

L'enlèvement sécuritaire de l'enrobé amianté p. 6

Nouvelle version des tableaux du MTQ... p. 18

Journée Expo-Bitume 2014 p. 41

Mise sur pied d'un nouvel Outil de Prédiction de l'Évolution du Comportement des Chaussées : OPECC® p. 44

Les membranes géotextiles : un procédé efficace p. 47





BITUMAR

1977

35^e Anniversaire

2012

Le fournisseur de bitume par excellence!

Richard Labelle – (514) 776-8453
Richard.labelle@bitumar.com

Eddy Zapitosky – (514) 243-5755
Eddy.zapitosky@bitumar.com

Le seul fournisseur de bitume
entièrement québécois !

www.bitumar.com

Éditrice :

Johanne Brien
Les Publications Via Bitume inc.
829, rue Archambault, Joliette, Québec J6E 2X3
Tél. : (450) 755-2010
Sans frais : 1 877 755-2010
info@viabitume.com
www.viabitume.com

Ont collaboré à ce numéro :

Jimmy Armstrong, Claude Beauregard,
Frédéric Boily, Olivier Bouchard, Alan Carter,
Dave Dupuis, Jean-Philippe Gilbert,
Florian Lafage, Mireille Lallier,
Catherine Lavoie, Pascale Lapointe-Manseau,
Renaud Mathieu, Mathieu Meunier,
Michel Paradis, Simon Proteau, Masoud Robati,
Martin Routhier, Michel Tremblay,
Michel Vaillancourt.

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'ACRGQTQ, 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.
829, rue Archambault, Joliette, Québec J6E 2X3
Tél. : (450) 755-2010
Sans frais : 1 877 755-2010
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.
829, rue Archambault, Joliette, Québec J6E 2X3

Au Sommaire

de la revue destinée à l'industrie des chaussées souples

- 4 Mots des présidents
- 5 Mot de l'éditrice
- 6 L'enlèvement sécuritaire de l'enrobé amianté
- 9 Facteurs influençant la durabilité des produits de marquage à l'époxy
- 12 Les 20 ans de Bitume Québec : Une belle soirée sous le thème de la reconnaissance
- 14 Enrobés bitumineux : Une formation spécifique au milieu municipal conjuguant les aspects techniques et décisionnels
- 15 Le traitement de surface, un éventail de possibilités
- 18 Nouvelle version des tableaux du MTQ sur les choix des composants et les critères de sélection
- 24 Rétablissement de l'adhérence de l'autoroute 15 grâce aux enrobés bitumineux
- 25 Essais de formulation des enrobés coulés à froid
- 27 Construire son réseau avec LinkedIn
- 28 Formation technique 2012 de Bitume Québec : Focus sur les liants bitumineux en centrale et en chantier
- 30 7^e tournoi de golf de Bitume Québec : Un événement à coup sûr!
- 32 L'ABC du contrôle des enrobés avec la caméra à infrarouge
- 35 Le parachèvement de l'autoroute 30 - Les structures non conventionnelles devant répondre aux contraintes des sols d'infrastructure (suite)
- 39 Loi sur l'équité salariale, pas d'exception pour l'industrie de la construction routière!
- 41 Journée Expo-Bitume 2014 : Ouverture de la vente des kiosques à tous
- 42 Sinistre environnemental : quels sont les enjeux pour le responsable ?
- 44 Mise sur pied d'un nouvel Outil de Prédiction de l'Évolution du Comportement des Chaussées : OPECC®
- 47 Les membranes géotextiles : un procédé efficace
- 49 Suivi des dossiers de l'ACRGQTQ et du RPECE : les changements aux documents contractuels pour 2013
- 55 Les Formations
- 56 Les Nouvelles
- 57 Nomination
- 58 Au Calendrier



Les Mots

des présidents



Une belle année 2012 jusqu'à date!

Même si le prochain numéro de Via Bitume sera l'occasion de dresser un bilan final de la saison 2012, nous pouvons d'ores et déjà décréter que l'année 2012 aura été une année remarquable pour notre industrie. En effet, les conditions climatiques exceptionnelles qui ont régné à travers toute la province depuis ce printemps ont offert des conditions exemplaires de pavage à nos équipes.

De plus, cette année, encore une fois, les gouvernements municipal, provincial et fédéral ont investi massivement dans nos infrastructures, notamment en construction et en entretien du réseau routier. C'est donc tout un défi que notre industrie a à relever. Il ne reste donc plus qu'à espérer que l'automne nous sourira aussi!

Malgré ces bonnes nouvelles relatives, notre travail n'est pas encore fini. En effet, si la collaboration est bonne avec le ministère des Transports par le biais d'une multitude de tables et de comités, il n'en est pas de même avec le monde municipal. Comme vous le savez, 40 à 50 % des enrobés bitumineux sont installés dans les municipalités. Il faut aussi comprendre que les enrobés de la norme 4201 sont élaborés pour une performance optimale contre l'orniérage et que des mélanges grenus ou semi-grenus ne sont pas idéaux pour des travaux manuels autour des services municipaux. Le MTQ qui ne s'occupe plus que des routes

(série 100) et autoroutes provinciales, n'a plus de responsabilité envers les normes d'applications municipales. Qui donc devrait rédiger des normes municipales pour les enrobés afin d'avoir des enrobés durables pour nos payeurs de taxes municipales? Nous sommes à la recherche de collaborateurs pour être proactifs afin d'aider les municipalités à obtenir des pavages de qualité.

Un grand travail de sensibilisation sur ces points particuliers, mais aussi sur les enrobés bitumineux en général reste à faire auprès des municipalités, et c'est pourquoi nous accueillons favorablement l'initiative de l'Union des Municipalités du Québec (UMQ), qui va sillonner la province cet hiver afin de former le monde municipal sur les enrobés. Un article à ce sujet est d'ailleurs disponible dans ce numéro.

Je vous invite aussi à lire dans ce numéro un récent résumé des travaux de notre comité permanent auprès du MTQ, la bipartite chaussées en enrobés, qui s'efforce d'améliorer les procédés de notre belle industrie, de la fabrication à la pose des enrobés. La dernière réunion s'est tenue le 20 septembre, et comme à chaque année, nous discutons et proposons des améliorations aux normes et au CCDG.

En terminant, je souhaite à tous une fin de saison agréable tout en sécurité.

Richard Parizeau
Président
RPECE



Les investissements routiers majeurs sont une priorité

Comme vous le savez tous, le mois de septembre a été riche en événements et en changements. Depuis le 4 septembre dernier, le Québec s'est donné un nouveau gouvernement. Je me permets donc, à titre de président de Bitume Québec, de souhaiter la bienvenue à Monsieur Sylvain Gaudreault, ministre des Transports et des Affaires municipales, et tout le succès escompté dans ses fonctions.

Il va sans dire que les priorités de notre industrie demeurent d'actualité. En effet, la modernisation de notre réseau routier a grandement besoin de maintenir le cap. Sa restauration permettra au Québec de développer son économie par la construction, la réhabilitation, l'entretien et le développement des chaussées souples.

Historiquement, de 1994 à 2002, la moyenne annuelle d'investissements dans le réseau routier était de 700 millions de dollars. Entre 2003 et 2007, celle-ci est passée à 1,23 milliards de dollars. Il a fallu, en 2008, le dépôt du rapport de la Commission d'enquête sur le viaduc de la Concorde effondré en septembre 2006 pour voir une augmentation considérable passant de 2,7 à 3,4 milliards de dollars en 2012 pour remédier à long terme à cette situation. Bien que notre réseau routier prenne du mieux, il n'en demeure pas moins qu'il nous reste encore beaucoup de chemin à parcourir.

Aujourd'hui, il est important de maintenir la vitesse de croisière et nous souhaitons ardemment que le nouveau gouvernement maintienne la cadence dans ses investissements. Rappelons que nous sommes passés de 62 % des chaussées en bon état en 2003 pour atteindre 76 % en 2011. Cette progression de 14 % constitue un travail de longue haleine et le gouvernement en place se doit de continuer dans la même lancée.

Par ailleurs, Bitume Québec maintient l'importance quant à la sortie de la programmation des travaux du ministère des Transports du Québec pour la réfection, la construction et l'entretien du réseau routier qui devra être diffusée dès décembre pour l'année suivante. Cela constitue des économies importantes pour le Québec et surtout, des performances accrues et de meilleures conditions dans la pose des chaussées souples.

L'association continue de travailler en concert avec ses partenaires pour la sécurité des usagers du réseau routier et s'en fait une priorité.

En terminant, je vous souhaite un bel automne et une excellente fin de saison.

Renald Leclerc
Président
Bitume Québec

Le Mot

de l'éditrice



2012, une année marquante!

On peut dire sans se tromper que chacune des saisons de l'année 2012 aura été fertile en événements et marquante à bien des niveaux pour tous les Québécois et ce, tant au plan social, économique et politique.

Plus près de nous, la récurrence des investissements majeurs dans le réseau routier et l'été exceptionnellement beau qu'a connu le Québec ont fait en sorte que tous les intervenants ont eu une saison passablement occupée et, au moment où vous lirez ces lignes, celle-ci (eh oui, comme à l'habitude!), n'est pas encore terminée. Ces travaux qui traînent en longueur ne constituent certainement pas des conditions optimales de travail pour les entrepreneurs. Comme ils le répètent sans cesse... il faudrait qu'une programmation printanière hâtive du MTQ soit au rendez-vous, ce qui permettrait une meilleure planification et de meilleures performances, voilà c'est redit!

Sur la scène politique, nous avons depuis quelques semaines un nouveau gouvernement en place. Nous tenons à souligner la nomination de Monsieur Sylvain Gaudreault, à titre de ministre

des Transports et des Affaires municipales. Ce Ministère étant vital pour l'économie et l'essor du Québec, il va sans dire qu'il y jouera un rôle majeur et nous lui souhaitons tout le succès possible. Il aura assurément la collaboration de tous les intervenants afin que le réseau routier continue sa croissance et améliore encore plus sa bonne posture. Tout comme ses prédécesseurs, nous souhaitons vivement qu'il profite de la tribune de la revue Via Bitume pour s'adresser aux intervenants de l'industrie de la construction routière en chaussées souples.

En terminant, nous espérons que la variété des articles du présent numéro saura vous plaire. Nous voulons remercier tous les collaborateurs qui nous ont encore une fois prêté leur plume et partagé leur expertise. Si vous avez des suggestions ou des commentaires, n'hésitez pas à nous en faire part.

Une excellente fin de saison à vous tous, on se retrouve en mars 2013!

Johanne Brien
Éditrice
Via Bitume

Bitume Québec

Soyez du
9^e Congrès annuel
de Bitume Québec

LES 21-22 MARS 2013
À L'Hôtel Loews Le Concorde de Québec

**Environnement et prévention
dans les chaussées souples**

DÉTAILS SUR **WWW.BITUMEQUEBEC.CA** OU AU **450 922-2618, POSTE 1**

L'enlèvement sécuritaire de l'enrobé amianté

Par **Olivier Bouchard, ing.**

Développement des affaires - Jean Leclerc Excavation Inc.

Introduction

Entre les années 1988 et 2011, le ministère des Transports du Québec (MTQ) a mis au point différentes formules d'enrobés bitumineux contenant de l'amiante chrysotile. Incorporées à l'enrobé, ces fibres en améliorent la durée de vie en optimisant leur résistance à la fatigue, à l'arrachement et au désenrobage. L'ajout d'amiante à l'enrobé bitumineux contribue également à limiter la fissuration de la chaussée et à en accroître l'adhérence, tout en améliorant la flexibilité du produit à basse température. Bien que cet enrobé ait autant d'avantages, il ne faut pas oublier que tout matériau contenant de l'amiante doit être manipulé avec certaines précautions. Le présent article présente les deux différentes méthodes d'enlèvement de l'enrobé amianté (EA) éprouvées et acceptées par le MTQ et les différentes municipalités ayant utilisé ce type d'enrobé.

Comment l'amiante est utilisé?

Le mélange typique d'EA est constitué d'environ 93% de granulat, 6% de bitume et 1% de fibre d'amiante chrysotile. Les fibres d'amiante sont reçues à l'usine dans des sacs scellés et ceux-ci sont envoyés directement en centrale à l'aide d'un convoyeur. Le travailleur qui manipule les sacs n'est donc pas en contact direct avec la fibre (figure 1). De plus, lorsque l'enrobé est mis en place au chantier, la fibre d'amiante est complètement enrobée de bitume. Il n'y a donc aucun risque pour les travailleurs qui mettent en place ce type d'enrobé.

Niveau de risque lors de l'enlèvement de l'EA

C'est au moment de l'enlèvement de l'EA par planage que la santé et la sécurité des travailleurs deviennent problématiques. En effet, lors des opérations de planage (conventionnel ou contenant de l'amiante), il y a nécessairement de la poussière qui se retrouve dans l'air. Lorsque la surface

planée est un enrobé conventionnel, il n'y a pas de problème au niveau de la santé et sécurité des travailleurs, puisque cette poussière n'est pas nocive pour la santé. Par contre, lorsque l'enrobé plané contient des fibres d'amiante, il y a un risque de présence de fibre d'amiante dans l'air. Il faut donc prendre tous les moyens possibles pour éviter que les travailleurs soient en contact avec la fibre. Selon le code de sécurité des travaux de constructions (CSTC), l'enlèvement de l'EA est considéré à risque modéré et ce, quelle que soit la méthode utilisée. Toutes les exigences du CSTC doivent donc être respectées et ce, de façon rigoureuse.

Types de techniques utilisées

Deux techniques ont été éprouvées afin d'effectuer l'enlèvement de l'EA de façon sécuritaire. La première est la méthode non stabilisée et la deuxième est la méthode stabilisée.



Figure 1 : Manipulation des sacs contenant de l'amiante en centrale. Source : MTQ



Figure 2 : Planage de l'EA selon la méthode stabilisée. Source : Jean Leclerc Excavation Inc.



Figure 4 : Exemple de travailleur portant les protections requises. Source : Jean Leclerc Excavation Inc.

La première méthode consiste en l'enlèvement par planage à froid de l'enrobé et à la disposition dans un site d'enfouissement autorisé à recevoir ce type de matériau. Cette méthode s'apparente au planage conventionnel sauf que plusieurs précautions doivent être prises au niveau de la protection des travailleurs.



Figure 3 : Vestiaire permettant aux employés de se changer. Source : Jean Leclerc Excavation Inc.

La deuxième méthode consiste en l'enlèvement par planage à froid ainsi qu'à l'enrobage et au malaxage simultané des résidus de planage amiantés par l'ajout de liant bitumineux (Figure 2). La disposition du fraisât amianté stabilisé doit s'effectuer à l'intérieur du chantier. Normalement, ce fraisât est placé en couche de sous-fondation lors des travaux de remblayage ou encore il peut être placé en bordure de route en tant que matériau d'épaulement de chaussée lorsque requis. Cette méthode s'apparente à la technique de retraitement en place qui consiste à malaxer l'enrobé avec de l'émulsion.

Mesures de sécurité pour les deux méthodes

Peu importe la méthode utilisée, il y a des précautions qui sont les mêmes pour les deux méthodes. Premièrement, tous les travailleurs présents dans l'aire de travail doivent avoir suivi un cours de formation expliquant les dangers et les précautions à prendre avant de procéder aux travaux d'enlèvement de l'EA. Deuxièmement, afin de permettre aux travailleurs de changer de vêtements avant et après leur passage dans la zone de travail et de revêtir les appareils et vêtements de protection, un vestiaire doit être mis à la disposition des travailleurs (figure 3). Troisièmement, le port d'appareil de protection respiratoire avec ventilation assistée à masque complet et muni d'un filtre à haute efficacité doit être utilisé (figure 4). Quatrièmement, les vêtements de protection de style Tyvek ou équivalent doivent être portés par toutes les personnes présentes dans l'aire de travail (figure 4). De plus, lorsque le travailleur quitte l'aire de travail, les vêtements de protection jetables doivent être mis dans un sac de plastique étiqueté selon le CSTC et fermé hermétiquement puis disposé dans un site d'enfouissement possédant les autorisations de recevoir ce genre de matériau. L'appareil de protection respiratoire et les vêtements doivent être nettoyés à l'aide d'un aspirateur muni d'un filtre à haute efficacité. Quatrièmement, une zone de travail doit également être délimitée à l'aide de signaux de danger et ce, conformément au CSTC (figure 5). Cinquièmement, lorsque les camions contenant l'EA quittent la zone de travail, l'intérieur de la cabine des véhicules doit être nettoyé avec un aspirateur muni d'un filtre à haute efficacité. L'extérieur des camions et des équipements doit être nettoyé à l'aide d'un jet d'eau sous pression (figure 6 et 7).

De plus, pour empêcher la dispersion de poussières dans la zone où se trouvent les travailleurs, les équipements utilisés pour le planage doivent être munis d'un dispositif de jets d'eau fonctionnel. Des membranes doivent être également placées sous le planeur et le long du convoyeur et ce, toujours avec objectif de limiter la dispersion de poussières.

En plus de toutes ces précautions, un responsable doit être désigné afin de surveiller, en tout temps, les allées et venues des travailleurs présents dans l'aire de travail protégée. Ce responsable doit avoir suivi la même formation que les travailleurs. Il agit en tant que personne ressource afin de faire respecter les différentes mesures de sécurité et s'assurer que personne n'entre dans la zone de travail sans les équipements de protection appropriés.

Mesures de sécurité particulières pour la méthode non-stabilisée

En plus de toutes les précautions mentionnées plus haut, le fait d'utiliser la méthode non-stabilisée entraîne d'autres mesures de sécurité particulières.

Les résidus de planage récupérés doivent être placés dans les bennes des camions où des contenants étanches (sacs respectant certaines caractéristiques) ont été mis en place. Avant le chargement, le sac doit être placé de manière à recouvrir le fond de la benne et remonter sur les côtés. Lors du chargement, il faut porter une attention particulière à ce que le sac ne se déplace pas et qu'il ne déchire pas. Une fois le sac rempli, ce dernier doit être refermé de façon hermétique à l'aide d'une



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

www.jle-inc.com



Figure 5 : Exemple de délimitation de zone de travail. Source : Jean Leclerc Excavation Inc.



Figure 6 : Nettoyage de l'intérieur de camion. Source : Jean Leclerc Excavation Inc.



Figure 7 : Nettoyage de l'extérieur du camion. Source : Jean Leclerc Excavation Inc.

machine à coudre. Le sac doit, de plus, résister aux chargements, transports et déchargements au site d'enfouissement.

Les résidus d'enrobé contenant des fibres d'amiante sont éliminés comme matières résiduelles ou comme débris de construction et de démolition dans des sites autorisés. Il faut que les propriétaires de ces sites d'enfouissement soient au courant que le matériau contient de l'amiante et ils doivent posséder les

autorisations pour recevoir ce type de matériau. Une fois les résidus de planage arrivés au site d'enfouissement, ils doivent être recouverts selon les modalités de gestion du site d'enfouissement. Un responsable doit également être présent au site d'enfouissement afin de s'assurer que toutes les procédures sont respectées.

Conclusion

Dans cet article, les deux méthodes éprouvées pour effectuer l'enlèvement

sécuritaire de l'enrobé amianté vous ont été présentées. À sa lecture, on constate que le fait de planer de l'enrobé contenant des fibres d'amiantes ne doit pas être pris à la légère. En effet, bien que le coût d'enlèvement soit nécessairement plus élevé que le planage conventionnel, il ne faut pas mettre la santé et la sécurité des travailleurs en danger.

	TEREX. Usines d'asphalte	Etnyre Distributeurs de bitume
	MIDLAND Élargisseurs d'accotement Usines d'asphalte froide	GOMACO Paveuses et profileuses de béton
	Parker Usines d'asphalte	TEREX CEDARAPIDS Paveuses d'asphalte
LES ÉQUIPEMENTS LEFCO INC. VENTE • LOCATION • PIÈCES & SERVICE 1795, RUE GUILLET, LAVAL, QC H7L 5B1 (514) 389-8256 • (450) 682-2783 FAX (450) 682-0463 • equip@lefcq.qc.ca www.lefcq.qc.ca		

Facteurs influençant la durabilité des produits de marquage à l'époxy

Par **Frédéric Boily**, M. Sc., chimiste
Service des matériaux d'infrastructures

et **Michel Tremblay**, ing., MBA
Service de l'exploitation

Introduction

Pour que le ministère des Transports du Québec (MTQ) puisse assurer la visibilité de la signalisation horizontale et ainsi améliorer la sécurité des usagers de la route, des interventions annuelles de rafraîchissement des lignes de marquage s'avèrent essentielles sur la très grande majorité du réseau routier. Pour le MTQ, les opérations de marquage longitudinal représentent plus de 80 000 km de lignes tracées annuellement pour un budget d'environ 30 millions de dollars.

Plusieurs études et essais sur différents types de produits de marquage ont mené le MTQ à modifier ses orientations ministérielles pour favoriser le recours à des produits de marquage de plus grande durabilité. Ceci a fait en sorte que l'utilisation des résines époxydiques a augmenté au fil des ans pour atteindre environ 9000 km de lignes tracées en 2010.

L'époxy est un produit de marquage à deux composants (résine et catalyseur) devant être mélangé dans un ratio 2/1 pour obtenir les propriétés physico-chimiques et les performances de durabilité recherchées (2 à 4 ans) ⁽¹⁾. Plusieurs autres facteurs peuvent aussi influencer la durabilité de ce produit. Le présent document a pour but d'informer les entrepreneurs en construction routière ou leurs sous-traitants en marquage routier sur les différents facteurs influençant la durabilité des produits de marquage à base de résine époxydique en plus de proposer une nouvelle hypothèse pouvant expliquer certains phénomènes d'arrachement.

Facteurs d'influence (arrachement prématuré)

Plusieurs facteurs influencent la durabilité et provoquent des problématiques d'arrachement.

- Lorsque le ratio résine/catalyseur n'est pas respecté ou que le mélange n'est pas homogène, la réaction chimique est inadéquate et les propriétés du mélange final se trouvent modifiées, ce qui accentue l'arrachement. Dans un tel cas, un phénomène de noircissement survient dans les 24 à 72 heures suivant l'application, confirmant ainsi que l'époxy ne durcira pas adéquatement (figure 1).



Figure 1 : Phénomène de noircissement

- L'état de la chaussée joue un rôle crucial quant à l'adhérence de l'époxy. Par exemple, s'il y a présence d'un joint de fissuration ou une problématique de « désenrobage », l'arrachement prématuré du marquage à l'époxy pourrait survenir.
- Lorsque l'époxy est appliqué sur une vieille chaussée dont le bitume est oxydé, les liens entre l'époxy et la chaussée sont très forts. Cependant, un arrachement prématuré peut survenir puisque les granulats de surface, auxquels l'époxy se lie, peuvent être facilement fracturés ou arrachés sous l'effet d'une force externe telle que celle exercée par les équipements de déneigement.
- Lorsque la chaussée est sale, l'époxy adhère majoritairement aux saletés se trouvant à sa surface. Les liens forts entre l'époxy et la chaussée sont donc limités et parfois même inexistants.
- Les conditions atmosphériques au moment de l'application peuvent également jouer un rôle important dans la durabilité du marquage. Lorsque la chaussée est humide ou lorsque la température est très froide et que le taux d'humidité de l'air est très élevé, comme c'est le cas au début ou à la fin de la saison de marquage, il se crée de la condensation entre l'époxy appliqué à chaud (40 C à 50 C) et la chaussée. Cette fine couche d'eau interfère grandement dans la création des liens entre le marquage et la chaussée, et, dans les cas extrêmes, l'époxy n'adhère pas à la chaussée.

Nouvelle problématique d'arrachement

En 2009 et 2010, de nouveaux phénomènes d'arrachement précoce ont été observés et avaient comme principales caractéristiques de survenir dans les conditions suivantes :

- Lorsque le marquage à l'époxy était appliqué sur un marquage de courte durée (alkyde ou produit à base d'eau) avec un

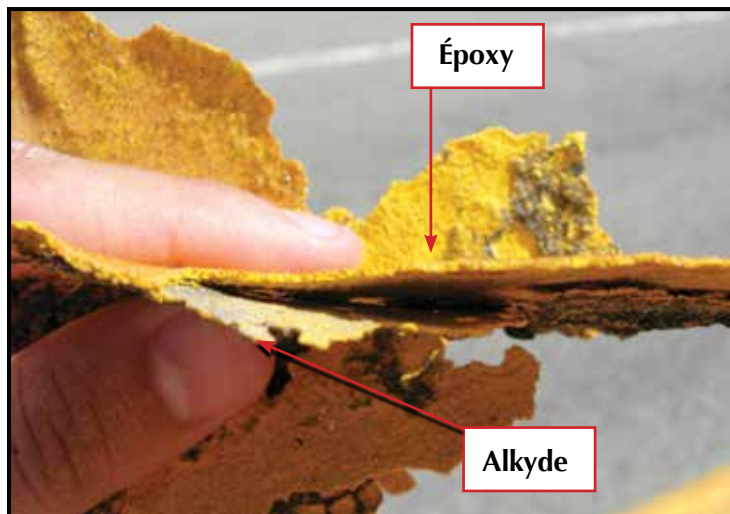


Figure 2 : Marquage à l'époxy sur un marquage à l'alkyde



Figure 3 : Arrachement d'époxy appliqué sur un marquage à l'époxy (2 couches)

bon taux de présence (1, 2 ou 3+) ⁽²⁾, l'arrachement pouvait même être observé dès la première application d'époxy. Dans plusieurs cas, le produit de courte durée restait collé à l'époxy (figure 2).

- Lorsque plusieurs couches d'époxy étaient appliquées sur un même tronçon, l'arrachement pouvait survenir dès le deuxième rafraîchissement (3^e couche d'époxy) (figure 3).

Essais en laboratoire

Pour expliquer ces phénomènes, des essais en laboratoire ont été réalisés sur huit poutres fabriquées avec deux sortes d'époxy et neuf poutres confectionnées avec trois bitumes. Pour déterminer la différence d'élongation causée par la dilatation thermique, nous avons mesuré l'élongation des poutres d'époxy et des poutres de bitume à différentes températures.

La figure 4 montre que l'élongation moyenne d'une poutre

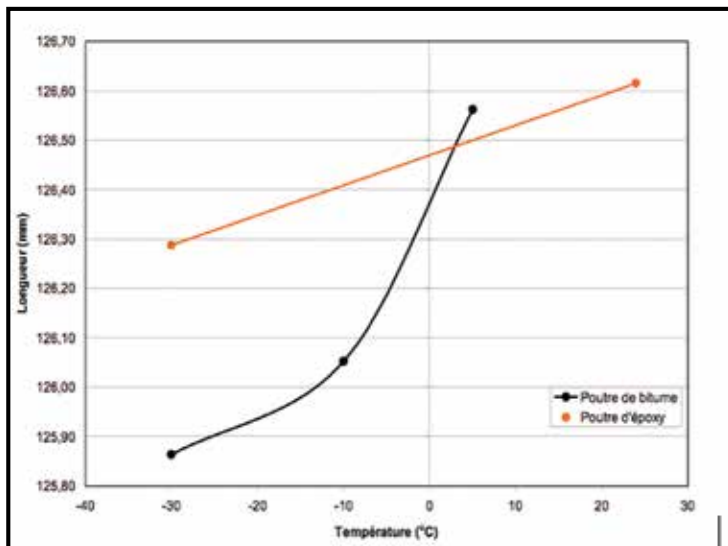


Figure 4 : Longueurs moyennes des poutres d'époxy et de bitume en fonction de la température

d'époxy entre -30 °C et 60°C est d'environ 0,37 % ou 470 µm, tandis que l'élongation moyenne d'une poutre de bitume entre -30°C et 5°C est d'environ 0,56 % ou 700 µm. On observe aussi qu'il y a un point d'inflexion près de 0°C, ce qui tend à confirmer que la tension superficielle de cisaillement entre le marquage et la chaussée est accentuée par les cycles de gel-dégel.

Même s'il y a seulement environ 12 % de bitume en volume dans un enrobé, la différence d'élongation causée par la dilatation thermique est assez importante pour créer des fissures dans l'enrobé le long des lignes de marquage à l'époxy ⁽³⁾.

Hypothèse

À partir des nombreuses observations en chantier et des essais en laboratoire, nous pouvons émettre l'hypothèse suivante pour expliquer les nouvelles problématiques d'arrachement :

En durcissant, le marquage à l'époxy rétrécit légèrement, ce qui crée un retrait différentiel. Ce retrait entraîne une tension superficielle de cisaillement entre le produit de marquage existant, sur lequel la nouvelle couche d'époxy adhère fortement, et la chaussée. Cette tension superficielle de cisaillement affaiblit les liens reliant le marquage existant et la chaussée, et provoque des microfissures. Par la suite, la différence d'élongation thermique entre le marquage à l'époxy et la chaussée, les cycles de gel-dégel, l'application de couches subséquentes d'époxy et l'entretien hivernal accentuent la microfissuration et favorisent l'infiltration d'eau entre la chaussée et le produit de marquage existant. L'ensemble de ces phénomènes contribue à l'affaiblissement des liens entre le marquage existant et la chaussée et, ultimement, l'arrachement prématuré du marquage.

Conclusion

Les résultats de ces analyses donnent de nouvelles pistes de recherche sur les causes possibles d'arrachement prématuré des produits de marquage à base de résine époxydique, ce qui permettra de mieux orienter les recherches futures aussi bien en laboratoire que sur les sites d'expérimentation.

Ces résultats serviront également de guide pour cibler les interventions et les orientations prioritaires du Ministère sur son réseau routier.

Références

- (1) TREMBLAY, Michel. (Mars 2001) « La signalisation horizontale », *Info-DLC*, vol. 6, n° 3, ministère des Transports du Québec
- (2) TREMBLAY, Michel. (Mai 2004) *Guide d'inspection de la durabilité du marquage*, ministère des Transports du Québec, 14 p.
- (3) TREMBLAY, Michel et Frédéric BOILY. (2011) *Facteurs influençant la durabilité des produits du marquage à base de résine époxydique*, Direction générale des infrastructures et des technologies, ministère des Transports du Québec, 26 p.
- (4) TREMBLAY, Michel et Frédéric Boily. (Juin 2011) « Facteur influençant la durabilité des produits de marquage à base de résine époxydique (époxy) », *Info-DLC*, vol. 16, n° 3, ministère des Transports du Québec

REMORQUES LEWIS

Le plus important spécialiste
au Québec en équipements de
transport hors norme, vous
offre aussi les meilleures
solutions de transport adapté
pour le pavage!

Fardier Etnyre « Paver Special »

Spécialement conçu pour le transport des ensembles de paveuses et rouleaux, son poids plume de 8,400 kg vous permet un chargement légal de 32,500 kg en période régulière et 26,000 kg en période de dégel. Ce fardier à col de cygne détachable est aussi adapté pour le transport d'équipements lourds telle qu'une excavatrice et ce, jusqu'à 40 tonnes.



Semi-remorque à courroie Red River, North Country et Etnyre

3 ou 4 essieux, spécialement développée pour les besoins et les rigueurs du Québec, ce sont les meilleures solutions pour le transport d'agrégat ou d'asphalte.



Remorque à timon Felling

Plateau fixe ou basculant, rampes à ressort ou pneumatique, ces remorques vous offrent des solutions simples et économiques pour le transport d'équipements nécessitant un faible angle d'approche (tel qu'une paveuse).



Semi-remorque à benne basculante Ultra robuste

De type châssis ou hybride, 2 ou 3 essieux; nos inventaires combleront toutes vos attentes tout en respectant votre budget.



Remorques Lewis,
Le spécialiste de la semi-remorque hors norme,
Votre partenaire peu importe vos besoins ou votre budget.

Pour plus de détails sur ces produits ou pour vous
informer sur la gamme complète offerte ;
Contactez l'un de nos conseillers :

Richard Minotti, Conseiller sur la route, cell. : 514-973-0544

Steve Forest, Conseiller interne, bur. : 450-796-5656

Jacques Lewis, Propriétaire, bur. : 450-796-5656

499, chemin du Grand Rang,
La Présentation, QC J0H 1B0

Tél : 450-796-5656

Fax : 450-796-5609

Sans frais : 1-877-796-5656

www.remorqueslewis.com



Les 20 ans de Bitume Québec : Une belle soirée sous le thème de la reconnaissance

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

Une belle soirée sous le thème de la reconnaissance attendait les 180 participants du souper-croisière gastronomique organisé dans le cadre des 20 ans de Bitume Québec célébré dans la vieille capitale, le 17 août dernier.

Tout au long du souper, Mme Catherine Lavoie, directrice générale de l'association, a relaté les débuts de l'association et les mandats réalisés par les différents présidents s'étant succédé de même que par son premier directeur général, M. André Vaillancourt. De plus, un hommage particulier a été rendu aux sept fondateurs, soit : MM. Michel DeSerres (Produits Shell Canada), Jean-Paul Dupré (Construction DJL), Robert Landry (Construction Simard-Beaudry), Jean-Guy Laurin (Pavage Maska), Jacques Ouimet (Produits Pétro-Canada), Paul Renaud (Asphalte Beaver) et Jacques Parenteau (Sintra).

Cette soirée exceptionnelle a été rendu possible grâce à la contribution de McAsphalt, le commanditaire exclusif de l'événement. L'implication du comité organisateur est aussi digne de mention. Tous nos remerciements s'adressent à MM. Olivier Bouchard (Jean-Leclerc Excavation), Renald Leclerc (président de Bitume Québec) et Joe Masi (McAsphalt), Renald Leclerc et de Mme Catherine Vaillancourt (Bitume Québec).



Le trio BBQ a agréablement diverti les convives avec ses pièces jazz de style manouche.



Le comité organisateur de l'événement composé de MM. Olivier Bouchard (Jean-Leclerc Excavation), Renald Leclerc (président de Bitume Québec) et Joe Masi (McAsphalt) entourent Mme Catherine Vaillancourt (planificatrice d'événements de Bitume Québec).



Quelques-uns des membres fondateurs de Bitume Québec : MM. Jacques Laurin, Paul Renaud, Jacques Parenteau, Jean-Paul Dupré et Robert Landry posent fièrement avec Mme Catherine Lavoie.



Un gâteau en forme de finisseuse a été servi aux passagers du Louis-Jolliet ayant répondu à l'appel de Bitume Québec.



Une belle salle attendait les participants après leur embarquement.



Mme Catherine Lavoie, directrice générale, a rendu hommage aux bâtisseurs de l'association.



La table du Louis-Jolliet a reçu le sceau « Établissement recommandé » dans l'édition du Guide Debeur 2012.

LE VIRAGE VERT



**LES BITUMES TIÈDES DE BITUMAR SONT
DISPONIBLES DANS TOUS LES GRADES PG**

POUR INFORMATION : RICHARD LABELLE – (514) 776-8453 – RICHARD.LABELLE@BITUMAR.COM
EDDY ZAPITOSKY – (514) 243-5755 – EDDY.ZAPITOSKY@BITUMAR.COM



Enrobés bitumineux

Une formation spécifique au milieu municipal conjuguant les aspects techniques et décisionnels

Par **Claude Beauregard**, conseillère à la formation

Direction des communications et du marketing - Union des municipalités du Québec

LES ENROBÉS BITUMINEUX : BIEN COMPRENDRE POUR MIEUX GÉRER

Le choix des enrobés et des techniques de réfection selon les usages municipaux

Une tournée de formation sur les enrobés bitumineux débute cet automne et sera disponible dans plusieurs régions du Québec.

D'un questionnement à une formation

C'est dans la foulée des travaux du Caucus des cités régionales de l'UMQ, qui s'est penché sur les écarts de prix des enrobés bitumineux d'une région à l'autre, mais aussi sur les façons de réduire les coûts et sur les meilleures pratiques de gestion en la matière, que cette formation a été mise sur pied.

Le président du Caucus et maire de Thetford Mines, M. Luc Berthold, mentionne que son Caucus « *travaille depuis plus de deux ans avec des experts sur la question des enrobés bitumineux. La formation proposée est le résultat direct de nos travaux. Le contenu est parfaitement adapté aux municipalités du Québec et nous en sommes très fiers.* »

Les objectifs de la formation

Cette formation complète aborde toutes les grandes questions liées au choix des enrobés et des techniques de réfection selon les usages ainsi que les éléments d'aide à la décision, dont les critères de sélection des enrobés, les dates butoirs pour les travaux et la présentation d'outils, dont un modèle de cahier des charges.

D'une journée complète, la formation vise les objectifs spécifiques suivants :

- Connaître le vocabulaire technique des enrobés et des chaussées;
- Différencier les types d'enrobés disponibles au Québec et connaître leurs usages;
- Identifier les enrobés les plus appropriés pour les usages municipaux (rues, boulevards urbains, rangs, etc.);
- Reconnaître les défauts du pavage et savoir comment les prévenir et les corriger;
- Acquérir des notions permettant d'optimiser la mise en place d'un enrobé;
- Identifier les meilleures interventions selon les types de chaussées à réparer;

- Connaître les points de contrôle des enrobés en usine, en laboratoire et en chantier pour une meilleure qualité du pavage;

- Acquérir des outils pour une gestion optimale du réseau routier d'une municipalité, dont un *Modèle de cahier des charges pour les travaux de pavage, resurfacement et rapiéçage à l'intention des municipalités du Québec.*

Cette formation donnera plusieurs outils aux gestionnaires et personnel technique des municipalités à qui elle s'adresse en premier lieu. Les élus municipaux intéressés à suivre cette formation y trouveront également matière à réflexion sur les enjeux et conséquences de chaque décision. ■



UNION DES MUNICIPALITÉS DU QUÉBEC

LES ENROBÉS BITUMINEUX : BIEN COMPRENDRE POUR MIEUX GÉRER

Le choix des enrobés et des techniques de réfection selon les usages municipaux

Saint-Georges – 4 octobre 2012
Salaberry-de-Valleyfield – 11 octobre 2012
Drummondville – 12 octobre 2012
Magog – 17 octobre 2012
Saint-Jean-sur-Richelieu – 18 octobre 2012
Saint-Jérôme – 1^{er} novembre 2012
Thurso – 2 novembre 2012

Alma – 9 novembre 2012
Shawinigan – 7 décembre 2012
Dollard-des-Ormeaux – 13 décembre 2012
Val-d'Or – 14 décembre 2012
Baie-Comeau – 7 février 2013
Rivière-du-Loup – 15 février 2013

Contactez-nous au 514 282-7700, poste 242
Pour plus d'information et inscription : www.umq.qc.ca
Rubrique Activités et formations



Le traitement de surface, un éventail de possibilités

Par **Jimmy Armstrong**, directeur technique
Les Émulsions Bourget

Le traitement de surface est une technique qui existe depuis fort longtemps. Elle est connue sous différents noms dépendamment du lieu. Par exemple, en Ontario on emploie surtout le terme «*surface treatment*» tandis qu'aux États-Unis on parle plutôt de «*chip seal* ou *seal coat*». Bien que les matériaux et les pratiques évoluent constamment, le principe de base est resté le même. Une fois la surface sous-jacente bien préparée, on applique un liant bitumineux suivi immédiatement d'une couche de granulat, ensuite, on fait pénétrer mécaniquement le granulat dans le liant au moyen d'un rouleau pneumatique. Le liant utilisé est le plus souvent une émulsion de bitume mais on retrouve aussi du bitume chaud ou moussé. Lorsqu'il faut remettre le trafic rapidement, le bitume chaud convient parfaitement car le temps de cure est réduit. On peut également utiliser un liant



Séquence de construction d'un traitement de surface

modifié au polymère pour améliorer les propriétés rhéologiques du bitume afin d'augmenter la cohésion et la flexibilité du revêtement. On choisit généralement ce liant pour les routes plus sollicitées où le climat est rigoureux. Les émulsions à flottabilité élevée sont surtout utilisées lorsqu'on travaille avec un granulat qui contient beaucoup de particules fines pour un meilleur enrobage. Les émulsions cationiques sont choisies parce qu'elles procurent généralement une meilleure adhésion liant-granulat. On classe les traitements de surface selon le nombre de

couche; soit simple (TSS), double (TSD) ou triple (TST). On épand les pierres de plus grosses dimensions à la base et les plus petites en surface afin que les couches s'imbriquent l'une dans l'autre pour former un revêtement étanche. La norme du MTQ 4103 fixe toutes les exigences et les spécifications en ce qui a trait aux traitements de surface notamment pour les granulométries des classes granulaires. Tandis que la norme 4105 fixe les exigences pour les émulsions de bitume. Il est très important de choisir des granulats de qualité ayant les propriétés voulues, c'est-à-dire, une pierre propre, avec une bonne résistance mécanique, une forme angulaire-cubique, avec peu de particules plates et allongées ainsi qu'une bonne affinité liant-granulat.

Les principaux équipements requis pour la mise en place sont le camion distributeur, l'épandeur à granulat et le rouleau compacteur. Ceux-ci doivent être entretenus convenablement et il est nécessaire de les calibrer à chaque année pour assurer un taux de pose juste et uniforme. La distance entre l'épandeur à bitume et celui à granulat doit être la plus courte possible, afin que le liant ne soit pas rupturé et ainsi, permettre aux granulats d'être enrobés plus facilement. Dans le but d'enlever les agrégats libres, on balaye la surface quelque temps après la fin des travaux à l'aide d'un camion-balais. Un balayage effectué lorsque le revêtement n'a pas assez durci peut entraîner des dommages car certains agrégats de surface peuvent se faire arracher sous l'effet des brosses du balai mécanique. De plus, les agrégats libres protègent la surface durant la période de cure en répartissant les charges. Pour formuler un traitement de surface, on détermine le type de liant et de granulat ainsi que leur taux de pose respectif. On calcule une formule théorique en tenant compte de divers facteurs comprenant les propriétés du liant et du granulat ainsi que des conditions de la chaussée et du volume de circulation anticipé. Les taux de pose ainsi que le type de granulats et

Traitement de surface recouvert d'un Fog Seal

de liant sont généralement des exigences à respecter inscrites dans les devis. Dans d'autres cas, l'entrepreneur doit fournir la formule théorique utilisée par le MTQ. Il est fréquent que le contremaître effectue de petits ajustements sur les taux de pose selon les conditions réelles de chantier.

Puisqu'on peut utiliser la technique du traitement de surface pour diverses raisons, les applications routières sont variées. Appliqué sur un enrobé bitumineux traditionnel, on qualifie ce traitement de préventif car il renforce et préserve l'intégrité de la chaussée. Il agit comme couche d'usure prolongeant ainsi la vie utile de l'infrastructure. Cette technique s'inscrit donc parfaitement dans un plan de préservation et d'optimisation du réseau routier en revêtement souple. En milieu rural, on s'en sert comme revêtement économique lorsqu'on a un budget limité ou lorsque la sollicitation de la route en question ne justifie pas un enrobé bitumineux. On l'applique sur un chemin de gravier ou sur un ancien traitement de surface. On note alors une diminution de la poussière et un plus grand confort au roulement. De plus, la sécurité des usagers est améliorée grâce à une meilleure visibilité de la chaussée ainsi qu'une meilleure adhérence. Au point de vue économique, on diminue les coûts en abat-poussière et en entretien, notamment pour les frais liés au grattage, au rechargement de gravier et au nettoyage des fossés. Cette technique est également une option pour des chemins hors routes tels que les pistes cyclables, les chemins de golf ou les chemins privés. On utilise un granulat de petite dimension, 2,5-5 mm par exemple, afin d'améliorer l'esthétique et le confort.

Afin de maximiser l'investissement, il est possible de combiner le traitement de surface avec une autre technique faisant appel aux émulsions de bitume. De plus en plus utilisé aux États-Unis et en Ontario



Séquence de construction d'un traitement de surface

mais, peu connu au Québec, le *fog seal* ou brouillard de bitume est un produit qui agit comme scellant protecteur. Ce dernier consiste à l'épandage d'une émulsion de bitume diluée qui enrichit le revêtement d'une mince pellicule enrobant ainsi les agrégats de surface, ce qui améliore leur rétention et diminue ainsi la quantité de granulat libre. De plus, cette technique noircit la chaussée, ce qui rend les lignes de marquage plus visibles et donne une apparence de pavage. Pour un résultat optimal, on effectue les travaux de scellage dans les premières années suivant la construction.

Bien que généralement performante, cette technique nécessite une connaissance accrue des bonnes pratiques de mise en place ainsi que de ses restrictions. En effet, puisque le liant bitumineux doit curing, la température extérieure doit être d'au moins 10°C et il ne doit pas y avoir de pluie prévue à court terme. De plus, une période de deux à trois semaines est requise pour laisser le temps au traitement de durcir. Cette technique doit également être utilisée sur des chaussées présentant de bonnes fondations et un drainage suffisant. Puisque que le traitement de surface suit le profil



Travaux pont Champlain

de la couche sous-jacente et n'augmente pas la capacité portante de l'infrastructure, on effectue souvent un rechargement granulaire sur les routes en gravier ou à divers endroits nécessitant réparation. On doit également s'assurer que l'ensemble de la chaussée à la capacité structurante suffisante pour bien supporter le débit de véhicule. Pour les entrepreneurs, un programme d'assurance qualité ainsi qu'une surveillance méthodique des opérations de chantier sont deux outils qui favorisent grandement des résultats satisfaisants. Pour ce qui est des coûts de construction, le prix de revient au mètre carré varie en fonction de l'éloignement entre le chantier et la source de granulat, le prix du bitume ainsi que la quantité de matériaux requis. D'un point de vue économique, le traitement de surface est avantageux dans le cas où il n'y a pas de centrale d'enrobage à proximité.

Le traitement de surface reste une technique actuelle parce que les donneurs d'ouvrage ont des contraintes budgétaires serrées. De plus, le confort, la sécurité et l'économie de matériaux sont aussi des thèmes importants pour le gouvernement, pour les municipalités et pour les contribuables. La technique est bien documentée et plusieurs études effectuées au Canada, aux États-

Unis et ailleurs dans le monde sont plutôt favorables. Même une étude commandée par le MTQ en 1988 ainsi qu'un bulletin d'information technique émis en 2004 par la direction du Laboratoire des Chaussées soutiennent que la plupart des traitements de surface effectués ont permis d'atteindre les niveaux de services escomptés. Ces dernières années, on a presque exclusivement utilisé cette technique comme revêtement économique pour les chemins ruraux. De 2007 à 2012, près de deux cents appels d'offre ont été émis. Certaines municipalités se regroupent pour former un seul appel d'offre afin de mettre en commun leurs ressources pour créer une synergie et donc diminuer les coûts. Bien qu'il se pose plusieurs centaines de milliers de mètres carrés de traitement de surface par année, cette technique reste relativement marginale et elle pourrait être utilisée d'avantage. La région administrative qui utilise le plus cette technique est l'Outaouais suivie de la Montérégie et de l'Estrie. En terminant, il est important de souligner que la technique du traitement de surface est fiable et comporte de nombreux avantages lorsqu'effectuée sur une route répondant aux critères préalables.

Références :

Pouliot, N., Traitement de surface sur route gravelée, Info DLC, vol 9, no 3, ministère des Transports du Québec, mars 2004, 2p

Dugré, J., Performance des traitements de surface sur routes gravelées, bibliothèque nationale du Québec, ministère des Transports du Québec, 1^{er} trimestre 1988. 44p

Lelievre, A., Les enrobés bitumineux, les Éditions le griffon d'argile, 403p



Groupe ABS
COMPÉTENCE | RIGUEUR | ÉTHIQUE

L'expertise et le professionnalisme de nos professionnels, nos technologies et nos équipements de pointe, de la fin du projet de la planification jusqu'à la mise en œuvre, de la mise en œuvre jusqu'à la mise en œuvre.

Expertise
Suivi de production
Programme d'assurance qualité
Échantillonnage en usine
Analyse en laboratoire
Ajustement des mélanges
Contrôle de la mise en place en chantier
Compaction et thermographie

**1
866
454
5644**

Montréal
St-Rémi
Vaudreuil
Mirabel
Gatineau
Longueuil
Lévis
La Tuque

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!**



NOUVELLE VERSION DES TABLEAUX DU MTQ SUR LES CHOIX DES COMPOSANTS ET LES CRITÈRES DE SÉLECTION

Par **Michel Paradis**, ing. M.Sc., responsable du secteur Enrobés
Ministère des transports du Québec – Laboratoire des chaussées – Service des Matériaux d'Infrastructures

Le choix des composants d'un enrobé selon le climat, le niveau de sollicitation des charges, de la disponibilité des granulats est une étape cruciale lors de la conception d'une chaussée routière. Le ministère des Transports a donc conçu des tableaux de recommandations (Construction – Reconstruction, Resurfacement et Critères de sélection) pour aider les intervenants dans le domaine routier à prendre les bonnes décisions en fonction des différents projets. Ces tableaux sont régulièrement consultés par les concepteurs de routes, c'est pourquoi le Ministère se doit de les réviser périodiquement afin d'inclure les changements au niveau des matériaux. L'utilisation de ceux-ci est donc fortement recommandée.

Principales modifications

Plusieurs modifications ont été apportées à la version 2012 des différents tableaux. Pour tous les tableaux, les références concernant les enrobés formulés selon la méthode Marshall (norme 4201) de type EB (EB-14, EB-10S, EB-10C) ont été retirés.

En ce qui concerne les tableaux Construction neuve-Reconstruction et Resurfacement, les principaux changements sont les suivants :

- Une note en bas des tableaux mentionne qu'un liant d'accrochage conforme à la norme 4105 doit être épandu entre chacune des couches d'enrobé;
- Pour l'enrobé ESG-14, il est maintenant indiqué qu'une classe de bitume supérieure en terme de température élevée peut être nécessaire pour le rendre plus performant à la résistance à l'orniérage;

- L'exigence du coefficient de polissage par projection demeure à $\geq 0,45$ dans la majorité des régions du Québec. Cependant il est à $\geq 0,50$ sur les autoroutes les plus circulées de la direction territoriale de l'Île-de-Montréal afin d'éviter l'usure prématurée des granulats sous de forts trafics;
- Pour le tableau Construction neuve-Reconstruction la classe de bitume pour une couche de base pour une route nationale de DJMA < 5000 dans la zone 1 a été modifiée par du PG 64-28 au lieu du PG 58-28 afin de limiter le nombre de classes de PG pour les autoroutes et les routes nationales;
- Les définitions pour les termes ECAS et DJMA ont été mieux détaillées. De plus, l'essai à l'orniéreur est demandé sur toutes les routes ayant un DJMA > 5000, peu importe s'il s'agit d'un réseau de camionnage ou non;
- Quelques villes ont été ajoutées dans chacune des zones climatiques et les limites des traits pointillés de la zone 1 ont été ajustées.

En ce qui concerne le tableau Critères de sélection des enrobés, quelques modifications mineures ont été apportées. En outre, des caractéristiques de performances ont été ajustées pour deux types d'enrobés. Pour le EGM-10, la performance sur la macrotexture a été augmentée car cet enrobé est très ouvert et a une forte texture de surface. La performance concernant le bruit en est également améliorée. Pour le ESG-5, les performances de cet enrobé sur la résistance à l'arrachement et sur la texture de surface deviennent non applicables puisque le ESG-5 est seulement utilisé comme couche de base anti-fissure.

À ne pas faire!

Voici quelques éléments à **ne pas faire** et qui peuvent affecter le comportement des enrobés à court et moyen terme :

- Changer une classe de bitume spécifiée et recommandée dans les tableaux du choix des composants par un bitume de classe inférieure. Des problématiques d'orniérage, de fissuration et d'arrachement peuvent survenir de façon prématurée;
- Poser un enrobé mince sur une surface fortement dégradée sans faire de correction au préalable. Les défauts vont remonter rapidement en surface engendrant une dégradation prématurée du nouvel enrobé;
- Mettre en place un enrobé en couche plus mince que les épaisseurs recommandées dans les tableaux du choix des composants. Une trop faible épaisseur du revêtement entraînera à court terme du désenrobage et de l'arrachement. La durée de vie du pavage sera également écourtée;
- Substituer les enrobés de surface par des enrobés de correction pour les routes à fort volume de circulation ou dans les courbes. Les enrobés de correction n'ont pas une texture suffisante pour assurer l'adhérence des pneumatiques sur la chaussée ce qui entraînera une glissance accrue et la diminution de la sécurité des usagers.

Conclusions

Il est fortement recommandé d'appliquer les spécifications contenues dans les tableaux. Le respect de ces recommandations permettra d'assurer un bon comportement de l'enrobé posé sur la chaussée.

Ces nouveaux tableaux sont disponibles dans les pages suivantes et sur le site Internet du MTQ (www.mtq.gouv.qc.ca).



Tél: 450 755-6887 Fax: 450 755-6903

Action Construction Infrastructures ACI 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

CONSTRUCTION NEUVE - RECONSTRUCTION

ESG-10 • EG-10¹ • EGM-10 • SMA-10 • ESG-14² • GB-20

Choix des composants • Recommandations

Type de route	Débit de circulation**		Couche de surface					Couche de base								
			Bitume			Catégories gros granulats	Catégorie granulats fins	Essais spéciaux	Bitume			Catégories gros granulats	Catégorie granulats fins	Essais spéciaux		
			Zone 1 PG	Zone 2 PG	Zone 3 PG				Zone 1 PG	Zone 2 PG	Zone 3 PG					
Autoroute	DJMA	ECAS annuel	> 20 000	> 1 000 000	70-28	64-34	S.O.	1a	1	Orniéreur, CPP	64-28	64-34	S.O.	2c	1	Orniéreur
			< 20 000 > 5 000	< 1 000 000 > 500 000	70-28	64-34	S.O.	1a	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	S.O.	3c	1	Orniéreur
			< 5 000	< 500 000	70-28	64-34	S.O.	2b	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	S.O.	3c	2	Orniéreur
Nationale			> 20 000	> 500 000	70-28	64-34	58-40	1a	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	52-40	3c	1	Orniéreur
			< 20 000 > 5 000	< 500 000 > 300 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-40	2b	2	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	52-40	3c	2	Orniéreur
			< 5 000	< 300 000	64-28	58-34	58-40	3c	2		64-28	58-34	52-40	3c	2	
Régionale et collectrice			> 20 000	> 300 000	70-28	64-34	58-40	2b	1	Orniéreur, CPP	64-28	58-34	52-40	3c	2	Orniéreur
			< 20 000 > 5 000	< 300 000 > 150 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-40* 52-40	3b	2	Orniéreur	64-28* 58-28	58-34	52-40	3c	2	Orniéreur
			< 5 000	< 150 000	58-28	58-34	52-40	3c	2		58-28	58-34	52-40	3c	2	

* Réseau de camionnage

** Lorsque les valeurs de DJMA et de l'ECAS de la route ne correspondent pas à la même ligne dans le tableau, sélectionner la ligne qui correspond aux conditions les plus sévères.

Notes

1. Seuls les bitumes PG 70-28 et PG 64-34 peuvent être utilisés pour l'enrobé EG-10.

2. Dans certains cas pour l'enrobé ESG-14, l'usage d'un bitume de classe supérieure (en terme de température élevée) à celle spécifiée dans le tableau peut être nécessaire.

L'utilisation d'un bitume différent en couche de base n'est pas recommandé si la quantité d'enrobé de cette couche est inférieure à 1 000 tonnes.

Un liant d'accrochage conforme à la norme 4105 doit être épandu entre chacune des couches d'enrobé.

ECAS annuel : Cumul du nombre Équivalent de Charge Axiale Simple (essieu normalisé de 8165 kg) anticipé pour la durée de vie au moment de la conception, divisé par le nombre d'années correspondant. La voie la plus sollicitée est considérée.

DJMA : Débit Journalier Moyen Annuel. Cette valeur représente le décompte total de tous les types de véhicules circulant sur toutes les voies et dans les deux directions. Un recensement d'inventaire annuel de données sur la circulation par numéro de route, de tronçon et de section est disponible auprès du Service des chaussées.

Jun 2012

CONSTRUCTION NEUVE – RECONSTRUCTION

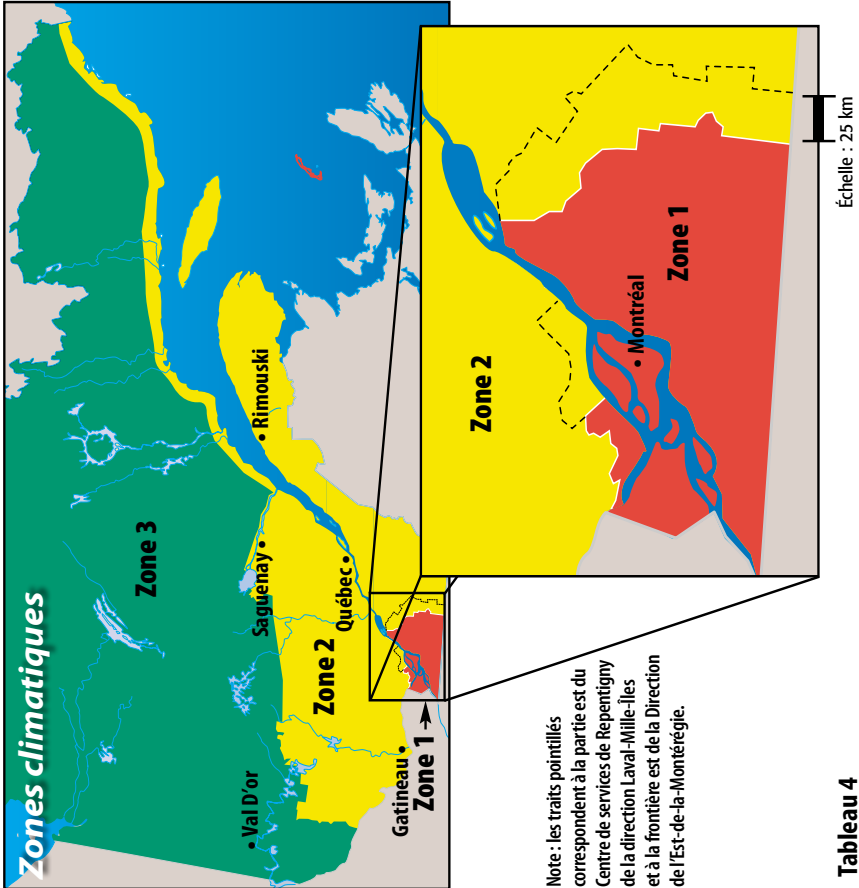


Tableau 1
Catégories de gros granulats selon leurs caractéristiques intrinsèques de résistance à l'usure et aux chocs

Caractéristiques intrinsèques	Méthodes d'essai	Catégories de gros granulats					
		1	2	3	4	5	6
Micro-Deval (MD)	LC 21-070	≤15	≤20	≤25	≤30	≤35	≤40
Los Angeles (LA)	LC 21-400	≤35	≤45	≤50	≤50	≤50	≤50
(MD+LA)		≤40	≤55	≤70	≤75	≤80	≤85

Tableau 2
Catégories de gros granulats selon leurs caractéristiques de fabrication

Caractéristiques de fabrication	Méthodes d'essai	Catégories de gros granulats				
		a	b	c	d	e
Fragmentation (%)	LC 21-100	100	≥75	≥60	≥60	≥50
Particules plates (%)	LC 21-265	≤25	≤25	≤25	≤30	–
Particules allongées (%)	LC 21-265	≤40	≤40	≤45	≤50	–

Tableau 3
Catégories de granulats fins selon leurs caractéristiques intrinsèques de résistance à l'usure et de friabilité et selon leurs caractéristiques de fabrication

Caractéristiques intrinsèques	Méthodes d'essai	Catégories de granulats fins		
		1	2	3
Micro-Deval (MD)	LC 21-101	≤30	≤35	≤35
Friabilité (%)	LC 21-080	≤40	≤40	–

Tableau 4
Caractéristiques complémentaires des granulats pour enrobés à chaud selon les usages

Caractéristiques complémentaires		Méthodes d'essai	Couche de base	Couche de surface
Gros granulats	Propreté (particules < 80 µm) (% max.) ¹ (gravière et sablière)	CSA-A23.2-5A	≤1,0	≤1,0
	Propreté (particules < 80 µm) (% max.) ¹ (carrière)	CSA-A23.2-5A	≤1,5	≤1,5
	Coefficient de polissage par projection (minimum) ²	LC 21-102	N/A	≥0,45 ou ≥0,50 ⁵
	Teneur en mottes d'argile (% max.)	CSA-A23.2-3A	≤2,0	≤2,0
Granulats fins	Coefficient d'écoulement ³	LC 21-075	≥80	≥80
	Teneur en particules inférieures à 5 µm (% max.) ⁴	BNQ 2501-025	≤4	≤4

- Notes**
- 1. Cette caractéristique s'applique à chaque classe granululaire.
 - 2. Uniquement pour les gros granulats de caractéristiques intrinsèques de catégorie 1 ou 2.
 - 3. Pour des granulats fins de catégorie 1 uniquement.
 - 4. Le pourcentage est établi par rapport au passant 5 mm.
 - 5. Pour la direction territoriale de l'Île-de-Montréal
- Les exigences contenues dans ces tableaux sont conformes à la norme BNQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats ».



RESURFAÇAGE

ESG-10 • EG-10¹ • EGM-10 • SMA-10 • ESG-14² • EC-10³

Choix des composants • Recommandations

Type de route	Débit de circulation**		Couche de surface					Catégorie granulats fins	Essais spéciaux
			Bitume			Catégories gros granulats			
			Zone 1 PG	Zone 2 PG	Zone 3 PG				
Autoroute	DJMA	ECAS annuel moyen	70-28	64-34	S.O.	1a	1	Orniéreur, CPP	
	< 20 000 > 5 000	< 1 000 000 > 500 000	70-28	64-34	S.O.	1a	1	Orniéreur, CPP	
	< 5 000	< 500 000	70-28	64-34	S.O.	2b	1	Orniéreur, CPP	
Nationale	> 20 000	> 500 000	70-28	64-34	58-34	1a	1	Orniéreur, CPP	
	< 20 000 > 5 000	< 500 000 > 300 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-34	2b	2	Orniéreur, CPP	
	< 5 000	< 300 000	64-28	58-34	58-34	3c	2		
Régionale et collectrice	> 20 000	> 300 000	70-28	64-34	58-34	2b	1	Orniéreur, CPP	
	< 20 000 > 5 000	< 300 000 > 150 000	70-28* 64-28	64-34* 58-34	58-34	3b	2	Orniéreur	
	< 5 000	< 150 000	58-28	58-28	58-34	3c	2		

* Réseau de camionnage

** Lorsque les valeurs de DJMA et de l'ECAS de la route ne correspondent pas à la même ligne dans le tableau, sélectionner la ligne qui correspond aux conditions les plus sévères.

Notes

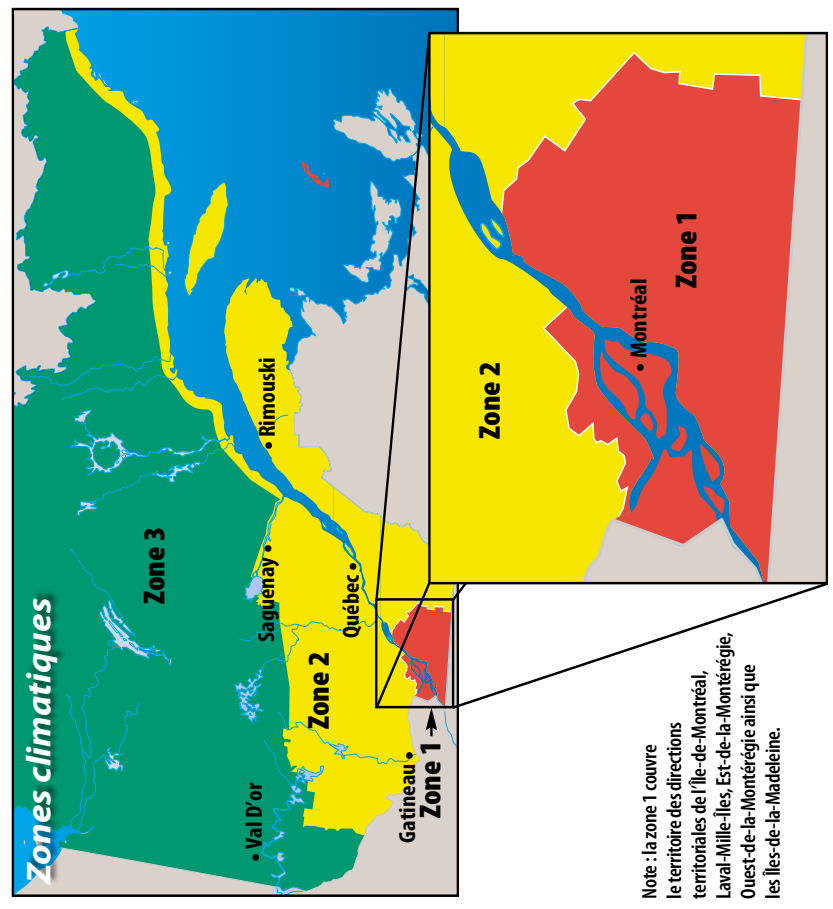
1. Seuls les bitumes PG 70-28 et PG 64-34 peuvent être utilisés pour l'enrobé EG-10.
 2. Dans certains cas pour l'enrobé ESG-14, l'usage d'un bitume de classe supérieure (en terme de température élevée) à celle spécifiée dans le tableau peut être nécessaire.
 3. Les caractéristiques des classes de bitumes de la couche de surface sont applicables à la couche de correction.
- Un liant d'accrochage conforme à la norme 4105 doit être épanché entre chacune des couches d'enrobé.

ECAS annuel : Cumul du nombre Équivalent de Charge Axiale Simple (essieu normalisé de 8165 kg) anticipé pour la durée de vie au moment de la conception, divisé par le nombre d'années correspondant. La voie la plus sollicitée est considérée.

DJMA : Débit Journalier Moyen Annuel. Cette valeur représente le décompte total de tous les types de véhicules circulant sur toutes les voies et dans les deux directions. Un recensement annuel de données sur la circulation par numéro de route, de tronçon et de section est disponible auprès du Service des chaussées.

Juin 2012

RESURFAÇAGE



Note : la zone 1 couvre le territoire des directions territoriales de l'Île-de-Montréal, Laval-Mille-Îles, Est-de-la-Montérégie, Ouest-de-la-Montérégie ainsi que les Îles-de-la-Madeleine.

Tableau 1
Catégories de gros granulats selon leurs caractéristiques intrinsèques de résistance à l'usure et aux chocs

Caractéristiques intrinsèques	Méthodes d'essai	Catégories de gros granulats					
		1	2	3	4	5	6
Micro-Deval (MD)	LC 21-070	≤15	≤20	≤25	≤30	≤35	≤40
Los Angeles (LA)	LC 21-400	≤35	≤45	≤50	≤50	≤50	≤50
(MD+LA)		≤40	≤55	≤70	≤75	≤80	≤85

Tableau 2
Catégories de gros granulats selon leurs caractéristiques de fabrication

Caractéristiques de fabrication	Méthodes d'essai	Catégories de gros granulats				
		a	b	c	d	e
Fragmentation (%)	LC 21-100	100	≥75	≥60	≥60	≥50
Particules plates (%)	LC 21-265	≤25	≤25	≤25	≤30	—
Particules allongées (%)	LC 21-265	≤40	≤40	≤45	≤50	—

Tableau 3
Catégories de granulats fins selon leurs caractéristiques intrinsèques de résistance à l'usure et de friabilité et selon leurs caractéristiques de fabrication

Caractéristiques intrinsèques	Méthodes d'essai	Catégories de granulats fins		
		1	2	3
Micro-Deval (MD)	LC 21-101	≤30	≤35	≤35
Friabilité (%)	LC 21-080	≤40	≤40	—

Tableau 4
Caractéristiques complémentaires des granulats pour enrobés à chaud selon les usages

Caractéristiques complémentaires		Méthodes d'essai	Couche de base	Couche de surface
Gros granulats	Propreté (particules < 80 µm) (% max.) ¹ (gravière et sablière)	CSA-A23.2-5A	≤1,0	≤1,0
	Propreté (particules < 80 µm) (% max.) ¹ (carrière)	CSA-A23.2-5A	≤1,5	≤1,5
	Coefficient de polissage par projection (minimum) ²	LC 21-102	N/A	≥0,45 ou ≥0,50 ⁵
Granulats fins	Teneur en mottes d'argile (% max.)	CSA-A23.2-3A	≤2,0	≤2,0
	Coefficient d'écoulement ³	LC 21-075	≥80	≥80
	Teneur en particules inférieures à 5 µm (% max.) ⁴	BNQ 2501-025	≤4	≤4

- Notes
1. Cette caractéristique s'applique à chaque classe granululaire.
 2. Uniquement pour les gros granulats de caractéristiques intrinsèques de catégorie 1 ou 2.
 3. Pour des granulats fins de catégorie 1 uniquement.
 4. Le pourcentage est établi par rapport au passant 5 mm.
 5. Pour la direction territoriale de l'Île-de-Montréal
- Les exigences contenues dans ces tableaux sont conformes à la norme BNQ 2560-114 « Travaux de génie civil – Granulats ».



CRITÈRES DE SÉLECTION DES ENROBÉS

Enrobés formulés selon la méthode du Laboratoire des chaussées (MTQ 4202)

CRITÈRES ET PARAMÈTRES		TYPE D'ENROBÉ								
		GB-20	ESG-14	ESG-10	EG-10	SMA-10	EGM-10	EC-10	EC-5	ESG-5
USAGES (1 : À éviter 2 : Adapté 3 : Recommandé)										
Couche de base	3	2								3 ^(C)
Couche unique	1	3								
Couche de surface	1	2	3	3	3	3	1			
Couche de correction			2				3	3	2	
Rapiéçage mécanisé							3	2		
Rapiéçage manuel							3	3		
Correction d'ouvrage d'art			2				3 ^(B)	3 ^(B)		
Surface d'ouvrage d'art			3	2	3 ^(A)		1			
PERFORMANCES* (1 : Médiocre 2 : Passable 3 : Bonne 4 : Très bonne 5 : Excellente)										
Résistance à l'orniérage	5	4	4	4	5	4	2	1		1
Résistance à l'arrachement	2	3	4	4	4	2	3	4		N/A
Résistance à la fatigue	2	2	3	3	4	2	3	3		5
Résistance à la dégradation de fissures	1	2	3	3	4	2	3	3		4
Texture de surface (macrotecture)	3	3	4	5	5	5	2	1		1
Bruit (contact pneu-chaussée)	2	2	3	4	4	4	2	2		N/A
Capacité de support (selon l'épaisseur)	5	4	3	3	4	3	2	1		1
MISE EN ŒUVRE (1 : Peu maniable 2 : Maniable 3 : Très maniable)										
Maniabilité	1	2	3	3	2	2	3	3		3
ÉPAISSEUR DE POSE										
Minimale	80	60	40	40	30 ^(D)	35 ^(D)	20	10		25
Optimale	100	70	60	50	40	40	30	20		45
Maximale	120	80	70	60	50	50	40	30		60

* La classe de bitume peut influencer la performance d'un enrobé.

(A) À un même contrat SMA-10, selon le cas.

(B) À utiliser avant la pose de la membrane.

(C) Couche de base antifissure pour les chaussées à durée de vie prolongée.

(D) Si formulé avec des classes granulaires 0-2,5 mm et 5-10 mm, les épaisseurs minimales peuvent être diminuées de 5 mm.

Juin 2012



RÉTABLISSEMENT DE L'ADHÉRENCE DE L'AUTOROUTE 15 GRÂCE AUX ENROBÉS BITUMINEUX

Par **Catherine Lavoie**, ing., M.Sc., directrice générale
Bitume Québec

En août dernier, un appel d'offres public du ministère des Transports du Québec a été ouvert afin de recouvrir d'enrobés bitumineux, une section de l'autoroute 15 est en dalle de béton exposée depuis 1994. Le devis intitulé « rétablissement de l'adhérence sur l'autoroute 15 » mentionne que les dalles sont devenues trop glissantes pour la sécurité des usagers.

EN 2012, PROBLÈME D'ADHÉRENCE

La section de l'autoroute 15 à recouvrir dans les deux directions, se situe entre l'échangeur des Laurentides et la rue Salaberry et totalise une longueur de quatre kilomètres. Cette chaussée à quatre voies représente un secteur à fort débit de circulation.

Les dalles de béton en place présentent en surface de la fissuration longitudinale et transversale, des épaufrures, des nids de poule, du rapiéçage qui, selon le devis, nécessite une régénération de son adhérence. La direction territoriale du ministère des Transports de l'Île de Montréal a choisi de recouvrir ces dalles de béton avec de l'enrobé bitumineux, plutôt que de continuer à réparer et à entretenir le revêtement de béton.

Les dalles de cette portion de l'autoroute 15, qui ont été exposées durant leurs 18 années d'existence, nécessitent actuellement des correctifs pour augmenter leur adhérence et ainsi répondre aux normes de sécurité en vigueur pour les usagers du réseau.

QUELQUES DONNÉES SUR L'INTERVENTION

L'épaisseur des dalles de béton est d'environ 250 mm. Construites depuis 1994, elles ont été réparées et entretenues depuis leur mise en service mais il faut présentement effectuer une intervention majeure. Le recouvrement aura lieu dans les deux directions et incluent les voies rapides, les accotements et les bretelles. Le projet représente un total de 25 000 tonnes d'enrobés.

Il faudra débiter par la préparation du support avec un meulage et du rainurage de la dalle existante pour une surface de 30 000 m².

L'étape suivante consistera à réparer en profondeur la dalle de béton à l'aide d'un enrobé GB-20. Différents taux d'émulsion de bitume seront utilisés pour faire adhérer les enrobés aux dalles de béton selon les sections à recouvrir.

Bitume Québec réalisera bientôt un bulletin technique sur les procédés et produits à utiliser lors du recouvrement de dalles de béton afin de faire des recommandations et, si possible, guider les différents rédacteurs de devis.

EN 2005, PROBLÈME DE BRUIT

C'est la deuxième fois qu'un tronçon de cette autoroute est recouvert d'enrobés. À l'été 2005, la section traversant Sainte-Thérèse avait été recouverte après seulement un an de mise en service des dalles de béton. Effectivement, les nombreux résidants demeurant à proximité de ce tronçon s'étaient plaints du bruit élevé du béton comparativement à celui des chaussées souples (enrobés bitumineux) précédemment en place. Le ministère des Transports avait alors reconnu que les relevés sonores du contact pneu-chaussée avaient plus que doublé avec le nouveau revêtement en béton.

CONCLUSION

Il est toujours irritant d'entendre les représentants de l'industrie du béton et du ciment de même que certains élus déclarer « que les chaussées en béton coûtent plus cher, mais durent 50 ans ». La nouvelle tendance à évaluer l'efficacité des types de revêtement selon un cycle de vie se basant sur les coûts de construction et d'entretien veulent faire croire aux avantages de la « durabilité » du béton. Les faits sont tout autre ; du moins au Québec!

Il faut se rendre à l'évidence, malgré tous les « mythes » qui circulent, les dalles de béton ne durent pas 50 ans et même pas 20... Après quelques années de service, celles-ci doivent être recouvertes d'enrobés afin de régénérer leur adhérence et d'assurer la sécurité des usagers...



Canadian
Petroleum
Products
Institute

Institut
canadien
des produits
pétroliers

L'Institut canadien des produits pétroliers (ICPP) est une association nationale de grandes compagnies canadiennes engagées dans le raffinage, la distribution et/ou la commercialisation de produits pétroliers servant aux transports, à l'énergie domestique et aux usages industriels.

L'ICPP représente plus de 80 % de la capacité de raffinage de pétrole brut et de la commercialisation des produits pétroliers, tel le bitume.

L'ICPP souhaite un bel automne 2012 à tous les entrepreneurs et intervenants du milieu de la construction routière!

Essais de formulation des enrobés coulés à froid

Par **Masoud Robati, M.Sc.**, étudiant 3^e cycle - ÉTS
Simon Proteau, étudiant 1^{er} cycle, stagiaire - MTQ

Michel Paradis, Ing., M.Sc., responsable - secteur Enrobés - MTQ
Alan Carter, Ing., Ph.D., professeur - ÉTS

Introduction

La préservation des chaussées bitumineuses est une stratégie à long terme qui permet de maintenir les chaussées à un niveau acceptable, ce qui a pour effet de prolonger la durée de vie des chaussées, d'améliorer la sécurité et répondre aux attentes des usagers [1]. Outre le traditionnel scellement de fissure qui empêche l'eau d'entrer dans la structure de la chaussée, il y a plusieurs techniques disponibles pour corriger les défauts mineurs de surface et ralentir la dégradation de la route. Il est possible de faire un micro-planage et ensuite appliquer une couche d'enrobé à chaud, mais cette technique est parfois coûteuse et pas toujours adaptée, surtout s'il n'y a pas de problèmes au niveau de la structure de la chaussée. Les enrobés à chaud minces ou ultra-minces permettent de rétablir les caractéristiques de surface de la chaussée, mais elles n'apportent pas de renfort structural. Une autre possibilité consiste en l'utilisation d'enrobés coulés à froid (ECF) qui permettent également de rétablir l'uni et la texture de la chaussée de manière relativement économique sans changer significativement l'épaisseur de la chaussée.

Au Québec, comme dans beaucoup d'autres endroits, la formulation des ECF est basée sur les méthodes d'essais proposées par la *International SlurrySeal Association* (ISSA, www.slurry.org). Selon l'ISSA, les ECF, ou les microsurfaçages, sont des mélanges d'émulsion de bitume polymère, de granulats de première qualité, de filler, d'eau et, habituellement, de fibres et/ou du ciment. Développés à la fin des années 1960 en Allemagne et introduits en 1980 en Amérique du Nord, les ECF ont depuis gagné en popularité à cause de leur aptitude à restaurer les caractéristiques de surfaces en limitant la nuisance au trafic (intervention rapide). Les principaux essais de formulation sont décrits dans le bulletin technique (TB) ISSA A143 : *Recommended Performance Guideline for Micro Surfacing* (2010) et sont présentés dans le tableau 1. Les principaux essais mentionnés au tableau 1 sont montrés à la figure 1.

Objectif

Comme il peut être constaté dans le tableau 1, il n'y a pas de critères de précision rattachés à ces essais. L'objectif principal de cette étude est de déterminer la répétabilité et reproductibilité des essais suivants : 1) perte à l'abrasion en condition humide (1-heure et 6-jours d'immersion dans l'eau), 2) cohésion humide (à 30 et 60 minutes), 3) ressuage par adhésion de sable et 4) déformation latérale. Les valeurs de répétabilité et reproductibilité ont été estimées sur la base des résultats de deux laboratoires et quatre opérateurs. Le Service des matériaux d'infrastructures (SMI) du ministère des Transports du Québec (MTQ) à Québec, et le laboratoire sur les chaussées et matériaux bitumineux (LCMB) de l'École de Technologie Supérieure (ÉTS) ont participé à cette étude. L'étude offre une occasion pour les deux laboratoires de comparer les résultats d'essais et ainsi évaluer les méthodes d'essais utilisées pour formulation de mélange d'enrobés coulés

Essais	Bulletin technique ISSA	Spécifications
Temps de malaxage à 25°C	TB 113	120 secondes minimum
Cohésion humide • 30 minutes • 60 minutes	TB 139	12 kg-cm minimum 20 kg-cm minimum
Désenrobage humide	TB 114	90% minimum
Perte à l'abrasion humide • Trempage 1 heure • Trempage 6 jours	TB 100	538 g/m ² maximum 807 g/m ² maximum
Déformation latérale		5% maximum
Densité après 1000 cycles avec 57 kg	TB147	2.10 maximum
Essai de ressuage par adhérence de sable	TB 109	538 g/m ² maximum
Compatibilité	TB 144	11 points minimum

Tableau 1. Essais de formulation des ECF selon ISSA

à froid. La mise en place de répétabilité des essais proposée par la méthode de formulation ISSA est une étape importante qui fournit une base pour les recherches à venir sur les ECF. Cette étude permet également de préciser la méthodologie de certains essais car leurs procédures laissent place à interprétation sur les opérations en laboratoires, ce qui peut évidemment influencer les résultats de chaque opérateur.

Matériaux et Méthodologie

Pour tous les essais de ce programme d'échange, une seule source de granulat de calibre 0-5mm provenant de la carrière Ray-Car a

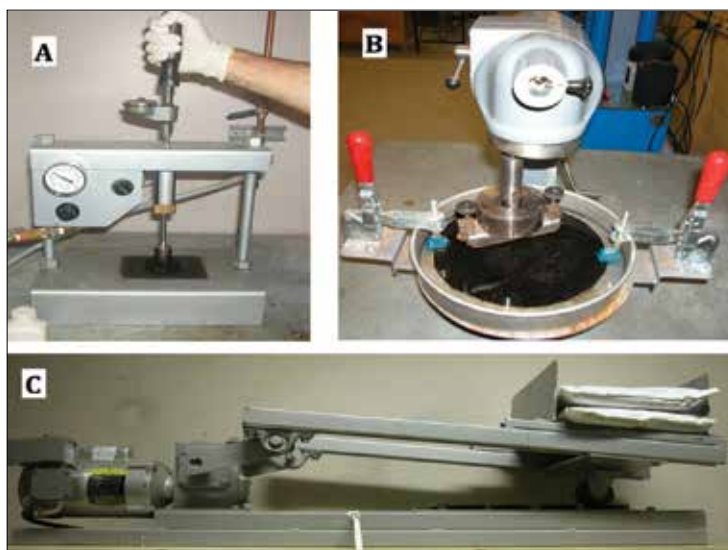


Figure 1: Essais ISSA. A) Cohésion humide, B) Abrasion et C) Ressuage et déformation latérale

été utilisée ainsi qu'une seule émulsion polymère à prise rapide. La granulométrie utilisée répond aux exigences de l'ISSA pour un type III et est présentée à la figure 2.

Les essais ont été effectués par un technicien au MTQ et trois techniciens au LCMB afin de déterminer la cohérence des résultats d'essais dans chacun des laboratoires et entre les laboratoires. Pour chaque essai, un minimum de trois échantillons ont été testés (3 échantillons analysés par chacun des 4 techniciens, pour un total de 12 échantillons).

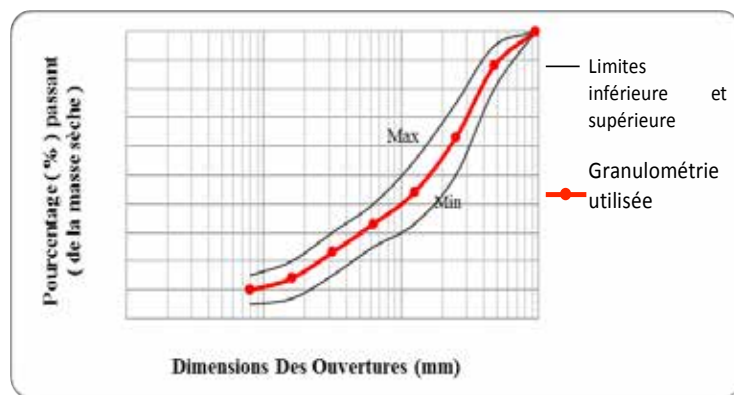


Figure 2 : Granulométries utilisées dans le programme d'échange

Dans le tableau 2, les gammes de moyenne, qui sont en fait les moyennes maximale et minimale obtenues par un seul opérateur sont présentées. Il est à noter que pour tous les essais, les résultats répondent amplement aux critères de l'ISSA. Les valeurs d'écart-types associés aux moyennes de la première colonne et les limites de répétabilité sont également incluses dans le tableau. 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 :

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

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

Essai	Nombre d'échantillons	Gamme de Moyenne	Coefficient de variation	95% limite de répétabilité
Cohésion humide (30-min)	16	13.3-19.3 kg-cm	0.07-0.01	1.7 kg-cm
Cohésion humide (60-min)	16	14.88-22 kg-cm	0.18-0.00	4 kg-cm
Perte à l'abrasion (Immersion 1 heure)	20	57.9-203.4 g/m ²	0.21-0.23	150 g/m ²
Perte à l'abrasion (Immersion 6 jours)	12	47.1-805.6 g/m ²	0.08-0.19	260 g/m ²
Ressuage (Adhésion de sable)	12	469.9-583.3 g/m ²	0.04-0.09	80 g/m ²
déformation verticale (Méthode-A)	12	4.6-12.8 %	0.03-0.01	4 %
déformation latérale (Méthode-A)	12	6.7-10.6 %	0.25-0.15	3.2 %

Tableau 2. Moyenne, coefficient de variation, et limite de répétabilité

Dans le cas présent, il est à remarquer que pour la cohésion humide 30 minutes par exemple, une variation de 1,7 kg-cm peut être considérée normale. Compte tenu de la valeur des résultats obtenus, ceci laisse penser que ce test a une bonne répétabilité. Par contre, pour le test de perte à l'abrasion, la limite de répétabilité est très élevée, donc une moins bonne reproductibilité. Il est important de mentionner que ces valeurs ont été obtenues avec un nombre limité d'échantillons et avec seulement deux laboratoires et quatre opérateurs. Avant de pouvoir statuer sur la répétabilité de ces essais, une nouvelle campagne d'essais avec un plus grand nombre d'échantillon et avec différents matériaux sera nécessaire.

Lors de la réalisation de projets sur le réseau routier du MTQ, les résultats obtenus sur les analyses de laboratoire sont généralement assez différents d'un laboratoire à un autre. Il est donc primordial que les laboratoires qui réalisent les essais sur les ECF puissent travailler ensemble pour préciser certaines procédures de laboratoire puisque les normes ISSA laissent souvent place à interprétation sur plusieurs points.

Références:

1. FHWA. 2005. *Memorandum on Pavement Preservation Definitions*. « International Slurry Surfacing Association ». 2011. <<http://www.slurry.org/History>>. Consulté le 11 juillet.

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



Credit : Christian Koudou

Construire son réseau avec LinkedIn

Par **Pascale Lapointe-Manseau**, MBA, consultante en web, médias sociaux et marketing
www.pascalelapointemanseau.com

Je ne suis pas une spécialiste de LinkedIn au sens propre du terme. Ni non plus d'ailleurs une pro de la construction et du bitume. Mais j'en connais assez pour vous entretenir sur le sujet et sur les liens que l'on peut faire entre les deux. Mais d'abord, LinkedIn, c'est quoi?

LinkedIn, un réseau social... mais professionnel!

LinkedIn est un réseau social destiné aux professionnels, créé en 2003. On se sert de LinkedIn pour trouver des clients, construire et entretenir son réseau, chercher des partenaires d'affaires, recruter du personnel ou encore, pour trouver un nouvel emploi.

En juillet 2012, on comptait plus de 150 millions de membres sur ce réseau et ce nombre est en croissance exponentielle (environ un million de nouveaux membres chaque mois). Malheureusement, 70% n'en tirent pas profit.

Mais moi, qui construis des routes, devrais-je y être?

Pour ma part, j'y suis depuis le 31 janvier 2007, suite à l'invitation de l'un de mes anciens employés. Si vous n'y êtes pas encore, je vous invite fortement à aller vous ouvrir un compte. Professionnellement parlant, voici comment tirer profit de LinkedIn [adapté de l'article [L'importance des réseaux sociaux pour les professionnels en 10 points de Mathieu Laferrière](#)].

Tenez vos relations au courant de ce que vous faites par les mises à jour de votre profil et de vos statuts, comme vous le faites pour Facebook.

Interagissez avec vos relations d'affaires en posant des questions, en participant à un groupe relié à la construction ou encore, en faisant un commentaire sur un statut publié par un membre de votre réseau.

Faites des demandes précises aux membres de votre réseau pour maximiser vos liens avec eux.

Donnez à vos relations des informations à valeur ajoutée en partageant votre expertise et les informations pertinentes à votre domaine.

Soyez vu, connu et reconnu en assurant une présence de qualité. Portez une attention particulière à la qualité de votre français ou de votre anglais, c'est selon.

Remerciez vos relations pour l'aide qu'ils vous ont apportée et ce, publiquement, ce qui permet de leur donner une belle visibilité.

Partagez votre confiance avec vos relations en devenant une tête de réseau appréciée.

Mettez en relation des membres de votre réseau qui gagneraient à mieux se connaître.

Qualifiez-vous pour être trouvé par les bonnes personnes et maximiser les opportunités.

Oui, mais concrètement, qu'est-ce que cela me donnerait?

Voici quelques exemples concrets qui sauront, je le souhaite, vous convaincre.

Madame Y s'est vue offrir plusieurs fois un emploi dans son domaine parce que son profil était optimisé à 100% et qu'elle participait à des groupes de façon professionnelle et remarquable. Sachez que la majorité des recruteurs utilisent LinkedIn et analysent votre profil. C'est gratuit, pourquoi ne pas en profiter?

L'entreprise X recherche activement du personnel qualifié et a réduit sensiblement ses coûts d'embauche grâce à LinkedIn. Je ne vous apprends rien en vous disant que souvent les offres d'emplois ne sont pas affichées. LinkedIn permet un recrutement direct et une qualification rapide des candidats.

Un fournisseur nommé Z de ma région a signé un contrat de plus de 300,000\$ avec un client en Amérique du Sud dès que certains de ses employés et dirigeants ont commencé à être présents sur LinkedIn. Un réseau efficace, ça sert aussi pour augmenter vos ventes et trouver de nouveaux clients!

Quelques conseils pratiques

En terminant, voici quelques conseils tirés de ma propre expérience sur LinkedIn.

Parce que la méthode des petits pas a bien meilleur goût, allez-y tranquillement et par étape. Commencez par la base et mettez à jour votre profil une à deux fois par mois. Sachez qu'à chaque fois que vous faites une mise à jour dans votre profil, les membres de votre réseau voient passer votre nom. Rappelez-vous que trop, c'est comme pas assez!

Faites des demandes de relations à ceux que vous connaissez réellement. Plus vous serez stricts dans le choix de vos relations, plus efficace et pertinent sera votre réseau. Dans un même ordre d'idées, n'acceptez pas n'importe qui. On peut très bien refuser des demandes lorsque l'on ne connaît pas la personne ou parce qu'elle n'a aucune crédibilité à nos yeux.

Soyez disciplinés! À chaque nouvelle personne que vous rencontrez ou à qui vous parlez au téléphone, vérifiez sur le champ si elle est sur LinkedIn et faites-lui une demande de relation. Ça démontrera votre professionnalisme et votre intérêt à mieux connaître, qui sait, ce futur client, partenaire ou fournisseur.

Vous êtes prêts? Rendez-vous sur www.linkedin.com et suivez les instructions!

Bon réseautage!



Formation technique 2012 de Bitume Québec :

Focus sur les liants bitumineux en centrale et en chantier

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

L'utilisation des liants bitumineux en centrale et en chantier est le thème retenu cet automne pour la formation technique de deux jours organisée par Bitume Québec, en collaboration avec l'École de technologie supérieure (ÉTS).

« L'association est très fière de présenter cette formation qui visera à renseigner les participants sur la fabrication et l'application des différents liants utilisés dans l'industrie de la chaussée souple. Nous consacrerons la première journée de la formation à aborder les notions de production et d'approvisionnement des bitumes. Nous verrons ensuite les critères de sélection, les bitumes modifiés, la gestion, l'entreposage et le contrôle des bitumes. » a expliqué Catherine Lavoie, directrice générale de Bitume Québec. Cette première journée se complètera par une activité au choix du participant, soit les visites d'essais ou le forum de discussion.

La deuxième journée de formation, quant à elle, traitera de l'affinité du bitume avec



En 2011, plus de 200 techniciens et professionnels issus du milieu des chaussées souples ont pris part à l'événement.



Le cocktail à la fin de la première journée de conférences est de retour cet automne.

les granulats, de son empreinte écologique, des bitumes pour enrobés tièdes et produits spéciaux. La session de formation se terminera avec le liant d'accrochage.

La formation se déroulera les 4 et 5 décembre prochain, à Montréal, à l'auditorium du génie de la construction de l'ÉTS. Elle s'adresse tout particulièrement aux entrepreneurs, aux chargés de projets routiers, aux fournisseurs de bitume et aux ingénieurs-conseils. Détails et inscriptions sur le www.bitumequebec.ca ou par téléphone auprès de madame Catherine Vaillancourt, planificatrice d'événements, au 450 922-2618, poste 1.



M. Frédéric Noël de Sintra sera de nouveau conférencier en 2012.

FORMATION TECHNIQUE 2012

GESTION DES BITUMES EN CENTRALE D'ENROBAGE ET EN CHANTIER

B
Bitume Québec

4 ET 5 DÉCEMBRE 2012

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE DE MONTRÉAL

Programme et formulaire d'inscription disponibles
sur le site Internet au www.bitumequebec.ca

Renseignements au 450 922-2618, poste 1

EN COLLABORATION AVEC :

ÉTS

Le génie pour l'industrie





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 désenrobage
 - Modifiés au polymère et spéciaux
 - Additifs pour technologie d'enrobés tièdes
- Des **mazouts** intermédiaires (5A – 5B)
- Des installations pétrolières importantes et une impressionnante **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



7^e tournoi de golf de Bitume Québec : Un événement à coup sûr!

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

La crème solaire était de mise le 11 septembre dernier alors que se tenait le 7^e tournoi de golf de Bitume Québec. C'est donc sous un soleil radieux que plus de 130 amateurs de golf se sont donné rendez-vous au Club de golf Islesmere de Laval.

« L'année 2012 en est une particulière pour Bitume Québec qui célèbre ses 20 ans d'existence. En août, nous avons intégré un souper-croisière sur le Louis-Jolliet. Le tournoi de golf a aussi eu droit à une touche spéciale avec le choix d'un terrain plus prestigieux. » a déclaré Renald Leclerc, le président de l'association.

Malgré la performance remarquable de certains golfeurs, personne n'a réussi l'un des trois prix « Trous d'un coup » d'une valeur de 25 000 \$. Par contre, le jeu des « 100 balles » de Bitume Québec a connu un franc succès en permettant à cinq participants de remporter un prix en plus de maximiser les chances des autres à gagner des prix de participation.

Tout au long de la soirée, une quinzaine de prix de présence d'une valeur de 150 \$ à 600 \$ ont été attribués aux participants. De plus, pour la première fois, un trophée a été remis au meilleur quatuor de la journée. Ce dernier était constitué de MM. Marc Thériault, Serge Daunais, Bernard Tessier et Chuck Vandyke. L'équipe de MM. Martyn Cully, Gaétan Daviault, John Lefebvre et Stéphane Michaud ainsi que celle de MM. James Fodi, Vic Sabetta, Ernest Forget et Luc Rivard ont aussi bien fait en méritant respectivement la 2^e et la 3^e position.

L'édition 2012 du tournoi de golf de Bitume Québec était une présentation de Bitumar qui agissait en tant que commanditaire officiel. L'association tient également à souligner l'apport inestimable des autres commanditaires pour leur soutien, les prix de présence et la réservation rapide des quatuors. Merci aussi à nos golfeurs!

Des félicitations particulières s'adressent au comité organisateur composé de MM. Donald Duquette (Kildair), Steve Hamel (Suncor Énergie), Richard Labelle (Bitumar), Bernard Tessier (Sintra) et Mme Catherine Vaillancourt (Bitume Québec). Enfin, chapeau à M. Richard Labelle qui a animé la soirée de main de maître.



Le jeu des 100 balles a permis de faire de nombreux gagnants



Encore cette année, plaisir et rigolade étaient de la partie... tout comme certains moments de silence!





Une formule buffet était proposée en fin de journée aux participants



Les sushis de la chef Sabrina Chef ont été très appréciés



Le comité organisateur composé de Mme Catherine Vaillancourt et de MM. Donald Duquette, Richard Labelle, Bernard Tessier et Steve Hamel



M. Renald Leclerc remet le trophée Bitume Québec au meilleur quatuor de la journée composée de MM. Serge Daunais, Marc Thériault, Chuck Vandyke et Bernard Tessier



M. Richard Labelle, notre maître de cérémonie de la soirée



MERCI À NOS PARTENAIRES !



Nos commanditaires 2012



L'ABC du contrôle des enrobés avec la caméra à infrarouge

Par **Martin Routhier, ing., chargé de projet, EXP**

Accueilli avec un mélange de curiosité et de méfiance il y a cinq ou six ans, la thermographie fait bel et bien partie du paysage de l'assurance qualité. Rappelons que le MTQ avait de bonnes raisons de s'intéresser à cet outil. En effet, les autorités gouvernementales désiraient depuis un bon bout de temps s'atteler à l'homogénéité de la mise en place des enrobés. On voulait enrayer, ou du moins contrôler, l'apparition des dégradations prématurées des enrobés associés à une mise en place déficiente. Des études du MTQ mettaient en évidence que plusieurs dégradations prématurées (nids de poules, arrachement, fissurations longitudinales, etc.) sont causées par une hétérogénéité de la température de l'enrobé derrière le finisseur, juste avant son compactage¹.

Que mesure la caméra à infrarouge?

La caméra à infrarouge mesure le rayonnement thermique des objets qui se trouvent dans son champ de vision. Ce rayonnement thermique se trouve dans le spectre de longueur d'ondes appelé « infrarouge ». Invisibles à l'œil nu, il faut des capteurs et un moniteur afin de les rendre visibles. La température de tout objet peut être déterminée en fonction de l'intensité de son rayonnement infrarouge.

Bref, la caméra à infrarouge indique tout simplement la température de l'enrobé. Mais plus encore, elle mesure la distribution de la température de telle façon que les écarts de températures sont très faciles à déceler. Lors de la mise en place de l'enrobé, l'œil du thermographe est attentif à deux choses :

- i) Y a-t-il des zones « trop froides » ou « trop chaudes »?

- ii) Y a-t-il une traînée longitudinale présentant un différentiel de température?

Le MTQ a établi les critères que doit rencontrer l'enrobé posé sur la chaussée avant d'être cylindré. Il est stipulé contractuellement dans le devis particulier « 121 » et porte le nom de « Évaluation de l'homogénéité de pose des enrobés préparés et posés à chaud ». Il est important de le connaître.

Des pénalités... évitables!

Le MTQ a prévu un système de pénalité afin d'inciter les entrepreneurs à mettre en place les enrobés de façon uniforme et dans la plage de température requise. Pour atteindre les exigences, il faut absolument utiliser un véhicule de transfert de masse (VTM) afin d'uniformiser l'enrobé livré au chantier. Le MTQ n'exigera habituellement pas de contrôle thermographique de l'enrobé si pour une raison ou une autre un VTM ne peut pas être utilisé au chantier. Par exemple sur les ponts ayant une contrainte de charge, etc.

Aussi, l'entrepreneur doit-il utiliser son savoir-faire pour éviter les pénalités. Voyons les critères :

- 1) Aucune zone plus froide que 100 degrés Celsius. Ce critère vise à favoriser la compacité de l'enrobé. Voir la figure 1.
- 2) Aucune zone plus chaude que la température maximale de malaxage de l'enrobé affiché sur l'attestation de conformité du bitume, sans dépasser 170 degrés Celsius. Ce critère vise à éviter la surchauffe du bitume dans l'enrobé, un facteur qui raccourcit considérablement sa durée de vie.

¹ Certains défauts, tels la ségrégation longitudinale, se manifeste aussi par une hétérogénéité de la température, bien qu'elle n'en soit pas la cause. Voir : LAVOIE, Martin, *Utilisation de la thermographie pour la pose des enrobés*, MTQ, Bulletin Info-DLC, Vol. 10, no 11, novembre 2005 [http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/reseau_routier/info_dlc/2005-2006/05-11.pdf]

ALI EXCAVATION INC.
USINE D'ASPHALTE ALI

TRAVAUX MUNICIPAUX ET PROJETS DU MINISTÈRE DES TRANSPORTS

- **ASPHALTE** - PAVAGE DE ROUTES, AUTOROUTES, VIADUCS, PONTS ET STATIONNEMENTS COMMERCIAUX
- **PULVÉRISATION** • **PLANAGE** • **EXCAVATION GÉNÉRALE** • **RÉCUPÉRATION D'HUILES USÉES**

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

- 3) Trainée froide affichant un écart thermique d'au moins 5 degrés Celsius. Cette trainée centrée dans l'image de la caméra doit être visible sur toute la longueur du tapis d'enrobé. Ce dernier critère vise à éliminer la fissuration longitudinale causée par les trainées de ségrégation dans l'enrobé. Voir la figure 2.

La première chose à faire est de contrôler la perte de chaleur de l'enrobé durant son transport. Utiliser une bâche imperméable, même lors de l'attente du camion au chantier, est un moyen efficace. Ensuite, le VTM homogénéisera parfaitement l'enrobé avant sa mise en place par le finisseur. Nous savons d'expérience que certains modèles de VTM sont plus performants que d'autres. Pour rencontrer les exigences du MTQ, le modèle de *Roadtek* s'est montré plus efficace pour homogénéiser l'enrobé comparativement au *Blaw knox*.

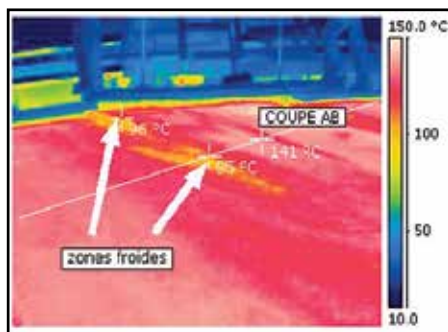


Figure 1 : Image infrarouge d'une zone froide

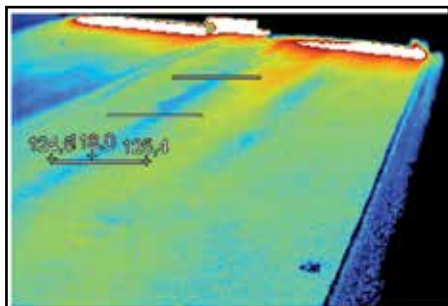


Figure 2 : Image infrarouge d'une trainée longitudinale

Un finisseur en bon état opéré par du personnel compétent est essentiel. Le finisseur doit être parfaitement ajusté afin que celui-ci n'engendre pas de ségrégation dans le mélange. La ségrégation longitudinale est souvent engendrée vis-à-vis la boîte de transmission (« drive box ») de la table du finisseur. Les fabricants précisent que la vitesse de révolution de la vis répartitrice doit être ajustée en fonction de la vitesse du finisseur (normalement entre 20 et 40 RPM). Ensuite, le secret est d'alimenter la table du finisseur de façon uniforme, notamment :

- 1) Éviter les arrêts de finisseur.
- 2) Ajuster la vitesse des convoyeurs du finisseur. Une vitesse réduite donne habituellement de meilleurs résultats.
- 3) Ajuster la hauteur des volets (« flow gate »). Augmenter leur hauteur augmente l'apport d'enrobé au centre de la vis. Diminuer leur hauteur diminue l'apport d'enrobé au centre de la vis.

La figure 3 présente les principales composantes d'une table d'un finisseur.

Il ne s'agit ici que d'un aperçu des ajustements possibles. Les équipementiers offrent aussi du soutien technique et des ateliers de formation. Selon mon expérience personnelle, je constate que l'expertise des entrepreneurs s'est énormément développée ces dernières années. Plusieurs se sont eux-mêmes dotés de caméra



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



DJL
 PASSION & SAVOIR-FAIRE

WWW.DJL.CA

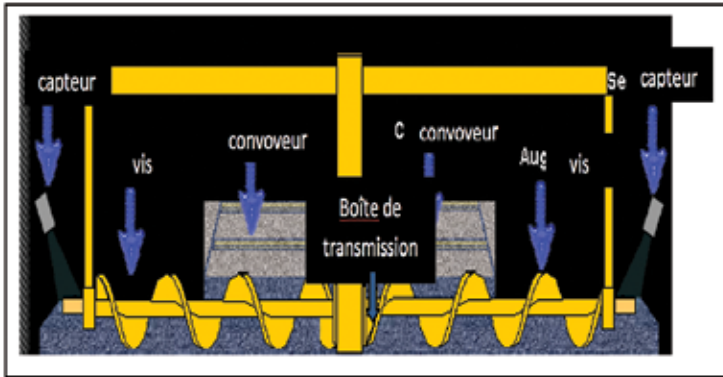


Figure 3 : Table d'un finisseur (Source : CAT workshop)

à infrarouge et pour certains, la ségrégation n'a plus de secret. Prenons l'exemple d'un chantier que j'ai visité dernièrement. À la suite de l'observation d'une traînée de ségrégation derrière le finisseur, un spécialiste de l'entrepreneur est intervenu en moins d'une quinzaine de minutes. L'ajustement de la hauteur des volets et de l'angle d'attaque de la table ont corrigé le problème. Le savoir-faire de l'équipe de pose était manifeste considérant la rapidité avec laquelle les ajustements ont été apportés.

Recherche et développement

Les pistes de développement sont nombreuses, mais deux tendances

se démarquent. La première est l'acquisition en continu d'images infrarouges. Le dispositif comprend une caméra à infrarouge que l'on peut fixer directement sur le finisseur, ainsi qu'un moniteur. Surtout utile pour l'entrepreneur, cela lui permet de s'ajuster en temps réel afin d'augmenter l'homogénéité de la pose de l'enrobé.

La deuxième tendance consiste à développer des outils d'aide à la décision pour fin d'analyse des images infrarouges. Si l'existence du phénomène de la ségrégation est indiscutable, c'est moins le cas des critères utilisés. En effet, une part de subjectivité subsiste dans l'interprétation des images. L'expérience du thermographe est l'un des facteurs. C'est pourquoi le MTQ étudie un logiciel qui aide à déterminer la présence de ségrégation longitudinale. Le projet pilote a été lancé en collaboration avec des firmes qui travaillent en assurance qualité.

Le contrôle de la qualité en génie civil est une opération systématique basée sur un échantillonnage aléatoire. Sur ce plan, la prise d'images infrarouges pour contrôler l'homogénéité de l'enrobé est un moyen efficace. N'oublions pas que les avantages sont nombreux, soit : (1) l'atteinte de la compacité requise, (2) la prévention des dégradations prématurées, et (3) l'amélioration de la qualité de roulement.

Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec
ACRGQTQ

RPECE
REGROUPEMENT PROFESSIONNEL DES EXPLOITANTS DE CENTRALE D'ENROBAGE

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.acrgtq.qc.ca



LE PARACHÈVEMENT DE L'AUTOROUTE 30

LES STRUCTURES NON CONVENTIONNELLES DEVANT RÉPONDRE AUX CONTRAINTES DES SOLS D'INFRASTRUCTURE (SUITE)

Par **Michel Vaillancourt** ing., Ph.D., professeur, École de Technologie Supérieure, michel.vaillancourt@etsmtl.ca
En collaboration avec *Inspec-Sol Inc.*

Introduction

Cet article fait suite à ceux présentés dans *Via Bitume*, les nos 1 et 2 du Vol. 7 et publiés en mars et juin dernier. Il fait partie d'une série de trois articles portant sur les différentes structures de chaussées conçues dans le cadre du prolongement de l'autoroute 30 entre Châteauguay et Vaudreuil-Dorion. Le premier article de cette série présentait les grandes lignes du projet et les différents aspects techniques à considérer en dimensionnement de chaussée. La structure de chaussée type, conventionnelle, élaborée avec le logiciel Chaussée 2 y était aussi présentée. Le second article traitait des contraintes liées à la construction d'une chaussée souple en déblai sur argile ferme et en présentait la conception retenue. Ce troisième et dernier article présente la structure de chaussée construite sur remblai d'approche conçu avec des blocs de polystyrène.

Chaussée sur remblai léger

Les structures de chaussée souple construites sur remblai léger se retrouvent principalement dans le secteur de l'échangeur nord à la jonction de la A30, A20 et A540. Elles représentent environ 9% des structures de chaussée à l'ouest du canal de Beauharnois. Les blocs de polystyrène constituant le remblai léger sont utilisés dans la conception de ce type de structure afin de minimiser les tassements observés sous les remblais d'approche conventionnels construits sur des dépôts argileux.

Contraintes liées à la conception et à la construction des chaussées sur remblai léger

Niveau de consolidation de l'argile ferme

L'argile rencontrée sur le tracé de l'autoroute 30, comme la plupart des argiles du Québec d'ailleurs, ne constitue pas le sol d'infrastructure le plus adéquat pour une construction routière. Rappelons que les sols de cette région sont principalement issus de la dernière glaciation, de la formation de la mer de Champlain et de son retrait. On retrouve des dépôts marins d'argile et de silt formés dans cette mer postglaciaire.

Dans le secteur de l'échangeur A20/A30/A540, la contrainte de pré-consolidation observée sous la croûte argileuse entre les élévations 40 mètres et 43 mètres (3m à 6m sous la surface) avoisinent les 100 kPa. La contrainte effective à ces profondeurs varie entre 40 kPa et 60 kPa. Ceci permet l'application d'une contrainte supplémentaire variant entre 40 kPa et 60 kPa avant d'observer des tassements significatifs de l'argile. Cette contrainte peut être produite par un remblai conventionnel de 2 m à

3 m de hauteur. Pour des remblais plus élevés, des tassements surviendront et s'amplifieront avec la hauteur du remblai.

Abaques de conception des chaussées sur remblai léger

Une technique encore en développement au Québec consiste à remplacer le remblai granulaire généralement utilisé dans ce type d'ouvrage par des blocs de polystyrène beaucoup plus légers. La construction d'une chaussée sur ce type de support nécessite un encadrement rigoureux. Dans cette optique, afin de réaliser une conception adéquate répondant aux exigences de trafic et de durée de vie, le ministère des Transports du Québec (MTQ) a développé des outils qui permettent aux concepteurs de déterminer la structure de chaussée permise. Le MTQ a donc produit plusieurs abaques proposant différentes structures de chaussée, de conception et d'épaisseur variable selon le trafic escompté et la hauteur de l'ouvrage. Ces abaques considèrent deux critères majeurs de conception, soit la déflexion maximum

À LA MESURE DE VOS ATTENTES

INSPEC-SOL EST UNE FIRME D'INGÉNIERIE MULTIDISCIPLINAIRE COMPOSÉE DE PLUS DE 750 EMPLOYÉS SPÉCIALISÉS EN GÉOTECHNIQUE, EN INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX, EN MÉTALLURGIE, EN SCIENCE DU BÂTIMENT, EN ENVIRONNEMENT, EN AMIANTE ET EN HYGIÈNE INDUSTRIELLE, ŒUVRANT AU SEIN DE 32 PLACES D'AFFAIRES, SITUÉES AU QUÉBEC, EN ONTARIO, DANS LES MARITIMES ET AU MICHIGAN.

40 | **INSPEC-SOL**
INGÉNIERIE ET SOLUTIONS

QUÉBEC • ONTARIO • MARITIMES • MICHIGAN
WWW.INSPECSOL.COM

admissible en surface de la chaussée en fonction du trafic et la contrainte maximum admissible dans le massif de blocs de polystyrène.

La figure n° 1 présente un des abaques proposés par le MTQ pour la conception d'une structure de chaussée sur remblai léger. L'abaque montré dans cette figure est celui qui permet de considérer le trafic le plus élevé et le remblai d'approche le plus haut. Cependant, les contraintes de conception rencontrées sur certains remblais d'approche de l'A30 sont plus importantes que celles présentées dans cet abaque. Rappelons que quelques tronçons possèdent un trafic de 75 M d'ÉCAS et que la hauteur des remblais d'approche varie entre 2,0 m et 10,5 m. En d'autres mots, la conception possible

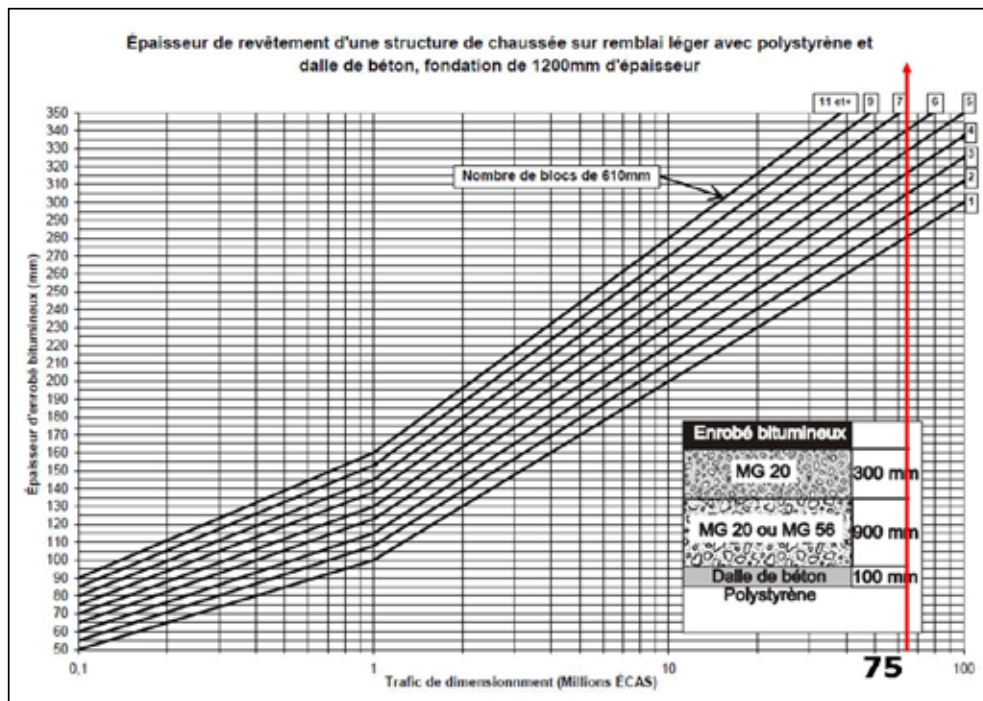


Figure n° 1 : Exemple d'abaques de dimensionnement de structure de chaussée sur remblai léger proposé par le MTQ.

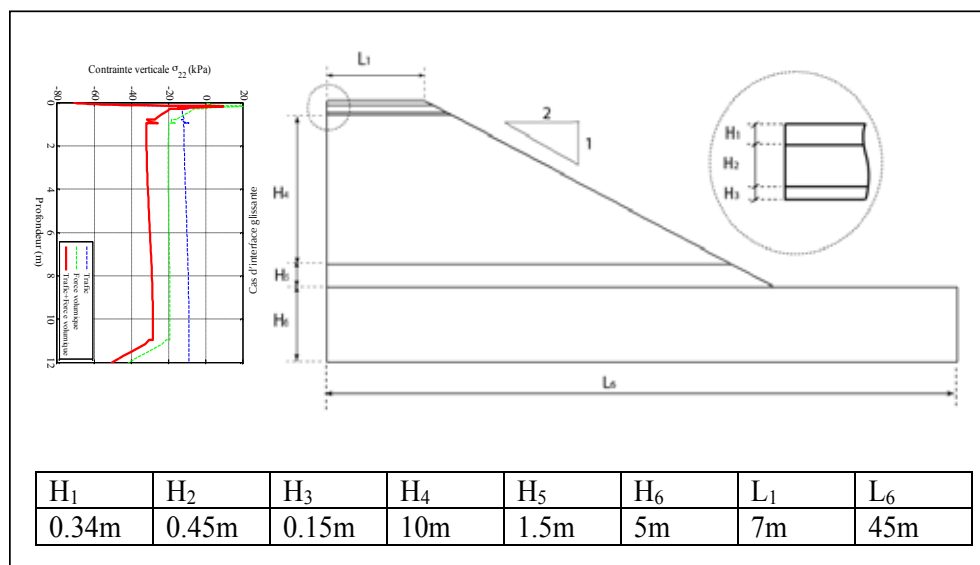


Figure n° 2 : Dimension de la structure modélisée en éléments finis

ne se trouve dans aucun des abaques recommandés par le MTQ.

Conception mécaniste-empirique

Parce que les abaques de conception de chaussée sur remblai léger du MTQ sont limités, la modélisation numérique a été utilisée afin de répondre aux exigences de ce type de conception.

Cette conception a donc été réalisée à l'aide du logiciel ALIZÉ développé par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC France) pour ce qui est du calcul de la déflexion maximum admissible et au moyen du code de calcul par éléments finis ABAQUS pour le calcul des contraintes maximums développées dans le massif de polystyrène. Le logiciel ALIZÉ permet d'établir les contraintes et déformations admissibles dans une structure de chaussée bitumineuse et rigide ainsi que dans le remblai léger et d'évaluer la déflexion sous la charge des roues. La déflexion totale admissible (D_0) et l'indice de courbure admissible en surface (SCI) varient selon le trafic. La déflexion D_0 reflète la rigidité globale de la structure de la chaussée tandis que l'indice SCI décrit le comportement structural de la partie supérieure de la chaussée.

Un calcul axisymétrique par éléments finis réalisé avec ABAQUS a permis d'évaluer la distribution des contraintes dues au poids propre de l'ouvrage ainsi qu'à la surcharge de camion. Les tassements anticipés qui en découlent sont aussi calculés. La figure n° 2 présente les dimensions de la structure de la chaussée. Le remblai léger repose sur une croûte argileuse de 1,5 m d'épaisseur reposant sur une argile ferme de 5 m d'épaisseur. À gauche de la figure, on voit la distribution des contraintes verticales dans la structure de chaussée et le massif de polystyrène.

Au moment où ont été réalisés ces calculs, en 2010, il n'y avait pas de règle stricte sur la surcharge que pouvait supporter le

massif de polystyrène à long terme. En effet, la surcharge entraîne une déformation permanente dans le polystyrène. Le MTQ considère que pour éviter une déformation trop importante, la surcharge permise doit être plus petite ou égale au tiers de la résistance en compression du polystyrène qui est de 140 kPa pour les deux rangs supérieurs et de 100 kPa pour les rangs sous-jacents. Ceci représente une contrainte admissible due à la surcharge de 33,3 kPa pour les blocs de 100 kPa. Pour un remblai de 10 mètres, en considérant que la contrainte maximum provenant du trafic est de 10 kPa et que la contrainte totale due au poids propre du polystyrène est de 2,2 kPa sur le premier rang du bas, la contrainte maximum produite par la structure de la chaussée ne doit pas dépasser 21 kPa. Ceci correspond à une structure de chaussée d'environ **950 mm d'épaisseur**.

Conception retenue

En résumé, la structure retenue doit tenir compte des contraintes de construction suivantes :

- La chaussée doit être en enrobé bitumineux afin d'éviter les transitions et la discontinuité des surfaces de roulement;
- L'épaisseur maximum de la structure de chaussée sur le remblai léger est de 950mm;
- La déflexion totale admissible est de 190 μm et le SCI de 40 μm ;
- Afin de diminuer les risques de givrage, une couche de matériaux granulaire d'au moins 450mm d'épaisseur doit être mise en place au-dessus du massif de polystyrène;
- La contrainte verticale dans le massif de polystyrène ne doit pas dépasser 33,3 kPa.

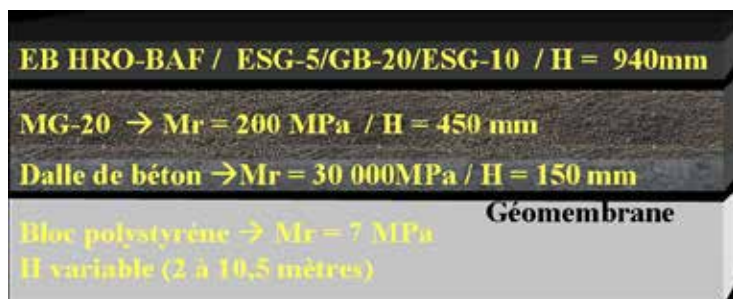


Figure n° 3 : Structure retenue de chaussée sur remblai léger

La conception répondant à ces exigences techniques est présentée à la figure n° 3. Directement sur le rang supérieur de blocs de polystyrène, une géomembrane est mise en place afin de minimiser les impacts d'un déversement d'hydrocarbure. Une dalle de béton de 150 mm d'épaisseur avec treillis métallique est coulée directement sur la géomembrane. Cette dalle a pour rôle principal de distribuer uniformément les contraintes.

Une fondation granulaire de MG-20 de 450 mm d'épaisseur est mise en place afin de dissiper les charges et de diminuer les risques de givrage. Le compactage du MG-20 doit permettre d'obtenir une valeur de module résilient (M_r) de 200 MPa. Des

ALORS, AU TRAVAIL.

Nous ne sommes pas les meilleurs parce que nous sommes les premiers - mais parce que nous avons les meilleurs équipements.

À titre de champion incontesté du roulage par équipement articulé, Volvo est tout à fait prête à vous aider à réussir. Travaillons ensemble et travaillons avec succès - jour et nuit, bon temps, mauvais temps.

Alors, au travail. Passez chez votre concessionnaire **Strongco équipement** aujourd'hui.

ALBERTA	ONTARIO	QUÉBEC
Calgary 403-216-1010	Grimsby 905-643-4255	Baie-Comeau 418-589-4141
Edmonton 780-948-3515	Kitchener 519-744-3518	Boucherville 450-449-4666
Grande Prairie 780-513-3700	London (Lambeth) 519-652-3234	Chicoutimi 418-690-1724
Red Deer 403-346-3473	Mississauga 905-670-5100	Laval 450-686-8911
	Orillia 705-330-0004	Sainte-Foy 418-653-2801
ATLANTIQUE	Ottawa (Stittsville) 613-836-6633	Val-d'Or 819-824-2791
Dartmouth 902-468-5010	Sudbury (Lively) 705-692-5801	
Moncton 506-857-8425	Thunder Bay 807-475-3052	
Terre-Neuve 709-747-4026		

STRONGCO
La FORCE indéniable de STRONGCO
www.strongco.com

VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT



essais réalisés chez **Inspec-Sol** avec le pénétromètre dynamique PANDA montrent que des valeurs de 200 MPa à 250 MPa sont atteignables dans une fondation granulaire standard. Dans la situation présente, le granulat MG-20 est mis en place sur la dalle de béton, ce qui améliore le compactage du granulat.

La structure de chaussée est construite sur des blocs isolants de polystyrène extrudé. À notre connaissance, le MTQ ne possède aucune norme spécifique concernant les problèmes de givrage sur remblai léger. Afin de déterminer l'épaisseur de la fondation granulaire, les recommandations du MTQ portant sur les chaussées isolées ont été suivies. Elles stipulent qu'une couche granulaire minimale de 450 mm d'épaisseur doit être mise en œuvre entre le pavage et l'isolant de polystyrène afin d'éviter les problèmes de givrage de la chaussée.

Finalement un revêtement bitumineux avec base antifatigue tel que décrit dans les articles précédents est installé sur la fondation granulaire.

Hypothèses de conception et validation

Cette conception de structure de chaussée sur remblai léger repose sur plusieurs hypothèses qui ont été validées suite aux travaux de construction. Entre autres, la déflexion maximum, qui permet de respecter la déformation admissible à la base de l'enrobé bitumineux était fixée à un maximum de 190 μ m, l'indice de courbure à un maximum de 40 μ m et le module de la fondation granulaire à 200 MPa. Ces paramètres de dimensionnement ont été validés par des essais de deflectomètre à masse tombante (FWD).

En ce qui concerne les résultats de déflexion et d'indice de courbure, la déflexion maximale D_0 obtenue au FWD varie entre 166 μ m et 220 μ m, avec une moyenne de 188 μ m. L'indice SCI varie entre 14,0 μ m et 31,5 μ m pour une valeur

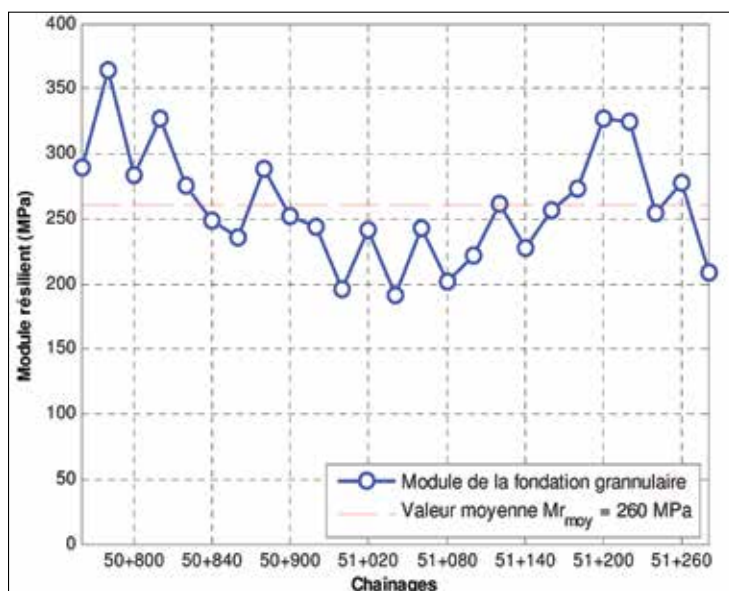


Figure n° 4 : Profil du module de la fondation granulaire MG-20

moyenne de 22,8 μ m. Ces valeurs moyennes demeurent inférieures aux seuils exigés de 190 μ m et 40 μ m. La figure n° 4 présente le profil du module résilient de la fondation granulaire MG-20 déterminé à l'aide du FWD. Dans l'ensemble, le module de la fondation granulaire, varie entre 191 MPa à 364 MPa avec une moyenne de 260 MPa, ce qui est supérieur à la valeur de 200 MPa utilisée dans la conception.

Les figures n° 5 et n° 6 présentent des photos de la structure de chaussée sur remblai léger.



Figure n° 5 : Remblai d'approche léger échangeur A20/A30/A540



Figure n° 6 : Structure de chaussée sur remblai léger

Conclusion

Cette série d'articles présentait les conceptions de chaussées qui ont été réalisées dans le cadre du prolongement de l'autoroute 30 entre Châteauguay et Vaudreuil-Dorion. Les chaussées sur remblai léger et en déblai sur argile ferme ont nécessité beaucoup de recherche afin de valider les conceptions retenues. Cependant, en matière de structures de chaussées innovantes et non conventionnelles peu d'informations existent et il y a place à beaucoup de développement.

Je tiens à remercier notre partenaire dans cette aventure, le concessionnaire Nouvelle Autoroute 30 (NA30), qui a autorisé et contribué à ces publications.



Loi sur l'équité salariale, pas d'exception pour l'industrie de la construction routière!

Par **Dave Dupuis**, CRHA
T. 450-541-1387
d.dupuis@dupuisassocies.com
www.dupuisassocies.com

J'entends souvent les dirigeants d'entreprises de construction dire : « nous sommes régis par la CCQ (Commission de la Construction du Québec), pas besoin de s'en occuper ». Chers lecteurs, cette pensée est fausse !

Sachez que les entreprises qui en sont à leur première infraction peuvent se voir administrer une amende allant jusqu'à 45 000\$!

Faire l'équité salariale, c'est quoi ?

Faire l'équité salariale, c'est attribuer à des emplois traditionnellement occupés par des femmes un salaire égal à celui d'emplois traditionnellement occupés par des hommes, même si ces emplois sont différents, pourvu qu'ils soient de même valeur ou de valeur comparable dans l'entreprise. Il faut donc déterminer la prédominance de chaque catégorie d'emploi (poste), soit masculin ou féminin.

Comment déterminer la prédominance des catégories d'emploi ?

Selon l'article 55 de la Loi sur l'équité salariale, 4 critères doivent être pris en compte :

- 1° La catégorie d'emploi est couramment associée aux femmes ou aux hommes en raison de stéréotypes occupationnels;
- 2° La catégorie a au moins 60% des salariés qui occupent les emplois en cause sont du même sexe;
- 3° L'écart entre le taux de représentation des femmes ou des hommes dans cette catégorie d'emplois et leur taux de représentation dans l'effectif total de l'employeur est jugé significatif;
- 4° L'évolution historique du taux de représentation des femmes ou des hommes dans cette catégorie d'emplois, au sein de l'entreprise, révèle qu'il s'agit d'une catégorie d'emplois à prédominance féminine ou masculine.

Comment déterminer la valeur des catégories d'emploi ?

Afin de répondre aux objectifs de la Loi sur l'équité salariale, chacune des catégories d'emplois pourrait être évaluée selon ces 4 facteurs qui seraient scindés en 7 sous-facteurs :

Qualifications requises	Responsabilités assumées	Efforts requis	Conditions de travail
Formation	Imputabilité	Effort intellectuel	Inconvénients et risques inhérents
Expérience	Communication	Concentration et attention sensorielle	
Dextérité et coordination	Supervision	Effort physique	

Quelles entreprises sont assujetties à la Loi ?

La Loi s'applique à tout employeur dont l'entreprise compte 10 personnes salariées ou plus, qu'elle soit du secteur privé, public ou parapublic.

Les obligations des employeurs pour réaliser un exercice d'équité salariale varient en fonction de la taille de leur entreprise selon la classification suivante : 10 à 49 personnes salariées, 50 à 99 personnes salariées et 100 personnes salariées ou plus.

Attention, la taille de l'entreprise est déterminée par le nombre moyen des employés inclus dans une période de référence. Cette dernière est calculée en fonction du début des activités de l'entreprise.

Par contre, tout employeur qui compte 6 salariés ou plus doit produire une déclaration annuelle, tel que mentionné dans le Règlement concernant la déclaration de l'employeur en matière d'équité salariale. Oui, même l'industrie de la construction routière!

Déclaration de l'employeur

Le **Règlement concernant la déclaration de l'employeur en matière d'équité salariale** est entré en vigueur le 1^{er} mars 2011.

Ainsi, par cette déclaration, les employeurs doivent fournir annuellement de l'information permettant de déterminer s'ils sont assujettis à la **Loi sur l'équité salariale**, s'ils ont réalisé leur exercice et s'ils ont évalué le maintien de l'équité salariale dans leur entreprise.

Différents renseignements seront demandés par cette déclaration, notamment

- Le numéro d'entreprise du Québec (NEQ)
- La taille de l'entreprise pendant une période de référence
- Le secteur d'activité
- La date d'affichage de la réalisation de l'équité salariale s'il y a lieu
- La date d'affichage de l'évaluation du maintien s'il y a lieu

Chaque employeur visé par le règlement doit produire en ligne la déclaration d'équité salariale dans le même délai qui lui est accordé pour effectuer la déclaration de mise à jour annuelle auprès du Registraire des entreprises. Chacun recevra au cours de l'année une lettre de la Commission leur rappelant cette obligation.

La déclaration de l'employeur en matière d'équité salariale (DEMES) est en ligne sur la page d'accès à DEMES où vous trouverez toute l'information nécessaire pour remplir votre déclaration.

Pas convaincu ? Voici un exemple

Prenons l'exemple d'une entreprise œuvrant dans l'industrie de la construction routière qui comporte seulement 2 catégories d'emplois. Nous allons comparer ces deux catégories :

Catégories d'emplois	Compétences (CCQ)	Secteurs (CCQ)	Rémunération globale maximum de la catégorie	Valeurs des postes sur 800 points	Prédominances	Écarts salariaux
Mécanicien de chantier	Apprenti 1	Génie civil et voirie	20,95\$/h*	505*	Masculine**	
Adjoint au président	N/A	N/A	20,25\$/h*	505*	Féminine**	0,70\$

* Exemples fictifs.

** La prédominance d'une catégorie d'emplois peut varier d'une entreprise à l'autre, référez-vous à la section du présent texte *Comment déterminer la prédominance des catégories d'emplois ?*

Selon cet exemple, il devrait y avoir un ajustement de 0,70\$/h attribué à tous les employés de la catégorie d'emplois *Adjoint au président*. Toujours en prenant compte que cette entreprise compte seulement deux catégories d'emplois, pour deux catégories à valeur égale (505/800), la catégorie à prédominance féminine doit

obligatoirement être rémunérée d'une façon égale ou supérieure à la catégorie à prédominance masculine. Il est important de comprendre la notion de «catégorie d'emplois». Un homme peut travailler dans une catégorie d'emplois à prédominance féminine et peut se voir attribuer un ajustement salarial. Cet exemple est expliqué de façon très simpliste. L'objectif est que vous compreniez l'essentiel du processus. L'exercice se fait d'une façon beaucoup plus complexe lorsqu'on retrouve plusieurs catégories d'emplois au sein d'une organisation, voilà pourquoi faire affaire avec un spécialiste.

Besoin d'aide ?

Dupuis & associés est une firme de consultation en ressources humaines. Elle offre à sa clientèle 5 principaux services, soit la *gestion de la conformité*, dont l'*équité salariale*, la *gestion de la communication interne*, le *recrutement de main d'oeuvre*, ainsi que la *gestion des ressources humaines*.

Au plaisir de collaborer avec vous !

Note : Les informations de ce texte ont été tirées de la Loi sur l'équité salariale.

POUR TOUS VOS BESOINS EN
REMORQUES ET SEMI-REMORQUES

ASE TRAIL

Tous nos produits sont conçus
afin de respecter les plus hauts
standards de l'industrie

Remorque basculante,
idéale pour paveuse.

Atelier Ste-Émilie Inc.

1-877-886-2968

866, St-Joseph, Ste-Émilie-de-l'Énergie, Qc J0K 2K0

www.asetrail.com

LES MERCURIADES 2012
Lauréat catégorie SST

CERTIFICATION
OHSAS 18001

LVM

GÉOTECHNIQUE | MATÉRIAUX | ENVIRONNEMENT

LVM.CA

1500 EMPLOYÉS
QUI PROTÈGENT VOS INTÉRÊTS

+ 1 PROGRAMME SST
QUI LES PROTÈGE, EUX

**1501 RAISONS DE NOUS
FAIRE CONFIANCE**

LES MERCURIADES 2012
Lauréat catégorie SST

CERTIFICATION
OHSAS 18001

LVM

GÉOTECHNIQUE | MATÉRIAUX | ENVIRONNEMENT

LVM.CA

Journée Expo-Bitume 2014 : Ouverture de la vente des kiosques à tous

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

La vente des kiosques en vue de la 2^e édition de la Journée Expo-Bitume est maintenant ouverte à tous. Ce grand salon d'équipements consacré à la construction routière et des chaussées souples sera de retour **le jeudi 3 avril 2014**, au Centre des congrès de Saint-Hyacinthe.

L'intérêt suscité en 2011 pour cet événement semble se perpétuer. « En quelques semaines, une quinzaine d'entreprises ayant participé à l'événement nous ont déjà confirmé leur participation en 2014. » a expliqué M. Renald Leclerc, président de Bitume Québec.

La version 2014 du salon promet une surface totale d'exposition bonifiée afin de permettre à un plus grand nombre d'entreprises

d'exposer leurs équipements. Des espaces variant de 100, 500, 1 000, 1 500 et 2 000 pieds carrés sont maintenant offerts à l'ensemble des entreprises. En plus de l'exposition, un banquet et un cocktail VIP seront organisés la veille de l'événement.

Plus de détails concernant la 2^e édition de la Journée Expo-Bitume sont disponibles en communiquant avec Mme Catherine Vaillancourt au 450 922-2618, poste 1 ou sur le www.bitumequebec.ca.

Rappelons qu'en 2011, plus de 660 travailleurs avaient pris part à cette grande première réclamée par le milieu depuis plusieurs années.



JOURNÉE
**EXPO-
BITUME**

DE RETOUR !
2^E ÉDITION - 2014

ESPACES KIOSQUES
DISPONIBLES DÈS
MAINTENANT !

SALON D'ÉQUIPEMENTS EN CONSTRUCTION ROUTIÈRE

*En route vers le 2^e salon...
Nous vous y attendons !*

ESPACES KIOSQUES DÉJÀ DISPONIBLES POUR RÉSERVATION.
SOYEZ DE LA 2^E ÉDITION DE LA JOURNÉE EXPO-BITUME !

Détails sur le site www.bitumequebec.ca
ou au 450 922-2618, poste 1

La date : le jeudi 3 avril 2014 de 8h à 17h
Le lieu : Centre des congrès de Saint-Hyacinthe

Organisé par Bitume Québec

B
Bitume Québec



12 septembre 2012

Sinistre environnemental : quels sont les enjeux pour le responsable?

Par M^e Jean-Philippe Gilbert, avocat
Bernier Beaudry inc.

L'environnement est un enjeu contemporain que l'on retrouve sur toutes les lèvres. Pas étonnant alors que depuis l'avènement de la première version de la *Loi sur la qualité de l'environnement*¹ (la « LQE ») en 1972, on assiste à une multiplication de lois et de règlements, tous et toutes adoptés avec l'ambition de protéger l'environnement.

Cette abondante législation a de quoi étourdir. Cependant, un seul constat s'impose : le législateur québécois tente de prévenir, de gérer et d'enrayer les actes de pollution.

Qu'en est-il des sinistres? Peu de gens savent que lors d'un accident ayant des conséquences environnementales, certaines obligations naissent et demandent une attention toute particulière et ce, afin de se conformer aux différents lois et règlements.

Qu'est-ce qu'un sinistre environnemental ?

Il n'existe pas de définition claire de ce qui constitue un sinistre environnemental. Cependant, le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs a

mis sur pied le programme *Urgence-Environnement* qui vise à intervenir lorsque des situations mettent en péril l'équilibre environnemental et lorsque l'environnement subit des agressions qui peuvent causer des torts irréparables².

Par exemple, un camion ayant un réservoir percé et dont le contenu se déverse sur un chantier routier constitue un sinistre environnemental.

Quelles sont mes obligations lors d'un sinistre environnemental ?

Plusieurs obligations peuvent découler d'un sinistre environnemental. Notons d'entrée de jeu qu'à l'article 21 de la LQE, on traite des déversements accidentels de façon générale:

« 21. *Quiconque est responsable de la présence accidentelle dans l'environnement d'un contaminant visé à l'article 20 doit en aviser le ministre sans délai.* »

Aux articles 8 et 9 du *Règlement sur les matières dangereuses*³, on explique qu'il est évidemment interdit de rejeter des matières dangereuses dans l'environnement⁴, mais on explique

également la marche à suivre lors d'un tel déversement accidentel, comme celui de notre exemple ci-devant.

Dès l'accident et sans délai, il faut que la personne responsable fasse cesser le déversement. Ensuite elle doit, toujours sans délai, aviser le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. À cette fin, le programme *Urgence-Environnement* met à la disposition de quiconque commet tel déversement un numéro de téléphone d'urgence, disponible 24 heures par jour, 7 jours par semaine.⁵ Finalement, elle doit récupérer la matière dangereuse et enlever toute matière contaminée qui n'est pas nettoyée ou traitée sur place.

Il est à noter qu'il n'y a pas de seuil minimal de déversement ou de rejet de matières pour faire naître les obligations ci-devant. En tout temps, peu importe la grosseur du déversement, il faut procéder aux trois étapes.

Avertissement aux contrevenants !

Lorsqu'un accident survient, il est possible qu'une personne puisse omettre, volontairement ou non, de dénoncer

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

l'événement aux autorités compétentes. Après tout, lorsqu'un accident survient, plusieurs facteurs peuvent amener à une inattention relative à l'environnement.

Cependant, il faut savoir que la LQE prévoit des moyens répressifs afin de dissuader quiconque contreviendrait à ses obligations. En effet, bien que le ministre puisse se montrer indulgent lorsqu'une infraction est constatée, ce dernier dispose d'un vaste arsenal.

Premièrement, tous les moyens sont à la disposition du ministre afin de remettre les lieux dans l'état où ils étaient avant l'accident. De même, on peut ordonner aux contrevenants de le faire eux-mêmes ou de payer les frais d'une telle réparation advenant leur refus.

Deuxièmement, une liste de sanctions administratives pécuniaires⁶ sont prévues en cas d'infraction à la LQE ou à l'un des ses règlements. Dépendamment de l'infraction constatée, les sanctions pécuniaires pour une personne physique débutent à 250 \$ et peuvent aller jusqu'à 2 000 \$. Pour une personne morale, les sanctions pécuniaires se situent entre 1 000 \$ et 10 000 \$.

Troisièmement, la LQE et ses règlements prévoient que des recours pénaux peuvent être intentés contre les contrevenants. Dans ce cas, l'infraction doit être plus importante et les peines sont conséquemment beaucoup plus sévères. En effet, pour une personne physique ayant commis une infraction, une amende varie entre 1 000 \$ et 1 000 000 \$ et pour une personne morale ayant commis une infraction, une amende varie entre 3 000 \$ et 6 000 000 \$. Pour les personnes physiques, des peines d'emprisonnement pouvant aller jusqu'à 3 ans en cas de condamnation, peuvent être imposées au lieu ou en même temps que les amendes précédemment mentionnées.

Évidemment que le présent billet est beaucoup trop court pour faire un étalage exhaustif des obligations en cas de sinistres environnementaux. Bien que pour plusieurs entrepreneurs, la question de l'environnement devient un obstacle à la réalisation de gain commerciaux importants, il peut s'avérer une décision d'affaires stratégique pour le gestionnaire d'utiliser la prévention afin d'éviter des conséquences désastreuses tant pour son entreprise, pour la réputation de l'organisation que pour l'environnement.

1 Loi sur la qualité de l'environnement, L.R.Q., c. Q-2.

2 Pour en savoir plus:
<http://www.mddep.gouv.qc.ca/ministere/rejoindr/urgence.htm>

3 Règlement sur les matières dangereuses, RRQ, c. Q-2, r.32

4 Voir l'article 8 du Règlement sur les matières dangereuses pour la définition des interdictions de rejet de matières dangereuses.

5 Pour rejoindre Urgence-Environnement : 1-866-694-5454

6 Article 115.13 et suivants de la LQE

Envisagez-vous de passer à un
BRÛLEUR FERMÉ ?
Avez-vous pensé à son effet sur votre
DÉPOUSSIÉREUR ?

50% moins d'air = 2x plus d'humidité dans l'air
accentue l'effet d'hydrolyse réduisant la vie de vos sacs.

De plus, cela augmente la perte de pression dans le média
réduisant le débit d'air, donc votre capacité de production.

LA SOLUTION?

La conversion de votre dépoussiéreur
à la nouvelle technologie!



REMPLACEZ VOS SACS PAR DES SACS PLISSÉS!

- 4x plus de surface filtrante, 1/2 vitesse de l'air à travers le filtre
- Média filtrant densifié fini teflon, résistant à l'occultation
- Durée de vie plus longue car pression d'opération plus basse
- Unité plus petite, car moins de filtres pour la même capacité



CAPTEUR AU SÉCHOIR

Nouveau concept de capteur
conçu pour optimiser le flux
d'air dans les séchoirs à brûleur
fermé, intégrant un système de
récupération de la chaleur du
séchoir, afin d'assécher le
dépoussiéreur, évitant de faire
fonctionner le brûleur à vide
après la fin de la production.



Visitez notre site web pour plus d'information
www.dynagroup-tech.com/asphalte



N'hésitez pas à nous contacter!
DYNAGROUP TECHNOLOGIES INC
4070, boul. Poirier, St-Laurent, QC H4R 2A5
514.337.3377 - mtrussart@dynagroup-tech.com



Mise sur pied d'un nouvel Outil de Prédiction de l'Évolution du Comportement des Chaussées : OPECC®

Par **Mathieu Meunier**, ing. jr, M.Sc.A., chargé de projet
Solmatech inc.

1.0 Introduction

OPECC® est un outil d'aide au dimensionnement des chaussées d'enrobé bitumineux. Cet outil a été développé dans le cadre de ma thèse sous la supervision et le support de monsieur Daniel Perraton du Laboratoire des Chaussées et Matériaux Bitumineux (LCMB) de l'École de Technologie Supérieure (ÉTS).

L'outil de calcul OPECC® (page d'accueil illustrée à la figure 1 et page centrale à la figure 2) est un outil de travail convivial qui incorpore la prédiction de l'orniérage et de la fatigue à court et à long termes d'une structure de chaussée et ce, en tenant compte du facteur de risque que le concepteur désire prendre lors du dimensionnement de chaussée.

2.0 Principe de calcul d'OPECC®

Globalement, OPECC® vise à traduire les effets de la température et du trafic sur les contraintes et les déformations dans le revêtement d'une chaussée d'enrobé bitumineux en vue de comptabiliser l'évolution de la fatigue sur la base du modèle de

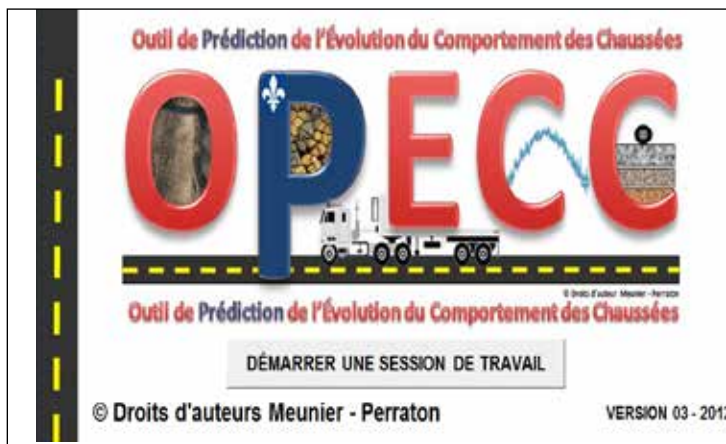


Figure 1 : Page d'accueil de l'outil OPECC®

Miner et l'évolution de l'orniérage, sur la base du modèle ESSO. OPECC® se base sur une approche mécaniste – empirique, dont le cheminement global est illustré à la figure 3.

 - Outil de Prédiction de l'Évolution du Comportement des Chaussées © Droits d'auteurs Meunier - Perraton			
1. Titre du projet		: Essai 1	
2. Étapes de CALCUL			
A	Remise à zéro	Étape qui consiste à remettre à zéro les valeurs de calculs	
1	Structure de chaussée	✓	Étape servant à définir la composition et la structure de la chaussée
2	Propriétés des matériaux	✓	Étape définissant les caractéristiques propres à chaque matériaux définis dans la structure de la chaussée
3	Données - ESSIEU	✓	Étape sur les caractéristiques des essieux
4	Données - TEMPÉRATURE	✓	Étape de définition des cycles de températures
5	Données - CIRCULATION	✓	Étape caractérisant le niveau de sollicitation au point de vue circulation
B	Valider les données	✓	Étape qui valide l'ensemble des données selon les formats nécessaires au bon fonctionnement de l'outil de calcul
6	Calculs TEMPÉRATURES	✓	Étape consistant à calculer les températures et les modules complexes aux profondeurs définies à l'étape 1
7	SIMULATION - 1 année	✓	Étape de calcul de prédiction du comportement de la chaussée au niveau de l'orniérage et de la fatigue sur une période de 1 ANNÉE
	Rapport - 1 année		
8	SIMULATION - Long terme	✓	Étape servant à prédire le comportement de la chaussée à LONG TERME selon le nombre d'années désirées
	Rapport - Long terme		
		Nombre d'années de calculs	6
		Incrémentation du nombre d'ÉCAS par année (%) Ex : 2 = 2%	2
© Droits d'auteurs Mathieu Meunier - Daniel Perraton			

Figure 2 : Page centrale de l'outil OPECC®

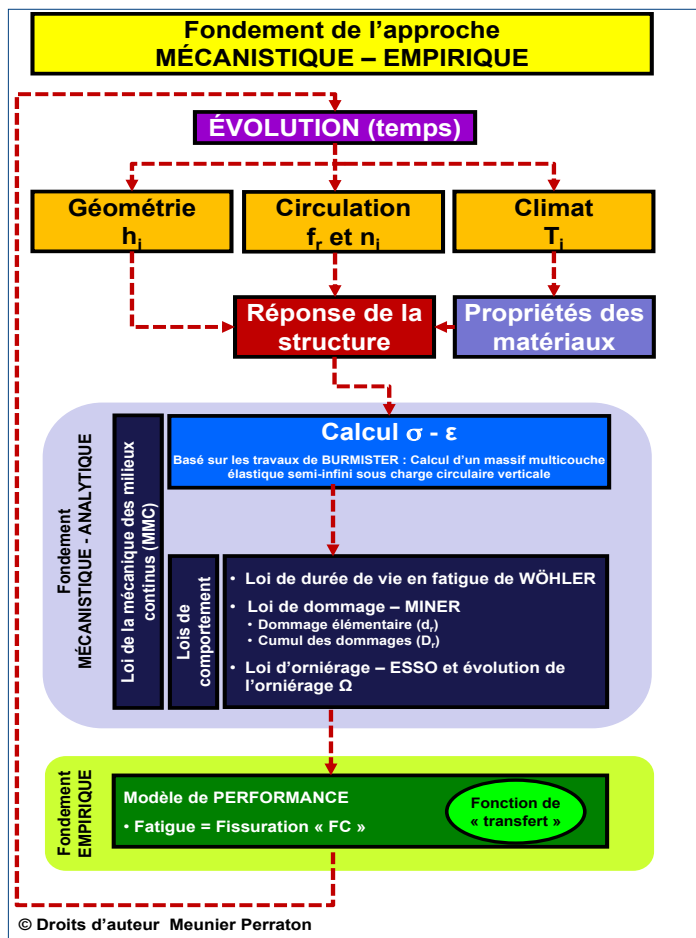


Figure 3 : Principe de calcul de l'outil de prédiction OPECC©

Le calcul de l'évolution du comportement de la chaussée élaboré dans OPECC© est basé sur un calcul de temps incrémental en considérant alors des sollicitations constantes au cours de chaque intervalle de calcul. Dans un premier temps, l'utilisateur est appelé à définir la structure de chaussée à modéliser. Cette dernière peut être constituée d'un maximum de neuf (9) couches distinctes, incluant : une (1) couche de sol support, quatre (4) couches de matériaux granulaires et quatre (4) couches de matériaux bitumineux. OPECC© permet également de tenir compte des interfaces entre les différentes couches, elles peuvent être considérées comme étant collées ou non collées par le concepteur. La seconde étape consiste à définir les propriétés de chaque matériau constituant la chaussée, tels que le module

complexe (E^*), le coefficient de poisson, les caractéristiques du matériau face à la fatigue (loi de Miner) et à l'orniérage (loi ESSO), et le module M_r des fondations granulaires. La troisième étape sert à définir la configuration de la charge de référence : distance entre les roues, charge appliquée par roue, rayon de la trace des roues et pression dans les roues. Par la suite, la quatrième étape consiste à déterminer la plage de température. Par ailleurs, compte tenu de l'importance de la période de dégel en climat nordique sur les contraintes et les déformations dans le revêtement, OPECC© permet au concepteur de pondérer la raideur des matériaux de fondation et de sous-fondation selon les périodes de l'année ciblées par le concepteur. OPECC© permet ainsi un calcul réaliste du cumul des dommages liés aux périodes critiques de la chaussée en service, notamment celles liées au dégel printanier. La cinquième étape est dédiée au trafic. Cette notion est prise en compte dans OPECC© par l'entremise de la charge définie à la troisième étape. Le champ de contraintes et de déformations est alors déterminé dans la structure de la chaussée en considérant l'effet de cette charge. OPECC© permet de considérer l'influence du type et de la sévérité du trafic en incorporant la majorité des facteurs associés à la circulation (pourcentage de véhicules lourds (VL); fraction du camionnage dans la direction analysée (Dir); fraction du camionnage sur la voie analysée (Voie); coefficient d'agressivité moyen des véhicules lourds (CAM) et nombre de jours de camionnage durant l'année (N)).

Suite à la détermination des trois principaux facteurs : (1) Géométrie, (2) Circulation et (3) Climat, le calcul des contraintes et des déformations dans la structure de la chaussée est réalisé selon une approche multicouche semblable à celle proposée par Burmister. Pour prendre en compte le comportement visco-élastique des matériaux bitumineux en petites déformations et en considérant la température dans le revêtement, calculée à l'aide d'un modèle de transfert de chaleur, nous utilisons le modèle 2S2P1D pour calculer la raideur de l'enrobé en fonction du type de trafic projeté (f_i). Ainsi, le calcul de la raideur des enrobés de chaque couche du revêtement E^* (T_i , f_r) est pris en compte pour un calcul élastique des contraintes et des déformations à l'aide du logiciel KENPAVE®. OPECC© donne également la possibilité de considérer des vitesses de trafic distinctes, représentatives des conditions urbaines, rurales ou autoroutières, en introduisant la fréquence de sollicitation

SOLMATECH inc.

Géotechnique • Matériaux Environnement

1.877.585.8592

WWW.SOLMATECH.CA

dans les calculs. La fréquence de sollicitation, tributaire de la vitesse des véhicules, est directement comptabilisée par l'entremise du module complexe, lequel est mis à jour selon la période de calcul en référence à la température correspondante.

Finalement, un élément de premier plan implanté dans OPECC® vise à prendre en compte le risque que le concepteur désire considérer dans le projet : la « notion de risque ». OPECC® s'inspire directement des concepts de « durée initiale » et de « risque de calcul » proposés dans la méthode de dimensionnement du SETRA-LCPC (1994, section I.4.2) qui mentionne que :

« Suivant une approche probabiliste, l'objectif retenu pour un dimensionnement est que la probabilité d'apparition de dégradations (d'une nature ou d'une amplitude donnée) avant une période donnée de « p » années, soit inférieure à une valeur fixée. Cette probabilité de rupture est appelée le « risque de calcul ». Un risque de X% sur une période de « p » année pris pour le dimensionnement de la chaussée, c'est la probabilité pour qu'apparaissent au cours de ces « p » années des désordres qui impliqueraient des travaux de renforcement assimilables à une reconstruction de la chaussée, en l'absence de toute intervention d'entretien structurel dans l'intervalle »

3.0 Potentiel d'OPECC®

Des simulations avec OPECC® ont été effectuées dans le cadre de travaux de recherche pour fins de vérification. Ces

simulations ont montré l'influence des critères de conception (interfaces des couches, fréquence de sollicitation, niveau de circulation, épaisseur et modules des différentes couches, etc.) sur le comportement global de la chaussée vis-à-vis l'orniérage et la fatigue.

Notons, par ailleurs, que pour arriver à prédire le plus adéquatement possible le comportement du revêtement de la chaussée, il est essentiel de caractériser le plus fidèlement possible les matériaux utilisés dans la conception de la chaussée.

Suite à ces simulations, OPECC® montre un fort potentiel pour aider et assister les concepteurs ainsi que les personnes responsables des réseaux routiers. Il se veut un outil d'aide au dimensionnement des chaussées et complémentaire aux logiciels déjà existants, tels que Chaussée 2 et ALIZÉ-LCPC. OPECC® est un outil qui, pour une rare fois, permet de prédire l'évolution du comportement d'une chaussée par rapport à l'orniérage du revêtement et à la fatigue d'une chaussée et ce, en incorporant le facteur de risque que le concepteur désire prendre. Finalement, OPECC® permet aux concepteurs de chaussée d'évaluer les différentes options de construction ou de réhabilitation de chaussée qui s'offrent à lui en quantifiant les bénéfices coûts / performance à court et à long termes de chacune de ses options envisagées.

**POUR DÉCHARGER,
& NON RENVERSER.**

**FABRIQUÉ
AU QUÉBEC**

ABS

**VISITEZ NOUS
SUR LE WEB.**

- ÉLIMINE LE RISQUE **D'ACCIDENTS.**
- PRÉVIENT LES **DOMMAGES MATÉRIELS**
ET LES COÛTS DE RÉPARATION.
- ÉVITE LA PERTE DE **REVENUS.**
- CONSERVE VOTRE **BONNE RÉPUTATION.**

ABSTRAILERS.CA

Les membranes géotextiles : un procédé efficace

Par **Renaud Mathieu**, conseiller technique
Talon Sébeq Inc.



Haliburton County 2007: la route avant travaux

En 2007, Miller Paving, partenaire de Talon Sébeq Inc. en Ontario, exécutait le premier chantier utilisant une membrane géotextile jumelée à un traitement de surface. Afin de pouvoir faire un comparatif, une section de la chaussée fut construite sans utiliser la membrane géotextile et l'autre section avec cette même membrane.

En première étape, la chaussée qui était dans état lamentable fut décohesionnée, remise en forme et compactée.

Dans un deuxième temps, une couche d'émulsion de bitume fut appliquée sur la surface préparée sur laquelle par la suite

Section sans membrane 2010



Section avec membrane



Section sans membrane 2012



Section avec la membrane



► Les membranes géotextiles

suite de la page 47

on a déroulé la membrane. Cette opération fut suivie d'un léger gravionnage afin de la protéger. Il est important à ce stade de s'assurer que la surface soit libre de tout ce qui pourrait endommager la membrane. Le procédé demande une attention particulière, autant dans l'ajustement de l'équipement de pose de la membrane que dans la façon de l'appliquer, car celle-ci doit être sans défaut. Si des défauts apparaissent sur la membrane, le secteur touché doit être réparé.

La prochaine étape fut la mise en place de la couche de support, cette opération consiste à appliquer une couche d'émulsion de bitume sur lequel une gravingneuse dépose une couche de granulats concassés de type 0-20 mm et qui est par la suite forcée dans l'émulsion à l'aide d'un rouleau compacteur.

La couche de surface peut être de deux types, soit un traitement de surface ou un enrobé coulé à froid, il est à noter que ce type de membrane ne peut être utilisée avec un pavage à chaud, dans ce cas, on doit plutôt utiliser une membrane de type Pavemax.

Si vous vous demandez sur quel type de surface la membrane géotextile peut être appliquée, la réponse est sur plusieurs types de surfaces, soit sur une surface de gravier, décohesionnée, stabilisée, recyclée ou tout simplement sur un pavage existant. Dans ce cas, il est nécessaire de corriger le profil par planage si la surface est trop endommagée afin de lui rendre le profil désiré.

En 2010, une première évaluation de la performance du procédé appliqué en 2007 fut exécutée par MM. Trevor Moore, directeur technique de Miller Paving et Peter Linton, directeur de la division Conservation de Miller Paving. Ils ont constaté une dégradation de la partie sans membrane géotextile qui a nécessité alors un traitement de fissure. Pour la section où la

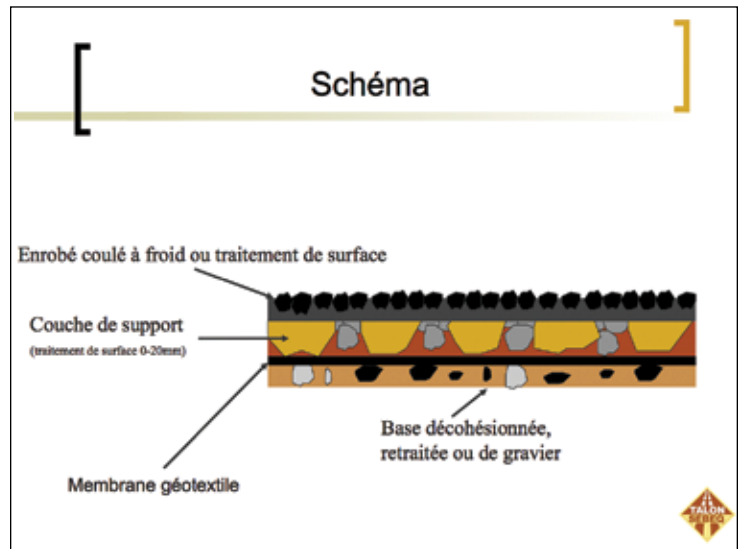


Figure 4 : Schéma

membrane géotextile fut utilisée, la surface n'affichait pas de signe de fissuration ou autre défaut.

En 2012, la section sans membrane affichait une détérioration importante tandis que la partie où la membrane a été utilisée n'affichait que quelques petites déformations ainsi que quelques fissures sur le côté de la chaussée dues à une mauvaise application de la membrane. Comme dans tout nouveau procédé, il y a eu des essais pour identifier les problèmes, ce qui a permis de peaufiner les méthodes de travail ainsi que les équipements. Ainsi, Talon Sébeq profite de l'expérience acquise par son partenaire Ontarien pour offrir ce procédé au Québec.

Les photos dans cet article vous permettent d'en juger.

Vous trouverez sur le site de Talon Sébeq un document qui explique le procédé en photos : www.Talonsebeq.com

La publicité présente l'Atelier R.F. comme fabricant de godets et d'attaches industrielles. Elle montre une variété d'équipements de construction, notamment des excavateurs et des chargeuses, avec leurs godets et attaches. Le logo 'Atelier R.F.' est visible en haut à gauche. Le site web 'WWW.ATELIERRF.COM' est en haut à droite. Les coordonnées sont : 1100 ch. Rhéaume (Route 249), Sherbrooke, Qc. J1N 0G9. Téléphone : (819) 847-4136, Fax : (819) 847-4348. Le logo 'Via BITUME' est en bas à gauche.

Atelier R.F.
WWW.ATELIERRF.COM
Fabricant de Godets et d'Attaches industriels
1100 ch. Rhéaume (Route 249), Sherbrooke, Qc. J1N 0G9 Tel: (819) 847-4136 Fax: (819) 847-4348



Suivi des dossiers de l'ACRGQT et du RPECE : les changements aux documents contractuels pour 2013

Par **Florian Lafage**, ing. jr, M.Sc.,
Secteur sciences et techniques, ACRGQT

Comme à chaque rentrée, plusieurs réunions et tables de concertation se sont tenues avec le ministère des Transports du Québec (MTQ) pour dresser un bilan préliminaire de la saison 2012, mais aussi, et surtout, pour proposer et discuter des changements aux documents contractuels et aux normes pour l'année 2013. Ces discussions permettent au MTQ mais aussi aux différents acteurs de l'industrie de s'entendre sur les meilleures façons de faire, afin d'entériner les diverses décisions en octobre lors de la Table de normalisation sur le cahier des charges. Les prochaines lignes ont pour but de résumer les actions entreprises par l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGQT) et de son comité RPECE en partenariat avec le ministère des Transports du Québec (MTQ) sur les différents sujets qui nous concernent de près.

Utilisation des granulats bitumineux récupérés (GBR)

Suite à la réussite de plusieurs projets pilotes afin d'incorporer 10% de GBR dans les enrobés pour couches de roulement sur autoroute, le MTQ va maintenant permettre ce pourcentage dans le CCDG à l'article 13.3.2.2.2. L'industrie ne peut que se satisfaire et se féliciter de cette avancée majeure dans le domaine des enrobés, et a accueilli tout à fait favorablement cette demande. Nous allons d'ailleurs tenter de pousser plus loin cette exigence, et de l'incorporer en tout temps pour les enrobés sur les structures (présentement, seuls les matériaux vierges sont autorisés lorsque les travaux se limitent aux ponts et leurs approches). Cette annonce amorce définitivement le virage vert qu'est en train de prendre le Québec afin d'améliorer le bilan carbone de nos infrastructures.

L'industrie attend d'ailleurs avec impatience les premiers devis 120 qui spécifieront l'utilisation des enrobés tièdes pour la saison

2013. Avec les nouvelles exigences de GBR sur les autoroutes, on peut donc s'attendre à ce que de vastes contrats de pavage d'autoroutes puissent se faire avec des enrobés recyclés.

Exigences d'assurance qualité de l'enrobé

En plus de continuer à exiger un contrôle statistique pour évaluer la fiabilité du processus de fabrication des enrobés (les fameuses cartes de contrôle de la norme 4202, avec les critères D_2/D_5), le MTQ va encore resserrer les exigences pour la saison 2013. En effet, une autre restriction a été proposée par le MTQ pour les pourcentages passants aux tamis 5 mm et 80 μ m. Ceux-ci ne pourront pas dépasser d'un certain pourcentage les exigences minimales et maximales du fuseau granulométrique. Vu les diverses sources d'erreurs qui peuvent mener à des non-conformités (échantillonnage de l'enrobé, ségrégation au malaxage, séparation au laboratoire, etc.), le libellé exact de l'article 13.3.2.2.4 ainsi que la tolérance appliquée sont encore en discussion. Le but ultime étant toujours de fournir des enrobés de qualité, l'industrie accueille favorablement ce resserrement, tant et si bien qu'il reflète la réalité d'un processus de production industrielle.

Pour assurer une meilleure traçabilité des formules, le MTQ a maintenant précisé à l'article 5.3.4.4 de la norme 4202 que tout amendement apporté à une formule en cours d'année fait en sorte que celle-ci doit être à nouveau datée et signée par le responsable du contrôle de la qualité du fabricant.

Continuité du « virage à l'ignition »

Comme il avait été décidé en 2011, le virage à l'ignition amorcé par le MTQ est toujours en cours, et une étape importante va

Faites... bonne route!

Pavage Centre Sud
du Québec

Nous exécutons des travaux pour le ministère des Transports
et des travaux commerciaux, industriels et municipaux.

815 Flintkote, Thetford Mines (Québec) G6H 3H6
Téléphone: 418-338-9555
Télécopieur: 418-338-9191
Licence RBQ : 8336-7029-43

être franchie pour la saison 2013. Suite à l'acceptation des résultats d'essai à la fournaise à ignition pour la saison 2012, et dans le but d'éviter un virage trop abrupt du trichloréthylène (TCE) à la fournaise, il avait été décidé qu'il serait toujours possible d'utiliser le TCE en 2013, mais avec un lavage au 80 µm des granulats d'extraction. Cette décision a été entérinée par l'industrie en collaboration avec le MTQ, et celui-ci va retirer la mention de la méthode d'essai LC 26-350 (analyse granulométrique des granulats) à la liste des références de la norme 4202. La nouvelle référence sera donc la méthode d'essai LC 26-007 (analyse granulométrique des granulats d'extraction). La fin du virage sera donc l'année 2014, où l'analyse au TCE sera définitivement bannie des normes, au profit de la fournaise à ignition.

Il est à noter que vu que la saison 2013 sera une année charnière, le MTQ s'est engagé à reconnaître prioritairement les résultats des entrepreneurs utilisant la fournaise, si jamais il y avait un doute sur la méthode utilisée par les mandataires. De plus, le MTQ s'efforcera de prôner l'utilisation d'une fournaise en vérification, lorsque l'entrepreneur en utilise déjà une pour ses caractérisations, et réciproquement pour ceux qui utiliseront encore l'extraction au TCE lavée. De plus, suite aux expériences des autres administrations nord-américaines, il semble évident que des ajustements seront à prévoir dans les critères de contrôle statistique, vu que l'essai à l'ignition semble plus sensible que l'essai à l'extraction.

Norme 4105 sur les émulsions de bitume

Cette année, certaines modifications ont été faites à la norme 4105. Comme précédemment, les émulsions pourront être diluées chez le fournisseur jusqu'à un minimum de 30% de bitume résiduel. Cependant, à partir de 2013, lorsqu'une émulsion sera diluée dans les réservoirs du fournisseur ou lors de son chargement, l'exigence de viscosité ne s'appliquera plus et une nouvelle attestation de conformité avec les caractéristiques de l'émulsion diluée devra être produite. Par contre, l'exigence de viscosité ne doit pas s'appliquer aux émulsions diluées puisque la dilution abaisse considérablement ce paramètre.

De plus, une nouvelle méthode d'essai sera acceptée pour caractériser le pourcentage de résidu de bitume pour les émulsions d'accrochage livrées en vrac ; la méthode par évaporation (ASTM D6934 « Standard Test Method for Residue by Evaporation of Emulsified Asphalt»). Comme écrit précédemment, cette méthode ne sera seulement valable que pour les liants d'accrochage livrés en vrac (LALV), car il n'y a pas d'exigence sur le pourcentage d'huile dans le distillat et qu'aucun essai n'était anciennement requis sur le résidu de distillation.

Norme 4101 sur les bitumes

Le MTQ compte expérimenter l'essai de déformation et recouvrance répété, publié par l'AASHTO il y a plusieurs années, intitulé AASHTO TP70 « Multiple Stress Creep Recovery (MSCR) Test of Asphalt Binder Using a Dynamic Shear Rheometer (DSR) ». Comme cet essai a un excellent pouvoir prédictif de la résistance d'un bitume aux déformations permanentes, il est appelé à remplacer dans le futur l'essai de recouvrance d'élasticité (méthode d'essai LC 25-005) et l'essai au DSR sur le bitume vieilli à court terme (RTFO). Les fournisseurs de bitume devront donc inclure dès 2013 les résultats de l'essai MSCR dans leurs attestations de conformité, sans toutefois qu'il y ait d'exigences.

Un nouveau resserrement aura lieu en 2013 pour l'exigence de teneur en cendres (méthode d'essai LC 25-008) qui devra désormais être $\leq 0,60\%$ au lieu de $\leq 0,80\%$ précédemment. Cet abaissement de l'exigence a pour but de limiter l'ajout de certains additifs tels que les correcteurs à base d'huiles usées recyclées, ainsi que l'acide poliphosphorique.

De plus, certains autres changements à la norme sont encore en discussion à l'heure où nous écrivons ces lignes.

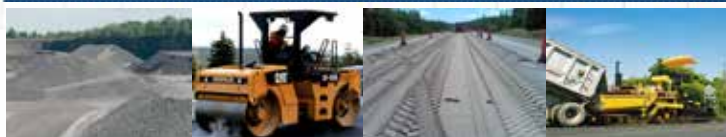
Contrôle qualitatif par thermographie

Comme expliqué dans la dernière édition de juin 2012 de la revue Via Bitume, l'ACRGQTQ travaille toujours en étroite collaboration avec le MTQ afin d'améliorer la répétabilité et

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



« Vos problèmes vous semblent compliqués ?
Ils sont notre quotidien ».



1 888 445-8153
www.sctinc.co

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



MONTREAL TRACTEUR INC.



21601, Clark Graham
Baie D'Urfe, Qc, H9X 3T5
montrealtractor.com
Sans Frais:
1-800-361-2282

La nouvelle génération de véhicules de transfert de matériaux est arrivée!

-La plateforme d'opération peut maintenant glisser latéralement vers l'extérieur, améliorant ainsi la visibilité et la sécurité.

-L'ajout d'indicateurs de niveau dans la trémie principale permettra un meilleur suivi de la quantité d'enrobé présent dans la trémie.

-Le nouveau design des convoyeurs de la série E de Roadtec améliorera la résistance à l'usure des composantes, apportant ainsi une réduction des coûts d'opérations.



Trains de recyclage

Rentable et rapide.



Mis à jour

VTM-Véhicule de
transfert de matériaux.

Gamme complète de finisseurs pour combattre la ségrégation.



Quatre modèles de
fraiseuse à froid puissants.

AS
PARTS

Pièces de qualité Américaine OEMplus™ pour finisseurs!
Toutes marques confondues!



la reproductibilité des analyses d'images infrarouges par les opérateurs. Le programme d'échange sera mené à bien pendant l'hiver prochain. Les entrepreneurs ont aussi un nouvel outil à leur disposition (pour ceux qui en font la demande), qui est une version préliminaire d'un logiciel visant à automatiser l'analyse des photographies infrarouges. Nous sommes confiants que ce logiciel amènera plus d'objectivité dans les futures analyses. De plus, certains entrepreneurs, et ce depuis déjà 2 années, mettent à contribution leurs équipes et leurs moyens afin de tester le contrôle par thermographie en continu qui a été mis au point par le MTQ. Ce nouvel outil permettra sûrement à l'industrie de mieux comprendre le comportement thermique des enrobés, de l'usine jusqu'à leur mise en place. Nous espérons donc pouvoir discuter de cet important sujet avec la création d'un comité spécial traitant de la thermographie.

Contrôle de la liaison des couches d'enrobé

Un projet-pilote a eu lieu en début de saison 2012 pour tester la pertinence d'utiliser des balais haut-rendement (BHR) pour nettoyer les couches après planage. Les résultats transmis sont impressionnants. En effet, ce type de balai (qui est normalement utilisé pour nettoyer les pistes d'aéroports) est extrêmement efficace pour venir à bout des résidus de planage, et un seul passage est équivalent à plusieurs jours de trafic sur autoroute, ou plusieurs passages de balais et d'aspirateurs standards. Le

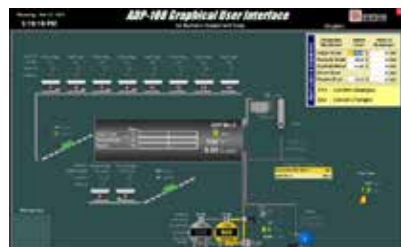
problème est en fait que ce balai est justement trop efficace : les résidus de planage sont projetés à haute vitesse hors de la route, ce qui rend dangereuse et nuisible son installation, que ce soit pour les travailleurs ou pour les riverains. L'industrie de la machinerie pourra donc dans un futur proche développer une nouvelle machine pour faire face à ces problèmes.

Sinon, le vaste programme d'échange sur la répétabilité et reproductibilité de l'AMAC qui avait été promis à l'industrie (des entrepreneurs et des mandataires) a bien eu lieu le 14 septembre dernier, et les résultats seront discutés au courant de l'hiver prochain.

Conclusion

Cet article avait pour but de vous proposer un rapide tour d'horizon des principaux sujets traités par l'ACRGQT à la rentrée 2012. Cependant, par souci de concision, certains items n'ont pas été abordés, et d'autres sont en attente d'être traités car l'hiver est toujours une saison propice à la tenue de divers comités de concertation, afin de préparer les saisons à venir.

Je vous invite donc à me contacter au secteur sciences et techniques de l'ACRGQT pour plus de détails. De plus, soyez assurés que nous vous tiendrons au courant de la suite de nos dossiers.



Automate de précision
d'Enrobés Bitumineux



Console
Programmable
Démarrage des
Moteurs



Usine d'Asphalte
BATCH / CONTINUE
et MINI-DRUM



Réservoirs
Verticaux
30,000 G



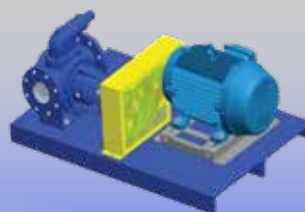
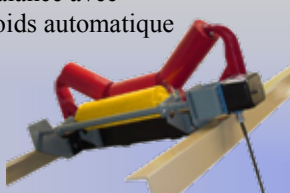
←
Bouilloire avec
Recycleur d'Énergie



Pompe pour mazout
léger et lourd



Balance avec
Poids automatique



Injecteur pour
Asphalte Tiède

→
Pompe à
Bitume Haute
Performance
←



VENTE • SERVICE • SAVOIR-FAIRE
Pièces H&B - BarberGreen - S&H - Goyen
Pompe ROTAN - Thermocouples et Autres!

811 MONTÉE LAURIN
SAINT-EUSTACHE, QC, J7R 0H7



1 (877) 472-5072

FAX (450) 472-5078

berpic@berpic.com

www.berpic.com



La Précision d'un Rasoir Maintenant Disponible Sur Vos Paveuses



Le même système 3D haute précision que vous utilisez pour vos travaux d'infrastructure est maintenant disponible pour vos paveuses.

Le système « Millimeter » exclusif à Topcon élèvera votre paveuse au même niveau de qualité et de productivité que vos systèmes 3D-GPS+, vous assurant ainsi les meilleures performances lors de vos travaux les plus exigeants.

L'efficacité du système double constellation et la précision accrue de la technologie « Laser Zone », diminueront le temps de production et le matériel utilisée lors de vos projets en pavage.



MONTREAL • VILLE DE QUEBEC

1-866-695-2737



www.geoshack.com





Raffineur de bitume depuis 1961
Asphalt refiner since 1961

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

Outils d'analyse des infrastructures routières

1^{er} novembre 2012, Montréal

Météoroutière

6 novembre 2012, Québec

22 novembre 2012, Montréal

Asphalt Institute

Info: www.asphaltinstitute.org

Laboratory Performance Testing of Asphalt Mixtures

7 novembre 2012

Mix Design Technology Certification

22 janvier 2013

5 mars 2013

Principle of Quality HMA Pavement Construction Seminar

11,13 et 15 février 2013

Bitume Québec

Info: www.bitumequebec.ca

Formation technique sur les chaussées souples 2012

4 au 5 décembre 2012, ÉTS, Montréal

Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec

Info: www.centrepatronalsst.qc.ca

La réintégration au travail : une science et un art!

15 novembre 2012, Quartier DIX30, Brossard

Négociateur ou plaider – La diligence raisonnable

28 novembre 2012, Quartier DIX30, Brossard

29 novembre 2012, Hôtel Québec, Sainte-Foy

Formations en ligne – NOUVEAU (détails sur le site Internet)

CERIU

Info : www.ceriu.qc.ca

Certification en inspection télévisée par caméra conventionnelle NASSCO-CERIU

7 et 8 novembre 2012, Saint-Hyacinthe

3 et 4 décembre 2012, Rimouski

6 et 7 décembre 2012, Saguenay

Le géoradar : principes et applications en génie civil et en géotechnique

(en collaboration avec le Réseau des ingénieurs du Québec)

3 décembre 2012

ÉTS (École de technologie supérieure)

Info: www.perf.etsmtl.ca/listecours

La gestion informatisée de la maintenance

8 et 9 novembre 2012, Montréal

La maintenance intégrée

14 et 14 novembre 2012, Montréal

Union des municipalités du Québec

www.umq.qc.ca

Enrobés bitumineux : une formation spécifique au milieu municipal conjuguant les aspects techniques et décisionnels

Pour la liste des dates et endroits, vous référer à la page 14 du présent numéro.

Université Laval

Info : www.fc.ulaval.ca/sgc/site/fc

Gestion des coûts de projet pour ingénieurs

16 et 17 novembre 2012, Québec

25 et 26 janvier 2013, Québec

Conception et dimensionnement de chaussées municipales

24 et 25 janvier 2013, Québec

11 et 12 février 2013, Montréal

Université de Sherbrooke

Info : www.usherbrooke.ca/genie/fc

La sécurité sur les chantiers et les ingénieurs

16 novembre 2012, Campus Longueuil

Introduction aux enrobés bitumineux

27 novembre 2012, Campus Longueuil



M^e Roger Beaudry témoigne à l'École d'Entrepreneurship de Beauce

Président de **Bernier Beaudry inc.**, avocat d'affaires, M^e Beaudry s'investit dans l'EEB à titre d'entrepreneur-entraîneur avec toute la passion qu'on lui connaît. En partageant son vécu avec les élèves de la seule école dédiée au développement entrepreneurial, il contribue une fois de plus à bâtir et faire grandir son milieu.



La succursale d'Exeter déménage à London

Afin de mieux servir sa clientèle, **GeoShack North America Inc.** a déménagé son magasin d'Exeter à London, Ontario, le 7 août 2012. Les numéros de téléphone et télécopieur demeurent les mêmes, tout comme l'excellente qualité du service que nous avons fourni au cours des 30 années où nous étions établis dans la région d'Exeter.

GeoShack est le distributeur exclusif de Topcon pour l'Ontario et le Québec pour toute la gamme de lasers de construction, de stations totales, de GPS, de guidage d'engins de construction et d'instruments d'arpentage.

Voici notre nouvelle adresse :
1930 Mallard Road
London, ON N6H 5M1
(519) 235-0240
(519) 235-0744 – fax
info@geoshack.com
www.geoshack.com



**MONTREAL
TRACTEUR INC.**

FINISSEUR ROADTEC AVEC TABLE GRANDE LARGEUR

Montréal Tracteur est heureux d'annoncer la vente de la première table grande largeur **ROADTEC** pouvant paver 9.1 mètres aux **Entreprises Mont Sterling** de Matane. La mise en service fut effectuée avec succès le 29 août 2012 sur leur chantier de la route 185 à Dégelis.

Avez-vous des nouvelles à communiquer à l'industrie?

Bitume Québec vous offre la possibilité de diffuser certaines nouvelles d'ordre social ou économique en lien direct avec l'industrie des chaussées souples, soit : inauguration d'un édifice, départ à la retraite d'un gestionnaire, acquisition ou vente d'une entreprise, etc. Pour ce faire, il suffit d'acheminer votre communiqué de presse ou les détails de votre nouvelle à Mireille Lallier, agente d'information, à l'adresse suivante : mlallier@bitumequebec.ca. Celle-ci pourrait être publiée dans la section Communications du www.bitumequebec.ca.



Nouveaux membres de Bitume Québec

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



**Carrière
Sud-Ouest**



Nomination



La compagnie Suncor Énergie est heureuse d'annoncer la nomination de Peter Elliott, à titre de Directeur, Ventes de bitumes. Il remplace Monique Nobert qui est elle nommée Directrice, Produits Spéciaux et Pétrochimiques.

Tous leurs collègues souhaitent à chacun d'eux beaucoup de succès dans leurs nouveaux défis!



Au Calendrier

Si vous avez un événement à annoncer, veuillez nous faire parvenir l'information à : info@viabitume.com

3R MCDQ

Info : www.3rmcdq.qc.ca

16^e congrès annuel – Du générateur à l'utilisateur

20 et 21 février 2013

Hôtel des Seigneurs, St-Hyacinthe

ACC – Association canadienne de la construction

Info : www.cca-acc.com

95^e conférence annuelle

3 au 7 mars 2013

Fairmont Le Manoir Richelieu,
La Malbaie

ACRGQ - Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec

Info : www.acrgtq.qc.ca

Soirée Construire l'espoir au profit de Leucan

2 novembre 2012

Centre de réception Le Madison, Montréal

69^e Congrès de l'ACRGQ

16, 17 et 18 janvier 2013

Fairmont Le Manoir Richelieu, La Malbaie

Mission technique en Espagne

17 au 26 février 2013

Madrid, Barcelone, Valence

Extension du 26 février au 4 mars

Cordoba, Séville, Costa Del Sol

70^e Congrès de l'ACRGQ

21, 22, 23 et 24 janvier 2014

Centre des congrès de Québec, Québec

AIPCR - Association mondiale de la route

Info : www.piarc.org

Congrès international de la viabilité hivernale

4 au 7 février 2014

Andorre-la-Vieille, Andorre

AQEI – Association québécoise des entrepreneurs en infrastructure

Info : www.aqei.cc

4^e Congrès annuel

18 et 19 avril 2013

Fairmont le Château Frontenac, Québec

Tournoi de golf 2013

17 juin 2013

Endroit à venir

AQTR – Association québécoise du transport et des routes

Info : www.aqtr.qc.ca

Colloque sur les travaux de la Direction du Laboratoire des Chaussées

1^{er} novembre 2012

Drummondville

Bauma Munich 2013

Info : www.bauma.de/en

Congrès 2013

15 au 21 avril 2013

Munich, Allemagne

Bitume Québec

Info : www.bitumequebec.ca

Congrès annuel 2013

21 et 22 mars 2013

Hôtel Loews Le Concorde de Québec

Journée Expo-Bitume (2^e édition)

3 avril 2014

Centre des congrès de Saint-Hyacinthe

CERIU

Info : www.ceriu.qc.ca

Congrès INFRA 2012

19 au 21 novembre 2012

Hôtel OMNI Mont-Royal, Montréal

CTAA - Association technique canadienne du bitume

Info : www.ctaa.ca

Congrès annuel

17 au 21 novembre 2012

Westin Bayshore Hôtel, Vancouver

Eurasphalt & Eurobitume Congress

Info : www.eapa.org

5^e conférence internationale de l'association européenne des technologies de l'asphalte

3 au 5 juin 2013

Braunschweig, Allemagne

ExpoCam 2013

Info : www.expocam.ca

11, 12 et 13 avril 2013

Place Bonaventure, Montréal

Expos Grands Travaux

Info : www.masterpromotions.ca

Salon national de l'équipement lourd

18 et 19 avril 2013

International Centre Mississauga,
Ontario

Groupeement professionnel des bitumes

Info : www.bitume.info

Asphaltica

21 au 23 novembre 2012

Padoue, Italie

ISSA

Info : www.slurry.org

Slurry System Workshop

22 au 25 janvier 2013

Texas Station Hotel & Casino

Las Vegas, Nevada, États-Unis

Union des municipalités du Québec

Info : www.umq.qc.ca

Assises annuelles

9, 10 et 11 mai 2013

Palais des Congrès, Montréal

World of Asphalt 2013 – Show and Conference

Info : www.worldofasphalt.com

19 au 21 mars 2013

San Antonio, Texas, États-Unis

Votre nouveau partenaire!

Grâce à ses installations ultraperformantes, ses techniques de pointe et sa forte capacité de production, Les Émulsions Bourget offrent partout au Québec une vaste gamme d'émulsions de bitume pour plusieurs types d'intervention routière.

LES ÉMULSIONS BOURGET INC.



Pour plus d'informations sur nos émulsions de bitume, contactez notre équipe au : **450 755-6646** ou consultez notre site : www.emulsions.ca

La qualité... notre priorité

Caractéristiques du Sel Bourget

- Accélère le processus de fonte de la glace
- Efficace à des températures plus basses
- Propriétés corrosives du sel considérablement diminuées
- Réduit la perte causée par le rebondissement ou le passage des véhicules
- Évite la formation de blocs durs dans vos piles de sel
- Permet de bien voir le sel épandu sur la route
- Aide à capter la chaleur du soleil pour agir plus rapidement
- Durée d'efficacité prolongée
- Permet de réduire les taux d'application

Le Sel Bourget est un nouveau concept offert par Les Entreprises Bourget Inc qui vous permet de réduire les coûts associés à l'utilisation des sels de déglaceage en hiver tout en minimisant ses impacts sur l'environnement.

LES ENTREPRISES BOURGET INC.



Pour plus d'informations, nous vous suggérons de contacter sans tarder notre équipe au **450 755-6646**.

www.bourget.qc.ca

L'asphalte, *la voie logique!*



**RECYCLABLE
À 100%**



ÉCOLOGIQUE



**RAPIDE À
CONSTRUIRE**



SÉCURITAIRE



ÉCONOMIQUE



SILENCIEUSE



DURABLE



**CONFORT AU
ROULEMENT**