui signifie une augmentation de la sécurité routière des usagers;

- une efficacité supérieure du marquage routier;
- une imperméabilisation de la dalle de béton étant donné les effets de l'eau et des sels souvent destructeurs pour les joints de béton<sup>16</sup>.

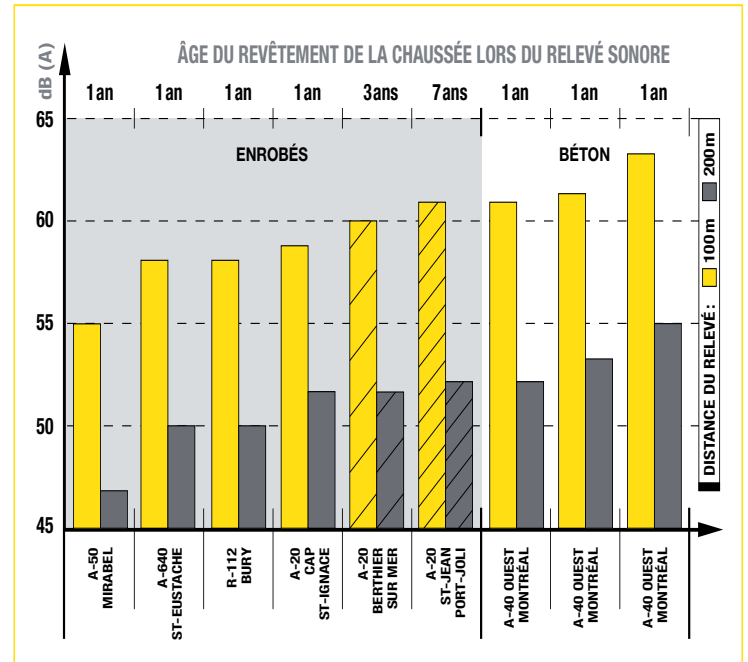


FIGURE 15 Comparaison du niveau de bruit de chaussées en enrobés et en béton à 100 et 200 m du bruit dégagé par le contact pneu-chaussée<sup>17</sup>

## CONCLUSION

Les enrobés bitumineux phoniques présentent une solution intéressante et économique pour diminuer le bruit routier provoqué par le contact pneu-chaussée. De plus, cette option améliore certaines caractéristiques de performance du revêtement et augmente la sécurité des usagers.

Deux nouveaux mélanges d'enrobés phoniques ont été développés par Bitume Québec afin de répondre aux besoins de plus en plus décriés et spécifiques des municipalités concernant les mesures d'atténuation du bruit routier. Les fiches techniques de ces nouveaux produits peuvent être ainsi facilement insérées dans les devis municipaux.

## RECOMMANDATIONS

Les recommandations d'utilisation des enrobés phoniques sont décrites en détail dans les fiches techniques incluses à la fin de ce bulletin.

<sup>15</sup> Référence n°1.

<sup>16</sup> Le bulletin technique *Techno-Bitume* n°8 de Bitume Québec traite en détail des avantages et procédures du recouvrement des dalles de béton par des enrobés bitumineux.

<sup>17</sup> Référence n° 1.

## ENROBÉ PHONIQUE EP-6

<b>DÉFINITION</b>	L'enrobé phonique EP-6 est un produit spécialisé permettant de diminuer le bruit dégagé par le contact pneu-chaussée des véhicules comparativement à un enrobé à chaud.
<b>AVANTAGES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmente l'absorption acoustique (entre 3 à 5 dB(A) *).</li> <li>• Augmente l'adhérence.</li> <li>• Offre une plus grande résistance à l'orniérage.</li> <li>• Diminue la projection d'eau.</li> <li>• Améliore l'homogénéité de surface et l'esthétique.</li> </ul> <p>(*) Lors de recouvrement de dalles de béton, la diminution du bruit sonore peut atteindre 7dB(A).</p>
<b>DOMAINE D'EMPLOI</b>	L'EP-6 est utilisé en couche de roulement pour diminuer le bruit, que ce soit en construction ou en entretien, pour tous types de trafic.
<b>LIMITES D'EMPLOI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'EP-6 est destiné à la couche de roulement uniquement.</li> <li>• Lorsque le support est composé d'enrobés, celui-ci doit être sans fissures excessives, sans orniérage (&lt; 15 mm)*, sans arrachement et sans faiblesse structurale.</li> <li>• Lorsque le support est composé de béton, celui-ci doit être sans joint ouvert ni épaufrures.</li> </ul> <p>(*) Au-delà de cette limite, le support doit être reprofilé par rabotage à froid.</p>
<b>FABRICATION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les centrales d'enrobage continues ou discontinues peuvent produire l'enrobé phonique EP-6.</li> <li>• L'EP-6 est un enrobé à granularité discontinue entre 2,5 et 4 mm.</li> </ul>
<b>LIANT D'ACCROCHAGE</b>	<p>La quantité de liant d'accrochage recommandée (avec 60 % de résiduel) selon le type de support est de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,50 l/m<sup>2</sup> pour des enrobés neufs;</li> <li>• 0,60 l/m<sup>2</sup> pour de vieux enrobés et une surface fraisée.</li> </ul> <p>Le type de liant d'accrochage à utiliser lors du recouvrement d'un support en béton est une émulsion de bitume polymère à un taux résiduel de 0,60 l/m<sup>2</sup>.</p> <p>N. B. : Pour obtenir plus d'information sur les bonnes pratiques de l'utilisation des liants d'accrochage, consultez le <i>Techno-Bitume n°2</i>.</p>
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	<p>L'EP-6 est un produit spécialisé qui demande des précautions supplémentaires lors de sa mise en œuvre. Voici les recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les accotements doivent être recouverts avec la même épaisseur d'enrobés EP-6 afin d'assurer un drainage superficiel adéquat;</li> <li>• la température extérieure doit être de 10°C et plus lors de la pose;</li> <li>• l'utilisation d'un véhicule de transfert des matériaux (VTM) est recommandée, car la pose d'un enrobé à faible épaisseur entraîne un refroidissement rapide;</li> <li>• la vitesse d'avancement du finisseur doit être entre 6 à 10 m/minute;</li> <li>• le compactage s'effectue à l'aide d'un rouleau compacteur lisse d'acier (l'utilisation d'un rouleau pneumatique est à proscrire);</li> <li>• le compactage s'effectue en mode statique. Il peut y avoir de la vibration à certains endroits, par exemple, aux joints. Il faut alors compacter à faible amplitude et grande fréquence;</li> <li>• les interventions manuelles doivent être minimisées;</li> <li>• l'épaisseur de l'enrobé doit être entre 25 à 35 mm (après compactage);</li> <li>• la température de l'enrobé doit être inférieure à 50°C avant la mise en service à la circulation.</li> </ul>
<b>CARACTÉRISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le pourcentage de vides en place doit être entre 12 à 16 %.</li> <li>• La profondeur moyenne de texture (PMT) doit être supérieure à 1,0 mm.</li> <li>• À titre indicatif, le coefficient de frottement transversal est généralement supérieur à 0,60 à 60 km/h et de 0,55 à 90 km/h.</li> </ul>
<b>CONTRÔLE DE QUALITÉ</b>	<p><b>EN PRODUCTION :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse granulométrique.</li> <li>• Teneur en bitume.</li> <li>• Densité maximale (écart tolérable habituel).</li> </ul>
	<p><b>EN CHANTIER :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La profondeur moyenne de texture (PMT) est un essai de contrôle important.</li> <li>• Taux de pose.</li> <li>• Température de l'enrobé.</li> </ul> <p>* Il est à noter que la mesure de compacité est inapplicable à l'enrobé phonique.</p>



## ENROBÉ PHONIQUE EP-6

<p><b>CATÉGORIE DU GROS GRANULAT</b> (<math>\geq 5</math> mm) à utiliser : « 1 » et « a » (NQ 2560-114/2002 - M2 Travaux de génie civil - partie V - enrobés à chaud, tableau 2)</p>
<p><b>CATÉGORIE DU GRANULAT FIN</b> (<math>&lt; 5</math> mm) à utiliser : « 1 » (NQ 2560-114/2002 - M2 Travaux de génie civil - partie V - enrobés à chaud, tableau 2)</p>
<p><b>COEFFICIENT DE POLISSAGE PAR PROJECTION (CPP) <math>&gt; 0,50^*</math></b> (LC 21-102 Résistance au polissage des granulats : méthode par projection)</p>

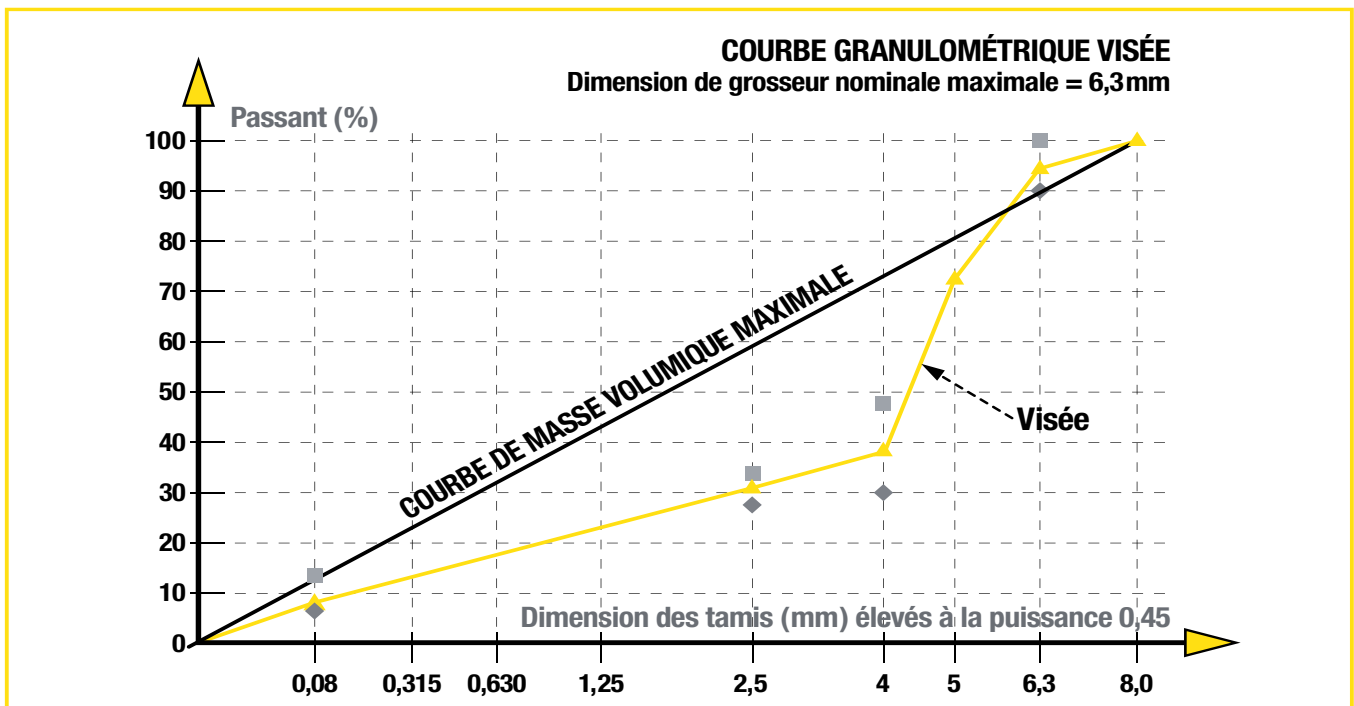
FUSEAU GRANULOMÉTRIQUE (LC 26-350 Analyse granulométrique des granulats et LC 26-007 Analyse granulométrique des granulats d'extraction)	
TAMIS	% PASSANT
8,0 mm	100
6,3 mm	90-100
4,0 mm	30-48
2,5 mm	28-34
80 $\mu$ m	6-12

POURCENTAGE DE VIDES (LC 26-320 Détermination du pourcentage de vides et de la compacité dans les enrobés à chaud compactés)	
Vides à 6 girations	$\geq 19,0 \%$
Vides à 25 girations	13,0 à 19,0 %
Vides à 60 girations	10,0 à 16,0 %
Vides à 200 girations	$\geq 6,0 \%$

RÉSISTANCE À L'ORNIÉRAGE SUR PLAQUES DE 50 mm (LC 26-410 Résistance à la déformation des enrobés à l'essai d'orniérage)	
À 1 000 cycles	$\leq 5,0 \%$
À 3 000 cycles	$\leq 10,0 \%$

<p><b>TENUE À L'EAU</b> (AASHTO T283 - Standard Method of Test for Resistance of Compacted Hot Mix Asphalt (HMA) to Moisture-Induced Damage). 14,0 <math>\pm</math> 0,5 % de vides</p>	$\geq 85 \%$
<p><b>VOLUME DE BITUME EFFECTIF</b> (LC 26-004 Formulation des enrobés à l'aide de la presse à cisaillement giratoire selon la méthode du laboratoire des chaussées)</p>	$V_{be} = 12,5 \pm 0,2 \%$
<b>GRADE DE BITUME</b>	PG 70-28

\* Cette valeur s'applique sur la fraction granulométrique 5-10mm d'une même source de granulats



## ENROBÉ PHONIQUE EP-10

<b>DÉFINITION</b>	L'enrobé phonique EP-10 est un produit spécialisé permettant de diminuer le bruit dégagé par le contact pneu-chaussée des véhicules comparativement à un enrobé à chaud.
<b>AVANTAGES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmente l'absorption acoustique (diminution sonore d'environ 3 dB(A)* versus un enrobé à chaud).</li> <li>• Augmente l'adhérence.</li> <li>• Offre une plus grande résistance à l'orniérage.</li> <li>• Diminue la projection d'eau.</li> <li>• Améliore l'homogénéité de surface et l'esthétique.</li> </ul> <p>(* ) Lors de recouvrement de dalles de béton, la diminution du bruit sonore peut atteindre 5 à 7 dB(A).</p>
<b>DOMAINE D'EMPLOI</b>	L'EP-10 est utilisé en couche de roulement pour diminuer le bruit, que ce soit en construction ou en entretien, pour tous types de trafic.
<b>LIMITES D'EMPLOI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'EP-10 est destiné à la couche de roulement uniquement.</li> <li>• Lorsque le support est composé d'enrobés, celui-ci doit être sans fissures excessives, sans orniérage (&lt; 15 mm)*, sans arrachement et sans faiblesse structurale.</li> <li>• Lorsque le support est composé de béton, celui-ci doit être sans joint ouvert ni épaufrures.</li> </ul> <p>(* ) Au-delà de cette limite, le support doit être reprofilé par rabotage à froid.</p>
<b>FABRICATION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toutes les centrales d'enrobage continues ou discontinues peuvent produire l'enrobé phonique EP-10.</li> <li>• L'EP-10 est un enrobé à granularité de 0 – 10 mm avec une discontinuité à 2,5 – 5 mm.</li> </ul>
<b>LIANT D'ACCROCHAGE</b>	<p>La quantité de liant d'accrochage recommandée (avec 60 % de résiduel) selon le type de support est de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,50 l/m<sup>2</sup> pour des enrobés neufs ;</li> <li>• 0,60 l/m<sup>2</sup> pour de vieux enrobés et une surface fraisée.</li> </ul> <p>Le type de liant d'accrochage à utiliser lors du recouvrement d'un support en béton est une émulsion de bitume polymère. Le taux résiduel est de 0,60 l/m<sup>2</sup> .</p> <p>N. B. : Pour obtenir plus d'information sur les bonnes pratiques de l'utilisation des liants d'accrochage, consultez le <i>Techno-Bitume n°2</i>.</p>
<b>MISE EN ŒUVRE</b>	<p>L'EP-10 est un produit spécialisé qui demande des précautions supplémentaires lors de sa mise en œuvre. Voici les recommandations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les accotements doivent être recouverts avec la même épaisseur d'enrobés EP-10 afin d'assurer un drainage superficiel adéquat ;</li> <li>• la température extérieure doit être de 10° C et plus lors de la pose ;</li> <li>• l'utilisation d'un véhicule de transfert des matériaux (VTM) est recommandée, car la pose d'un enrobé à faible épaisseur entraîne un refroidissement rapide ;</li> <li>• la vitesse d'avancement du finisseur doit être entre 6 à 10 m/minute ;</li> <li>• le compactage s'effectue à l'aide d'un rouleau compacteur lisse d'acier (l'utilisation d'un rouleau pneumatique est à proscrire) ;</li> <li>• le compactage s'effectue en mode statique. Il peut y avoir de la vibration à certains endroits, par exemple, aux joints. Il faut alors compacter à faible amplitude et grande fréquence ;</li> <li>• les interventions manuelles doivent être minimisées ;</li> <li>• l'épaisseur de l'enrobé doit être entre 30 à 40 mm (après compactage) ;</li> <li>• la température de l'enrobé doit être inférieure à 50° C avant la mise en service à la circulation.</li> </ul>
<b>CARACTÉRISTIQUES DE MISE EN ŒUVRE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le pourcentage de vides en place doit être entre 12 à 16 %.</li> <li>• La profondeur moyenne de texture (PMT) doit être supérieure à 1,0 mm.</li> <li>• À titre indicatif, le coefficient de frottement transversal est généralement supérieur à 0,60 à 60 km/h et de 0,55 à 90 km/h.</li> </ul>
<b>CONTRÔLE DE QUALITÉ</b>	<p><b>EN PRODUCTION :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse granulométrique.</li> <li>• Teneur en bitume.</li> <li>• Densité maximale (écart tolérable habituel).</li> </ul>
	<p><b>EN CHANTIER :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La profondeur moyenne de texture (PMT) est un essai de contrôle important.</li> <li>• Taux de pose.</li> <li>• Température de l'enrobé.</li> </ul> <p>* Il est à noter que la mesure de compacité est inapplicable à l'enrobé phonique.</p>



## ENROBÉ PHONIQUE EP-10

### CATÉGORIE DU GROS GRANULAT

( $\geq 5$  mm) à utiliser: « 1 » et « a »  
(NQ 2560-114/2002 - M2 Travaux de génie civil - partie V - enrobés à chaud, tableau 2)

### CATÉGORIE DU GRANULAT FIN

(< 5 mm) à utiliser: « 1 »  
(NQ 2560-114/2002 - M2 Travaux de génie civil - partie V - enrobés à chaud, tableau 2)

### COEFFICIENT DE POLISSAGE PAR PROJECTION (CPP) > 0,50

(LC 21-102 Résistance au polissage des granulats: méthode par projection)

### FUSEAU GRANULOMÉTRIQUE

(LC 26-350 Analyse granulométrique des granulats et LC 26-007 Analyse granulométrique des granulats d'extraction)

TAMIS	% PASSANT
14 mm	100
10 mm	90-100
5 mm	24-34
2,5 mm	20-26
80 $\mu$ m	6-12

### POURCENTAGE DE VIDES

(LC 26-320 Détermination du pourcentage de vides et de la compacité dans les enrobés à chaud compactés)

Vides à 6 girations	$\geq 19,0$ %
Vides à 25 girations	13,0 à 19,0 %
Vides à 60 girations	10,0 à 16,0 %
Vides à 200 girations	$\geq 6,0$ %

### RÉSISTANCE À L'ORNIÉRAGE SUR PLAQUES DE 50 mm

(LC 26-410 Résistance à la déformation des enrobés à l'essai d'orniérage)

À 1 000 cycles	$\leq 5,0$ %
À 3 000 cycles	$\leq 10,0$ %

### TENUE À L'EAU

(AASHTO T283 - Standard Method of Test for Resistance of Compacted Hot Mix Asphalt (HMA) to Moisture-Induced Damage). 14,0  $\pm$  0,5 % de vides

$\geq 85$  %

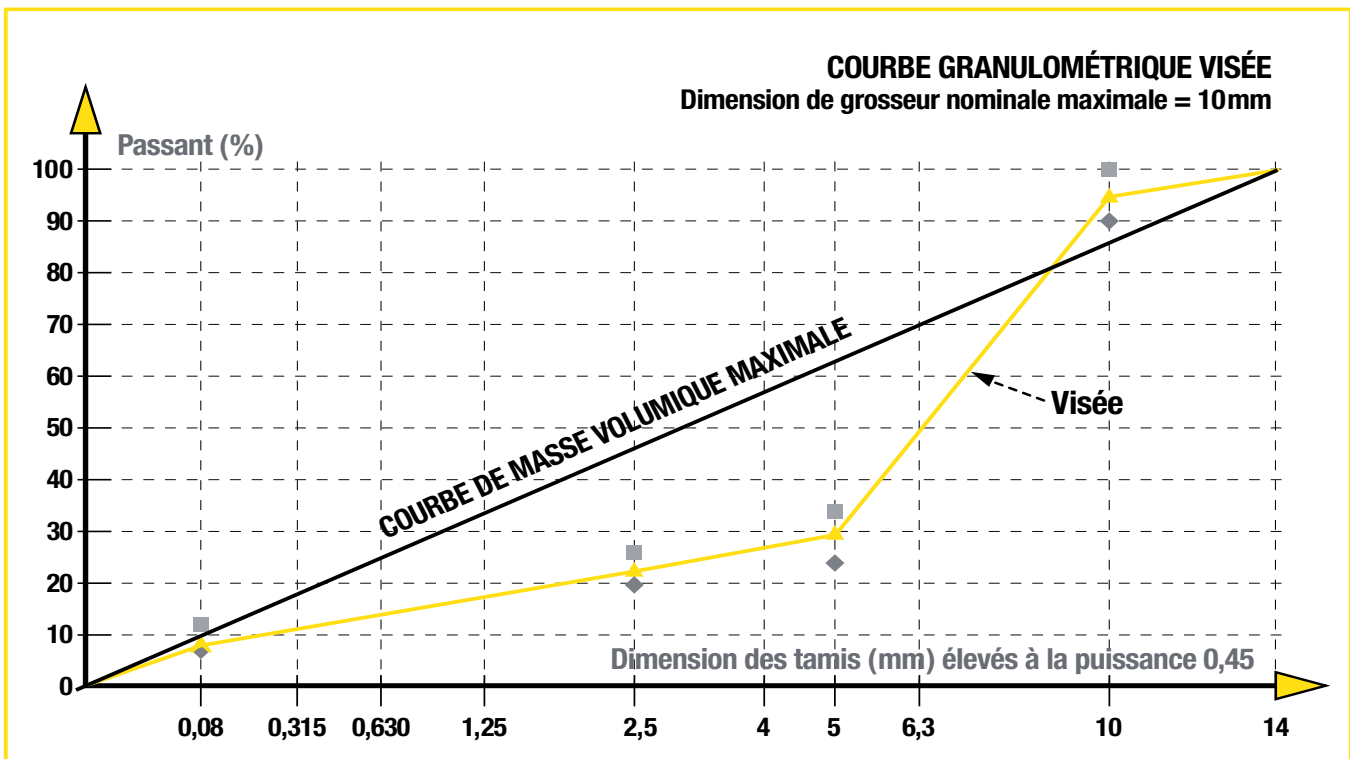
### VOLUME DE BITUME EFFECTIF

(LC 26-004 Formulation des enrobés à l'aide de la presse à cisaillement giratoire selon la méthode du laboratoire des chaussées)

Vbe =  
12,5  $\pm$  0,2 %

### GRADE DE BITUME

PG 70-28



### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ATALLA, Noureddine et Remy ODDO.**  
*Conception d'un écran anti-bruit végétalisé. Analyse acoustique et structurale*, GAUS. Québec, 2007.
2. **Comité français pour les techniques routières.**  
*Influence de la couche de roulement de la chaussée sur le bruit du trafic routier*. CFTR-info N°4. France, juin 2001.
3. **European Asphalt Pavement Association.**  
*Abatement of Traffic Noise... the Arguments for Asphalt*. Belgique, juin 2007.
4. **Ministère des Transports du Québec. Direction des communications.**  
*Politique sur le bruit routier*. Québec, 1998.
5. **Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements.** *Prévision du bruit routier, #1- Calcul des émissions sonores dues au trafic routier*. France, 2009.
6. **Service d'études sur les transports, les routes et leurs aménagements.** *Prévision du bruit routier, #2 - Méthode de calcul de la propagation du bruit incluant les effets météorologiques*. France, 2008.
7. **Union routière de France.**  
*Silence on roule! Ou comment les acteurs de la filière routière se mobilisent pour réduire les émissions sonores*. France, 2011.
8. **WAYNE, Jones.**  
*Quiet Pavement - Coming to a Highway Near You*. Asphalt Institute. États-Unis, 2005.

### RÉFÉRENCES ÉLECTRONIQUES

Pour obtenir plus d'information concernant le bruit routier, différents sites Internet peuvent être consultés :

- Des étudiants en audiologie de l'Université de Montréal ont créé, en 2005, un site Internet pour expliquer le bruit sous toutes ses facettes : **www.bruitsociete.ca**
- L'association américaine « Asphalt Pavement Alliance » a créé un site Internet interactif expliquant en détail les décibels. Ce site inclut également des vidéos de démonstration d'équivalence sonore : **www.quietpavement.com**
- Le département des transports de l'Arizona a créé un site Internet pour expliquer aux citoyens le bien-fondé du recouvrement de leurs routes avec des enrobés : **www.quietroads.com**

### Mise en garde :

Les informations présentées dans ce bulletin sont réalisées à titre d'information par les mandataires de Bitume Québec en toute bonne foi et au meilleur de leur connaissance. Ces informations ne doivent en aucun cas se substituer à l'opinion d'un professionnel du domaine des enrobés et elles ne sauraient lier leurs auteurs, l'association et ses mandataires.

**MARS 2013**

**ISBN 978-2-923714-15-8**

# Nouveau!

**LE 7<sup>E</sup> NUMÉRO  
EST MAINTENANT DISPONIBLE  
EN TÉLÉCHARGEMENT GRATUIT  
sur le [www.bitumequebec.com](http://www.bitumequebec.com)**





# La tournée régionale du CERIU : une grande consultation et des besoins exprimés par le milieu municipal dans la gestion des infrastructures

Par **Jean-Nicolas Ligondé et Hervé Rivet**

Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU)

Les préoccupations des intervenants en infrastructures municipales continuent d'évoluer avec le temps. Afin de correctement comprendre les besoins actuels du milieu municipal dans ce domaine, le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) a effectué une tournée des régions du Québec, de janvier à mars 2013. Le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) et Ouranos, consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques, ont été des collaborateurs essentiels dans cet exercice. L'objectif principal des rencontres était de consulter tous les types d'intervenants, élus, directeurs généraux, directeurs techniques et ingénieurs, tant des municipalités que des corporations, pour échanger sur leurs besoins réels et actuels dans la gestion des infrastructures et sur les outils à leur disposition.

Le CERIU est une organisation sans but lucratif, fondée en 1994 à partir du désir des intervenants de l'époque d'avoir un organisme de concertation et de coordination dans le domaine des infrastructures urbaines. Les travaux de ses conseils permanents, qui ont débuté pour assurer un leadership en matière de réhabilitation des infrastructures, se sont rapidement et inévitablement étendus à d'autres sujets intrinsèquement liés tels que l'auscultation, la gestion intégrée, l'aménagement urbain et le partage de l'espace public. Les conférences du Congrès INFRA, dont la 19<sup>e</sup> édition aura lieu du 2 au 4 décembre 2013 au Centre des congrès de Québec, illustrent clairement cette tendance vers une diversification des sujets, tout en restant



Québec, 29 janvier 2013 : **Présentation sur « La gestion des risques climatiques » donnée par Mme Caroline Larrivée, Ouranos.**

à l'avant-garde des techniques innovantes et des meilleures pratiques.

La tournée régionale visait justement à poursuivre le processus d'actualisation des sujets importants pour les intervenants du milieu des infrastructures. Lors de chaque rencontre, malgré la tenue de présentations magistrales sur les principes généraux d'une saine gestion des infrastructures ainsi que sur l'adaptation des infrastructures aux changements climatiques, les périodes de discussion prévues étaient les plus importantes pour le CERIU. Celles-ci ont permis d'écouter, de comprendre, d'échanger et de trouver des pistes de solution pour les problèmes ou situations

## Sols, matériaux et environnement les fondements d'un avenir durable

En plus de compter dans notre équipe des ingénieurs, des scientifiques, des urbanistes et des spécialistes en environnement qui comprennent les enjeux locaux, nous sommes en mesure de réunir des ressources de partout et de former des équipes qui peuvent satisfaire vos besoins particuliers.

sols • matériaux • environnement • géotechnique

exp.com  
+1.450.682.8013



vécus par les intervenants du milieu. De cette interaction a découlé un rapport de tournée, diffusé en juin dernier, lequel résume le plus simplement et succinctement possible l'ensemble des nombreux commentaires évoqués. En tout, ce sont 13 recommandations qui ont pu être inférées de 5 grands constats sur les besoins en infrastructures municipales. Il est important de noter que la mise en œuvre de ces recommandations dépendra non seulement de la volonté de concertation du CERIU, mais aussi et surtout de celle de toutes les organisations préoccupées par la pérennité de nos infrastructures.

### **1<sup>er</sup> constat : Besoin d'information intégrée et ciblée en matière d'infrastructures**

En ce qui concerne la gestion des infrastructures, les élus et gestionnaires municipaux ont exprimé le besoin d'améliorer et d'élargir leur compréhension et leurs connaissances, de développer un langage commun et de bénéficier des expériences d'autrui (succès et écueils), et ce, tant aux niveaux technique, opérationnel, de la planification, du développement urbain, du financement, de l'établissement des coûts de revient, de critères décisionnels, de la notion d'espace public ainsi que des liens avec les programmes gouvernementaux. En ce qui a trait à l'information écrite, il est souhaité qu'elle soit accessible, claire, pertinente, adaptée aux divers intervenants et référencée par rapport au contexte et aux divers lecteurs.

La première recommandation qui découle de ce constat est de développer un Référentiel intégrateur de l'ensemble des enjeux, des fonctions et des interrelations liés aux infrastructures du domaine public pour assurer une gestion efficiente des infrastructures et des moyens de contrôle des résultats. Il permettrait de répondre aux : *Quoi? Quand? Combien? Pourquoi? Pour qui? Et si? Et si non?* des infrastructures. Ce Référentiel inclurait notamment un volet décisionnel et un volet technique, dans un format de présentation facilitant le repérage visuel par intérêt, selon les divers lecteurs, et permettant à tous de comprendre leur rôle ainsi que celui des autres intervenants au sein de leur municipalité et de celles en périphérie. Les sujets suivants ont souvent été mentionnés par les participants de la tournée et pourraient servir de base à un tel ouvrage :

- Plan d'intervention, planification budgétaire, impact foncier;
- Aspects financiers : coûts/bénéfices des investissements, impacts sur budgets d'opération, prix de revient, retour sur investissement, stratégies à valeurs financières maximisées;
- Critères et impacts à prendre en considération dans les choix d'entretien et de remplacement;
- Gestion de la performance;
- Intégration des chaussées dans le processus décisionnel;
- Facteurs à tenir en compte pour définir les besoins de remplacement ou de renouvellement;
- Optimisation et pratiques d'entretien (préventif et correctif);
- Etc.



Sherbrooke, 26 février 2013 : **Présentation « Vers des solutions durables pour nos infrastructures : Les besoins et les défis d'avenir », donnée par M. Éric Lalonde, Maxxum Gestion d'actifs.**

La deuxième recommandation consiste à développer des formations à l'intention des décideurs et du personnel municipal. L'objectif serait de donner un portrait général des enjeux et des ressources disponibles afin d'améliorer la compréhension de son propre rôle et de celui des autres intervenants de sa municipalité et des systèmes périphériques. Certaines formations pourraient être préenregistrées ou par webinaire.

- Formation pour les nouveaux élus et formation plus détaillée sur les principaux aspects (enjeux techniques, financiers et réglementaires) de la gestion globale des actifs à l'intention des décideurs (élus, directeurs généraux);
- Formation sur l'entretien des infrastructures et les stratégies d'intégration au plan d'intervention à l'intention des gestionnaires;
- Formation en surveillance de chantier.

La troisième recommandation est d'informer chacun, selon ses besoins et enjeux. Il faut publier et diffuser, via le Web, les informations relatives à l'ensemble des aspects des infrastructures municipales (technique, réglementaire, légal, de gestion, de projet d'expérimentation et de recherche), les calendriers des événements, les offres de formation ainsi que les faits saillants des activités locales et des colloques internationaux. Le nouveau site Web du CERIU s'est d'ailleurs basé sur ces commentaires tout au cours de son développement. Les ajouts et les modifications à venir pour son contenu permettront d'assurer la pleine réalisation de cette recommandation.

### **2<sup>e</sup> constat : Perte de mémoire corporative chronique et épidémique!**

Les municipalités, tant les décideurs que les gestionnaires,



témoignent de la perte de mémoire corporative et du manque de ressources requises pour la gestion des données de localisation et d'état. Elles souhaitent avoir des outils efficaces pour la collecte, la gestion et la conservation des données de localisation, d'état et d'intervention d'entretien des réseaux afin d'optimiser la planification d'intervention de renouvellement des infrastructures et les investissements requis.

Une première recommandation sous ce 2<sup>e</sup> constat consiste à cibler et à adapter des outils informatisés de gestion de données. La technologie nous permet aujourd'hui de travailler avec une quantité phénoménale d'information. L'utiliser adéquatement augmente considérablement l'efficacité de toute démarche. Un premier pas vers la concrétisation de cette recommandation serait de piloter l'adaptation et la diffusion de modules permettant la gestion des données, tel l'infogestionnaire des réseaux techniques urbains *info-RTU*, en vue d'en promouvoir l'usage à l'ensemble des municipalités et de l'adapter à leur capacité d'intégration. Dans un deuxième temps, une adaptation des outils et des interfaces informatisés de collecte et de transmission de données sur les interventions d'entretien et de renouvellement pourrait s'effectuer.

Une autre recommandation pour contrer la perte de mémoire corporative est de bâtir un programme d'entretien préventif (PEP) des réseaux souterrains et des chaussées, et ainsi devenir proactif dans la gestion des milliards de dollars publics. Une première étape consisterait à l'identification des besoins et des critères

permettant l'intégration des fonctionnalités d'optimisation et de suivi des coûts et des ressources. Les étapes subséquentes permettraient l'évaluation des outils et logiciels disponibles sur le marché et la réalisation d'un projet d'implantation, puis l'intégration de la gestion des coûts et de la valeur des actifs.

Une dernière recommandation est de développer des formations sur la cueillette et la consignation des données, selon les clientèles. Trop souvent, lors de la tournée, nous avons entendu des histoires quasi cauchemardesques où le suivi de certains dossiers était plus qu'ardu en raison d'une absence de trace que ce soit en termes de rapports d'étape ou de factures. Il devient donc nécessaire d'élaborer une formation destinée aux employés de terrain sur l'importance de leur rôle dans l'établissement de l'état des réseaux en lien avec la mise à jour du plan d'intervention, et en fournissant des méthodologies simples et concrètes comprenant un volet bureaucratique sur la compilation.

### 3<sup>e</sup> constat : Besoin d'appui dans la gestion des programmes gouvernementaux

Les gestionnaires ont évoqué à multiples reprises leur difficulté à intégrer les nombreuses dimensions des divers programmes de subvention et à y répondre adéquatement. Certains menus détails, ayant pourtant une grande incidence sur une décision d'octroi de subvention, complexifient le travail des gestionnaires dans bien des cas.

Tél: 450 755-6887 Fax: 450 755-6903  
Action Construction Infrastructuree ACT Inc.

**Entrepreneur spécialisé**

- Planage fin
- Planage
- Pulvérisation
- Recyclage en place du pavage
- Stabilisation de fondation granulaire
- Planage et ré-enrobage de pavage à l'amiante

Estimateur : Charles-André Pagé, [capage@acimb.com](mailto:capage@acimb.com)

**Eddynet**

Depuis 1996, Eddynet conçoit et fabrique les meilleurs balais mécaniques et hydrauliques sur le marché!

Pantiflé de la performance  
L'année des technologies - Pella  
Ombrières et entrepreneurs subventionnés

[www.eddynetinc.com](http://www.eddynetinc.com)  
Vendeurs : Patrick Boisvert  
Steve Gagnon  
[info@eddynetinc.com](mailto:info@eddynetinc.com)  
Tél sans frais 1-866-444-2802

La recommandation permettant de faciliter le débroussaillage serait d'intégrer et concentrer les canaux de communication pour de tels programmes. Le CERIU pourrait ainsi s'inscrire comme un carrefour d'entraide. Il lui faudrait toutefois développer un service d'aiguillage et d'assistance auprès des municipalités pour les aider à documenter leurs demandes et favoriser l'optimisation des ressources.

#### 4<sup>e</sup> constat : Combien ça coûte, au total, avec tout pris en compte?

Les élus veulent connaître, clairement et distinctement, les coûts totaux et les impacts financiers dans le temps de leurs décisions et apprendre des expériences vécues pour mieux gérer les risques et optimiser leurs prises de décision.

Développer un outil d'analyse par simulation financière ou un outil de gestion financière permettant, pour le cycle total de vie anticipée des infrastructures, l'analyse de divers scénarios de dépenses (investissement et entretien), est l'une des deux recommandations à envisager.

La seconde est d'adapter un outil de suivi des travaux majeurs. Pour se faire, il serait nécessaire de réaliser un projet d'expérimentation d'outils de suivi de contrat de réalisation de travaux afin d'établir la concordance entre les estimations de coûts de travaux et la finalité sur le terrain et, ce dans le but de faciliter la prise de bonne décision.

#### 5<sup>e</sup> constat : Manque flagrant d'expertise et de ressources techniques dans les petites municipalités

Compte tenu de leur éloignement et de la quasi-absence de ressources techniques, les petites municipalités, qui représentaient plus de 50 % des intervenants municipaux lors de la tournée, expriment un besoin d'appui soutenu dans la gestion des infrastructures, notamment pour déterminer leurs besoins techniques, puis évaluer l'adéquation des recommandations

des consultants et des fournisseurs et établir des critères décisionnels pertinents lors de la mise à niveau d'équipements tels que les usines et les stations de pompage (production et épuration), les systèmes d'éclairage et les réseaux d'aqueduc et d'égouts. Les élus ont aussi émis le besoin d'avoir une formation, pour eux-mêmes et leurs employés, sur ces principaux enjeux techniques et d'avoir accès à de l'information vulgarisée sur les résultats d'études de cas, avec des bases comparatives et un suivi dans le temps. Ces municipalités se disent également préoccupées par la rareté de l'offre de service des firmes de génie-conseil et des entrepreneurs en réalisation de travaux en région et de leur indépendance envers des obligations légales en matière de contrats publics et des impacts sur le coût des études et des travaux. Les échanges avec les participants de la tournée ont d'ailleurs permis de constater que plusieurs élus prennent des décisions techniques sur les infrastructures, ignorant que celles-ci ont des impacts techniques et financiers majeurs.

Des quatre recommandations avancées pour répondre à cette réalité, une première serait de créer des pôles de regroupement de services techniques. Cette pratique s'est déjà initiée par le programme provincial d'embauche d'un ingénieur pour les MRC et devrait se généraliser pour l'ensemble des petites municipalités. Le ou les responsables de chaque regroupement auraient les rôles de représenter les propriétaires des infrastructures, tel un gardien des actifs, et de fournir un éclairage technique aux décideurs dans la gestion de leurs infrastructures.

Une autre application à envisager est d'offrir un service d'aiguillage et d'accompagnement auprès des petites municipalités dans les principales démarches de gestion, en validation stratégique, leur offrir des réponses et des références, les accompagner dans le cheminement de la mise en œuvre de plans d'action et ce, sans toutefois se substituer aux services externes de génie-conseil.

Afin d'informer et d'expliquer toutes les dimensions de la gestion des infrastructures, il devient également nécessaire de



#### ASSOCIATION canadienne des carburants

L'Association canadienne des carburants est une association d'entreprises majeures qui produisent, distribuent et mettent en marché les carburants de transport et d'autres produits pétroliers au Canada. Le secteur œuvre par l'intermédiaire d'une infrastructure qui emploie près de 100 000 personnes. Cela inclut 19 raffineries dans 8 provinces, dont 15 sont exploitées par des membres de l'Association canadienne des carburants, ainsi qu'un complexe réseau de 21 dépôts principaux de distribution de carburant, de 50 dépôts régionaux et de 12 000 stations-service.



développer des formations spécifiques pour les nouveaux élus et les directeurs généraux-greffier sur leurs rôles et responsabilités ainsi que sur les impacts des décisions.

Finalement, la dernière recommandation touche plus directement le CERIU et vise à assurer une présence active dans les rendez-vous annuels des décideurs municipaux des petites municipalités tels que l'Association des directeurs municipaux du Québec (ADMQ), l'Association des directeurs généraux des municipalités du Québec (ADGMQ), la Fédération québécoise des municipalités (FQM) et l'Union des municipalités (UMQ) afin de faire connaître les outils et services offerts par le CERIU d'une part et, d'autre part, d'alimenter le réseautage et les échanges sur les enjeux municipaux actuels en matière d'infrastructures. Seuls 40 % des répondants au sondage soumis lors des colloques affirmaient connaître l'organisation avant l'évènement.

### Les démarches concrètes du CERIU

S'appuyant sur l'ensemble des constats et des recommandations du rapport de tournée, le CERIU tente déjà, avec ses collaborateurs actuels et d'autres avec qui les liens pourraient se renforcer, de poser certains gestes. Depuis la fin de sa tournée, le CERIU a tenté de se rapprocher davantage des petites municipalités et des hauts gestionnaires municipaux qui n'ont pas le réflexe de consulter les différents ouvrages de référence de l'organisation ou d'assister à son Congrès INFRA puisque trop technique pour leurs besoins. À titre d'exemple, le CERIU a tenu un kiosque aux congrès de l'ADGMQ et de l'ADMQ et mis sur pied plusieurs comités ou groupes de discussion afin d'obtenir des commentaires et des suggestions sur le contenu de son tout nouveau site Web. Celui-ci contient une section vulgarisée et accessible, décrivant plusieurs aspects des infrastructures tels que les différentes techniques de réhabilitation des routes.

Sachant qu'un énorme travail reste à faire afin de pouvoir répondre à toutes sinon la majorité des pistes de solution aux besoins évoqués par les divers intervenants en infrastructures, le CERIU a organisé un forum de consultation, le 24 septembre dernier, pour collectivement s'interroger sur la question. Plus qu'une simple réflexion, le forum visait à définir clairement les actions à prendre à partir de maintenant et de trouver les ressources humaines et financières pour réaliser ces projets. Cet évènement a d'ailleurs donné naissance à un comité d'orientation ayant la mission d'assurer un suivi aux initiatives du CERIU. Il est toujours possible de soumettre son intérêt à faire partie du comité en contactant Madame Georgette Lacaille, à [georgette.lacaille@ceriu.qc.ca](mailto:georgette.lacaille@ceriu.qc.ca). L'organisation en profite pour remercier tous ceux et celles qui ont appuyé ses projets par le passé et qui continueront à le faire pour la saine gestion des infrastructures de demain.

## JEAN LECLERC EXCAVATION



## NOS SERVICES

- 1 Béton moulé (coffrage coulissant)
- 2 Enfouissement d'utilités publiques
- 3 Planage, micro planage, stabilisation
- 4 Pulvérisation et stabilisation
- 5 Recyclage, concassage et tamisage
- 6 Location d'équipements spécialisés
- 7 Bandes rugueuses

### Entrepreneur général

435, rue Fichet, Beauport, Québec QC G1C 6Y2

T : 418 663-3698 F : 418 663-7101 Courriel : [jle@jle-inc.com](mailto:jle@jle-inc.com)

[www.jle-inc.com](http://www.jle-inc.com)



# Programme canadien d'échanges sur les enrobés et sur les liants bitumineux

Par Alan Carter, Ing., Ph.D., professeur  
ÉTS

L'association canadienne technique du bitume (*Canadian Technical Asphalt Association*) la CTAA, est en charge depuis plus de 15 ans d'un programme d'échanges canadien sur les enrobés (*Canadian Asphalt Mix Exchange Program*, CAMEP) et les liants bitumineux (*Canadian Asphalt Exchange Program*, CAEP).

La CTAA est une association canadienne dédiée aux bitumes, enrobés, autres produits bitumineux, aux méthodes de fabrication de ces produits et aux nouvelles technologies qui y sont associées. Fondée en 1955, cette association d'environ 500 membres de partout au Canada tient une conférence annuelle qui attire chaque année environ 400 délégués. Le Québec est toujours bien représenté sur le conseil d'administration de l'association avec un directeur pour le Québec, actuellement René Dufresne de Bitumar. De plus, je suis actuellement deuxième vice-président de l'association.

Le programme canadien d'échanges sur les enrobés (CAMEP) est un programme destiné aux laboratoires qui procèdent à des essais sur les matériaux bitumineux au Canada. Ce programme offre aux participants l'occasion de comparer leurs

résultats avec ceux des autres laboratoires qui font les mêmes essais. Il fournit un mécanisme pour l'évaluation et l'amélioration des méthodes d'essais. De plus, il évalue les propriétés volumétriques et mécaniques des enrobés en utilisant la méthode Marshall, la presse à cisaillement giratoire et le four à ignition.

Quant au programme d'échanges canadien sur les bitumes (CAEP), il ne concerne que les bitumes des enrobés. Ce programme évalue les propriétés des bitumes et des émulsions de bitume.

En 2013, pour la deuxième année consécutive, le Laboratoire sur les Chaussées et sur les Matériaux Bitumineux, le LCMB, de l'ÉTS s'est vu confié la gestion de ses deux programmes d'échanges. Dans le cadre de la gestion de ces programmes, le LCMB doit développer la liste des participants, fournir les instructions pour les essais, arranger et coordonner la préparation et l'envoi des matériaux, rassembler et analyser les données et finalement fournir un rapport. Avant l'ÉTS, le ministère des Transports de la Saskatchewan était en charge de la gestion de ces programmes d'échanges. Pour CAMEP 2013, 33 laboratoires ont participé au programme.

Sur ces 33 laboratoires, il y en avait 8 provenant d'instance gouvernementale provinciale ou municipale. Pour ce qui est de l'étalement géographique, il y avait des laboratoires de chaque province dont seulement trois du Québec.

Les différents essais incluent dans le CAMEP sont séparés en trois parties : 1) Essais Marshall, 2) Essais à la presse à cisaillement giratoire, et 3) Essais au four à ignition. Pour chaque partie, un différent nombre d'échantillons sont fournis aux laboratoires participants. Par exemple, pour la première partie sur les essais Marshall, 17 échantillons de granulats de masse précise et deux contenant de bitume sont fournis. Avec les 17 échantillons, les participants doivent fabriquer 8 briquettes Marshall, 3 échantillons pour la mesure de la densité maximale, et 6 échantillons pour la mesure de la densité brute et l'absorption des granulats. Pour le CAEP, le programme est séparé en quatre parties, soit 1) les essais sur bitume non modifiés, 2) les essais SHRP sur bitume au polymère, 3) les essais sur émulsion de bitume non modifié et 4) les essais sur émulsion de bitume au polymère. Contrairement

**Faites... bonne route!**

**Pavage Centre Sud  
du Québec**

Nous réalisons des travaux pour le ministère des transports  
sur des travaux commerciaux, industriels et municipaux.

815 Filadelfie, Thetford Mines (Québec) G6H 3H6  
Téléphone: 418-338-9555  
Télécopieur: 418-338-9191  
E-mail: info@pavagecs.com



au CAMEP, les échantillons du CAEP sont préparés directement par des fournisseurs et livrés chez les participants.

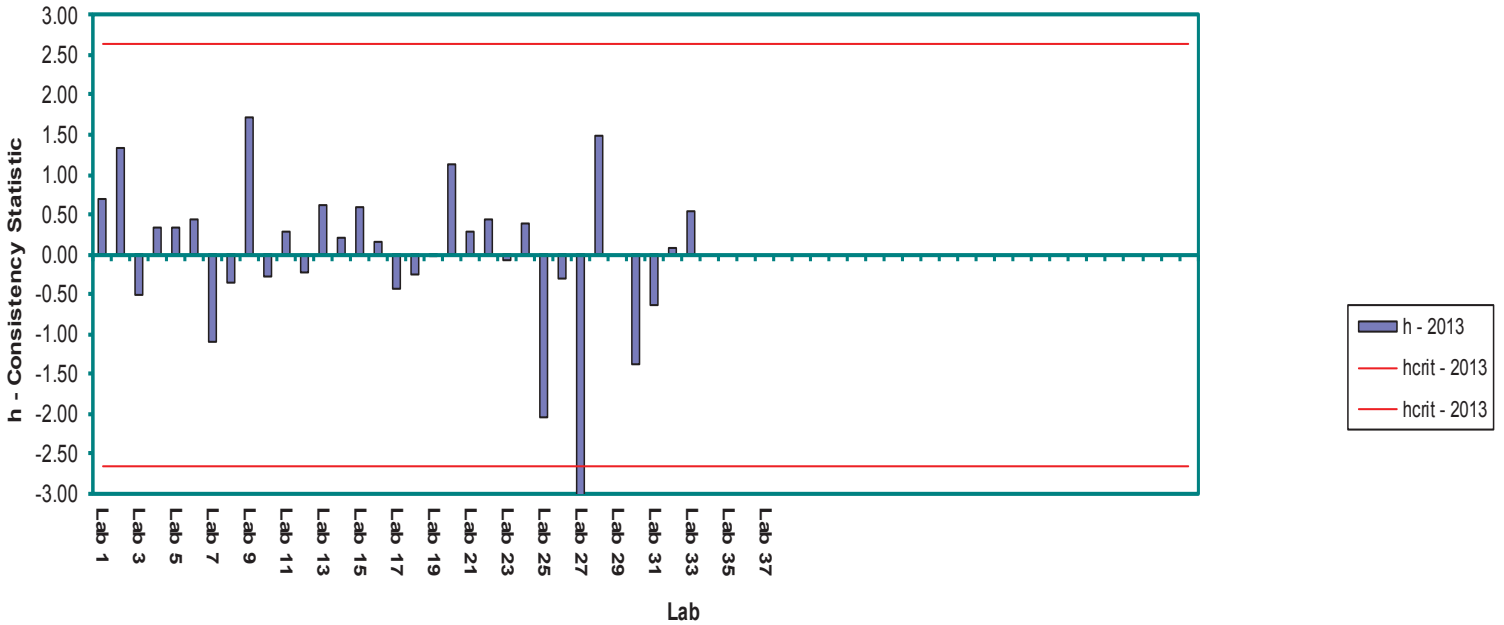
Les résultats du CAMEP et CAEP sont analysés en suivant la norme ASTM E691 : *Standard Practice for Conducting an Inter-laboratory Study to Determine the Precision of a Test Method*. Pour chaque item mesuré, on regarde la moyenne, l'écart-type de répétabilité ( $s_r$ ), l'écart-type de reproductibilité ( $s_R$ ), et les limites critiques de répétabilité à l'intérieur d'un même laboratoire (h) et de reproductibilité entre les différents laboratoires (k). Un exemple de résultat est montré dans la figure ci-dessous.

Dans cette figure, la répétabilité intra-laboratoire de la mesure de la densité brute des gros granulats est montrée. Les deux

$$\text{Limite de répétabilité de 95\%} = 1.96 \cdot \sqrt{2} \cdot s_r$$

Cette limite indique que 95% des paires de résultats pour un matériau donné dans un laboratoire donné peuvent différer de  $1.96 \cdot \sqrt{2} \cdot s_r$ .

Dans cet exemple, un seul laboratoire dépasse cette limite, donc on considère qu'il y a eu un problème avec leurs essais. Un laboratoire peut approcher la limite sans la dépasser, ce qui indique que tout semble correct, mais qu'ils devraient quand même vérifier leur façon de faire l'essai. Pour les deux programmes, la majorité des laboratoires fournissent des résultats qui respectent les limites de répétabilité et de reproductibilité.



lignes rouges représentent les limites acceptables de répétabilité. La limite de répétabilité représente la limite statistique à l'intérieur de laquelle des résultats d'un même laboratoire sont considérés statistiquement non différents. Elle se calcule à partir de l'écart-type (s) pour un seul opérateur avec divers échantillons. Cet écart-type est ensuite utilisé pour calculer l'écart-type de répétabilité ( $s_r$ ) avant d'arriver au calcul de la limite de répétabilité de 95%, qui se calcule comme suit :

Ce genre de programme est essentiel pour s'assurer du bon fonctionnement des laboratoires d'essais qui n'ont pas, dans une grande majorité, d'accréditation. Ces programmes sont économiques, entre 450\$ et 700\$ pour CAMEP dépendamment du nombre de tests auquel on participe, et entre 270\$ et 345\$ pour CAEP, et la participation à un tel programme n'est pas un sceau de qualité, mais simplement une assurance que la qualité du travail est maintenue dans le temps.

**CRAFCO INC.**  
THE ENGINEER'S CHOICE

Fondoirs, scellant, adhésif pour joints d'asphalte et membranes géo-composites

**Équipements Stinson (Québec) Inc.**  
1675, rue Gladstone  
Montréal (Québec) H4E 1C6  
Téléphone: 514-766-3567  
Sans frais: 1 800 667-3567  
Télécopieur: 514-766-5438  
[www.stinsonqc.ca](http://www.stinsonqc.ca)

**FALCON**  
Road Maintenance Equipment

Benne chauffante pour transport & recyclage d'asphalte



# Utilisation de surfaces à albédo élevé afin de contrer la dégradation du pergélisol sous les infrastructures de transport

Par **Simon Dumais**, étudiant à la maîtrise en génie civil  
*Université Laval, ARQULUK : Programme de recherche en ingénierie du pergélisol*  
 et **Guy Doré**, professeur  
*Département de génie civil, Université Laval*

## Mise en contexte

Les infrastructures de transport nordiques sont extrêmement sensibles à la dégradation thermique du pergélisol. En effet, les tassements résultants de la fonte et de la consolidation du sol riche en glace peuvent dépasser 50 % entraînant des dommages considérables aux remblais routiers et aux pistes d'atterrissage. Une grande partie de la chaleur transmise au sol provient de l'absorption de la radiation solaire par les surfaces revêtues. Une solution envisagée depuis plusieurs décennies pour pallier à ce problème est l'utilisation des surfaces à albédo élevé afin de diminuer l'absorption de chaleur par le revêtement routier. Ces technologies sont aussi utilisées afin de contrer le phénomène des îlots de chaleur urbains.

Les objectifs de ce projet sont de quantifier l'effet de l'albédo sur les températures de surface, et de circonscrire les propriétés et les techniques d'implémentation favorisant une utilisation rentable et efficace de ces technologies. Le projet comprend l'implémentation de surfaces d'essai sur le terrain et un programme d'essais de laboratoire. Les produits évalués dans le cadre de cette étude sont développés par Colas Canada et Nippo, partenaires du projet.

## Site expérimental

En août 2012, le Yukon Highways a procédé à l'installation de surfaces à albédo élevé le long de l'Alaska Highway, sur le site expérimentale de Beaver Creek au Yukon, où différentes techniques permettant de contrer la dégradation du pergélisol sous les remblais routiers sont expérimentées depuis 2008. Trois surfaces y ont été installées: le PerfectCool de la compagnie Japonaise Nippo, un enduit à



Figure 1 : **Site expérimental de Beaver Creek. Du bas vers le haut: Nippo, Lafrentz, enrobé de correction à froid et traitement de surface à granulats clairs**

base de bitume pouvant être vaporisé sur la surface de la route ou appliqué à l'aide d'un *squeegee*; un enduit de la compagnie Lafrentz; et une section d'enrobé bitumineux froid servant généralement à la réfection temporaire de la surface de la route. De plus, une surface de traitement bitumineux de surface à granulats clairs avait été réalisée en 2008. Chacune de ces surfaces a été instrumentée à l'aide d'une seule thermistance se trouvant à 5 cm de profondeur sous la surface de la route. Une station météorologique installée en 2008 sur le site permet d'obtenir la température de l'air, la vitesse du vent ainsi que la radiation solaire.

Le tableau 1 présente un résumé des données thermiques récoltées en août et décembre 2012, ainsi que l'albédo de chacune des surfaces mesuré à l'aide d'un pyranomètre, lors d'une visite sur le site en mai 2013.

Il est à noter que les températures de surface des sections de Nippo et du



Figure 2 : **Mesure de l'albédo (haut) et de la glissance (bas), Beaver Creek, Yukon, mai 2013**



Surfaces	Température moyenne en août (°C)	Température moyenne en décembre (°C)	Albédo noir = 0 blanc = 1
Enrobé froid	21,0	-27,5	0,04
Granulats clairs	17,3	-28,6	0,17
Nippo	17,6	-27,2	0,43
Lafrentz	14,0	-27,5	0,60
Air	11,2	-29,7	-

Tableau 1: Données thermiques du site expérimental de Beaver Creek

traitement de surface à granulats clairs sont similaires même si leurs albédos sont significativement différents. Comme la macrotexture de la surface à granulats clairs est largement supérieure à celle de la surface de Nippo, les granulats proéminents agissent de la même façon que les ailes d'un radiateur et contribuent à diminuer la température de surface. Ce phénomène avait déjà été observé lors d'expérimentations similaires.

Les données de température obtenues confirment l'effet de l'albédo sur les températures de surfaces. Un albédo plus faible signifie que plus de radiation solaire est absorbée et la température de surface sera donc plus élevée. Dans le cadre du projet, un modèle de prédiction des températures de surface sera développé. Celui-ci pourra être utilisé lors des étapes préliminaires des projets pour quantifier la réduction des températures de surface résultant de l'utilisation de matériaux de surface à albédo élevé.

### Considérations pratiques de l'utilisation de surfaces à albédo élevé

Les utilisations à grande envergure de surfaces à albédo élevé ont permis de conclure que celles-ci sont efficaces afin de ralentir la dégradation du pergélisol, mais les produits utilisés, principalement des peintures, comportent quelques faiblesses

Propriétés	Essais
Albédo	Pyranomètre (ASTM E 1918)
Glissance	Pendule britannique (microtexture) (ASTM E 303)
	Test de la tache de sable (macrotexture) (ASTM D 1155)
Durabilité	Appareil de mesure d'adhésion des couches (AMAC) (LC 25-010)
	Résistance à l'abrasion par projection (laboratoire seulement) (LC 21-102)
	Cycles de gel et de dégel (laboratoire seulement) (ASTM C 666)

Tableau 2: Propriétés des surfaces à albédo élevé

techniques. Du point de vue de la sécurité routière, ces surfaces sont glissantes lorsqu'elles sont mouillées. Elles présentent également un problème important de durabilité ce qui rend leur utilisation très coûteuse et réduit rapidement leur efficacité à diminuer les températures de

surface. Par ailleurs, les surfaces claires peuvent éblouir les utilisateurs de la route en raison de leur couleur pâle.

Le deuxième volet du projet qui débutera à l'automne 2013 consiste donc à déterminer une série de propriétés afin de s'assurer que les produits à albédo élevés soient efficaces, durables et sécuritaires. Il s'agit de l'albédo, de la glissance et de la durabilité. Une série d'essais de laboratoire a été sélectionnée afin de tester ces propriétés avant leur implémentation sur le revêtement. La majorité des essais peuvent être aussi effectués sur le terrain. Un résumé des propriétés et des essais est présenté au tableau 2.

### Conclusion

Les surfaces à albédo élevé peuvent être utilisées efficacement pour diminuer la température de surface du revêtement. Par contre, certaines considérations pratiques doivent faire partie du processus décisionnel afin d'assurer une utilisation sécuritaire et rentable des surfaces à albédo élevé.



Maintenant présents dans la région de Québec !

**LA référence pour tous vos besoins en émulsions !**



**S.T.E.B.**  
Division de **Sintra Inc.**

[www.sintra.ca](http://www.sintra.ca)

# Matériaux bitumineux recyclés pour la réparation des nids-de-poule

Par **Marc-André Bérubé**, étudiant 1<sup>er</sup> cycle ÉTS  
**Masoud Robati**, étudiant Ph.D. ÉTS  
**Alan Carter**, professeur ÉTS

Les nids-de-poule sont des cavités de forme généralement arrondie dont la profondeur peut atteindre la fondation et constituent la dernière étape de la détérioration des revêtements de chaussée [1]. Les causes principales de formation de nid-de-poule sont : la ségrégation dans l'enrobé, l'humidité dans l'enrobé, la faiblesse localisée dans la fondation et l'épaisseur insuffisante du revêtement. De plus, l'infiltration d'eau par les fissures est aussi une cause importante, car elles permettent à l'eau de s'infiltrer sous le revêtement. L'eau gèle et gonfle sous l'enrobé créant des vides lors de la fonte. La circulation des véhicules lourds vient rupturer l'enrobé non reposé, amenant la formation de nid-de-poule. Les nids-de-poule doivent être réparés le plus rapidement possible pour diminuer le risque aux usagers. Il existe deux modes de réparation de nids-de-poule en Amérique du Nord qui sont la réparation temporaire ou la réparation permanente. Une réparation permanente a lieu lorsque les conditions météorologiques sont idéales (>10°C) et est effectuée avec un enrobé à chaud. La durée de vie varie de quelques années à cinq ans, voire plus. Une réparation temporaire a lieu lorsque la demande est urgente. Elle peut se faire plus rapidement que la réparation permanente et elle n'a pas besoin d'avoir une température minimale.

Les enrobés à chaud peuvent être formulés et utilisés pour des réparations temporaires ou permanentes, tandis que les enrobés à froid sont utilisés seulement pour des réparations temporaires des nids-de-poule. L'enrobé est choisi selon la classe de route, la sollicitation par le trafic et l'état de la route (voir tableau 1).

	Enrobés à chaud			Enrobés à froid
	EB-5 PG 58-28 PG 64-28	EB-10C PG 58-28 PG 64-28	EB-10C PG 64-34 PG 70-28	
Température	> - 5°	> - 5°	> + 10°	> - 15 °C
Type de réparation	Tout type	Tout type	Permanente	Temporaire
Circulation DJMA	≤ 20 000	≤ 20 000	> 20 000	Tout niveau
Volume ou surface de la réparation	Petite surface	Toute surface	Toute surface	Petite surface

Tableau 1. Critère de sélection des matériaux pour la réparation des nids-de-poule [1]

Un projet de recherche a été mené au LCMB – (Laboratoire sur les Chaussées et Matériaux Bitumineux) de l'École de technologie supérieure (ÉTS) en partenariat avec *Permaroute* afin de développer plusieurs formulations tièdes avec l'utilisation de matériaux recyclés pour la réparation de nid-de-poule. Les différentes formulations ont été testées selon la norme du MTQ – (ministère

des Transports du Québec) afin de trouver la formulation optimale selon les critères de sélections. Suite à la formulation de cet enrobé, une usine mobile qui fournit en continu l'enrobé tiède à partir de matériaux recyclés a été fabriquée par solution GRB inc. Les chercheurs de l'ÉTS ont supervisé les étapes de fabrication de cette usine mobile afin de valider les critères de performance. Cet article décrit le projet effectué au LCMB pour développer des formulations tièdes pour la réparation des nids-de-poule.

L'objectif principal de ce projet a été de concevoir quatre différents types de matériaux bitumineux tièdes pour la réparation de nid-de-poule. Quatre matériaux de base différents, dont deux recyclés, ont été sélectionnés: Un liant, un granulat, granulats bitumineux recyclés (RAP) et des particules de bardeaux d'asphalte (RAS). Les quatre types d'enrobé sont : granulat-RAS-liant, granulat-RAP-liant, RAP-RAS-liant et granulat-RAS-liant.

Pour les quatre formulations, deux granulométries, nommées granulométrie 'A' et 'B', et un type de bitume fluidifié ont été utilisés. Les essais réalisés par le LCMB pour évaluer la performance des enrobés sont l'essai de maniabilité (LC 26-016), et l'essai de cohésion (LC 26-015) selon la norme MTQ 4501 (tableau 2). Les enrobés ont également été testés en chantier afin de mesurer la performance à long terme. Les chantiers étaient situés à Cowansville et Saint-Alphonse-de-Granby. La pose des formulations s'est fait avec l'aide d'un prototype d'usine mobile développé par *Permaroute*.

Caractéristiques	Exigences	Méthodes d'essai
a) Physiques		
Maniabilité	- minimum 4,0 (joules) <sup>1)</sup> - maximum 5,5 (joules) <sup>1)</sup> (ou 7,5 (joules) <sup>2)</sup>	LC 26-016
Cohésion	- minimum 90% - pas d'ataissement	LC 26-015

Tableau 1. Caractéristiques des enrobés à froid [2]

L'essai de cohésion (LC 26-015) est la méthode d'essai qui vise à évaluer la cohésion d'un enrobé de rapiéçage. L'essai consiste à évaluer la perte de l'enrobé après avoir été placé dans l'agitateur orbital tout en évaluant l'enrobage visuellement [2]. L'essai de maniabilité (LC 26-016) est la méthode d'essai qui vise à évaluer la maniabilité d'un enrobé à froid. L'essai consiste à déterminer la résistance d'une éprouvette à la pénétration d'une lame d'acier [3].

## Résultats en laboratoire

Au total, seize matériaux bitumineux tièdes pour réparation ont été testés, et selon le tableau 3, on peut observer que seules les



formulations n°. 8, 9, 15 et 16 ne respectent pas les critères de la norme. L'enrobage des granulats joue un rôle important, car toutes les formulations qui sont complètement enrobées visuellement ont respecté la norme qui est une perte de particule de maximale de 10% massique. Les formulations qui n'étaient pas complètement enrobées ont toutes échoué. Il faut noter aussi que plus la quantité de bardeaux est élevée, plus la quantité de liant absorbé par les granulats est élevée. Alors, plus grande est la proportion de bardeau, plus de bitume pour bien enrober l'enrobé semi tiède est nécessaire.

Mélange (No.)	Cohésion mesurée (%)	Densité brute	Mélange (No.)	Cohésion mesurée (%)	Densité brute
1	99	2,316	9	30	2,026
2	98	2,320	10	91	2,397
3	98	2,338	11	93	2,216
4	99	2,237	12	95	2,184
5	97	2,060	13	93	2,137
6	91	1,984	14	91	1,838
7	99	2,315	15	79	1,694
8	57	2,350	16	61	1,541

Tableau 2. Résultat de cohésion et de densité

Pour l'essai de maniabilité (LC 26-016), les résultats ont montré que trois mélanges sur seize sont trop faciles à manipuler car la lame d'acier ne requiert pas assez d'énergie pour respecter la norme. Sur la figure 3, il est possible de voir que la majorité des échantillons respectent les critères en se retrouvant entre les limites de l'acceptation. Les essais ont permis de fixer la proportion massique maximale utilisée de bardeaux d'asphalte à 25%. En utilisant plus de 25%, des grands problèmes au niveau de la cohésion et de la mise en place surviennent lors de la pose à l'extérieur. Il a aussi été constaté

que le choix de la granulométrie a un impact majeur sur la maniabilité.

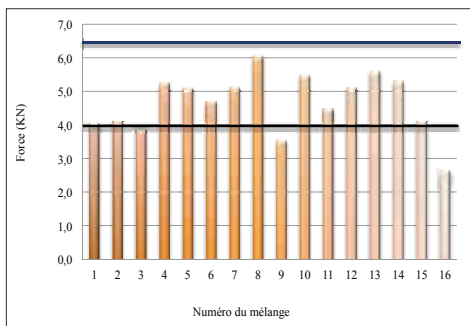


Figure 1. Résultat de l'essai de maniabilité

### Résultats sur chantier

Quatre mélanges ont été fabriqués et posés en chantier afin de vérifier leur comportement en condition réelle. Ils ont été mélangés à l'aide d'une usine mobile qui a été développée par la compagnie spécialisé en robotisation et automatisation GRB solution inc. L'usine mobile est composée de deux bennes de différents granulats et une benne contenant le liant. La benne à liant, le mélangeur et la plaque sont chauffés par radiation.



Figure 2 : Schéma de l'usine mobile

La pose du matériau de réparation s'est effectuée à l'aide d'une pelle et d'une plaque vibrante. Les nids-de-poule étaient nettoyés à l'aide d'un balai et d'un compresseur à air pour éviter de

fausser les résultats lors de la comparaison du chantier et du laboratoire. La prise de température s'est effectuée au début et à la fin de la pose à l'aide d'un thermomètre laser. Afin d'effectuer un contrôle qualité de l'usine mobile, la densité était prise à la fin de la pose avec un nucléodensimètre pour comparer avec les résultats obtenus en laboratoire. Les données obtenues en chantier ont permis de confirmer les résultats obtenus en laboratoire.

### Conclusion

Suite à la série d'essai en laboratoire et en chantier, il a été possible de démontrer qu'un matériau de réparation de nid-de-poule composé de RAP et de RAS répond non seulement aux critères établis par le MTQ, mais fonctionne très bien sur site. La prochaine étape de ce projet consistera à concevoir un matériau de réparation comportant une plus grande quantité de matériaux recyclés, 100% si possible, et aussi de tester ou de développer un ou des liants bien adaptés aux réparations effectuées en été ou en hiver.

### Référence :

1. Info Direction du laboratoire de chaussées (DLC) <<bulletin d'information technique>> vol. 9, no.2, En ligne < [http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/reseau\\_routier/info\\_dlc/2003-2004/04-02.pdf](http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/reseau_routier/info_dlc/2003-2004/04-02.pdf) >> consulté le 14 septembre 2013
2. Laboratoire de chaussées <<Recueil des méthodes LC>> LC 26-015, en ligne <<<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/lc4.html>>> consulté le 14 septembre 2013
3. Laboratoire de chaussées <<Recueil des méthodes LC>> LC 26-016, en ligne <<<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/transports/html/lc4.html>>> consulté le 14 septembre 2013

PLANAGE ■ PULVÉRISATION ■ STABILISATION ■ LOCATION



**DES SOLUTIONS, DES ROUTES DURABLES**



Pour des économies de temps et d'argent et des techniques de pointe.

4915, rue Louis B. Mayer, Laval (Québec) Canada H7P 0E5 450 664 2818 [www.soter.com](http://www.soter.com)

Via BITUME Octobre 2013



# L'industrie de la signalisation de chantier routier demande au gouvernement du Québec la création d'un comité paritaire

Par **Christian Fay**, président de l'Association en signalisation de chantier du Québec et vice-président de Signalisation SMG Inc.

Le 28 juin dernier, une loi vieille de 75 ans a servi de fondement pour demander, par décret gouvernemental, l'extension à l'ensemble d'une industrie, d'une convention collective en vigueur dans une entreprise de cette industrie.

Une telle procédure n'avait pas été utilisée depuis le début des années 80, soit environ 30 ans. Qui plus est, c'est une association patronale, l'Association en signalisation de chantier du Québec, qui a fait cette demande officielle à la ministre du Travail.

Surprenant, direz-vous?

Quelqu'un serait-il tombé sur la tête comme dans l'annonce publicitaire?

En fait, pas du tout. Voici l'histoire et la justification de cette démarche.

Un décret de convention collective est l'extension, par le gouvernement, d'une convention collective d'une entreprise, à l'ensemble des entreprises de cette industrie, pour tout ou partie du Québec. Toute partie à une convention collective peut demander son extension par voie de décret. Un comité paritaire, quant à lui, a pour objet de surveiller et d'assurer l'observation d'un décret de convention collective.

Le Québec compte, à l'heure actuelle, 16 décrets de conventions collectives, lesquels assujettissent 8 800 employeurs et 75 500 salariés. Les principaux secteurs concernés par ces décrets sont les services automobiles, les agences de sécurité, l'entretien d'édifices publics et le camionnage (source : gouvernement du Québec 2009).

Le principal objectif à l'origine de la loi sur les décrets de convention collective était de protéger les entreprises de certains secteurs d'activité, contre une concurrence déloyale fondée principalement sur le niveau des conditions de travail des salariés.

Le 1<sup>er</sup> janvier 2012, les entreprises de signalisation de chantiers routiers, se sont retrouvées assujetties, contre leur gré, au comité paritaire des agents de sécurité. Quel est le rapport entre un agent de sécurité, qu'on retrouve généralement devant une banque ou dans un centre commercial ou au volant d'un fourgon blindé, et qui est quelquefois armé, et un installateur de signalisation de chantier qu'on retrouve aux abords d'un chantier routier ou autoroutier? En fait pas grand-chose. Évidemment certains installateurs de signalisation aimeraient porter une arme pour calmer des automobilistes

agressifs...mais convenons que ce ne serait pas une bonne idée.

Ce qui a permis au comité paritaire des agents de sécurité d'assujettir le domaine de la signalisation de chantier routier, c'est la définition de travail de sécurité : «travail de garde, de surveillance, de sécurité ou de protection, comportant l'une ou l'autre des tâches suivantes: ...diriger ou contrôler la circulation;...patrouiller en véhicule motorisé, à bicyclette, à cheval ou à pied;»

Avec une définition aussi large, la signalisation de chantier s'est retrouvée sous la juridiction des agences de sécurité, entraînant ainsi son lot de problèmes et d'aberrations pour l'industrie :

-L'article 2.03 alinéa 5 du décret de convention collective des agents de sécurité soustrait un ensemble de salariés effectuant des travaux de signalisation à l'application du décret. Cette disposition crée une situation inéquitable qui encourage la concurrence déloyale entre les entreprises spécialisées en signalisation de chantier, qui offrent leurs services à des entreprises tierces, et les entrepreneurs qui possèdent leur propre service de signalisation, ces derniers n'étant pas assujettis. Ainsi, un entrepreneur général est financièrement avantagé s'il engage ses propres employés de signalisation et décide de les rémunérer à un taux horaire de 11 \$ ou 12 \$, alors que les entreprises spécialisées en signalisation de chantier, assujetties au décret des agents de sécurité, paient un salaire minimum de 15,66 \$ de l'heure. Cette anomalie ouvre la porte à l'existence de services de signalisation à deux vitesses. D'une part, ceux offerts par une industrie bien encadrée, qui suit des normes fixées par le ministère des Transports du Québec. D'autre part, des services bon marché, qui ne garantissent pas un niveau de formation et d'expertise adéquat pour assurer la sécurité des travailleurs et du public.

-La multiplication du nombre de chantiers routiers au Québec a transformé les besoins en matière de signalisation, donnant ainsi naissance à des enjeux additionnels en matière de sécurité. Un tel contexte nécessite par conséquent un professionnalisme et une rigueur que seuls des spécialistes en signalisation peuvent garantir. Aujourd'hui, la signalisation de chantier doit être réalisée par des experts formés adéquatement et dont les compétences font l'objet de vérification à la fois par le ministère des Transports du Québec et le comité paritaire.

Alors que les statistiques démontrent que près de 400 accidents surviennent chaque année sur les chantiers routiers, les données





# Weiler E2850 Véhicule de transfert des matériaux

Conçu pour répondre aux travaux les plus exigeants



- **Poids de la machine :** 74 500 lbs (33 792kg)
- **Moteur :** Cat C9 Tier 3
- **Puissance du moteur :** 300 hp
- **Capacité de stockage :** 22,7 tonnes
- La plateforme de l'opérateur peut glisser de 0-305 mm vers l'extérieur pour offrir une meilleure visibilité
- Accès à tous les convoyeurs et vis sans fin facilitant le nettoyage
- Contrôle de la direction avant et roues arrières dirigeables avec retour au centre automatique

#### **Hewitt Équipement Limitée**

est le distributeur exclusif  
des produits

Weiler au Québec.

Pour obtenir plus d'informations sur ces  
équipements, veuillez communiquer avec  
votre représentant Hewitt.

**WEILER**

1 855 HEWITT8 | [hewitt.ca](http://hewitt.ca)

*Hewitt*

**CAT**

*Service par Excellence*

sur le nombre d'heures de formation des installateurs de signalisation est sans équivoque :

Formation d'un peintre en bâtiment : 6900 heures

Formation d'un électricien : 9800 heures

Formation d'un installateur en signalisation : 12 heures

(Source : CCQ pour peintre et électricien, AQTr pour installateur en signalisation)

Le décret des agents de sécurité ne prévoit aucune disposition sur la formation des installateurs de signalisation de chantier alors que la nécessité d'un renforcement de la formation est manifeste. L'industrie de la signalisation doit se doter à la fois de mécanismes de contrôle et d'une structure légale axée sur la formation professionnelle.

D'aucun dirait que la formation pourrait être traitée en dehors du cadre du comité paritaire. En effet. Mais pourquoi multiplier les structures et organismes si nous avons déjà un comité paritaire?

La difficulté posée par le comité paritaire des agents de sécurité réside dans le fait que les installateurs de signalisation de chantier sont une pièce rapportée, qu'ils sont largement minoritaires dans l'ensemble des employés assujettis et n'ont personne pour les représenter sur le conseil d'administration. L'industrie de la signalisation de chantier est peu comprise des syndicats et associations d'employeurs qui représentent les agents de sécurité et leurs employeurs et n'a aucun pouvoir de faire évoluer ses dossiers au sein du comité paritaire.

Les deux problèmes évoqués plus haut, soit l'équité sur les salaires de tous les travailleurs de l'industrie ainsi que la nécessité de renforcer la formation professionnelle et de vérifier les compétences, ne peuvent donc être corrigés au sein du comité paritaire des agents de sécurité.

L'association en signalisation de chantier du Québec a donc envisagé deux alternatives au comité paritaire des agents de sécurité.

La première étant de sortir l'industrie du cadre de la loi sur les décrets de convention collective. Les employés de l'industrie seraient alors régis par les normes du travail. Cette alternative ne tient toutefois pas la route car elle permettrait à l'industrie de recruter des employés ou des étudiants au salaire minimum. Ceci irait totalement à l'encontre de l'objectif d'amélioration de la compétence des employés qui nécessite en premier lieu de retenir l'expertise et, pour ce faire, de les rémunérer convenablement.

La deuxième alternative serait de créer un comité paritaire propre à l'industrie de la signalisation de chantier mais en corrigeant les deux faiblesses mentionnées plus haut, à savoir le non assujettissement des entrepreneurs qui font leur propre signalisation et l'absence d'un cadre pour renforcer et vérifier la compétence de la main d'œuvre. Les clauses monétaires minimales du comité paritaire des agents de sécurité seraient

reprises intégralement, protégeant ainsi les travailleurs, pour qui le changement ne serait que dans le nom du comité paritaire.

C'est évidemment cette alternative qui a été retenue et qui a abouti à une demande de décret de convention collective auprès de la ministre du Travail, Mme Agnès Maltais.

Cette démarche est en totale cohérence avec la vision globale de l'Association en Signalisation de Chantier du Québec (ASCQ). En effet, les trois objectifs de l'industrie sont les suivants :

- Assurer la **sécurité** des travailleurs et des usagers aux abords de chantiers routiers;
- Assurer l'**efficacité** de la circulation malgré la présence d'entraves sur le réseau routier;
- Assurer la **rapidité** de la mise en place de la signalisation pour que l'entrepreneur puisse se mettre au travail le plus tôt possible et du démantèlement de la signalisation pour que l'utilisateur puisse récupérer son réseau routier le plus rapidement possible.

Pour atteindre ces objectifs, il faut des employés adéquatement formés et qui accumulent de l'expérience. Ceci nécessite que des employés de qualité choisissent cette industrie et y fassent carrière. La clé ici réside dans des conditions de travail intéressantes et compétitives.

Le comité paritaire est un outil pour garantir des conditions normatives minimales à toute une industrie. Il peut être un tremplin pour encadrer un programme de formation continue qui contribue à élever le niveau de performance de toute l'industrie. Il peut être un outil de surveillance et de vérification que toute entreprise qui s'engage à faire de la signalisation de chantier respecte les conditions d'emploi et de qualification de la main-d'œuvre.

À terme, il peut soutenir la volonté de l'Association en signalisation de chantier du Québec de faire reconnaître cette industrie comme une spécialité à part entière, scrupuleusement respectueuse des normes et des règles de l'art, dont la prestation est assurée par des employés d'expérience, parfaitement formés, avec un excellent niveau de professionnalisme, qui place la sécurité au centre de ses préoccupations et garantit un niveau de surveillance de ses propres membres.

Tout automobiliste, camionneur, motocycliste, cycliste et piéton qui a circulé au Québec, a croisé, à un moment ou à un autre, un chantier routier. Nous sommes tous les bénéficiaires de la prestation des spécialistes de la signalisation de chantier routier. L'excellence de la prestation de cette industrie doit, par conséquent, être l'objectif ultime. À cette étape, la balle est dans le camp du ministère du Travail, qui, à l'issue d'un processus de consultation publique, devra accepter ou refuser la création d'un comité paritaire de la signalisation de chantier routier.





## Systeme Topcon P-32 pour paveuse

Construit pour faciliter le control 2D.



Le standard dans l'industrie du pavage s'améliore encore!

Le système P-32 dernière génération propose la toute nouvelle boîte de commande GC-35. Son écran à haut contraste permet à l'opérateur de voir facilement ce qui se passe des deux cotés de la table en un seul coup d'œil. Les boîtiers GC-35 sont robustes et étanches aux intempéries. Topcon continue d'être le leader des système de paveuse d'aujourd'hui et de demain.

- Contrôle des deux côtés de la table via le boitier GC-35
- Plus Performant
- Plus Flexible
- Simple d'Usage



**MONTRÉAL • VILLE DE QUÉBEC**  
1-866-695-2737 • [www.geoshack.com](http://www.geoshack.com)

POSER DES QUESTIONS SUR





# Merci à tous pour la 8<sup>e</sup> édition du tournoi de golf de Bitume Québec

Par **Mireille Lallier**

Agente d'information, *Bitume Québec*

Bitume Québec remercie les 120 participants et les nombreux commanditaires qui se sont joints au 8<sup>e</sup> tournoi de golf de l'association qui a eu lieu le 10 septembre dernier, au Club de golf Islesmere de Laval. À défaut d'un temps exceptionnel, les amateurs de golf ont tout de même pu s'exercer dans un lieu enchanteur et profiter de très bonnes conditions de jeu.

Tout au long de la journée, différents jeux et concours attendaient les golfeurs sur le parcours. Faute de chance, deux joueurs ont failli quitter avec la moto sport Can Am Spyder RT Limited offerte instantanément à l'un des trous d'un coup identifié sur le parcours. Le Jeu des 100 balles a aussi fait un retour remarqué en permettant aux participants de gagner les six grands prix cachés ou de maximiser leurs chances de remporter l'un parmi la vingtaine de prix de présence d'une valeur de 200 à 600 \$ offerts pendant la soirée.

Lors de l'après-golf, l'association a procédé à un encaissement silencieux. Différents objets dont des bijoux, cadres, vêtements sportifs signés, etc. ont alors été mis en vente. Un montant de 645 \$ sera remis au profit de la Société Parkinson du Québec. « Bitume Québec a choisi cette cause afin d'honorer la mémoire de deux bâtisseurs de l'industrie décédés des suites de cette maladie : M. Marcel Thériault, fondateur de Bitumar, et M. Pierre Delangis, des Entreprises Bourget. Ces derniers ont largement contribué à la croissance de l'industrie. C'est maintenant à notre tour de les remercier. » a déclaré M. Renald Leclerc, président de l'association.

Outre l'habile animation de M. Richard Labelle de Bitumar, le moment-clé de la soirée fut certainement la remise de son trophée du meilleur quatuor de la journée. Deux équipes se sont particulièrement distinguées en terminant ex aequo avec un résultat de -5. Félicitations à l'équipe Hewitt constituée de MM. Daniel Basque,



**Bitume Québec vous invite à jeter un coup d'œil au montage vidéo de la journée offert par Bitumar lequel est diffusé sur YouTube. Il est possible d'y accéder directement en consultant la page Internet du golf 2013 sur le [www.bitumequebec.ca](http://www.bitumequebec.ca).**

James Fodi, Jean-Yves Grand et de Michel J. Houle et à celle de Sintra formée de MM. Bernard Tessier, Francis Mondor, Marc-André Matton et Denis Roy.

Bitume Québec tient à remercier sincèrement la compagnie Bitumar qui, encore cette année, agit en tant que commanditaire principal de l'événement. Merci également à l'ensemble des commanditaires pour leur soutien et la remise de prix de présence. Les derniers, mais non les moindres : merci aux golfeurs et aux entreprises qui les emploient.

En terminant, l'association félicite le comité organisateur du 8<sup>e</sup> tournoi de golf constitué de MM. Donald Duquette de Kildair service ltée, président du comité golf, Steve Hamel de Suncor Énergie, Richard Labelle de Bitumar et de Bernard Tessier de Sintra. Ces derniers ont été secondés par Mme Evelyne Desrochers qui en était à l'organisation de son premier événement à l'association.



Quelques minutes avant le coup d'envoi



Le jeu des 100 balles a suscité l'intérêt des participants





L'ambiance était déjà à la fête avant le départ



L'heure du grand départ



Le quatuor du président constitué de Mme Catherine Lavoie, directrice générale, Renald Leclerc, Pierre Tremblay et de Florian Lafage (ACRGTO)



Quelques-uns parmi les quatuors de la journée





Les mises étaient ouvertes lors de l'encan silencieux au profit de la Société parkinson du Québec



Renald Leclerc félicite les grands gagnants de la journée : MM. Daniel Basque, Jean-Yves Grand, Marc-André Matton, Francis Mondor, Bernard Tessier, Michel J. Houle et James Fodi. Absent : M. Denis Roy



**MERCI À NOS PARTENAIRES !**



**Kildair Service Ltée**

**NORTRAX**



Merci à nos commanditaires!



**MONTREAL TRACTEUR INC.**  
21601, Clark Graham, Baie D'Urfé, Qc, H9X 3T5 Sans Frais 1-800-361-2282

Service d'inspection hivernal Roadtec sans frais **ROADTEC**  
Maxime 514-457-8100 Cell 514-923-8100 maxime@montrealtractor.com  
ou Angelo angelo@montrealtractor.com

## LA NOUVELLE GÉNÉRATION DE MACHINERIE SÉRIE E DE ROADTEC





### Pièces pour toutes marques de finisseur confondues!

AS  
PARTS



# Procédés principaux d'entretien préventif des chaussées

Par **Tony Kucharek**, P.Eng., C.Chem., directeur des services techniques  
*Les Industries McAsphalt Ltée*

Les agences routières ont aujourd'hui plus de mal à trouver les ressources nécessaires pour l'entretien des routes étant donné la conjoncture économique, l'augmentation du volume de circulation et le vieillissement des infrastructures. Une grande partie du réseau doit être remis en état, mais les ressources financières se font plus rares. L'entretien ou la réhabilitation des chaussées n'est donc pas toujours une priorité.

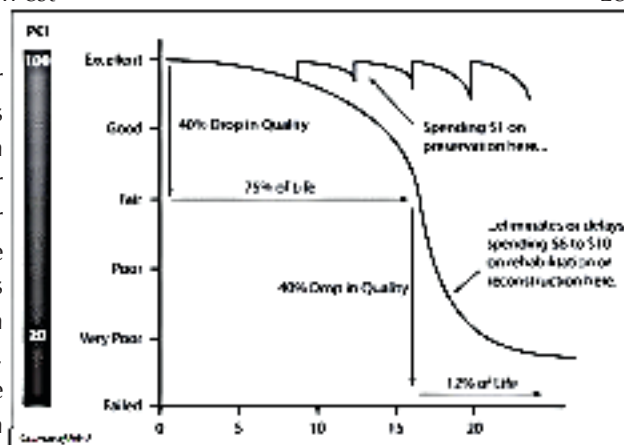
À cet état de fait, on pourrait penser qu'il est absurde d'investir dans des chaussées qui sont encore en bon état. Pourquoi devrait-on consacrer une partie de nos fonds limités pour des chaussées qui sont en bonne condition, tandis que d'autres routes laissent à désirer? Tout comme on fait changer l'huile de notre voiture, même si elle fonctionne encore parfaitement bien, ou on passe un examen médical annuel quand on est en bonne santé, il est important de prendre les mesures nécessaires avant que les chaussées se dégradent complètement. On fait bien de l'exercice pour rester en forme et on garde au bon fonctionnement de notre voiture avant qu'elle tombe en panne, pourquoi ne ferait-on pas de même pour nos routes?

L'entretien des chaussées fait partie intégrante de la gestion des infrastructures. Il s'agit de mettre en place un procédé systématique afin d'entretenir et de maintenir nos routes, plutôt que de les réparer ou reconstruire lorsqu'elles se détériorent. Avec de bonnes mesures, nos routes deviennent plus durables et nécessitent moins de réparations. Cette approche offre plusieurs autres avantages, comme nous le verrons dans les paragraphes qui suivent.

L'essence du concept de préservation de la chaussée peut se résumer en une courte phrase: **on applique le bon traitement**

**à la bonne chaussée au bon moment.** Même si la définition paraît simpliste, le principe permet néanmoins de réaliser des économies considérables, en plus d'en tirer de nombreux avantages.

**Le bon pavage au bon moment :** Il est primordial de choisir attentivement son projet d'entretien préventif selon l'état de la chaussée. Pour mieux comprendre



le concept, prenons la courbe ci-haut, illustrant le cycle de vie d'une route.

La courbe principale exprime en général l'évolution normale en fonction de la durée de vie d'un revêtement bitumineux qui n'a pas été entretenu. Si la chaussée se détériore au-delà d'un certain niveau, la structure des routes s'endommage et doit par conséquent être remise en état, ou reconstruite, ce qui implique un investissement considérable. En revanche, l'entretien préventif des chaussées coûte beaucoup moins cher que de rebâtir la structure d'une route. L'Administration fédérale des Routes (FHWA) estime que pour chaque dollar investi dans un programme d'entretien préventif pour une chaussée en bon état, on investit de 6 à 10 dollars pour la reconstruction de routes qui se sont détériorées.

**Le bon traitement:** Il existe plusieurs produits pour l'entretien des chaussées

selon l'état de la surface, les conditions climatiques, le volume de circulation et les préférences du propriétaire de la route. Avant de choisir un programme d'entretien préventif, on devrait idéalement élaborer un plan détaillé indiquant les échéanciers et processus à suivre pour chaque surface, selon l'indice de l'état de la chaussée (PCI). Les paragraphes qui suivent décrivent les principaux procédés disponibles pour la maintenance préventive, et certains de leurs spécificités.

**Les enduits superficiels.** Pour les enduits superficiels, ou traitements de surface, on pose une ou plusieurs couches de liant bitumineux et on applique de façon calibrée une ou plusieurs couches de granulat. Pour plus d'information sur le procédé, veuillez consulter l'article à ce sujet qui a été publié dans un numéro antérieur de la revue *Via Bitume*. Voici les principales sous-catégories de traitement :

**Les enduits superficiels de type « chip seal » (TS1 – TS4)** sont un traitement qu'on applique sur une couche d'enrobé. Au besoin, on pose en alternance plusieurs couches d'émulsion de bitume et du granulat.

Le traitement permet de remettre en état des chaussées oxydées ou endommagées en raison des intempéries. Ces enduits peuvent aussi être utilisés pour réhabiliter des surfaces déchaussées, prévenir le ressuage, coulage ou perte de frottement (polissage), remplir des fissures longitudinales ou causées par usure, remédier à la perte de granulat, éliminer tout dommage dû à l'humidité ou améliorer l'aspect général de la surface. En revanche, les enduits superficiels n'ont aucun effet sur les propriétés structurelles des routes. Ils ne peuvent donc pas être utilisés pour remplir des ornières (sauf



des cas très mineurs) ou réparer des dommages structurels dus au craquage thermal ou à la perte de profil.

Lorsqu'ils sont conçus et produits correctement, les enduits superficiels offrent de très bons résultats, peu importe le volume de circulation ou les conditions climatiques. En général, ils ont une durée de vie de 4 à 8 ans s'ils sont appliqués sur la bonne chaussée au bon moment.

**Les enduits superficiels avec sable « sand seal »** sont comme les enduits superficiels, mais on remplace les granulats par du sable grossier synthétique. Un traitement peu coûteux, est idéal pour les routes secondaires, afin d'améliorer l'adhérence et de protéger la surface de la chaussée contre l'oxydation et de l'humidité.

**Les enduits superficiels de type « scrub seal »** sont également dans la catégorie des traitements de surface, mais ils sont appliqués par balayage deux applications d'émulsion de bitume (généralement modifiée aux polymères) avec une couche de sable grossier entre les deux. On compacte ensuite le tout.

Tout comme les enduits à base de sable, le traitement offre une meilleure adhérence. On l'applique également pour sceller des surfaces routières ou réparer des fissures mineures. Il est plutôt conçu pour des surfaces vieilles, déchaussées ou parsemées de trous.

**Les enduits superficiels de tip « fog seal ».** On applique très légèrement une couche d'émulsion bitumineuse à faible résidu directement sur la surface de la chaussée, de 0,2 à 0,5 litre par mètre carré. On pulvérise le produit sur l'enrobé à chaud, pour rafraîchir une surface ou prévenir l'oxydation, le déchaussement ou l'infiltration d'humidité. Ce type d'enduit ne s'applique pas en cas de ressuage ou sur des segments qui offrent peu d'adhérence.

Pour mieux fixer le granulat, prévenir la projection de cailloux et obtenir une belle finition de couleur foncée, on applique une couche de ce produit sur un enduit superficiel fraîchement posé.

**Les coulis bitumineux.** Les coulis bitumineux sont à base de granulat fin, de charges minérales, d'émulsions bitumineuses et d'adjuvants. On produit d'abord le coulis dans un camion équipé d'un agitateur vertical et on l'applique ensuite à la chaussée avec un épandeur. De façon générale, on étale une seule couche de coulis bitumineux, d'une épaisseur maximale de 10 mm.

Les coulis bitumineux sont parfaits pour remettre en état des chaussées oxydées ou endommagées en raison des intempéries. Parmi les autres applications, ils peuvent être utilisés pour réhabiliter des surfaces déchaussées, prévenir le ressuage, coulage ou perte de frottement (polissage), remplir des fissures longitudinales ou causées par usure, remédier à la perte de granulat, éliminer tout dommage causé par l'humidité ou améliorer l'aspect général de la surface. Les coulis bitumineux sont plus adaptés que les enduits superficiels pour les zones résidentielles, comme ils permettent d'obtenir une surface beaucoup plus lisse. Pour la plupart, ils s'appliquent très rapidement et n'exigent pas qu'on interrompe la circulation très longtemps pendant les travaux.

Comme il s'agit d'un traitement non structurel, on ne peut pas avoir recours aux coulis bitumineux pour les ornières, fissures ou problèmes relatifs au profil. Avant d'appliquer ce type de traitement, il est important de remplir les nids-de-poule et les ornières, en plus de réparer tout autre dommage structurel. Les coulis bitumineux ont une durée de vie de 3-5 ans quand on les pose correctement.

**Les enrobés coulés à froid.** La composition et méthode d'application des enrobés coulés à froid (ECF) et des coulis

**ALI EXCAVATION INC.**  
**USINE D'ASPHALTE ALI**

**TRAVAUX MUNICIPAUX ET PROJETS DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS**

- ASPHALTE - PAVAGE DE ROUTES, AUTODUTES, VIADUCS, PONTS ET STATIONNEMENTS COMMERCIAUX
- PULVÉRISATION • PLANAGE • EXCAVATION GÉNÉRALE • RÉCUPÉRATION D'HUILES USÉES
- RECYCLAGE À FROID • TRAVAUX AQUATIQUES

TÉL : 450 373-2010 FAX : 450 373-0114 WWW.ALIBXCAVATION.COM



bitumineux sont semblables, mais diffèrent sur plusieurs aspects. Contrairement aux coulis bitumineux, les ECF permettent d'imbriquer des pierres sur le squelette pierreux, ce qui offre un rendement nettement supérieur. Ils contiennent des émulsions bitumineuses hautement modifiées aux polymères dont les propriétés de rupture sont rigoureusement contrôlées. Ils sont également composés de granulats de très haute qualité qui sont entièrement concassés et sont capable de résister au trafic lourd.

Pour de meilleurs résultats, on applique d'abord une couche de l'ECF pour remplir les ornières (tant qu'elles sont stables) et on pose ensuite un coulis bitumineux pour remettre en état la chaussée. On utilise parfois un cadre tracté pour le remplissage des ornières. La technique permet d'accroître un peu la capacité structurelle d'une chaussée et convient bien à des conditions d'un trafic lourd. On l'applique habituellement en deux couches, soit une couche d'apprêt pour remplir et mettre la surface à niveau et une couche de finition. Les enrobés coulés à froid ont une durée de vie de 5-8 ans.

En revanche, ils ne sont pas adaptés pour réparer les dommages structurels, fissures et problèmes majeurs relatifs au profil. Comme le produit laisse paraître certains défauts, il n'est pas conseillé pour les signes d'usure ou les fissures en toile d'araignée. Les enduits superficiels sont beaucoup plus flexibles et conviennent donc beaucoup plus pour réparer les fissures en période de chaleur. Par conséquent, on opte pour ce type de traitement pour remplir les fissures dues à l'usure.

**Les enrobés minces et ultraminces.** Tout comme les enrobés à chaud, les enrobés minces et ultraminces sont produits dans une centrale de mélange à chaud. Le niveau de granulométrie de ce type d'enrobé varie, entre notamment les enrobés classiques, ouverts ou drainants.

Les enrobés minces et ultraminces conviennent bien pour remettre en état les chaussées qui sont oxydées ou endommagées en raison des intempéries. Ils peuvent être utilisés pour réhabiliter des surfaces déchaussées, prévenir le ressuage, coulage ou perte de frottement (polissage), remplir des fissures longitudinales ou de fatigue, remédier à la perte de granulats ou éliminer tout dommage causé par l'humidité. La méthode d'application est différente pour le remplissage des ornières. Ces enrobés n'agissent pas sur la structure des chaussées et ne peuvent donc pas être utilisés pour les dommages structurels.

Les enrobés minces sont généralement appliqués dans une couche de 20 à 40 mm. Les enrobés ultra-minces peuvent être aussi minces que 10 à 15 mm, mais avec une technique beaucoup plus spécialisée et une couche de liaison à base de bitume hautement modifié aux polymères. Le compactage des enrobés minces et ultraminces n'est pas toujours facile, car la couche est sensible à la perte rapide de la température. Appliqués dans le cadre d'un programme d'entretien préventif ces types d'enrobés peuvent avoir une espérance de vie de 6 - 10 ans.

**Recyclage en place à froid.** Ce traitement consiste en fraisage de la chaussée existante sur une profondeur déterminée dans la

surface de l'asphalte existant, qui varie habituellement de 50 à 100 mm. Le RAP fraisé est ensuite recyclé en place en utilisant soit une émulsion de bitume ou l'asphalte expansé (mousse), puis remplacé et compacté immédiatement. La chaussée recyclée peut ensuite être couverte par un enrobé ou tout autre traitement de surface, ou elle peut être laissée exposée sous certaines conditions.

Quand la durée de vie d'une chaussée est plus avancée, on opte plutôt pour ce type de traitement en place à froid qu'un traitement de surface. Il s'agit d'un processus de réhabilitation et non d'un processus de reconstruction de la chaussée. Pour des résultats optimaux, les dommages doivent se concentrer uniquement dans le revêtement d'asphalte; l'assise et la structure de la chaussée doivent être en très bon état.

Ce type de processus convient bien pour tous les types de dégradations de surface. Par ailleurs, ce type de traitement en place à froid permet de remettre en état des surfaces dont le profil, la couronne ou la pente transversale s'est dégradée, en plus de remplir des fissures longitudinales, de réflexion ou causées par usure. Par contre le processus n'est pas du tout adapté à des problèmes structurels majeurs. Avec la bonne technique du traitement, la durée de vie de la chaussée peut être prolongée de 5 à 15 ans.

**Rajeunissement de la chaussée.** Les régénérateurs de la chaussée sont des émulsions ou des produits à base d'huile destinés à rétablir des fractions chimiques en ciment d'asphalte qui s'épuisent à la suite du processus de vieillissement. En réintroduisant les fractions maltènes manquant dans le bitume, l'état colloïdal d'origine du liant non vieilli est au moins partiellement restaurée, et avec cela, de la flexibilité et de rigidité réduite.

On peut soit pulvériser un produit régénérateur sur une surface bitumineuse existante, ou encore l'intégrer au processus de retraitement en place à froid. Cette seconde approche est beaucoup plus efficace, mais elle est aussi plus complexe et, par conséquent, n'est pas utilisée très souvent. La plupart des produits régénérateurs de la chaussée sont pulvérisés sur une surface à base d'enrobé à chaud, de manière similaire à un « fog-seal ». Les régénérateurs de la chaussée sont utiles pour un enrobé vieilli et oxydé, également pour réparer les fissures mineures de surface. Ils sont contre-indiqués pour les chaussées rougies ou riches.

**Produits de colmatage de fissures.** Le scellement et remplissage de fissures préviennent la pénétration d'eau et d'humidité dans la chaussée. Le remplissage convient mieux aux petites fissures, tandis que le scellement est très bien adapté aux fissures qui s'ouvrent et se referment. Les enrobés à chaud sont préférables pour ce type de procédé, mais on peut aussi appliquer un enrobé à froid.

Les produits de scellage sont composés de matériaux qui adhèrent aux parois des fissures et résistent aux fluctuations

entre les températures froides et chaudes. Avant d'appliquer le produit, il est important d'éliminer toute humidité et de calculer la superficie de la fissure. Pour certains produits, il suffit d'éliminer l'humidité et de remplir la fissure telle quelle. On procède habituellement au remplissage au printemps ou à l'automne, quand l'ouverture des fissures est intermédiaire.

Les deux techniques servent à réparer des fissures longitudinales, transversales ou dues à l'usure. Par contre, le scellement ne convient pas aux fissures majeures en toile d'araignée.

Le scellement des fissures n'offre aucun avantage structurel direct, mais on augmente considérablement la durée de vie d'une chaussée si on prévient l'infiltration d'eau dans l'enrobé bitumineux. Si on applique le produit de scellage correctement, il conserve son efficacité de 3 à 6 ans.

Les procédés décrits plus haut sont très répandus pour l'entretien préventif des chaussées. Dans le cadre d'une bonne stratégie, on étudie attentivement chaque situation pour appliquer le bon traitement à la bonne chaussée au bon moment. De façon générale, certains processus conviennent mieux selon l'état de la chaussée. Idéalement, on doit utiliser les procédés décrits comme entretien préventif. C'est ainsi que l'avantage de ce processus est maximisé. Alternativement, il y a les options de l'entretien correctif (ou réactif), quand on va intervenir plus bas sur la courbe de condition d'une route, ou de l'entretien palliatif, une solution d'attente visant à maintenir le revêtement de la chaussée, jusqu'à ce qu'on procède à une réhabilitation plus importante ou permanente.

Les programmes d'entretien préventif sont nécessaires pour éviter la dégradation des chaussées. Parmi les principaux avantages :

- Les programmes socialement responsables et l'entretien préventif prolongent la durée de vie des chaussées, en plus d'être un investissement beaucoup plus rentable;
- Les traitements s'appliquent rapidement et n'exigent pas qu'on interrompe la circulation pendant une longue période de temps, ce qui permet d'entreprendre des travaux routiers beaucoup plus sécuritaires;
- Ces traitements sont très écologiques et durables, comme ils nécessitent moins de ressources non renouvelables, contiennent plus de matières recyclées et s'appliquent souvent à froid et produisent moins d'émissions.

D'un point de vue économique et comme dans les autres pays développés, il est aujourd'hui préférable de prévenir la dégradation des chaussées existantes que de construire de nouvelles routes. Les nombreux procédés d'entretien préventif offrent un large éventail de possibilités pour atteindre cet objectif dans les années à venir.

## RÉFÉRENCES

"Les émulsions de bitume", Syndicat des fabricants d'émulsions routières de bitume, Paris, France; 2006.



## FINANCEMENT ET LOCATION DISPONIBLE ON SE DÉPLACE CHEZ VOUS



Nouvelle gamme de systèmes de pesages embarqués de conception Finlandaise à un prix incomparable.

Conçus pour garantir la fiabilité et la rentabilité de vos opérations de pesées.

### NOUVELLE BALANCE À CAMION DE QUALITÉ ET À BON PRIX

Dessiné et assemblé dans nos ateliers.

- dimension et capacité : 10' x 10' à 14' x 100' et de 50t à 250t;
- conception robuste pour assurer une plus grande durabilité;
- option d'automatisation et guichet de pesée;
- excellent rapport qualité/prix ...



### Le BCBF 500 : L'ULTRA SOLUTION POUR LE CONTRÔLE ET LA GESTION DES PESÉES



Le "BCBF 500" simplifie la nature des opérations, le transfert de l'information au système comptable, l'impression de multiples rapports, la rapidité de visualisation des données à l'écran et la production de formulaires pour le ministère des Transports.

Parlez-en dès aujourd'hui à Guy Bourbeau, un génie concepteur.

Contactez-nous dès aujourd'hui au **1-800-BOURBEAU (268-7232)** pour parler à l'un de nos conseillers. **balancebourbeau.com**

Peshkin DG, Hoerner TE, Zimmerman KA; "Optimal Timing of Pavement Preventive Maintenance Treatment Applications", NCHRP Report 523, Transportation Research Board, Washington, D.C. (2004)

Peshkin DG, Smith KL, Wolters A, Krstulovich J, Moulthrop J, Alvarado C; "Preservation Approaches for High-Traffic Volume Roadways", SHRP 2 Report S2-R26-RR-1, Transportation Research Board, Washington, D.C. (2011)



# QUI DOIT SE SOUMETTRE AU CONTRÔLE DE L'AMF?

Par **Alexandre Roussel-Canuel**, stagiaire en droit – *Bernier Beaudry inc*  
et **M<sup>e</sup> Sylvie Pigeon**, avocate – *Bernier Beaudry inc*

L'Autorité des marchés financiers (ci-après désignée « AMF ») est surtout connue pour son travail au niveau de l'encadrement des institutions financières et des services financiers. Toutefois, depuis l'adoption de la *Loi sur l'intégrité en matière de contrats publics* le 7 décembre 2012, l'AMF est également en charge de décerner les autorisations aux entreprises désirant soumissionner pour les contrats et sous-contrats publics<sup>1</sup>.

## QUI DOIT SE SOUMETTRE AU CONTRÔLE DE L'AMF?

Depuis le 15 janvier 2013, l'autorisation de l'AMF est nécessaire pour toute entreprise désirant soumissionner pour un contrat, un sous-contrat ou un contrat en partenariat public-privé de construction ou de services avec un organisme public dès lors que ce contrat est d'une valeur égale ou supérieure à 40 000 000 \$. Le seuil des contrats est toutefois sujet à changement et devrait descendre à 10 000 000 \$ dès cet automne<sup>2</sup>. Les contrats visés par les *Décrets concernant certains contrats de la ville de Montréal*

sont également assujettis à l'autorisation de l'AMF.

La notion d'« entreprise » dans la *Loi sur les contrats des organismes publics* (ci-après désignée « Loi ») fait référence à toute personne morale de droit privé, société en nom collectif, en commandite ou en participation ou toute personne physique qui exploite une entreprise individuelle. De plus, chaque entreprise constituant un consortium doit être individuellement autorisée.

Les principaux organismes publics sont, entre autres, les ministères du gouvernement du Québec, les sociétés d'État, les commissions scolaires, les agences de la santé et des services sociaux et les municipalités.

## LA DEMANDE D'AUTORISATION

Pour faire une demande d'autorisation à l'AMF, il en coûte 400 \$ au dépôt de la demande et 200 \$ supplémentaires pour chaque personne ou entité qui devront faire l'objet de vérification. Les

vérifications sont faites en collaboration avec l'Unité permanente anticorruption (ci-après désignée « UPAC »). Nous pouvons retrouver sur le site Internet de l'AMF tous les détails et les formulaires nécessaires aux fins d'effectuer la demande d'autorisation. L'AMF précise que le délai pour rendre sa décision peut aller jusqu'à quelques semaines (au minimum quarante (40) jours). L'entreprise doit être autorisée en date du dépôt de sa soumission à moins d'indication contraire dans l'appel d'offre. Soyez donc prévoyant et faites votre demande à l'avance!

L'autorisation sera automatiquement refusée notamment si l'entreprise, un de ses actionnaires détenant au moins 50% des droits de vote, un de ses administrateurs ou un de ses dirigeants ont été déclarés coupables d'une infraction prévue à l'annexe I de la Loi au cours des cinq (5) années précédant la demande d'autorisation. L'AMF peut également refuser cette autorisation si elle juge que l'entreprise ne satisfait pas

<sup>1</sup> Le présent texte a été rédigé à partir de la *Loi sur l'intégrité en matière de contrats publics*, L.Q. 2012 c. 25, de la *Loi sur les contrats des organismes publics*, L.R.Q. c. C-65.1 et du guide de l'AMF, *Présenter une demande d'autorisation en vue de la conclusion d'un contrat/sous-contrat public*, <http://www.lautorite.qc.ca/files/pdf/contrats-public/Guide-accompagnement.pdf> (16 septembre 2013).

<sup>2</sup> Sous réserve d'une décision gouvernementale à cet effet. <http://www.lautorite.qc.ca> (27 août 2013).

Sur votre route. Avec vous. Droit devant.  
Quand ça bouge. Quand ça brasse.



**Bernier Beaudry**  
AVOCATS D'AFFAIRES

Québec 418 652-1700 : Sainte-Marie 418 387-4476 : Saint-Georges 418 227-7776

[www.bernierbeaudry.com](http://www.bernierbeaudry.com)



aux exigences élevées d'intégrité nécessaire pour être partie à ce type de contrat. D'autres cas de figures sont également prévus à la Loi.

Si elle est accordée, l'autorisation de l'AMF est valide pour une période de trois (3) ans et est renouvelable, si vous en faites la demande, au moins quatre-vingt dix (90) jours avant l'arrivée de son terme, à condition que vous respectiez toujours les critères d'autorisation. Ne vous pensez toutefois pas à l'abri de tout ! En effet, au cours de la période de validité, votre entreprise peut faire l'objet de vérification et elle peut être appelée à fournir des renseignements supplémentaires. En cas de défaut, l'autorisation peut être retirée !

Toutes les entreprises auxquelles l'AMF a délivré l'autorisation apparaissent au Registre des autorisations, lequel est accessible au public<sup>3</sup>. À l'inverse, les entreprises qui se sont vues refuser l'autorisation apparaissent au Registre des entreprises non admissibles aux contrats publics<sup>4</sup>, lequel disparaîtra à la fin de la période transitoire décrétée par le gouvernement.

### EN CAS DE REFUS DE L'AMF, LES RECOURS ?

Pour certaines entreprises, les organismes publics sont leurs plus importants clients et un refus de l'AMF pourrait donc s'avérer une catastrophe! Pas d'autorisation, pas de contrat.

Avant de refuser d'accorder ou de renouveler une autorisation ou avant de la révoquer, l'AMF doit faire parvenir à l'entreprise un préavis de dix (10) jours. Pendant cette période, l'entreprise peut présenter ses observations ou fournir d'autres documents pour compléter son dossier. Ce n'est qu'après avoir examiné les observations de l'entreprise que l'AMF rendra sa décision. Comme la décision de l'AMF est une décision administrative finale et sans appel, une entreprise désirant la contester devra faire une demande en révision judiciaire à la Cour supérieure.

Une entreprise qui s'est vue refuser ou retirer sa demande d'autorisation ne pourra en faire une nouvelle avant une période de douze (12) mois, à moins que l'AMF juge qu'elle a apporté les correctifs nécessaires.

Finalement, puisque le gouvernement élargira peu à peu l'étendue des contrats visés, il sera important pour toute entreprise désirant soumissionner pour des contrats ou sous-contrats publics de vérifier régulièrement si ces derniers nécessitent une autorisation de l'AMF.

<sup>3</sup> Registre accessible sur le site Internet de l'AMF : [http://www.lautorite.qc.ca/fhtml/reg-lcop/registre-lcop\\_autorisation.pdf](http://www.lautorite.qc.ca/fhtml/reg-lcop/registre-lcop_autorisation.pdf).

<sup>4</sup> Registre accessible sur le site Internet du Secrétariat du Conseil du trésor : <https://rena.tresor.gouv.qc.ca/rena/rechercher.aspx?type=lettre&lettre=a-z>.



RECHERCHE DÉVELOPPEMENT  
**TECHNOLOGIE AVENIR**  
SÉCURITÉ ÉGALITÉ  
INFRASTRUCTURE QUALITÉ  
CONNAISSANCE FORMATION GÉNIE  
SAVOIR-FAIRE PROFESSIONNALISME  
ENVIRONNEMENT RÉALISATIONS



[WWW.DJL.CA](http://WWW.DJL.CA)

**DJL**  
PASSION & SAVOIR-FAIRE

# Développement d'un nouveau logiciel de dimensionnement des chaussées flexibles mécaniste-empirique

Par **Jean-Pascal Bilodeau**, ing., Ph.D., professionnel de recherche  
Chaire industrielle du CRSNG sur l'interaction Charges Lourdes – Climat – Chaussées  
Université Laval, département de génie civil

**Guy Doré**, ing. PhD., professeur, titulaire de la chaire industrielle du CRSNG i3C  
Université Laval, département de génie civil

**Damien Grellet**, étudiant au doctorat  
Université Laval

Dans la pratique, la conception des chaussées flexibles est principalement réalisée en suivant soit une approche empirique, soit une approche mécaniste-empirique. Alors que la seconde approche tend à devenir la pratique recommandée partout en Amérique, les méthodes de conception empiriques sont toujours largement utilisées, notamment au Québec, où le logiciel CHAUSSÉE2 intègre l'approche de conception structurale de l'AASHTO (AASHTO 1993). Rappelons que cette méthode a été développée à la fin des années 50 au site expérimental de l'AASHTO en Illinois. Les méthodes empiriques ont l'avantage de bien coller à la réalité car elles reposent principalement sur l'analyse statistique d'un suivi de la performance de sections d'essais, mais il devient hasardeux de les transposer à des contextes d'exploitation différents de ceux dans lesquels elles ont été développées (vitesse, type de véhicule, type de sol, drainage, climat, matériaux). Les méthodes mécaniste-empiriques comportent deux principales étapes de calcul. La première consiste à établir les déformations admissibles à différents niveaux de la chaussée, en fonction d'objectifs de conception (durée de vie, trafic) à l'aide d'une fonction de transfert empirique. La deuxième étape consiste en l'optimisation des couches de la structure de chaussée dans un logiciel de calcul de la réponse mécanique sous chargement basé sur les critères de déformations admissibles considérés. Ce calcul nécessite une bonne connaissance des propriétés mécaniques des matériaux et des sols de la structure de chaussée. Afin de pallier aux lacunes des méthodes empiriques, l'équipe de la Chaire industrielle du CRSNG sur l'interaction Charges lourdes – Climat – Chaussées (Chaire i3C) a développé un logiciel de dimensionnement mécaniste-empirique adapté aux conditions urbaines et rurales québécoises. Le logiciel, qui intègre les résultats de recherche de la chaire i3C, devrait bien répondre aux besoins des gestionnaires de réseaux routiers québécois.

Le logiciel est un exécutable programmé en VisualBasic. Il comporte 5 principaux modules : 1. Structure de la chaussée; 2. Climat; 3. Objectifs de conception; 4. Critère de gel; 5. Calcul de l'endommagement. Dans le module 1 qui porte sur la définition de la structure et des matériaux (Figure 1), l'utilisateur peut entrer jusqu'à 10 couches de matériaux divisés en quatre catégories (enrobés *EB*, matériaux granulaires *MG*, sols et autres) et travailler

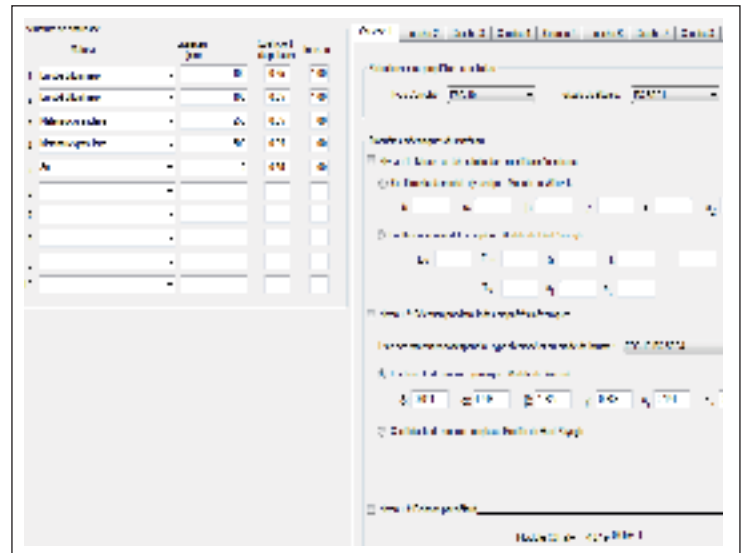


Figure 1 : Le module de mise en place de la structure et des matériaux

selon 3 niveaux de détails. Par exemple, le niveau 1 permettrait à l'utilisateur d'entrer des résultats d'essais de module complexe sur enrobés pour travailler avec les modèles de Witczak ou d'Huet-Sayeg, d'entrer des résultats  $k_1/k_2/k_3$  obtenus d'essais de module réversible sur sols et matériaux ou d'entrer des résultats d'essais au déflectomètre portable (sols). Pour l'enrobé, la détermination de la fréquence et de la température est faite à la moitié de la couche. Le niveau 2 permet d'utiliser les valeurs par défaut des modèles d'Huet-Sayeg ou de Witczak proposées par le MTQ pour différents enrobés et types de bitume (Doucet et Auger 2011). Dans le cas des sols et des matériaux granulaires, le niveau 2 utilise des relations d'estimation du module réversible basées sur les propriétés physiques ou d'autres essais (DCP, CBR, etc.), ou des valeurs par défaut de  $k_1/k_2/k_3$ . Au niveau 3, les propriétés peuvent être spécifiées par l'utilisateur.

Le deuxième module permet de définir le climat (Figure 2). L'année est subdivisée en 5 saisons, soit l'été, l'automne, l'hiver, le début du dégel et la fin du dégel. Des propriétés de matériaux propres à chaque saison sont assignées dans le module « structure » en fonction des températures et des teneurs en eau. L'utilisateur doit entrer la durée de chacune des saisons et fournir la température de l'air moyenne correspondante

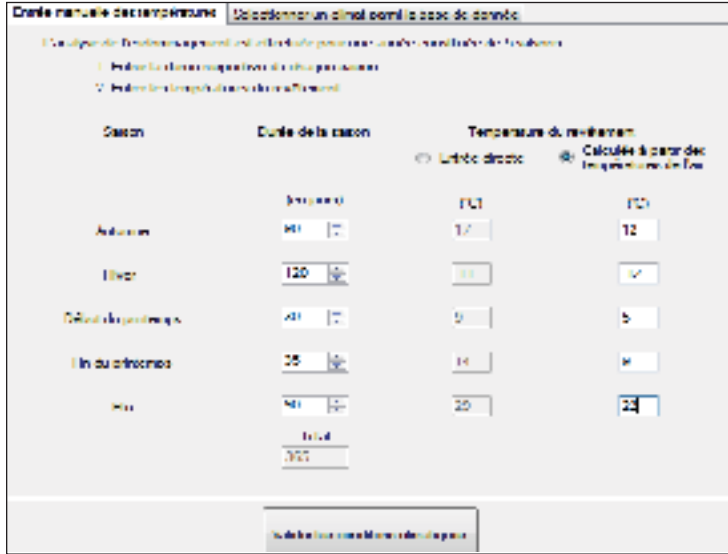


Figure 2 : Les conditions climatiques

pour la période identifiée (alternativement, les températures de l'enrobé peuvent être définies par l'utilisateur). L'utilisateur a accès à une bibliothèque de stations climatiques (tout comme dans CHAUSSÉE2) et le logiciel permet de calculer les périodes et températures pertinentes. Le logiciel traite les informations de température entrées de façon à déterminer la température à la mi-couche de l'enrobé pour chaque période à l'aide d'une équation transformant la température de l'air en température dans l'enrobé à une profondeur spécifiée. Le troisième module (Figure 3) concerne les objectifs de conception. L'utilisateur doit entrer les informations sur le type de route, le débit journalier moyen annuel, la distribution du trafic dans chaque direction, la distribution du trafic dans chaque voie (si 2 ou plus), le pourcentage de camion, le nombre de jour

par année, le nombre d'années et le taux d'accroissement. En mode simplifié, le coefficient d'agressivité moyen des camions peut simplement être spécifié par l'utilisateur. Cependant, un outil de calcul avancé du coefficient d'agressivité moyen a été intégré au logiciel. Cet outil permet de sélectionner différents types et diverses configurations de véhicules lourds, notamment différents types d'autobus urbains standards ou articulés, et de spécifier les poids sur chaque essieu ou groupe d'essieu et les proportions de chaque véhicule lourd. Cette approche permet de calculer un nombre d'essieux en équivalent de charge axiale simple (ÉCAS) qui sera appliqué durant la période de conception. C'est également le concept d'ÉCAS qui est utilisé comme entrée dans l'utilitaire de calcul mécaniste, soit une charge de 40 kN appliquée sur une surface circulaire de 150 mm de rayon. Au niveau du calcul structural, le logiciel intègre les informations des modules 1, 2 et 3 pour calculer la réponse mécanique de la chaussée pour chaque saison et faire un calcul du dommage pondéré par la loi de Miner. Des lois d'endommagement empiriques reconnues sont intégrées au logiciel. L'utilisateur peut soit utiliser les valeurs des coefficients par défaut proposés pour les lois d'endommagement ou les modifier à partir de résultats d'essais de laboratoire ou selon son expérience. Ces options seront disponibles dans le module numéro 5.

Le dernier module concerne le calcul de la tenue au gel de la structure (Figure 4). L'outil de calcul basé sur la méthode finlandaise de Saarelainen développé par le ministère des Transports (CHAUSSÉE2) a été intégré au logiciel de la Chaire i3C. Il permet de calculer l'évolution de la profondeur de gel à l'aide des données de température provenant des stations climatiques et des diverses propriétés des matériaux (teneur en eau, conductivité thermique, potentiel de ségrégation). Dans tous les cas, l'utilisateur peut utiliser des valeurs par défauts

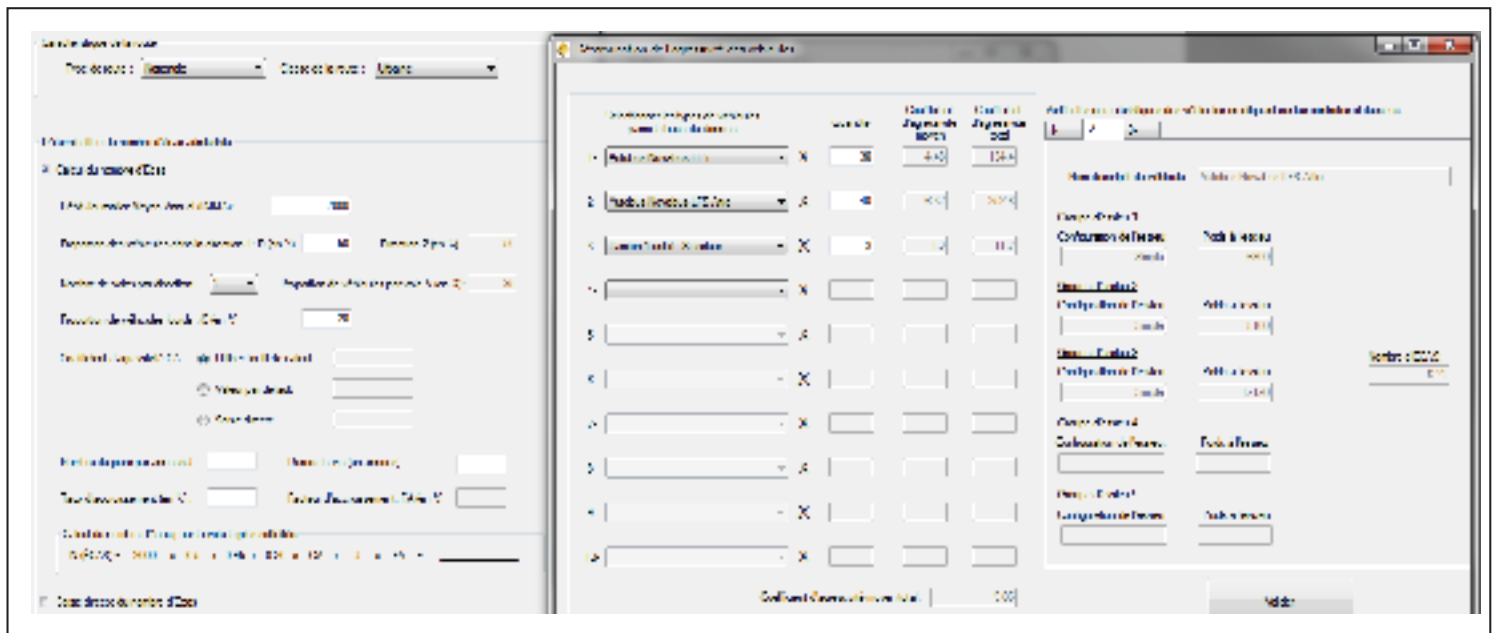


Figure 3 : les objectifs de conception



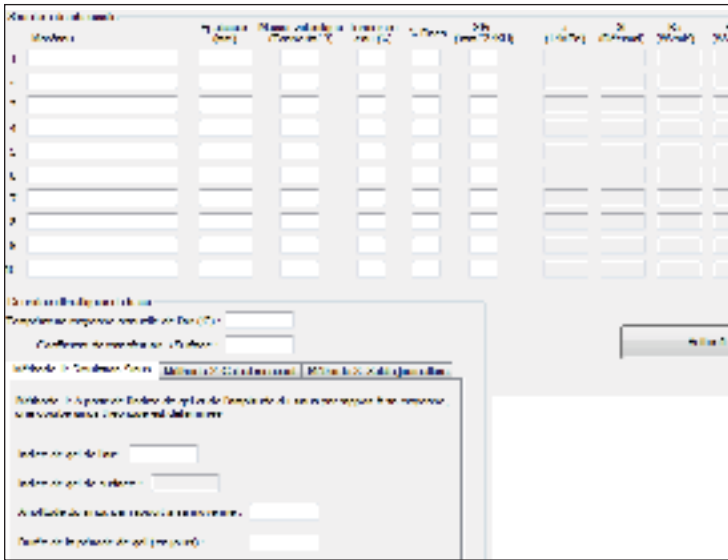


Figure 4 : Module de gel

ou entrer des valeurs obtenues directement ou indirectement à partir d'essais. Les données de température peuvent être traitées de diverses façons pour le calcul de la profondeur de gel. L'utilisateur peut ainsi déterminer la courbe sinus des températures (l'utilisateur doit spécifier la valeur moyenne et l'amplitude du sinus), spécifier les valeurs de températures moyennes mensuelles de l'hiver, ou spécifier les températures journalières de la période de gel. Le calcul du soulèvement au gel est fait selon la méthode proposée par Konrad (ref##). Les critères de soulèvements admissibles typiques pour chaque catégorie de route sont intégrés afin de guider l'utilisateur dans l'optimisation de la structure. En option, le logiciel intègre une méthodologie de calcul basée sur la formation de soulèvement au gel différentiel (Bilodeau et Doré 2013) lorsque les conditions de sols sont très variables. Cette méthodologie peut permettre des soulèvements un peu plus importants en contexte de sols uniformes, c'est-à-dire où le risque de soulèvement différentiel, et donc de dégradation de l'uni hivernal, est très faible. En contrepartie, les soulèvements admissibles en contexte de sols très variables sont davantage restrictifs pour éviter la dégradation de l'uni en hiver. Cet outil s'avère aussi pertinent pour le contexte urbain où la présence d'infrastructures souterraines conduit à des comportements au gel différentiels dû à la présence de conduite ou de remblayage avec des matériaux non gélifs.

Le logiciel est actuellement en phase finale de développement et une version préliminaire d'essai sera soumise aux partenaires de la Chaire i3C à la fin de l'automne 2013. Cet outil intègre plusieurs fonctionnalités qui le rendent davantage universel, dont le caractère mécaniste-empirique, l'approche du calcul de l'endommagement saisonnier, la prise en compte de l'effet de la vitesse (important en milieu municipal), l'approche par différents niveaux de détails de l'information entrée, l'intégration du concept de variabilité des sols dans le critère de soulèvement au gel, ainsi que la possibilité de définir précisément le trafic et les charges sur les essieux, notamment pour les différents types d'autobus. Cet outil a fait l'objet de plusieurs années de développement et comblera d'importants besoins dans le domaine de l'ingénierie des chaussées.

# ESAMSON

## MANUFACTURIER DE SÉCHOIRS ROTATIFS

Fabrication **sur mesure** pour un produit de **haute qualité, durable** et un **investissement rentable**



CONTACTEZ-NOUS

**1-866-833-5220**

[claudette@industriessamson.com](mailto:claudette@industriessamson.com)



LA RÉFÉRENCE QUALITÉ  
DU RÉSEAU ROUTIER

# LVM

Sols et matériaux  
Environnement  
Science du bâtiment  
Qualité de l'approvisionnement

LVM.CA

SANTÉ ET SÉCURITÉ  
OHSAS 18001

Formation technique 2013 :

# Une formation adaptée aux besoins actuels de l'industrie

Par **Mireille Lallier**, agente d'information  
*Bitume Québec*

La prochaine formation technique annuelle de Bitume Québec portera sur la formulation des enrobés et sur la fabrication en centrale d'enrobage. Cette dernière se tiendra les 3, 4 et 5 décembre 2013, à l'École de technologie supérieure de Montréal.

« Encore une fois, l'association est choyée. Nous pourrions compter sur une quinzaine de conférenciers renommés de l'industrie afin d'offrir cette formation de pointe qui s'adressera tout particulièrement aux ingénieurs, techniciens et opérateurs des centrales d'enrobage de même qu'au personnel œuvrant en laboratoire. » a exprimé Mme Catherine Lavoie, directrice générale de l'association.

Le comité organisateur prépare cette année une toute nouvelle formule. Le premier bloc consistera en une formation d'une journée sur les enrobés. Le deuxième bloc, de deux jours, traitera, quant à lui, de la fabrication en centrale d'enrobage. Selon leur champ d'intérêt, les participants pourront s'inscrire à un seul bloc ou à l'ensemble des trois journées.

Un choix d'activités s'imposera pour les participants qui prendront part au bloc sur la fabrication des enrobés en centrale.

En effet, ceux-ci devront choisir entre la présentation commentée de vidéos de centrales d'enrobage et du logiciel OPECC (activité n° 1) et la visite du laboratoire du Département de génie de la construction et la présentation de quelques démonstrations (activité n° 2).

Finalement, tradition oblige! Un cocktail de réseautage est prévu à la fin de la deuxième journée.

Le programme officiel de l'événement est déjà disponible sur le site Internet de Bitume Québec de même que le formulaire d'inscription. Veuillez noter que les tarifs «réservez tôt» sont valides jusqu'au 18 octobre 2013.

Un formulaire d'hébergement est aussi en ligne pour les participants qui prévoient se prévaloir du service. Étant donné la fermeture imminente de l'hôtel Delta centre-ville, une entente a été conclue cette année avec l'hôtel Reine-Élisabeth.

Pour plus de renseignements, n'hésitez pas à communiquer avec nous au 450 922-2618 ou à consulter le [www.bitumequebec.ca](http://www.bitumequebec.ca).

## FORMATION TECHNIQUE 2013

FORMULATION DES ENROBÉS  
ET FABRICATION EN CENTRALE  
D'ENROBAGE

**3, 4 ET 5 DÉCEMBRE 2013**

JOUR 1 : FORMULATION DES ENROBÉS  
JOURS 2 ET 3 : FABRICATION EN CENTRALE D'ENROBAGE

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE DE MONTRÉAL

Programme et formulaire d'inscription disponibles  
sur le site Internet au [www.bitumequebec.ca](http://www.bitumequebec.ca)

Renseignements au 450 922-2618

**B**  
Bitume Québec



EN COLLABORATION AVEC :

**ÉTS**

Le génie pour l'industrie



# Profil d'un membre de l'industrie



## Notes biographiques

Catherine Lavoie détient un baccalauréat en génie géologique de l'Université du Québec à Chicoutimi ainsi qu'une maîtrise en sciences de l'Université Laval.

En 1995, elle débute sa carrière auprès des manufacturiers de briques et de blocs de béton. En 1998, elle passe une année enrichissante à travailler au Guatemala.

En 1999, elle fait ses débuts dans le domaine associatif. Elle agit alors successivement à titre de directrice générale de l'Association des manufacturiers et de maçonnerie de béton, de l'Institut de la maçonnerie et du Centre de recherche sur les pavés. Elle passe ensuite quatre années en tant que directrice technique à l'Association béton Québec.

Depuis 2008, elle assume avec plaisir et entrain la direction générale de Bitume Québec.

Catherine aime écrire et plusieurs publications techniques dont les *Guides de bonnes pratiques de l'industrie* et les bulletins techniques sur les diverses approches innovatrices ont vu le jour sous sa plume. Son leadership, son sens de l'organisation et de la méthodologie contribuent à une animation vivante des divers comités dont elle est responsable.

*NDLR : Pour ce deuxième profil, nous voulions faire connaître un membre féminin de l'industrie. C'est ainsi que Catherine Lavoie, ing. M. Sc., et directrice générale de Bitume Québec, n'a pas hésité à se prêter au jeu avec beaucoup d'authenticité et d'humour dans ses réponses, nous l'en remercions sincèrement. Avant de découvrir quelques aspects plus personnels, voici quelques notes biographiques sur son parcours professionnel.*

**Ce qui me fait rire :** Les enfants... surtout leur spontanéité!!!

**Ce qui me met en rogne :** Les mensonges... et spécialement ceux qui les émettent

**Mon loisir préféré :** Le yoga

**Mon péché-mignon :** Me parfumer

**Ce que mon travail représente à mes yeux :** Une valorisation et une satisfaction personnelle

**Une mauvaise habitude :** Si je dois être sincère...sacrer!

**Si je gagnais à la loterie :** Je m'ouvrirai un centre de santé en campagne, avec yoga et méditation ...et avec un plancher en asphalte bien sûr!

**Sucré ou salé?** Salé

**Mon film culte :** Dirty Dancing et Flashdance... ils m'ont toujours donné le goût de danser!

**Ma chanson inavouable un peu « québécoise » :** « Comme une cowgirl dorée » de Renée Martel... Car j'ai toujours rêvé d'être blonde...

**Je devrais trouver du temps pour :** Rejouer du piano

**Une tâche ménagère ou autre que je fais secrètement :** Repasser

**Est-ce que je retournerais à 20 ans?** Comme j'ai juste 24 ans, pas besoin de retourner à 20...

**Si j'avais eu à choisir une autre carrière :** Danseuse de flamenco ou de baladi

**Une folie que je veux faire une fois dans ma vie :** Sauter en parachute avec ma nièce

**Le livre que je peux relire et relire :** *Vivre le moment présent* d'Eckart Tolle

**Un modèle d'inspiration pour moi :** Jésus... il a réussi à aimer tout le monde inconditionnellement

**Un mot que je ne cesse de dire :** « à cause... » ça vient du Lac ...

**Ma destination voyage de rêve :** La Grèce, réalisée cette année! La 2<sup>e</sup>... l'Espagne!

**Mon meilleur moment de la journée :** Il y en a deux: lorsque je m'immerge dans mon bain... pis lorsque je m'installe sur mon divan pour lire



# La réhabilitation d'une chaussée en cœur de ville par l'association de retraitement hydraulique et de matériaux bitumineux à hautes performances

Par **Yves Brosseau**, ing., directeur de recherche Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR – fusion du LCPC et de l'INRETS), Nantes, France

et **Michèle St-Jacques**, ing., professeure Département de génie de la construction École de technologie supérieure Université du Québec, Montréal, Canada

## 1 – Introduction

La réhabilitation des chaussées par le retraitement en place concernait essentiellement les routes ou autoroutes en rase campagne. Cet article présente un chantier innovant, où il a été possible de concilier un retraitement au liant hydraulique routier (LHR) d'une partie de l'ancienne chaussée et des terrassements, avec un rechargement par des matériaux bitumineux à hautes performances en couche de base et de roulement. La particularité de cette réalisation est sa situation géographique, en plein centre historique de l'agglomération Nantaise (cité d'un demi-million de personnes). Les aspects techniques, comme les propriétés des matériaux et leur dimensionnement, les conditions de réalisation, ainsi que les avantages et contraintes sont abordés. Le gestionnaire nous donne son avis général sur ces techniques prometteuses, où les contraintes multiples d'exploitation ne doivent pas hypothéquer la durabilité des réalisations, bien au contraire.

## 2 - Un peu d'histoire

Le cours des 50 otages, d'une longueur d'environ 800 mètres et d'une largeur de 60 à 70 mètres, constitue une artère importante du cœur de ville nantais. Il était autrefois un bras de l'Erdre (bras de la Bourse), Nantes était appelée alors la Venise de l'Ouest, du fait de ses nombreux cours d'eau se raccordant dans la Loire, en centre-ville. Ces cours d'eau capricieux avaient en l'espace de 60 ans (années 1800), débordés plus de 8 fois, causant d'importants dégâts, emportant notamment des ponts et provoquant d'importants problèmes d'insalubrité. Le comblement du lit de l'Erdre, avec l'aménagement d'un tunnel de dérivation pour les bateaux sous les cours (du nom des anciens quais présents dans la ville de Nantes) transformés en voies et allées de desserte, s'est déroulé dans les années 30, au titre des dommages de guerre (photographie 1).



Photographie 1 : vue depuis la tour de Bretagne, du cours des 50 otages, avec en arrière plan la rivière l'Erdre, celle-ci passe en tunnel sous les cours Saint-Pierre et Saint-André (indication par la flèche) pour se déverser dans la Loire. (crédit photo : Yves Brosseau)

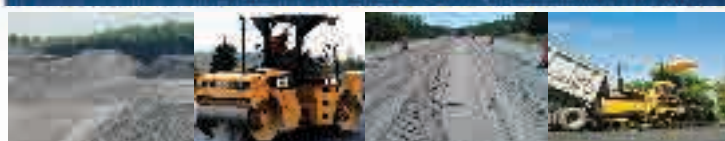
Le cours des 50 otages tient son nom d'un épisode tragique de l'histoire de Nantes, où en 1941, après l'assassinat du felkommandant, 50 résistants nantais furent arrêtés et 48 d'entre eux furent fusillés par les forces d'occupation allemandes, dont le jeune syndicaliste Guy Mocquet, âgé de seulement 17 ans, rendu célèbre par sa lettre émouvante et militante à ses parents. Pour cet acte de résistance, et suite aux bombardements meurtriers, la ville est élevée au rang de compagnon de la libération.

Depuis près de 70 ans, cet axe urbain a connu de très nombreuses transformations, pour s'adapter aux contraintes de la modernité : comblement de l'Erdre, aménagement routier à

Experts-conseils indépendant dans le domaine des enrobés bitumineux, production de granulats et réhabilitation de chaussées



Mes problèmes, vous avez-ils déjà rencontrés ? Ils sont notre quotidien.



1 800 445-8153  
www.sctinc.ca

- Consultation technique
- Optimisation de production
- Formulation
- Expertise
- Étude de comportement
- Étude de faisabilité
- Étude de réclamation
- Formation, Coaching
- Suivi et inspection de travaux

2160, Chemin du Tremblay Suite 95A, Longueuil (Québec) J4N 1A8



4 voies de circulation (1980), arrivée de deux lignes de tramway, réaménagement en « zone 30 », et enfin voies dédiées aux transports en commun (bus et taxi), avec transports doux (piste cyclable).

À l'automne 2011, après de nouveaux aménagements, la partie sud du cours à partir de la place de l'Écluse, ainsi que plusieurs rues adjacentes sont devenues « zone à trafic limité », où seuls les cyclistes, les bus, les véhicules en intervention et ceux des riverains, commerçants et livreurs sont autorisés à circuler de 7h30 à 11h00.

### 3 - Structure et dimensionnement des chaussées

Cet axe principal devait être réhabilité, réaménagé, et restructuré pour permettre le passage de plus de 900 bus par sens ; ceux-ci cohabitent avec le croisement de plus de 50 000 piétons. Pour faciliter les travaux de reconstruction et de calibration de la voie (on passe de 11 m, à 2 voies bus et taxi de seulement 3,40 m avec des axiales cyclables – coupe de la chaussée en schéma 1), et maintenir la circulation durant le chantier, les travaux de retraitement en place à froid, combinés à une assise en matériaux bitumineux à module élevé, ont été réalisés en deux phases, par demi-chaussée.

Cette nouvelle structure est conçue pour supporter durant 30 ans, un trafic cumulé de 16,5 Millions d'essieux équivalents de 130 kN (essentiellement des autobus urbains articulés). Les travaux se sont déroulés durant les congés d'été de 2011 et 2012. Les carottages réalisés lors de l'étude préliminaire, effectués tous les 200 m, avaient montré une bonne homogénéité de l'ancienne chaussée, constituée au total de 30 cm de matériaux bitumeux en assez bon état.

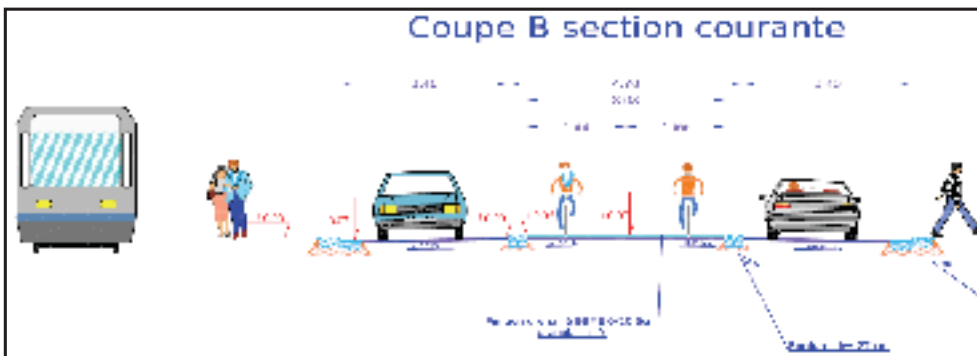


Schéma 1 : coupe de la section courante du cours des 50 otages.

Après fraisage des enrobés de surface sur une épaisseur d'une quinzaine de centimètres, destinés au recyclage en centrale, le traitement en place a

concerné 32 cm de l'ancienne chaussée bitumineuse et de la couche de forme, au dosage de 4% de Liant Hydraulique Routier (LHR). Ce matériau est classé M1 au sens du guide des traitements (réf 1). Comme il comporte plus de 30 % de matériaux bitumineux, ce matériau traité présente une certaine

des spécifications de la norme NF EN 13 108-1, sur les EME : E module à 15°C et 10hZ > 14 000 MPa).

La couche de roulement anti orniérante doit limiter les déformations par fluage au droit des stations de bus, où les charges sont statiques. Elle est composée de 5 cm

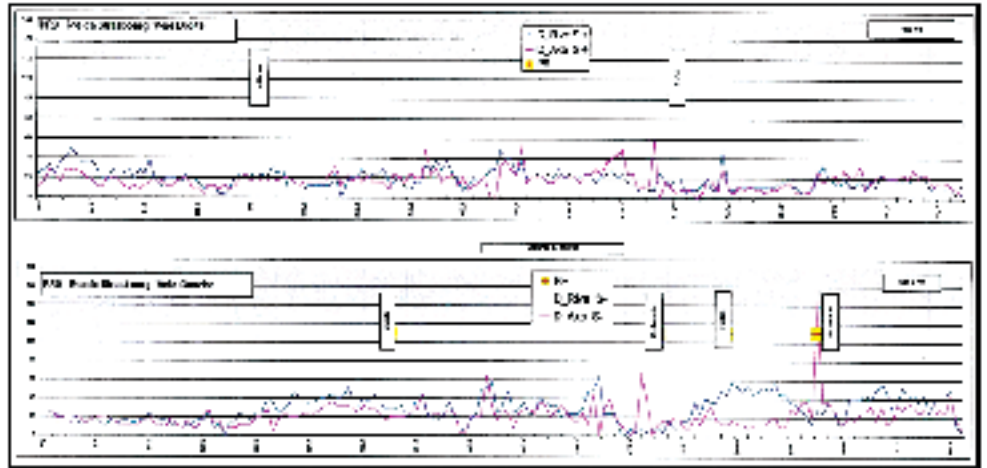


Figure 1 : graphe des déflexions, sous l'essieu standard (roues jumelées, lesté à 130 kN), sur les chaussées avant travaux, montrant quelques pics de déflexion (50 à 70 centièmes de mm).

« souplesse » s'opposant pour partie à la fissuration hydraulique et permettant un bon comportement en fatigue. Le compactage intense par des engins vibrants (type V3), compatibles avec le milieu urbain, permet d'obtenir un très faible niveau de déflexion : 13 centièmes de mm, en moyenne, avec une très faible dispersion de 8 centièmes de mm. Le graphe des déflexions avant travaux, en figure 1, montre l'amélioration de la portance et surtout sa régularité. La portance atteinte sur le retraitement dépasse même les objectifs fixés car elle est comprise entre les classes de plateforme PF3 et PF4, avant mise en œuvre de l'enrobé.

d'un béton bitumineux à module élevé (BBME de classe 3) renforçant la résistance mécanique de la structure.

Le dimensionnement de la chaussée s'est fait par le logiciel ALIZE du LCPC, selon les recommandations du guide technique des retraitements (réf. 1), des données adaptées au chantier et des performances des matériaux étudiés en laboratoire. Les hypothèses retenues prennent bien en compte la canalisation des charges vis-à-vis de l'agressivité du trafic, à savoir :

- Coefficient d'agressivité : 1 (au lieu de 0,8 dans le cas classique)
- Coefficient de canalisation : 1,3 en section courante, mais 2 en zone d'arrêt
- Taux augmentation du trafic : 2%
- Risque de la solution : 2 % (très faible risque de dégradation prématurée)

Les calculs des contraintes et déformations par le logiciel ALIZE-LCPC (figure 2) indiquent que les matériaux bitumeux (EME) de la couche de base travaillent en compression (+2,6 MPa), et ne sont donc pas sollicités en fatigue. La déformation sur le sol est très faible, puisque limitée à seulement 77,8 microdéformations. La contrainte de traction par flexion à la base du traitement hydraulique, 0,515 MPa, est tout à fait compatible avec les performances mécaniques, issues du traitement.

	niveau réseau	Epsilon1 horizontale	Sigma1 horizontale surface (z=0,000)	Epsilon2 verticale	Sigma2 verticale
h= 0,050 m E= 11000,0 MPa nu= 0,350	0,050m	8,5	0,206	10,0	0,658
h= 0,050 m E= 14000,0 MPa nu= 0,350	0,050m	7,9	0,271	27,1	0,858
h= 0,050 m E= 14000,0 MPa nu= 0,350	0,050m	7,9	0,338	19,4	0,858
h= 0,320 m E= 20000,0 MPa nu= 0,250	0,130m	2,6	0,217	16,2	0,430
h= 0,320 m E= 20000,0 MPa nu= 0,250	0,130m	2,6	0,208	16,1	0,430
h= infini E= 50,0 MPa nu= 0,350	0,450m	-20,0	0,515	12,4	0,005
			0,001	77,6	0,005

Figure 2 : résultats des déformations et contraintes horizontales et verticales sur les différentes couches de chaussée, calculées par le logiciel Alizé.

#### 4 - Rappel sur les propriétés des matériaux

Les études sur le traitement en place à 4% de LHR conduisent à un classement au sens du guide (réf. 1) en R1 / M1, à savoir une qualité 1 pour les équipements de traitement, les plus performants, et une qualité 1 pour le matériau, également le plus performant eu égard au choix du liant LHR et de son dosage. Les paramètres de calcul de dimensionnement recommandés par le guide pour le matériau traité sont :

- Module Young E = 20 000 MPa
- Contrainte en fatigue à 1 million de cycles :  $\sigma_6 = 0,70$  MPa

Les matériaux bitumineux ont fait l'objet d'une étude de formulation de niveau 3 pour valider les performances de module des EME classe 2 et BBME classe 3, et vérifier le comportement au compactage (essai à la presse à cisaillement giratoire), de résistance à l'eau (essai immersion compression) et de résistance à l'orniérage (essai avec le matériel LPC, recommandée dans les normes européennes, lorsque les sollicitations sont fortes, appareil discriminant).

Les résultats figurent dans les tableaux 1 et 2, pour les compositions granulométriques et pour les performances des matériaux bitumineux. On notera l'usage d'un liant dur de classe 10/20 et d'un liant modifié par des polymères réticulés, le Styrelf 13-20 (pénétrabilité entre 20 et 30, température bille et anneau > 65°C, un retour élastique > 70, Fraass < -10°C) pour l'enrobage de l'EME et du BBME.

Formulation	14 mm	10 mm	6 mm	2 mm	0,063 mm
BBME 0/10	100	95	63	33	6,9
EME 0/14	98	71	53	34	7,7

Tableau 1 : composition granulométrique des BBME 0/10 et EME 0/14

	EME classe 2		BBME Classe 3		
10/14	31,1			37,3	6/10
6/10	13,2			15,1	4/6
2/6	13,2			11,3	2/4
0/2	35,8			27,4	0/2
Filler ajout	0,94			3,3	Filler ajout
Bitume Styrel	5,6			5,6	Bitume 10/20
	<b>Spécifications</b>				
Tenue à l'eau % vides r/R en %	90	> 75	> 80	80,5	
PCG 100 girations	5,4	< 6	5 à 10	9,2	60 girations
Orniérage % vides % ornière à 30 000 cycles	2	3 à 6 < 7,5	6 à 10 < 5	7,7 2,8	
Module MPa E 15°C 0,02 s	16 800	> 14 000	> 11 000	12 600	

Tableau 2 : performances des BBME 0/10 et EME 0/14, selon la formulation de niveau 3, déterminées en laboratoire.

#### 5 - Les travaux de retraitement en place au LHR

On trouvera dans l'article Via bitume de juin 2013 (réf. 2) la présentation sur les retraitements en place à froid des chaussées en général et sur les réalisations dans l'agglomération nantaise en particulier.

La réhabilitation du cours des 50 otages, en plein centre urbain, selon cette technique, retenue dans la solution de base, faisait suite à 3 chantiers aux résultats particulièrement positifs.

Ce chantier urbain nécessite une organisation et une logistique très stricte et rigoureuse, bien maîtrisées par les services techniques et de contrôles de l'entreprise. Par exemple, l'approvisionnement du LHR (produit Rolac 645 SP, de la société Lafarge), doit se faire directement par transfert du porteur vers la machine de stockage-dosage, car il n'était pas possible de stocker sur place. De même, les réseaux enterrés sont soigneusement détectés, localisés et repérés. Les émergences sont abaissées en dessous de la profondeur de traitement, puis remis à leur côte finale. Les giratoires de faible rayon sont contournés par réalisation de bandes parallèles successives. La machine d'épandage du liant est équipée d'un système de brumisation, permettant de fixer les particules fines par humidification et d'éviter l'envol de poussière sur le chantier. Les travaux de traitement sont illustrés par les photographies 2 à 4.



Photographie 2 : machine de stockage et de dosage en LHR, avec son alimentation en eau pour la machine de traitement malaxage (crédit photo : Nantes Métropole)





Photographie 3 : machine de traitement en place : Arc 700 (crédit photo : Nantes Métropole)



Photographie 4 : une station d'autobus, réalisation du retraitement en place, aperçu de l'atelier : machine de traitement-malaxage-précompactage, niveleuse mise à la côte, compacteur vibrant (type V3). (crédit photo : Nantes Métropole)

## 6 - Les travaux d'enrobés (EME et BBME)

À l'origine (dans les années 1980) le développement des enrobés à hautes performances, ou encore désigné sous le vocable à module élevé, comme les EME en assise, puis les BBME en couche de roulement, était spécialement destiné aux applications urbaines, du fait de la réduction des épaisseurs, autorisant des décaissements moins profonds, préservant l'intégrité des réseaux enterrés. Dans le cas présent, l'usage de ces matériaux conduit à une diminution, par rapport à la solution de base de :

- 50% de l'épaisseur de couche de base : les 16 cm de grave bitume classe 3 passent à seulement 8 cm d'EME en section courante, et 10 cm d'EME sur les zones de quai,
- 1 cm sur la couche de roulement : 6 cm en béton bitumineux semi grenu classique au bitume pur, pour 5 cm en béton bitumineux à module élevé BBME de classe 3, avec un bitume modifié par des polymères performant (bitume modifié réticulé).

Les conditions de réalisation sont bien maîtrisées. Une attention particulière concerne l'exécution des couches d'accrochage, notamment entre la fondation en matériaux traités et l'EME. Les photographies 5 et 6 montrent la réalisation des EME et BBME.



Photographie 5 : application de l'EME sur un des giratoires (crédit Photographie 6 : application de la couche de roulement en BBME 0/10 (crédit photo : Nantes Métropole)

**RE Ateliers**  
 WWW.ATELIERRE.COM  
 Fabricant de Godels et d'Attaches Industriels  
 1100 ch. Rhéaume (Route 249), Sherbrooke, Qc. J1N 0G9 Tel: (819) 847-4136 Fax: (819) 847-4348



Les contrôles de réalisation (réf. 3) témoignent d'une très bonne exécution des travaux, dans le strict respect des règles de l'art, en accord avec les recommandations du guide technique sur les retraitements et des normes en application sur la réalisation des enrobés.

### 7 - Avantages et contraintes de ces techniques

Les avantages sont les suivants :

- maintien de la circulation d'autobus et de véhicules d'urgence pendant toute la durée des travaux ;
- diminution du nombre de camions en ville (conditions de circulation, temps de transport, pas de dommage aux chaussées environnantes), de l'ordre de 5 à 7 fois moins, par rapport à un chantier classique, où l'on doit éliminer tous les matériaux sur la profondeur totale de reconstruction de la chaussée et rapporter les nouveaux matériaux ;
- gain de matériaux, retraitement, réduction des épaisseurs de chaussée, par emploi de matériaux plus performants, et mieux adaptés au terrain ;
- réduction des énergies, par la réalisation de travaux à froid de retraitement;
- diminution des risques d'accidents, liés aux travaux, aux abords du chantier (train compact) ;
- réduction des nuisances vis-à-vis des riverains (habitants, commerces) et des usagers (transport en commun, piétons, ...).

Les contraintes, notamment en milieu urbain dense (cœur de ville) sont rappelées :

- gérer la présence de réseaux enterrés et d'écoulements ;
- éviter les ronds-points, l'atelier mobile réalise alors des bandes parallèles successives ;
- limiter les émissions de particules fines actives, par brumisation ;
- laisser ouvert au trafic et aux piétons, par mise en place d'une signalisation, de protection par des barrières, d'information aux usagers et riverains ;
- tenir des hétérogénéités du sous-sol et des abords, l'environnement doit être préalablement étudié et le savoir-

faire des intervenants mis à contribution pour arrêter le choix de la technique appropriée ;

- assurer la sécurité des biens et des personnes.

### 8 - Avis

L'avis du maître d'ouvrage et maître d'œuvre est particulièrement favorable à cette technique de réhabilitation. Voici les propos tenus par M. Le Guevellou, chef du service aménagement du pôle Nantes – Loire : « cette technique de retraitement en centre-ville s'avère parfaitement adaptée dès lors que les contraintes sont connues et que le site retraité s'y prête : en l'occurrence sur le cours des 50 otages, en plein cœur de l'agglomération nantaise, nous n'avions pas ou peu d'urgence de réseaux et l'espace public très large permettait aisément de canaliser les piétons et de préserver une relative tranquillité des terrasses des nombreux restaurants bordant cet itinéraire, malgré l'imposant atelier de retraitement en place. De plus, le stockage du matériel était également possible. Un autre avantage de cette technique est de limiter très notablement les évacuations et les apports de matériaux puisqu'ils restent en place. En plein centre-ville où l'accès des camions est compliqué dès 7h30 jusqu'à 9h00 puis à partir de 17h00, ça compte !

Par conséquent, cette technique fait désormais pleinement partie de nos solutions courantes dans la panoplie des techniques routières et nous n'hésiterons pas à reproduire de tels chantiers en centre-ville, si nous jugeons que l'environnement s'y prête.

Enfin, sur la tenue de la chaussée dans le temps, compte tenu du fort trafic bus (de plus canalisé...) mesuré en réalité à environ 500 PL / jour /sens (nous attendons d'autres mesures faites il y a un mois), nous allons pouvoir mesurer l'aptitude de cette technique à supporter dans le temps un trafic aussi agressif. Et nous sommes confiants, car au regard de ce que nous connaissons jusqu'à présent en solutions «classiques» EME, les résultats sont plutôt mitigés face à de tels trafics. »

### 9 - Conclusion

Cette réalisation en centre urbain démontre la capacité de cette solution de réhabilitation de chaussées à répondre aux contraintes multiples. L'association d'un retraitement en place, aux liants hydrauliques routiers, sur des profondeurs importantes de 30 cm, avec l'emploi de couches bitumineuses peu épaisses par rapport à la solution de base, mais faisant usage de matériaux à hautes performances, conduit à une optimisation des solutions techniques, économiques, et environnementales s'inscrivant pleinement dans le domaine du développement durable. Cela ouvre la voie vers une utilisation plus grande de ces solutions de retraitement à froid, recyclage en centrale et application de matériaux bitumineux plus performants du fait de leur formulation et de l'utilisation de bitume modifié ou dur.

Les photographies 7 et 8 présentent une vue générale du cours après réhabilitation. On notera l'intégration architecturale harmonieuse des différents espaces partagés, renforcée par le design du mobilier urbain, la signalisation explicite et le domaine végétal, constitué de magnolias, espèce végétale rapportée au 18<sup>e</sup> siècle par les grands navigateurs nantais.





Photographie 7 : **vue de la chaussée terminée : piste cyclable centrale, une voie de circulation canalisée pour transport en commun, trottoirs et lignes de tramway à double sens** (crédit photo : Nantes Métropole)

### Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement Daniel RABILLER, Ingénieur, Nantes-Métropole ; Hervé DUMONT, Directeur Technique, Eiffage Travaux Publics ; Sébastien Le GUEVELLOU, chef du service aménagement, Pôle Nantes – Loire ; Pierre POMMELET, Ingénieur chef, Pôle Loire Chézine - Nantes

### Référence :



Photographie 8 : **vue du cours des 50 otages, un dimanche après-midi du mois d'août, une circulation apaisée** (crédit photo : Yves Brosseauud)

- (1) Les retraitements en place à froid des anciennes chaussées – Guide technique SETRA - CFTR - juillet 2003
- (2) Yves Brosseauud, Michèle St-Jacques, « Expériences de retraitement en place des chaussées de la ville de Nantes, France » – Via bitume 2013
- (3) Un retraitement en place à froid au liant hydraulique routier en plein cœur de Nantes – Routes Actualités n° 121 – septembre 2012.

**TRAÇAGE DE LIGNES**

**Partout au Québec**

Marquage de routes, chantiers de construction, et stationnements

Produits de courte durée au latex et à l'alkyde

Produits de moyenne et longue durée à l'époxy

Enlèvement de lignes

Tél : 1-877-833-3435  
[www.lignco.ca](http://www.lignco.ca)

R.B.Q.:8106-0568-44

**À LA MESURE DE VOS ATTENTES**

INSPEC-SOL EST UNE FIRME D'INGÉNIEURIE MULTIDISCIPLINAIRE COMPOSÉE DE PLUS DE 750 EMPLOYÉS SPÉCIALISÉS EN GÉOTECHNIQUE, EN INGÉNIEURIE DES MATÉRIAUX, EN MÉTALLURGIE, EN SCIENCE DU BÂTIMENT, EN ENVIRONNEMENT, EN AMIANTE ET EN HYGIÈNE INDUSTRIELLE, ŒUVRANT AU SEIN DE PLUS DE 30 PLACES D'AFFAIRES, SITUÉES AU QUÉBEC, EN ONTARIO, DANS LES MARITIMES ET AU MICHIGAN.

**INSPEC-SOL**  
 INGÉNIEURIE ET SOLUTIONS

QUÉBEC • ONTARIO • MARITIMES • MICHIGAN  
[WWW.INSPECSOL.COM](http://WWW.INSPECSOL.COM)



# LE SAVOIR ÊTRE ORGANISATIONNEL

Par **Michèle Bergeron**, BAA, EMBA,  
Conseillère, formatrice et coach

## DÉFINITION

Le savoir être organisationnel c'est : savoir se comporter en toute circonstance avec un juste dosage entre le cœur et la raison qui convient à la situation permettant ainsi de cultiver des relations professionnelles harmonieuses, améliorer les communications personnelles et professionnelles avec les autres et ainsi les rendre plus efficaces, avoir la capacité de faire face à des problèmes quotidiens en créant des relations plus durables, plus profondes et qui aideront également à régler des conflits avec les collègues, employés et patrons.

## QUELQUES CONSEILS PRATIQUES

Pour le gestionnaire de personnel, voici quelques conseils qui vous guideront dans votre savoir être organisationnel :

- ✓ tenez compte lors de l'embauche, du savoir être des candidats car des trois savoirs (savoir, savoir-faire, savoir être) il est le plus négligé;
- ✓ connaissez et respectez vos employés;
- ✓ régulièrement, circulez dans leur environnement qui est aussi le vôtre, soyez présent et disponible, sortez de votre paperasse administrative et levez la tête;
- ✓ rencontrez individuellement chacun de vos employés et regardez-les dans les yeux;
- ✓ lors de rencontres, éteignez votre cellulaire et demandez à ne pas être dérangé;
- ✓ évaluez vos employés au moins une fois par année;
- ✓ formez et développez vos employés;
- ✓ soyez empathique non trop tolérant;
- ✓ aidez les gens à atteindre leurs objectifs : employés, collègues, patron;
- ✓ célébrez le succès, encouragez, félicitez;
- ✓ agissez avec les problèmes et réglez-les;
- ✓ faites respecter la mission et les valeurs;
- ✓ faites des réunions d'équipe;
- ✓ informez;
- ✓ demandez des opinions, faites participer les gens à des décisions;
- ✓ pratiquez l'écoute active;
- ✓ ayez une attitude réceptive et constructive;
- ✓ saluez, observez, écoutez plus et parlez moins, soyez attentif à ce qui se passe et agissez lorsque qu'il est nécessaire;
- ✓ respectez les personnes en les traitant avec équité;
- ✓ soyez honnête et transparent, soyez vrai et non manipulateur;
- ✓ admettez vos erreurs, soyez humble et ne vous prenez pas trop au sérieux;
- ✓ établissez clairement les limites et faites-les respecter;

- ✓ ne jugez pas hâtivement, donnez le bénéfice du doute et demeurez objectif;
- ✓ soyez ouvert aux nouvelles idées et débarrassez-vous du je-sais-tout en vous donc, ne bloquez pas le succès potentiel;
- ✓ vérifiez avant d'agir, allez chercher des faits;
- ✓ respirez, analysez-vous, parlez-vous;
- ✓ pro agissez, allez au-devant d'éventuels problèmes;
- ✓ ne laissez pas votre comportement émotionnel détruire vos relations.

## EN SITUATION PROBLÉMATIQUE

Il est impératif de régler toute situation problématique le plus rapidement possible afin d'éviter tout impact négatif dans l'environnement de travail. Dans ce cas, une méthode efficace pour aborder la résolution d'un problème consiste d'abord à accomplir un processus de réflexion nécessaire avant de passer à l'action. Dans cette réflexion, il faut travailler avec ce que nous connaissons de l'autre pour faciliter une connexion sincère lors de la rencontre avec cette personne.

### 1. L'OBJECTIVITÉ

La première chose à faire est de se distancer de la problématique c'est-à-dire se placer en état d'objectiver le problème afin de le rendre plus cartésien pour ne pas se laisser influencer que par les émotions. En d'autres mots, prenez du recul, établissez des barrières contre le trop-plein d'émotions, si c'est le cas.

### 2. L'ANALYSE DE LA SITUATION

Deuxièmement, passer à une analyse en se posant certaines questions, en établissant des faits et sa propre part de responsabilités, en identifiant également les limites à ne pas dépasser, vos attentes envers cette personne. À cette étape, il s'agit de déterminer la meilleure stratégie d'approche à adopter ainsi que discours à utiliser lors de la rencontre.

Se doter d'outils que vous pourrez utiliser pour appuyer vos propos : la description de ses tâches et de ses responsabilités; les notes prises à ce sujet lors de dernières rencontres; les mémos envoyés à tous à ce sujet; les normes de performances attendues; l'impact sur la clientèle; les clauses du Manuel de l'employé, etc.

### 3. LA RENCONTRE

Rencontrer la personne dans un endroit confidentiel en s'assurant de ne pas être dérangé.



- ✓ Exposer la situation et l'objectif de la rencontre.
- ✓ Recevez son avis.
- ✓ Demandez-lui ses solutions.
- ✓ Émettez vos attentes.
- ✓ Résumer le tout.
- ✓ Vérifier son niveau de compréhension et corriger, s'il y a lieu.
- ✓ Inscrire le contenu de l'entrevue dans le dossier de l'employé.
- ✓ Faire des suivis.
- ✓ Donner de la rétroaction.
- ✓ Agir en fonction des résultats entendus.

## CONCLUSION

Aujourd'hui pour réussir, il faut plus que des connaissances (savoir) et des habiletés techniques (savoir-faire), il faut savoir gérer ses comportements, avoir de «l'intelligence relationnelle». L'employeur exige des compétences telles que la capacité de communiquer, d'exercer une saine autorité, de résoudre des problèmes.

Thorndike, qui inventa le concept de « l'intelligence relationnelle», disait «agir avec sagesse dans les relations humaines.»



**Michèle Bergeron, BAA, eMBA**

Consultante, formatrice, coach

Ressources humaines

97, rue Guay

Trois-Rivières, (Québec) G9A 3B4

☎ 819-379-9663

✉ [michele@gestionmichelebergeron.com](mailto:michele@gestionmichelebergeron.com)

[www.gestionmichelebergeron.com](http://www.gestionmichelebergeron.com)



# ALLEZ DE L'AVANT, OSEZ LE CHANGEMENT.



**POUR DÉCHARGER,  
& NON RENVERSER.**



- ÉLIMINER LE RISQUE D'ACCIDENTS.
- PRÉVENIR LES DOMMAGES MATÉRIELS ET LES COÛTS DE RÉPARATION.
- ÉVITER LA PERTE DE REVENUS.
- CONSERVER VOTRE BONNE RÉPUTATION.

## Contactez-nous maintenant !

MARITIMES  
Gillis Truckways inc  
Duncan Gillis  
902-295-2000

QUÉBEC  
ABS Remorques  
François Gouin  
Jean-François Gouin  
819-879-6216

ONTARIO  
ABS Remorques  
Jim Woodward  
705-323-0102  
Steve Woodward  
905-715-1956

QUEST CANADIEN  
Fort Garry Industries  
Lethbridge - Calgary  
Edmonton - Red Deer  
Grande Prairie - Surrey  
[www.fgiltld.com](http://www.fgiltld.com)



# LES « PETITES VICTOIRES », LES « GRANDES » ET... LA « VRAIE » VICTOIRE !

Par M<sup>e</sup> **Maryline Rosan**, LL.B., B.A.A.  
Conseillère en santé et sécurité du travail  
Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec

NDLE : La reproduction de cet article paru dans la revue *Convergence*, vol. 29, n<sup>o</sup> 1, avril 2013, a été aimablement autorisée par le Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec. À noter que ce texte est rédigé avec la nouvelle orthographe.

**Différentes circonstances permettent à un employeur d'être acquitté d'une infraction pénale en santé et sécurité du travail. Par exemple, l'employeur pourrait être acquitté à cause d'un vice de procédures justifiant le rejet du constat d'infraction; ou parce qu'il a réussi à soulever un doute raisonnable quant à un des éléments mentionnés dans le constat émis par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST); ou parce que son plaideur a su, mieux que l'autre partie, présenter sa preuve et ses arguments juridiques. Et, bien sûr, il peut être acquitté s'il démontre, à la satisfaction du tribunal, qu'il agit avec diligence raisonnable en matière de santé et sécurité du travail.**

**Quelles que soient les circonstances, pour un avocat et son client, obtenir du tribunal un acquittement à la suite d'une accusation d'infraction pénale, c'est, bien sûr, une victoire.**

**Toutefois, pour le gestionnaire en prévention, il existe une différence entre une « petite victoire », une « grande » et la « VRAIE victoire » !**

## **Les « petites victoires »... bien méritées !**

S'il y a une situation qui fait « suer » un employeur, c'est bien lorsqu'il reçoit un constat d'infraction. Encore pire est sa réaction lorsqu'il croit qu'il « ne-le-mérite-tout-simplement-pas ! ».

Dans le contexte de la santé et sécurité du travail, si la CSST n'est pas en mesure de démontrer, hors de tout doute raisonnable, les éléments contenus dans ce constat, l'employeur devrait être acquitté. Dans certains cas, en effet, la CSST a échoué à établir cette preuve, ce qui a donné lieu à des acquittements. Et c'est ce qu'évaluera, en premier lieu, l'avocat à qui vous confierez votre cause en cas de contestation dudit constat.

Des exemples de situations où la CSST n'a pas été en mesure de démontrer, hors de tout doute raisonnable, les éléments essentiels contenus dans le constat, il y en a plusieurs. En voici quelques-uns.

Par exemple, **le défaut de prouver le statut de l'accusé** spécifié sur le constat entrainera un acquittement. Dans une récente affaire<sup>1</sup>, la CSST poursuivait Hydro-Québec pour une infraction commise en tant que « maitre-d'œuvre » du chantier de construction. Mais l'accusé alléguait qu'en dépit des documents et des appels d'offres qui le désignaient comme étant le « maitre-d'œuvre »,

dans les faits, c'était son entrepreneur général qui assumait ce rôle. Le plus haut tribunal du Québec a donné raison à Hydro-Québec. La Cour d'appel a, en effet, réitéré le principe, maintes fois reconnu par nos tribunaux, à l'effet que c'est l'intention véritable des parties qui compte et non les appellations que se donnent les parties dans un contrat ou un écrit. Or, en cours de route, une entente était survenue entre Hydro-Québec et l'entrepreneur, à l'effet que c'est ce dernier qui devait assumer, dans les faits, la responsabilité de l'exécution de l'ensemble des travaux sur un chantier de construction. Ainsi, contrairement à ce qui était spécifié sur le constat d'infraction, c'est l'entrepreneur qui devenait, aux yeux de la Cour, le « maitre d'œuvre » et non Hydro-Québec. Cet employeur fut donc, à juste raison, acquitté de cette infraction, qu'il ne méritait tout simplement pas !

Il en est de même si la CSST n'est pas en mesure de démontrer, hors de tout doute raisonnable, l'« élément matériel de l'infraction » ou, dit autrement, l'infraction elle-même. Par conséquent, en cas de preuve contradictoire, l'« employeur-accusé », bénéficiant de la présomption d'innocence, pourrait être acquitté si la preuve de la CSST n'est pas « blindée ». L'extrait ci-après, fort éloquent des propos de l'honorable Gilles Michaud, illustre bien la « philosophie » de notre droit en matière pénale dans de telles circonstances.

*Toutefois, ce témoin assermenté (le représentant de l'employeur-accusé) a dit qu'il n'y a pas eu d'ouvrier dans l'excavation, il l'a expliqué, on l'a contre-interrogé et cet interrogatoire n'a pas mis à mal sa crédibilité.*

[...]

*Cette version étonnante mais non contredite énonce une réalité possible, plausible. Il est du devoir du tribunal de laisser les témoins supporter la responsabilité de l'engagement qu'ils ont pris de dire la vérité. Rien ne se crée, rien ne se perd en matière de vérité. <sup>2</sup> (Notre parenthèse)*

En fait, dans cet exemple, la CSST n'a pas prouvé, hors de tout doute raisonnable, la présence des travailleurs dans la tranchée.

Un autre exemple commun, c'est lorsque les faits sont admis par les parties, mais que ces derniers ne s'entendent pas sur la présence d'une situation dangereuse justifiant un constat, en



vertu de l'article 237 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST). Dans une affaire portée devant la Cour du Québec, l'examen des photos démontrait clairement un alignement d'une centaine de tiges d'acier d'armature qui sortaient verticalement d'une semelle de béton. Pour l'inspecteur, il s'agissait d'une situation dangereuse. Mais pas de l'avis de l'employeur, qui a obtenu un acquittement.

En effet, pour la Cour du Québec : *une seule de ces tiges d'acier laissée en attente sur un chantier pourrait constituer un danger réel, alors qu'un alignement bien ordonné de ces mêmes tiges ne constitue pas nécessairement un danger. Dans la présente affaire, à moins d'être suicidaire ou d'avoir les facultés affaiblies, le risque qu'un travailleur s'empale sur ces tiges est très faible.*<sup>3</sup>

Il n'en demeure pas moins que contrer la preuve de la CSST n'est pas une tâche facile. Lorsqu'un employeur, en défense, réussit à faire « sauter » le constat, bien sûr que, d'un point de vue juridique, c'est une belle victoire.

Toutefois, pour le gestionnaire en prévention, il s'agit d'une « petite victoire » pour son employeur. Et même si ladite victoire est bien méritée, certains préventionnistes « purs et durs » vous diront : *j'en ai rien à cirer de ces causes... Ce ne sont que des avocasseries.*

### Les « grandes victoires »... à souligner !

Nombreux sont les jugements en matière d'infraction réglementaire en santé et sécurité du travail qui condamnent l'employeur. L'objet de la LSST étant « l'élimination à la source même des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs », les tribunaux se montrent très exigeants quant au degré de diligence raisonnable requis pour acquitter un employeur. De manière quasi unanime, pour ne pas dire « unanime », ils font reposer le fardeau de la sécurité sur les épaules de l'employeur. D'ailleurs, l'article 239 de la LSST stipule que *la preuve qu'une infraction commise par un représentant d'un employeur ou un travailleur suffit à établir qu'elle a été commise par cet employeur à moins qu'il n'établisse que cette infraction a été commise à son insu, sans son consentement et malgré les dispositions prises pour prévenir sa commission.* (Nos soulignés)

À plusieurs reprises, les tribunaux nous ont « répété, répété et... répété » que les arguments suivants, à eux seuls, ne suffisent généralement pas à démontrer que l'employeur a fait preuve de diligence raisonnable : compter sur la seule expérience du travailleur (à moins d'une insouciance totale), la faute contributive d'un travailleur, l'excellence de votre dossier SST, la fourniture des équipements de protection individuels ou collectifs, le fait que les employés ont été formés et informés des risques reliés à leur travail, et même le fait d'effectuer des rappels constants (si ce n'est pas suivi de l'exercice d'un devoir d'autorité !).

Alors, qu'est-ce que la diligence raisonnable ? À mon avis, l'extrait suivant du juge Bernard Lemieux, dans l'affaire *Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Compagnie*

*Abitibi-Consolidated du Canada*<sup>4</sup>, exprime très bien ce qu'est réellement la diligence raisonnable.

*En résumé, la défense de diligence raisonnable doit s'évaluer en fonction d'un employeur exerçant des activités similaires dans un même domaine d'activités. En matière de santé et sécurité au travail, quoique les tribunaux soient exigeants en regard de cette défense, l'employeur n'a pas à faire la preuve que son comportement était exemplaire.*

*Dans le présent dossier, il ne semble faire aucun doute que la partie défenderesse est un bon citoyen corporatif. Différentes mesures en santé et sécurité avaient été mises en place par l'employeur, notamment [...]*

*Cependant, [...] en matière de santé et de sécurité du travail, le Tribunal ne doit pas juger dans l'absolu, mais dans le cas précis qui lui est soumis. En d'autres mots, une preuve générale de bonne conduite ne sera pas suffisante. La diligence qui doit être démontrée est celle se rapportant à l'évènement en litige.* » (Nos soulignés et nos gras)

Ainsi, il ne suffit pas de réaliser « mille et une activités » en matière de prévention, et de dépenser des milliers et des milliers de dollars pour améliorer la prévention dans votre organisation. Bien sûr que cela démontre une préoccupation de l'organisation en regard de la santé et sécurité des travailleurs, mais encore faut-il viser juste ! Au risque de le répéter, « une preuve générale de bonne conduite ne sera pas suffisante ». Le questionnement qui se posera devant le tribunal, et je me permets de le résumer singulièrement comme suit, c'est : *qu'avez-vous fait au juste pour éviter que cette infraction ne survienne ? Avez-vous pris tous les moyens raisonnables pour prévenir cette infraction ?*

En outre, plus un employeur est spécialisé dans un domaine, plus les tribunaux seront exigeants. Au moment d'évaluer si l'employeur a fait preuve de diligence raisonnable, la conduite de l'accusé doit être comparée à celle d'une personne ayant les mêmes connaissances et spécialisations.<sup>5</sup>

Par ailleurs, il est important non seulement de le répéter mais, au besoin, de rappeler à la CSST et, parfois, aux tribunaux, que le législateur a bien employé le terme « raisonnable », pour qualifier le degré de diligence requis par l'employeur. Comme le mentionne le juge Dumas, dans une récente décision de la Cour du Québec : *il est utopique de croire que le système de mesures préventives mis en place par un employeur soit sans faille. On ne recherche pas ici la perfection, mais bien une volonté ferme de la part de l'employeur de colmater ces failles.*<sup>6</sup>

Tout en reconnaissant que la faute contributive du travailleur ne peut permettre à l'employeur de se soustraire à ses propres obligations, en vertu de la LSST, les tribunaux<sup>7</sup> ont, à quelques reprises, reconnu le principe à l'effet que la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* n'a pas pour effet d'imposer, à l'employeur, de tout prévoir. *Celui-ci doit plutôt se comporter en homme*

raisonnable. Un employeur ne peut être déclaré coupable d'une infraction résultant d'un acte imprévisible d'un travailleur.<sup>8</sup>

Malgré ces principes reconnus par les tribunaux qui, pour reprendre l'expression de l'auteur et plaideur Tristan Desjardins, *délimitent et limitent les contours de la responsabilité pénale*<sup>9</sup>, il n'en demeure pas moins que, considérant les exigences élevées des tribunaux en matière de diligence raisonnable, être acquitté d'une infraction pénale, pour un employeur, c'est une « grande victoire », tant pour le juriste que pour le préventionniste.

### « La VRAIE victoire » à rechercher !

La «VRAIE victoire», c'est, bien sûr, selon les préventionnistes, d'éviter les tribunaux ! Pour cela, leur « vraie victoire », c'est lorsqu'ils réussissent à convaincre les différents acteurs, de tous les niveaux hiérarchiques, de la haute direction jusqu'aux travailleurs, d'implanter une belle culture en santé et sécurité du travail au sein de leur organisation.

Toutefois, en cas de litige, plus les tribunaux reconnaîtront qu'un employeur a agi avec diligence raisonnable, plus le degré de diligence exigé par la CSST sera « raisonnable » !

1. Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Hydro-Québec, 2011 QCCA 1314; voir également, Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Construction Dominique Sage inc., 2010 QCCQ 4823.
2. Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Roxboro Excavation inc. et Syscomax inc., 2010 QCCQ 20.
3. Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Garoy Construction inc., 2010 QCCQ 9639, par. 21.
4. 2009 QCCQ 9882 (CanLII).
5. Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Couvreur Couv-Toit inc., Cour du Québec, 540-63-000554-090, 10 janvier 2012, G. Dumas, J.C.Q.
6. Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Les Fourgons Transit inc., C.Q., 540-63-000261-076, 20 février 2008, par. 28, G. Dumas, J.C.Q. Voir également la Commission de la santé et sécurité du travail c. Kébec St-Jean Électrique inc, 2008 QCCQ 681.
7. Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Kébec St-Jean Électrique inc., 2008, QCCQ 681; Commission de la santé et de la sécurité du travail c. Construction Bel-Art inc. et Toiture J. D. Boisvert inc., 2100, QCCS182; voir également un récent jugement : Coffrages CCC ltée c. Commission de la santé et de la sécurité du travail, Cour Supérieure, 200-36-001828-110, le 14 novembre 2012, F. Huot, J.C.S., requête pour permission d'appeler – accueillie (à suivre).
8. Voir, à ce sujet, l'analyse jurisprudentielle réalisée par M<sup>e</sup> Tristan Desjardins : Les infractions prévues aux articles 236 et 237 de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail : délimitation des contours et limites de la responsabilité pénale*, Développements récents en droit de la santé et sécurité du travail, 2011, vol. 334.
9. Précité note 8.

## Index de nos

# Annonces

### A

#### **ABS Remorques**

819 879-5200  
www.abs-remorques.qc.ca

#### **ACI**

450 755-6887  
www.acimb.com

#### **ACRGTO/RPECE**

1 800 463-4672  
www.acrgtq.qc.ca

#### **Ali Excavation**

450 373-2010  
www.aliexcavation.com

#### **Association canadienne des carburants**

514 284-7754  
www.carburantscanadiens.ca

#### **Atelier RF**

819 847-4136  
www.atelierrf.com

### B

#### **Balance Bourbeau**

450 681-3315  
www.balancebourbeau.com

#### **Bernier Beaudry**

418 652-1700  
www.bernierbeaudry.com

#### **Bitumar**

514 645-4561  
www.bitumar.com

#### **Bitume Québec**

450 922-2618  
www.bitumequebec.ca

### C

#### **Construction DJL**

450 641-8000  
www.djl.ca

#### **Construction Soter**

450 664-2818  
www.soter.com

### E

#### **Eddynt**

819 359-2978  
www.eddyntinc.com

#### **Équipement SMS**

514 636-4950  
www.smsequip.com

#### **Équipements Stinson (Québec) inc**

514 766-3567  
www.stinsonqc.ca

#### **EXP**

450 682-8013  
www.exp.com

### G

#### **Geoshack**

1 866 695-2737  
www.geoshack.com

### H

#### **Hewitt Équipement**

514 630-3100  
www.hewitt.ca

### I

#### **Industries McAsphalt (Les)**

514 645-1691  
www.mcasphalt.com

#### **Industries Samson inc.**

418 833-5220

#### **Inspec-Sol**

514 333-5151  
www.inspecsol.com

### J

#### **Jean Leclerc Excavation**

418 663-3698  
www.jle-inc.com

### K

#### **Kildair Service**

450 756-8091  
www.kildair.com

### L

#### **Lignco-Sigma**

819 233-3435  
www.lignco.ca

### LVM

514 281-5151  
www.lvm.ca

### M

#### **Montréal Tracteur**

514 457-8100  
www.montrealtractor.com

### P

#### **Pavage Centre Sud du Québec**

418 338-9555  
www.pcsq.bellnet.ca

#### **Produits Suncor Énergie**

514 640-8395  
www.suncor.ca

### S

#### **SCT**

450 332-7728  
www.sctinc.com

#### **Solmatech**

450 585-8592  
www.solmatech.ca

#### **S.T.E.B., division de Sintra**

514 341-5331  
www.sintra.ca



# Les Formations

Pour le calendrier complet des formations, vous référer aux sites des organismes.

## AQTR – Association québécoise du transport et des routes

Info: [www.aqtr.qc.ca](http://www.aqtr.qc.ca)

### Signaleurs de chantiers routiers

Formation disponible en ligne (plus de détails sur le site Internet)

### Outils d'analyse des infrastructures routières

23 et 24 octobre 2013, Montréal  
26 et 27 novembre 2013, Québec

### Vision d'ensemble sur la sécurité routière

5 novembre 2013, Montréal  
12 novembre 2013, Québec

### Expertise en chaussées souples

4 novembre 2013, Québec  
18 novembre 2013, Montréal

### Intervention d'entretien et de réfection des chaussées souples

5 novembre 2013, Québec  
19 novembre 2013, Montréal

### Conduite préventive en quatre temps

20 et 21 novembre 2013, Montréal

### Utilisation des dispositifs de retenue dans les zones de travaux

13 novembre 2013, Montréal

### La météo routière, un incontournable pour le contremaître

21 novembre 2013, Québec  
28 novembre 2013, Montréal

## Chaussée 2 : logiciel de dimensionnement structural des chaussées souples du MTQ

(En collaboration avec le MTQ)

11 novembre 2013, Québec  
27 novembre, Montréal

## Bitume Québec

Info: [www.bitumequebec.ca](http://www.bitumequebec.ca)

### Formation technique 2013

3, 4 et 5 décembre 2013, École de technologie supérieure de Montréal (ÉTS)

## Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec

Info: [www.centrepatronalsst.qc.ca](http://www.centrepatronalsst.qc.ca)

### Formations en ligne et en entreprise : détails sur le site Internet

### Accident : enquête et analyse

29 octobre, 19 novembre et 12 décembre 2013, Montréal

### Procédures de réclamations à la CSST

23 octobre et 4 décembre 2013, Montréal  
12 novembre 2013, Québec

### Suivis des cas de lésions professionnelles

24 octobre et 5 décembre 2013, Montréal  
13 novembre 2013, Québec

### Susciter des comportements sécuritaires

20 novembre 2013, Montréal

### Alcool et drogues en milieu de travail

3 décembre 2013, Montréal  
4 décembre 2013, Québec

## CERIU

Info : [www.ceriu.qc.ca](http://www.ceriu.qc.ca)

### Chaussées municipales : drainage, remblayage, bordures et trottoirs

21 novembre 2013, Montréal

### ÉTS (École de technologie supérieure)

Info : [www.perf.etsmtl.ca](http://www.perf.etsmtl.ca)

### Gestion des risques en gestion de projet

21 et 22 novembre 2013, Montréal

### Contrats, obligations et litiges

9 et 10 décembre 2013, Montréal

### Les réclamations, un mal nécessaire

11 et 12 décembre 2013, Montréal  
29 et 30 janvier 2014, Montréal

### Gérer un contrat de construction

12 et 13 février 2014, Montréal

## Université Laval

Info : [www.fsg.ulaval.ca/formation](http://www.fsg.ulaval.ca/formation)

### Gestion de projets : l'identification des besoins

7 au 9 novembre 2013, Québec

### Gestion des coûts de projets pour ingénieurs

14 et 15 novembre 2013, Québec

### Coaching pour ingénieurs chargés de projets

4 et 5 décembre 2013, Québec



## Un nouveau visage chez Bitume Québec

Bitume Québec tient à souhaiter la bienvenue à Mme Evelyne Desrochers qui a intégré l'équipe au cours de l'été en tant que planificatrice d'événements et responsable du développement de marché. Diplômée de l'Université Concordia en finances et en gestion stratégique, Mme Desrochers compte une vingtaine d'années d'expérience en gestion de projets et en développement des affaires. Sa rigueur, sa polyvalence, son enthousiasme et son parcours professionnel constitueront des atouts certains pour l'association.



## Un nouveau comité de travail pour Bitume Québec

Un nouveau comité de travail a été créé au sein de Bitume Québec, en juin dernier. Il s'agit du comité « Entretien des chaussées bitumineuses » dont le mandat consistera à faire la promotion des techniques d'entretien des chaussées bitumineuses.

« Par le biais de ce nouveau comité, nous désirons entre autres faire connaître les nouvelles techniques d'entretien des chaussées et, par conséquent, développer les marchés. » a expliqué M. Joe Masi de McAsphalt, à la fois président du comité et vice-président de l'association. Une belle équipe gravira à ses côtés. Celle-ci est constituée de MM. Claude Blais (Talon Sebeq), Luc Delangis (Entreprises Bourget), Yvan Paquin (Construction DJL), Sylvain Provençal (Ali Excavation), Michel Bellerose (ACI), Stéphane Trudeau (Sintra), Tytus Zurawski (McAsphalt) ainsi que de Mmes Catherine Lavoie et Evelyne Desrochers (Bitume Québec).



## L'ÉTS responsable du programme Asphalt Mix Exchange du CTAA

L'École de technologie supérieure (ÉTS), à Montréal, s'est vu dernièrement confirmer par l'Association technique canadienne du bitume (CTAA) qu'elle continuera, pour au moins trois ans, à être responsable du programme *Asphalt Mix Exchange* de cette association. M. Alan Carter, de l'ÉTS, continuera d'être responsable du programme.



## Conseiller en formation à l'ACRGTQ

L'ACRGTQ est heureuse d'annoncer la nomination de M. Jean-Marc Jacob au poste de conseiller en formation. Son mandat est de faire la promotion de la formation auprès des entrepreneurs du secteur génie civil et voirie de l'Industrie de la construction. De plus, il est disponible pour des rencontres personnalisées pour faire l'analyse des besoins de perfectionnement des travailleurs(euses) de l'industrie directement en entreprise, en accord avec les règles d'utilisation du Fonds de formation des salariés de l'industrie de la construction (FFSIC).

Pour rejoindre M. Jacob à l'ACRGTQ : 1 800 463-4672.



## La compagnie Les Équipements Lefco Inc. annonce la fin de ses opérations

Après plus de 30 années d'existence, la compagnie Les Équipements Lefco Inc., fondée en 1983 par Jean et John Lefebvre, a cessé ses activités.

Monsieur John Lefebvre, Président, tient à remercier toutes les entreprises qui ont fait confiance à Lefco depuis le début et confirme que ce fut un plaisir de servir et transiger avec les leaders dans l'industrie de la construction et du génie civil au Québec, et d'avoir été partenaire en tant que fournisseur des plus grandes réalisations des trois dernières décennies.

L'équipe de la revue Via Bitume lui souhaite bon succès dans ses futurs projets !



## Nouveaux membres de Bitume Québec

Bitume Québec est fier d'accueillir les entreprises suivantes à titre de nouveaux membres :



# Au Calendrier

Si vous avez un événement à annoncer, veuillez nous faire parvenir l'information à : [info@viabitu.com](mailto:info@viabitu.com)

## 3RMCDQ

Info : [3rmcdq.qc.ca](http://3rmcdq.qc.ca)

### 17<sup>e</sup> congrès annuel

12 février 2014

Hôtel Delta, Trois-Rivières

## ACC - Association canadienne de la construction

Info : [www.cca-acc.com](http://www.cca-acc.com)

### 96<sup>e</sup> conférence annuelle

8 au 14 mars 2014

Westin Playa Bonita, Panama

## ACRGQTQ - Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec

Info : [www.acrgqtq.qc.ca](http://www.acrgqtq.qc.ca)

### Soirée Construire l'espoir au profit de Leucan

1<sup>er</sup> novembre 2013

Centre de réception Le Mont-Blanc, Laval

### 70<sup>e</sup> Congrès de l'ACRGQTQ

21, 22, 23 et 24 janvier 2014

Centre des congrès de Québec, Québec

## AIPCR – Association mondiale de la route

Info : [www.piarc.org](http://www.piarc.org)

### Séminaire international : Exploitation des réseaux routiers et les applications

6 au 8 novembre 2013

Buenos Aires, Argentine

### Congrès international de la viabilité hivernale

4 au 7 février 2014

Andorre-la-Vieille, Andorre

### Gestion des infrastructures routières

31 mars au 2 avril 2014

Cancun, Mexique

### Congrès mondial de la route

2 au 6 novembre 2015

Séoul, Corée du Sud

## APECQ – Association patronale des entrepreneurs en construction

Info : [www.apecq.org](http://www.apecq.org)

### Partie d'huitres

1<sup>er</sup> novembre 2013

Madison, Montréal

## AQEI – Association québécoise des entrepreneurs en infrastructures

Info : [www.aqei.cc](http://www.aqei.cc)

### Grande soirée annuelle

24 octobre 2013,

Théâtre St-James, Montréal

## AQTR – Association québécoise du transport et des routes

Info : [www.aqtr.qc.ca](http://www.aqtr.qc.ca)

### Colloque sur La conception et la gestion des chaussées industrielles

Décembre 2013, Drummondville

### Congrès annuel 2014

24 au 26 mars

Ville de Québec (lieu à venir)

## Bauma Munich 2016

Info : [www.bauma.de/en](http://www.bauma.de/en)

### Foire de machinerie de construction

11 au 17 avril 2016

Munich, Allemagne

## Bitume Québec

Info : [www.bitumequebec.ca](http://www.bitumequebec.ca)

### Congrès annuel

2 avril 2014

Auberge des Gouverneurs de Shawinigan

### Journée Expo-Bitume (2<sup>e</sup> édition)

3 avril 2014

Centre de foires, Espace Shawinigan

## Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec

Info : [www.centrepatronalsst.qc.ca](http://www.centrepatronalsst.qc.ca)

### Colloque : Santé et sécurité au travail à l'ère des réseaux sociaux

28 novembre 2013

Centre de formation Dix30, Brossard

## Leadership SST - Obligations du maître d'œuvre : deux points de vue

5 décembre 2013 : Centre de

formation Dix30, Brossard

6 décembre 2013 : Québec

## CERIU

Info : [www.ceriu.qc.ca](http://www.ceriu.qc.ca)

### Congrès INFRA

2 au 4 décembre 2013

Centre des congrès de Québec

## COMBEQ – Corporation des Officiers municipaux en Bâtiment et Environnement du Québec

Info : [www.combeq.qc.ca](http://www.combeq.qc.ca)

### Congrès annuel

1, 2 et 3 mai 2014

Fairmount Manoir Richelieu, La Malbaie

## CTAA – Association technique canadienne du bitume

Info : [www.ctaa.ca](http://www.ctaa.ca)

### Congrès annuel

Du 17 au 20 novembre 2013

Sheraton Hotel Newfoundland

St-Jean, Terre-Neuve

## Eurasphalt & Eurobitume

Info : [www.eapa.org](http://www.eapa.org)

### ISAP Conférence Asphalt Pavement

1<sup>er</sup> au 5 juin 2014

Raleigh, États-Unis

### Congrès

1, 2 et 3 juin 2014

Prague, République Tchèque

## ExpoCam 2015

Info : [www.expocam.ca](http://www.expocam.ca)

16, 17 et 18 avril 2015

Place Bonaventure, Montréal

## World of Asphalt 2015 – Show and Conference

Info : [www.worldofasphalt.com](http://www.worldofasphalt.com)

17, 18 et 19 mars 2015

Baltimore, États-Unis





Raffineur de bitume depuis 1961  
Asphalt refiner since 1961

JOURNÉE  
**EXPO-**  
**BITUME**

**DE RETOUR !**  
**2<sup>E</sup> ÉDITION - 2014**

**SALON D'ÉQUIPEMENTS EN CONSTRUCTION ROUTIÈRE**

*En route vers le 2<sup>e</sup> salon...  
Nous vous y attendons !*

**ESPACES KIOSQUES DÉJÀ DISPONIBLES POUR RÉSERVATION.  
SOYEZ DE LA 2<sup>E</sup> ÉDITION DE LA JOURNÉE EXPO-BITUME !**

**Détails** sur le site [www.bitumequebec.ca](http://www.bitumequebec.ca)  
ou au 450 922-2618, poste 1

**La date** : le jeudi 3 avril 2014 de 8h à 17h

**Nouveau lieu** : Centre de foires, Espace Shawinigan,  
Shawinigan, Qc

Organisé par Bitume Québec

**ESPACES KIOSQUES DISPONIBLES  
DÈS MAINTENANT !**

**B**  
Bitume Québec