

Via **BITUME**

Vol. 2 No 1 Mars 2007

Suivi de la clause d'indexation du prix du Bitume P. 8

La thermographie infrarouge p. 10

**Les études d'infrastructures routières,
un préalable important** p. 16

Chaussée souple : matériaux versus durée de vie p. 18

Le harcèlement psychologique en milieu de travail p. 24

*La qualité...
notre priorité*

Sur toutes les routes du Québec, un guichet unique de produits et services axés sur les besoins d'une clientèle gouvernementale, institutionnelle et privée :

Abat-poussière

- Ligno-sulfonate d'ammonium
- Solnat

Traitement de surface (pavage économique)

Asphalte

**CHOISIR BOURGET...
les avantages**

- Des standards de qualité élevés
- Des équipes qualifiées
- Une importante capacité de production
- De l'équipement ultra-performant



POUR DE PLUS AMPLES INFORMATIONS,
CONTACTEZ NOTRE ÉQUIPE
OU CONSULTEZ NOTRE SITE INTERNET

96, chemin Delangis, St-Paul-de-Joliette, Québec JOK 3E0
Tél : (450) 755-6646 Fax : (450) 755-4049 www.bourget.qc.ca



Éditeur :

Communications IDées en tête inc.
160, rue Beaudry Sud, Joliette, Québec J6E 6B4
Tél. : (450) 755-2010
Sans frais : 1 877 755-2010
magazine@communicationentete.com

Collaborateurs à la rédaction :

Patrick Beland, Valérie Blanchet, Jolain Cartier,
Communications IDées en Tête, Pierre Delangis,
François Gosselin, Luc Guertin, Marc-André Nadeau,
Yvan Paquin, Daniel Perraton, Pierre Tremblay, André
Vaillancourt, Nicolas Ward.

Distribution : Magazine tiré à 3300 copies et imprimé
trois fois par année, Via Bitume est distribué
gratuitement à :

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

L'éditeur se réserve le droit de refus sur les textes ou
les publicités qu'il 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 Bitume
Québec, du RPECE ni de l'éditeur.

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 :

Communications IDées en tête
160, rue Beaudry Sud, Joliette, Québec J6E 6B4
Tél. : (450) 755-2010
Sans frais : 1 877 755-2010
magazine@communicationentete.com

Imprimeur :

Imprimerie Lancôt

Dépôt légal ISSN

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

Adresse de retour :

Communications IDées en tête
160, rue Beaudry Sud, Joliette, Québec J6E 6B4

Photo page couverture : Sylvain Beauséjour

SOMMAIRE SOMMAIRE

- 4 MOTS DES PRÉSIDENTS
- 5 MOT DU MINISTRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS
- 7 OÙ EN SOMMES-NOUS AVEC LES NOUVEAUX PROJETS DE RÈGLEMENTS ENVIRONNEMENTAUX ?
- 8 SUIVI DE LA CLAUSE D'INDEXATION DU PRIX DU BITUME
- 10 APPLICATION DE LA THERMOGRAPHIE INFRAROUGE DANS LES TRAVAUX DE PAVAGE
- 12 QUELQUES QUESTIONS SUR LES LIANTS D'ACCROCHAGE
- 14 VOTRE ENTREPRISE VAUT-ELLE CE QUE VOUS PENSEZ ?
- 16 LES ÉTUDES D'INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES, UN PRÉALABLE IMPORTANT À LA QUALITÉ DES OUVRAGES
- 18 CHAUSSÉE SOUPLE : MATÉRIAU VERSUS DURÉE DE VIE
- 22 LE TRAITEMENT DE SURFACE : UN PROCÉDÉ ÉCONOMIQUE TRÈS AVANTAGEUX
- 23 BILAN DE LA SESSION DE FORMATION SPÉCIALISÉE EN ENROBÉS BITUMINEUX
- 24 LE HARCÈLEMENT PSYCHOLOGIQUE EN MILIEU DE TRAVAIL
- 26 LES ENROBÉS TIÈDES : TECHNOLOGIES DISPONIBLES ET APPLICATIONS QUÉBÉCOISES
- 29 BITUME QUÉBEC : GOLF 2006 ET 2007
- 30 FORMATION
- 33 LA PAROLE EST À VOUS
- 34 AU CALENDRIER





Bilan de l'assemblée générale annuelle du RPECE

Le 28 novembre 2006, se tenait l'assemblée générale annuelle des membres du regroupement professionnel des exploitants de centrale d'enrobage (RPECE). Cette rencontre a permis aux participants de faire le point sur la saison des travaux et également de fixer les objectifs de travail du regroupement pour l'année 2007.

Plusieurs discussions ont eu lieu et un des sujets qui touchent les entrepreneurs est l'aspect qualité des produits posés, c'est ainsi que les entrepreneurs ont voté en faveur de proposer au MTQ l'implantation d'un système ISO pour la pose d'enrobés bitumineux. À cet effet, une rencontre avec les responsables du Ministère devrait avoir lieu rapidement.

Toujours dans l'optique qualité, nous nous sommes également penchés sur la mise en œuvre des enrobés bitumineux et la thermographie infrarouge dans les opérations de pavage, un des sujets traités dans le présent numéro. À cet égard, des actions concrètes se poursuivront dans les prochains mois afin d'assurer une amélioration continue de l'industrie et un

contrôle qualité des plus adéquats.

D'autres thèmes de cette rencontre ont porté sur le projet de règlement sur les usines de béton bitumineux, ainsi que sur les modifications au cahier des charges et devis généraux et normes applicables dans le domaine des enrobés bitumineux de Transports Québec. Également, les actions entreprises au courant de l'année 2006 concernant l'ajustement du prix du bitume (dossier abordé dans le numéro de septembre 2006) dans les contrats de pavage en provenance du milieu municipal ont été présentées. À ce sujet, je vous invite à lire dans les pages qui suivent un résumé de ces actions et la reproduction de certains documents envoyés à toutes les municipalités du Québec.

Compte tenu du climat géopolitique vécu en 2006, lequel semble vouloir malheureusement perdurer en 2007, et de ses impacts directs sur la fluctuation des produits pétroliers, vous pouvez être assurés que nous continuerons en 2007 à promouvoir une clause d'ajustement du prix du bitume dans les contrats de pavage municipaux.

Il y a bien d'autres dossiers importants qui retiendront notre attention, nous vous en tiendrons régulièrement informés.

Bon début de saison !

Pierre Delangis
Président
RPECE



Le respect de l'environnement, un enjeu de taille pour notre industrie

L'hiver qui se termine nous a réservé de bien grandes surprises en regard de la météo. En effet, Dame Nature a fait les manchettes et a alimenté bien des conversations, combien d'entre nous se sont improvisés climatologues ?

À l'époque, qui aurait cru, en plein hiver, être sur un vert plutôt que sur une pente de ski ? À première vue, il serait peut-être tentant de s'en réjouir... l'hiver québécois (tel que nous le connaissions) est long et difficile et une accalmie est la bienvenue.

Cependant, ce que nous avons connu est hors du commun. Je crois que nous n'avons plus le choix de nous rendre à l'évidence, rien n'est plus et, je crois, ne sera plus jamais pareil. Nous devons prendre conscience que les changements climatiques, malheureusement à l'échelle planétaire, causeront de plus en plus de sérieux dommages à une planète déjà bien malmenée.

L'environnement est devenu un sujet crucial et préoccupant pour tous, quel que soit notre secteur d'activités, nous sommes tous maintenant plus conscients des conséquences de nos actions sur l'environnement en général.

Au fil des ans, nous avons modifié quelque peu nos façons de faire. Le recyclage des matériaux fait de plus en plus d'adeptes et les enrobés bitumineux sont devenus les matériaux les plus recyclés en Amérique du Nord. De nouvelles approches ont été mises en place afin de réduire la consommation énergétique lors de la construction d'une chaussée. Le retraitement sur place a pris de l'ampleur et les résultats obtenus sont prometteurs. Et bien d'autres nouvelles approches liées à l'écologie verront le jour.

Nous sommes tous en accord avec le fait qu'un réseau routier et autoroutier est essentiel au développement et au maintien de la santé économique du Québec. Mais nous sommes également tous d'accord que la construction et la réfection de ce réseau doivent être en concordance avec le respect de l'environnement. Tous ceux qui interviennent dans le milieu des chaussées souples se doivent de répondre aux *diktats* imposés par la nouvelle réalité climatique, ils doivent unir leurs efforts et continuer à innover afin que ce virage vert déjà amorcé devienne l'unique façon de faire.

Sur cette réflexion, je vous souhaite une bonne saison.

Marc Proteau, ing.
Président
Bitume Québec



Nous savons tous que la lutte contre les changements climatiques exige des actions immédiates et concertées, qu'il nous faut travailler avec ce que nous avons maintenant pour sauvegarder nos écosystèmes, pour protéger nos infrastructures et faire en sorte que notre économie reste concurrentielle.

En juin 2006, le gouvernement du Québec a franchi une étape cruciale dans son action contre les changements climatiques en lançant son plan d'action 2006-2012 intitulé *Le Québec et les changements climatiques*. Le plan d'action comprend des cibles précises et identifie les initiatives engagées pour contribuer à atteindre des objectifs du Protocole de Kyoto.

Le plan rappelle qu'un secteur économique, le transport, s'avère être celui qui émet la plus grande proportion d'émissions de gaz à effet de serre et que celles-ci augmentent constamment. Qui dit transport, dit voies de communication, routes et autoroutes, une composante vitale de l'économie du Québec. Or, la construction, la réfection et la réparation de ces ouvrages publics doivent être planifiées et réalisées à long terme en songeant à réduire et à atténuer les effets néfastes des gaz à effet de serre.

Sensibles à l'urgence de lutter contre les changements climatiques, les constructeurs de routes et d'autoroutes font aussi leur part. Ils ont notamment pris les moyens pour récupérer et recycler les matériaux lorsqu'ils réparent et reconstruisent les routes, tout en prolongeant leur durée de vie utile. En effet, le recyclage du pavage a été le sujet de recherches dont les résultats offrent aujourd'hui des débouchés pour le pavage recyclé. D'ailleurs, en regard des objectifs de la Politique québécoise

de gestion des matières résiduelles 1998-2008, le secteur de la construction de la rénovation et de la démolition (CRD) dépasse son objectif de 60 % avec un taux de 62 %, grâce surtout à la récupération accrue des agrégats de béton et d'asphalte provenant notamment des travaux routiers. Le recyclage de ces matériaux procure des gains environnementaux sous plusieurs aspects, notamment la réduction des quantités qui sont dirigées vers l'enfouissement et la diminution de l'extraction de ressources non renouvelables. De plus, comme il y a moins de camions chargés d'anciens et de nouveaux matériaux en circulation sur nos routes, cela contribue aussi à réduire les émissions de gaz à effet de serre liés aux transports.

Je tiens à saluer toutes ces réalisations qui vont dans le droit fil de la recherche et du développement de technologies peu émettrices de gaz à effet de serre, et je suis heureux de m'associer pour la première fois à la revue *Via Bitume* à laquelle je souhaite une vie longue et fructueuse.

Le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs,

CLAUDE BÉCHARDE



PARTOUT AU  QUÉBEC

La qualité ... notre priorité

LES ENTREPRISES
BOURGET
INC.

RBQ. : 1147-7122-16
96, chemin Delangis, St-Paul-de-Joliette, Québec J0K 3E0
Tél. : 450 755-6646 Fax : 450 755-4049 www.bourget.qc.ca

Voulez-vous...



✓ **économiser du temps ?**

✓ **réduire vos coûts administratifs ?**

✓ **connaître l'activité d'une entreprise spécifique ?**

✓ **contribuer à la mise à jour des bassins de main-d'œuvre ?**

✓ **toutes ces réponses...**

Rendez-vous
SERVICES INTERNET
www.ccq.org



Commission
de la construction
du Québec

DOSSIER ENVIRONNEMENT

Où en sommes-nous avec les nouveaux projets de règlements environnementaux ?

Dans la publication de juin 2006, nous vous avons dressé un tableau des principaux changements que le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) proposait dans son projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère.

Depuis ce temps, un autre règlement sur les usines de béton bitumineux (RUBB) a fait l'objet de bien des discussions au sein du Regroupement professionnel des exploitants de centrale d'enrobage (RPECE). En ce début d'année 2007, où en sommes-nous avec ces projets de règlements et quel serait l'impact de ceux-ci sur l'industrie des enrobés s'ils étaient adoptés tel que proposés ? Voici donc où nous en sommes.

Si on se souvient bien, dans le projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère, la surveillance, les mesures de contrôle et les normes concernant l'air ambiant étaient les principaux points qui touchaient l'industrie des enrobés.

Dans le premier cas, le Ministère impose un échantillonnage à la source et en continu de façon à calculer la concentration en contaminants dans l'air ambiant, en plus des taux d'oxygène et de monoxyde de carbone à la sortie des fours.

Dans le deuxième cas, il est proposé

une réduction des émissions de particules de 150 microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, soit plus de 94%.

En janvier 2006, le RPECE déposait un mémoire au MDDEP pour commenter ces articles du règlement et proposer des avenues de solution acceptables pour le Ministère et l'industrie.

En ce qui concerne le Règlement sur les usines de béton bitumineux (RUBB), le MDDEP travaille actuellement sur un projet de modification. Bien qu'il ne soit qu'à la première étape de rédaction, le RPECE, sous l'égide de l'Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGTO), a déjà fait des commentaires écrits au Ministère.

Entre autres, il est fait mention qu'à l'avenir, toute demande de certificat d'autorisation (CA) devrait être accompagnée de plans de localisation des limites de propriété ainsi que des aires d'exploitation signés par un arpenteur-géomètre. Bien que ce soit raisonnable pour les limites de propriété, le RPECE a fait valoir que cette demande est exagérée pour l'aire d'exploitation qui peut légèrement se déplacer en cours de production. De plus, il est proposé par le Ministère que toute usine, tout dépôt d'agrégats, lieux de chargement ou déchargement soient placés à une distance minimale de 300 mètres de toute

habitation. Auparavant, la norme était de 150 mètres. Encore une fois, le RPECE a précisé au Ministère que l'important était le respect de la norme de bruit (45 dBA) et non la distance entre les habitations et les aires de travail. En plus de ces points, plusieurs autres articles ont été commentés dans un mémoire qui a été déposé au Ministère.

Selon ce que nous avons appris dernièrement, ces deux règlements sont à l'étape de l'analyse puisque plusieurs commentaires ont été faits par plusieurs industries concernées. Bien que nous n'ayons

peu de contrôle sur l'agenda législatif du gouvernement, tout porte à croire que ces deux projets de règlement ne seraient pas adoptés dans les premiers mois de l'année 2007. Il est évident que le RPECE gardera l'œil ouvert dans ce dossier important pour l'industrie des enrobés et vous en tiendra informés.

Pierre Tremblay, ing., MBA
Directeur général adjoint – Services techniques
Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGTO)

GéoLab inc.

ENVIRONNEMENT

- Évaluation environnementale (Phase I)
- Caractérisation environnementale
- Réhabilitation environnementale
- Gestion environnementale, certificat d'autorisation

GÉOTECHNIQUE

- Étude de sol, capacité portante
- Étude d'infrastructure routière
- Forage et sondages

INGÉNIEURIE DES SOLS ET MATÉRIAUX

- Contrôle qualitatif
- Inspection et surveillance de chantier
- Vérification des matériaux : granulats, béton de ciment et béton bitumineux

Un environnement sûr, des fondations solides, une expertise unique

Drummondville 819 475 6688 Sherbrooke 819 563 3372 Victoriaville 819 751 2220 Thetford Mines 418 338 9277

CLAUDE D'INDEXATION DU PRIX DU BITUME DANS LES CONTRATS D'ENROBÉS BITUMINEUX EN PROVENANCE DU MILIEU MUNICIPAL

Depuis près de deux ans, les aléas économiques et géopolitiques mondiaux ont causé une pression sur les secteurs pétroliers. Le bitume, produit pétrolier et intrinsèque à la construction routière, a connu d'énormes fluctuations, ce qui a eu de lourdes conséquences autant pour les entrepreneurs que pour leurs partenaires municipaux.

En réponse à cette problématique, le RPECE et Bitume Québec ont décidé de sensibiliser le milieu municipal à l'importance d'inclure à leur devis une clause d'ajustement du prix du bitume similaire à celle qu'emploie le MTQ.

Faut-il rappeler que cette même problématique a amené, il y a déjà plusieurs années, les gestionnaires de Transports Québec à prendre la décision d'inclure une clause d'indexation du prix du bitume au cahier des charges et devis généraux (CCDG). Cette clause tient compte du prix du bitume dans les appels d'offres en provenance du Ministère. L'ajout de cette clause lui a permis d'obtenir des prix stables et globalement moins élevés pour les enrobés utilisés pour la réalisation de ses contrats car elle comporte un mécanisme d'indexation à la hausse ou à la baisse favorisant les deux parties. Cette clause d'indexation utilisée par le Ministère a fait ses preuves et est grandement appréciée par tous les intervenants de l'industrie.

En novembre dernier, notre première démarche de sensibilisation fut donc de faire parvenir à toutes les villes et municipalités du Québec une lettre et des documents qui résumaient la situation, expliquaient la clause en vigueur au MTQ et démontraient hors de tout doute les avantages pour les municipalités du Québec d'inclure une telle clause d'indexation pour les prix du bitume

dans les contrats de pavage. Nous pouvons synthétiser ces avantages ainsi :

- Fixer un prix de référence pour le bitume dans les plans et devis offre une facilité à l'entrepreneur et au donneur d'ouvrage d'analyser les soumissions.
- L'assurance pour les municipalités du prix le plus bas possible puisque les soumissionnaires évitent d'anticiper les pertes potentielles découlant d'une augmentation importante du prix du bitume lors de l'exécution du contrat.
- Si les prix sont à la baisse, les municipalités profitent alors d'un crédit lors de la réalisation des travaux.

Cette première étape de sensibilisation franchie, nous avons par la suite rencontré M. Jean Perreault, président de l'Union des municipalités du Québec (UMQ) ainsi que son directeur général, ces derniers ont démontré une ouverture d'esprit dans ce dossier. D'autres rencontres de représentation ont également eu lieu avec des représentants de la Fédération des municipalités du Québec (FMQ).

Dans un contexte où le marché du bitume est toujours volatile, il va sans dire que ce mouvement de sensibilisation a toujours sa raison d'être et que nous multiplierons ce type de rencontres en 2007.

Nous reproduisons deux documents qui faisaient partie de l'envoi postal dont nous avons parlé précédemment. L'exemple de calcul et le graphique sur l'évolution du prix des bitumes comportent des données assez révélatrices.

Pierre Delangis, président RPECE

Exemple de calcul pour l'indexation du prix du bitume dans un contrat de pavage

(selon la clause de Transport Québec - CCDG 13.3.5.2)

Contrat de fourniture d'enrobé bitumineux : 2500 tonnes
Enrobé : ESG-10 (enrobé de surface)
% bitume dans l'enrobé fixé selon la formule de laboratoire : 5.2%
Grade du bitume : PG 58-28

PRs = Prix de référence du bitume inscrit aux plans et devis (\$/t)
PRE = Prix de référence du bitume au moment de l'exécution des travaux (\$/t)
MA = Montant d'ajustement du prix du bitume (\$)

Hausse du prix du bitume entre la soumission et l'exécution

Date de soumission : avril 2006
PRs = 365 \$/t

Exécution des travaux : juin 2006
PRE = 495 \$/t

Quantité de bitume dans l'enrobé :
2500 t x 5.2% = 130 t de bitume

Puisque : PRE > 1.05 PRs
MA = (PRE - 1.05 PRs) x quantité de bitume utilisée
MA = (495 \$/t - 1.05 x 365 \$/t) x 130t = 14 527.50 \$

L'entrepreneur a alors droit à un remboursement de 14 527.50 \$

Baisse du prix du bitume entre la soumission et l'exécution

Date de soumission : juillet 2006
PRs = 495 \$/t

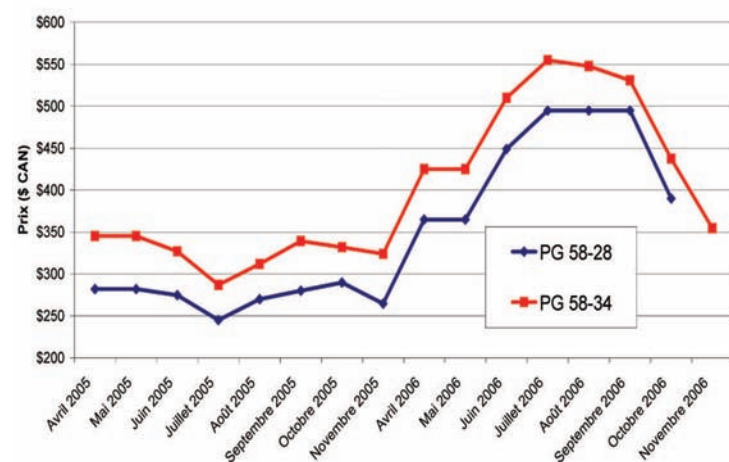
Exécution des travaux : octobre 2006
PRE = 390 \$/t

Quantité de bitume dans l'enrobé :
2500 t x 5.2% = 130 t de bitume

Puisque : PRE < 0.95 PRs
MA = (0.95 PRs - PRE) x quantité de bitume utilisée
MA = (0.95 x 495 \$/t - 390 \$/t) x 130t = 10 432.50 \$

Le donneur d'ouvrage a alors droit à un remboursement de 10 432.50 \$

Évolution du prix des bitumes PG au Québec (2005-2006)



**Le bon équipement pour le boulot.
Le bon partenaire pour réussir.
Pour ceux qui cherchent
une relation à long terme.**



Sans frais: 1-800-363-7950
Fax: (450) 963-4833 • www.liebherr.com

LIEBHERR

• Burlington, ON • Laval, QC • Dolbeau-Mistassini, QC • La Tuque, QC • Sept-Îles, QC • Rimouski, QC
• Timmins, ON • Ottawa, ON • St. John's, NFL • St-Leonard, NB • Moncton, N-B • Halifax, NS
• Grande Prairie, AB • Edmonton, AB • Fort McKay, AB • High Prairie, AB • Vancouver, BC • Kamloops, BC • MacKenzie, BC

dans les travaux de pavage

Les routes sont des infrastructures essentielles pour toute société. Les donneurs d'ouvrages ainsi que les entrepreneurs, dans un effort combiné, se sont concertés afin de trouver des solutions pour améliorer le réseau routier québécois. Lors de la conception et de la construction des chaussées flexibles, plusieurs aspects se doivent d'être considérés. Parmi ceux-ci, notons : la qualité des sols support; (leur capacité portante et leur susceptibilité au gel); l'agressivité du trafic; la rigueur du climat québécois; le choix des matériaux de fondation et enrobés bitumineux ainsi que de leur épaisseur; et finalement les méthodes de mise en œuvre. Ces facteurs ont tous une influence sur la pérennité de nos infrastructures routières.

L'industrie, forte de l'expérience en matière de suivi de performance de chaussées et de l'utilisation de nouveaux équipements de contrôle de la qualité en chantier, a pris conscience de certaines problématiques afin d'améliorer la qualité de la mise en œuvre. La thermographie infrarouge est un nouvel outil qui permet d'atteindre cet objectif. Cet outil permet d'identifier des problématiques relevant de la mise en œuvre des enrobés, notamment les défauts cycliques résultant des changements de camions et du déversement d'enrobé devant le finisseur. Ces plaques d'enrobés présentent parfois une faible densité et une texture ouverte, offrant des sites privilégiés pour l'apparition de dégradations prématurées du revêtement. Par conséquent, une réduction de la durée de vie de la chaussée est observée (Lavoie, 2005).

L'utilisation de la thermographie infrarouge dans les activités de pavage a débuté il y a une dizaine d'années par des travaux du *Washington State Department of Transportation aux États-Unis (WSDOT, 2001)*. Au Québec, l'apparition de cet outil sur les chantiers de Transports Québec s'est faite il y a trois ans, dans le cadre du suivi de performance des chaussées québécoises et du développement de nouvelles normes de surveillance des chantiers. La thermographie infrarouge offre la possibilité de capter, en temps réel, une image des températures de l'enrobé lorsque celui-ci est posé en chantier. Cette cartographie thermique

offre plusieurs avantages car elle permet d'identifier des portions d'enrobés qui risquent de présenter des défauts à long terme, et ce, lors de la mise en œuvre en chantier.

Parmi les défauts identifiables par thermographie infrarouge, il y a la ségrégation longitudinale de l'enrobé. Ce problème n'est pas toujours perceptible visuellement. Cependant, l'analyse des images thermiques du revêtement derrière la paveuse prises avec une caméra infrarouge permet de bien identifier cet aspect. La figure 1 présente un cas de différentiel thermique longitudinal ($10 < \Delta T < 25^\circ\text{C}$) visible derrière le finisseur. Dans certains cas, ce différentiel thermique est associé à une distribution inégale de l'enrobé, provoquant une trainée longitudinale à texture ouverte. Conséquemment aux sollicitations du trafic et du climat, de la fissuration longitudinale sera observée au cours de la vie utile de la chaussée.

Le transport entre la centrale d'enrobage et le chantier occasionne un refroidissement de la surface de l'enrobé (effet de croûte), et ce, en fonction du temps de transport et de la température ambiante. Lors du changement de camion, l'enrobé refroidi tombe dans la trémie de réception et se mélange avec l'enrobé froid du camion précédent et parfois, selon la pratique, avec l'enrobé préalablement rabattu des ailes de la paveuse. Cet enrobé présente un différentiel thermique important comparativement au cœur du chargement du camion. Les amas froids se déposent alors sur la chaussée, en plaques concentrées. La figure 2 présente les températures sur le tapis d'enrobé lors d'un changement de camion. Une forme en "V" caractéristique est visible dans les

opérations de pavage standard. Ces zones atteignent la température minimale de compactage très rapidement suite à leur mise en place sur la chaussée et résistent ainsi aux efforts de compaction. Il en résulte une faible compacité, ainsi qu'un enrobé à texture ouverte. L'importance d'une bâche étanche et recouvrant pleinement le chargement d'enrobé prend ici son importance, car elle permet de limiter le refroidissement de l'enrobé entre l'usine et le chantier.

Un autre phénomène identifiable par thermographie infrarouge est l'effet de dépôts d'enrobés laissés sur la chaussée lorsque l'opérateur de la paveuse vide les ailes de la trémie de réception ou bien lors du nettoyage des bennes des camions sur le chantier. Lorsque cet enrobé n'est pas retiré de la surface à paver, cet enrobé froid occasionne des zones avec des différentiels thermiques importants, de l'ordre de 25°C et plus (figure 3). Ces zones montrent régulièrement une densité insuffisante. Par conséquent, cette sous-compaction localisée offre des sites de dégradations rapides du revêtement, évoluant vers de la pelade, de l'arrachement et ultimement des nids-de-poules.

Il est important de rappeler que plusieurs facteurs influent sur le comportement d'une chaussée, dont la mise en œuvre des enrobés

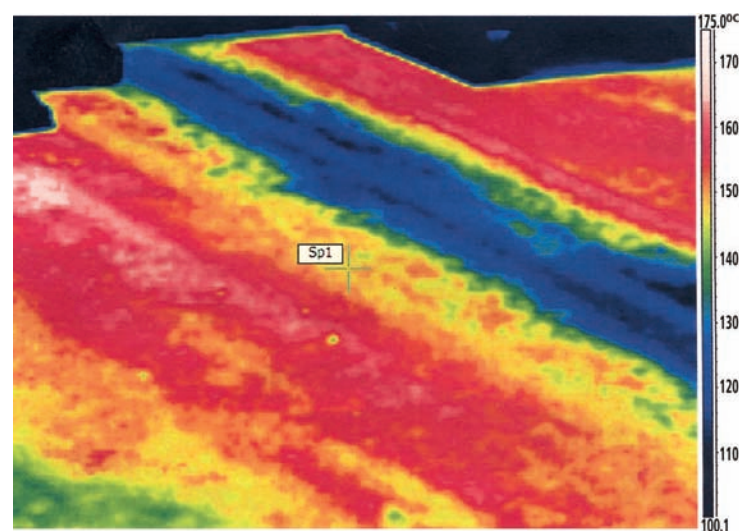


Figure 1 : Trainée thermique longitudinale derrière le finisseur. Site potentiel de fissuration longitudinale.

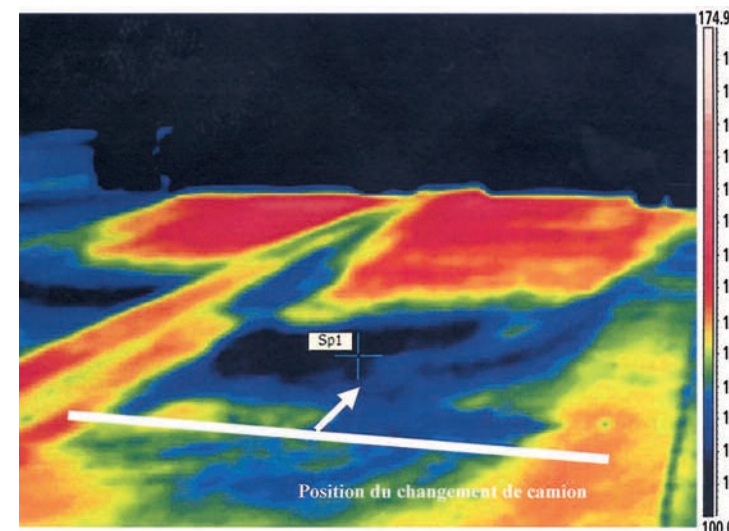


Figure 2 : Image thermique suite à un changement de camion. À noter la forme typique résultant du déversement d'enrobé refroidi sur la chaussée ainsi que le différentiel thermique associé.

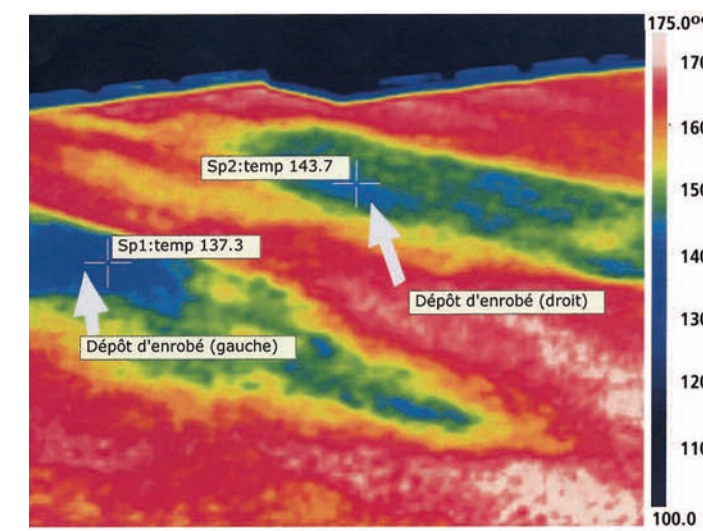


Figure 3 : Point froid sur la chaussée résultant de la vidange des ailes de la paveuse et du dépôt d'amas d'enrobé sur la travée.

bitumineux en chantier. La thermographie infrarouge permet de déceler des défauts de mise en œuvre, notamment les dégradations reliées aux différentiels thermiques. Ceux-ci se présentent sous différentes formes, résultant des opérations de pavage. Ces portions d'enrobés sont des sites propices à la création de zones de faiblesse, et ce, par une augmentation des vides de l'enrobé et par une texture ouverte plus perméable. Dans un

processus d'amélioration continu des méthodes de travail, la thermographie infrarouge est un moyen supplémentaire offert aux entreprises leur permettant d'assurer un contrôle qualité en chantier des plus modernes.

Patrick Beland, ing., M.Sc.
Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec (ACRGTQ)

Références :

WSDOT, 2001, *Temperature differentials and the resultant density differentials in asphalt concrete pavement construction*, WSDOT tech notes

Lavoie, 2005, *Utilisation de la thermographie pour la pose des enrobés*, Info-DLC, Transport Québec,

BAUVAL

Une route à suivre

Smart Mix[®]

De la conscience de l'environnement aux solutions novatrices

Spécialiste en agrégats, bétons, construction, matériaux et services industriels

Bauval vous offre des solutions pour retarder la dégradation du réseau routier afin de :

- limiter les coûts d'intervention
- sécuriser les déplacements
- améliorer le confort de roulement

www.bauval.com

HI-TECH TIÈDE

HI-TECH UNIK > URBAIN

HI-TECH UNIK > RURAL

Des solutions en toutes saisons

- Pour réparations manuelles de pelades et arrachements
- Adhérence supérieure aux surfaces **froides et humides** (température de pose entre 40° et 80°C)

Consommation d'énergie réduite

- Pour revêtement **en couche mince** des **rues et artères** fortement dégradées
- Excellente adhérence en couches de resurfacement
- Pour réparation de **chaussées** fortement dégradées
- Enrobé **flexible et économique**

Un seul numéro : 1 800 363-9881

ASPHALTE HI-TECH / BAUVAL STE-SOPHIE / BÉTON EXPRESS / CARRIÈRE L'ANGE-GARDIEN / CARRIÈRES RÉGIONALES
LES PAVAGES DORVAL / PAVAGES VARENNES / SABLES L.G. / SERVAC / TECH-MIX / TRANSPORT J.P. PIGEON

Quelques questions sur les liants d'accrochage



Le liant d'accrochage le plus répandu en construction de chaussée souple est une émulsion de bitume.

Qu'est-ce qu'une émulsion de bitume?

Une émulsion est un mélange homogène de deux liquides immiscibles l'un dans l'autre, telles l'huile et l'eau. Il existe au sein de ce mélange une phase continue et une phase dispersée formée de fines gouttelettes invisibles à l'œil nu. Nous côtoyons plusieurs émulsions dans la vie courante, pensez seulement aux vinaigrettes et à la mayonnaise.

Dans le cas de l'émulsion de bitume, c'est le bitume qui est dispersé sous forme de fines gouttelettes dans un mélange d'eau et d'émulsifiant. Le diamètre moyen de ces gouttelettes varie généralement de 0,5 à 1,0 micron.

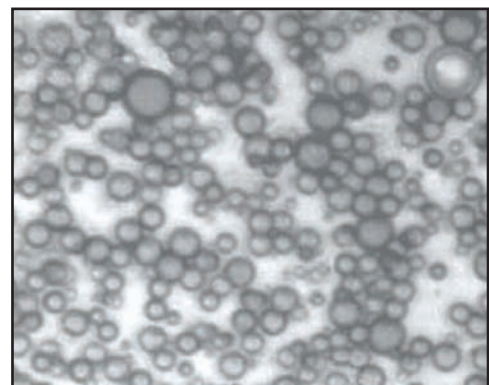


Figure 1 : Photographie au microscope optique d'une émulsion de bitume

Lorsque l'émulsion de bitume est appliquée en couche mince sur le sol, une série de phénomènes physico-chimiques entraîne la rupture de l'émulsion. C'est-à-dire que les fines gouttelettes de bitume s'amalgament pour former une couche uniforme de bitume; l'eau se retrouvant à la surface. On parle alors de rupture ou du bris de l'émulsion.

Pourquoi une couche de liant d'accrochage?

Souvent négligés lors de la réalisation des travaux de voirie, les liants d'accrochage constituent un élément essentiel du design des chaussées modernes. En fait, cette mince couche de bitume permet de lier la couche de base à la chaussée de surface.

Cette opération permet ainsi d'utiliser à pleine capacité la résistance de la couche de base et la structure de la chaussée et aussi d'éviter les glissements de la couche de surface. La durée de vie de la nouvelle chaussée s'en trouve ainsi grandement prolongée.

Dans le cas des enrobés bitumineux très poreux ou très minces, la couche d'accrochage assure aussi l'imperméabilisation des couches de base de la chaussée.

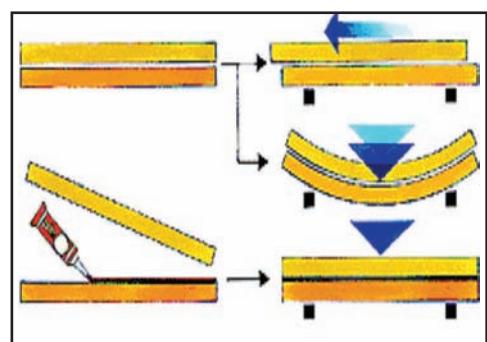


Figure 2 : Illustration de l'utilité d'une couche de liant d'accrochage

Quelles sont les qualités nécessaires à un bon liant d'accrochage ?

L'émulsion utilisée comme liant d'accrochage doit avoir une vitesse de rupture rapide pour permettre au reste des opérations du chantier de rencontrer les échéanciers prévus. Ces émulsions présentent la lettre «R» majuscule dans leur nom pour «*rapid setting*». Utiliser une émulsion de rupture lente entraîne un temps de cure plus long et donc des attentes coûteuses pour les équipes de pose.

L'autre élément à surveiller est la viscosité du liant d'accrochage. Il faut prioriser l'utilisation de produit de faible viscosité pour favoriser un maximum de contact avec le support et éviter aux maximum de boucher les jets de l'épandeuse. Les émulsions de faible viscosité présentent le chiffre 1 dans leur nom.

Ça colle encore sur les pneus!

Un problème fréquent lors de l'utilisation d'un liant d'accrochage est le collage aux pneus de la machinerie. Bien sûr, un temps trop froid ou trop chaud ou une humidité très élevée ne facilite pas les choses. Toutefois, les précautions suivantes peuvent vous éviter bien des ennuis :

Maintenir l'émulsion à environ 70°C dans le réservoir de l'épandeuse. L'émulsion chaude se brisera beaucoup plus rapidement au contact du sol. Sa durée de vie à l'intérieur du réservoir s'en trouvera aussi augmentée. Attention! Une émulsion trop chaude dans la citerne entraîne une évaporation de l'eau et peut même entraîner une rupture dans la citerne. Puisque l'eau bout à 100°C, il faut éviter d'aller au dessus de 90°C.

Dépoussiérer la surface avant d'appliquer le liant d'accrochage. L'émulsion colle à la surface immédiatement au



Figure 3 : Problème de collage sur les pneus

contact de celle-ci. Si cette surface est une couche de poussière, elle aura tôt fait de coller aux pneus des véhicules. Un brossage ou mieux, un lavage à l'eau sont vivement conseillés pour obtenir des performances d'accrochage optimales.

Attendre la rupture. Un signe visuel de la rupture de l'émulsion est le passage de la couleur brune à la couleur noire. Lorsque c'est noir, prenez la peine de vérifier du doigt si la rupture est complète ou superficielle. Certaines émulsions ont parfois tendance à former une peau de bitume sans avoir complété leur rupture en profondeur.

Contrôler le taux de pose. Malgré toute la bonne volonté des opérateurs, il est difficile de bien maîtriser tous les rouages de l'épandeuse. Assurez-vous qu'un opérateur bien formé soit en charge de l'épandage. En plus d'être coûteuse, une couche d'émulsion trop épaisse sera longue à briser. Cette couche épaisse pourrait même jouer un rôle de lubrifiant en permettant le glissement de la couche de roulement.

Les liants d'accrochage présentent généralement un résiduel variant de 55% à 62%. Que votre opérateur ait en main le certificat de conformité du produit qu'il utilise. Il pourra ainsi calculer le taux de pose nécessaire. Le MTQ demandant une teneur au

mètre carré en résiduel; il est impératif d'ajuster le taux de pose d'émulsion à chaque lot de produit selon la formule :

$$\text{Taux de pose (L/m}^2\text{)} = \frac{\text{Taux de résiduel visé (L/m}^2\text{)} \times 100\%}{\text{Teneur en résiduel de l'émulsion (\%)}}$$

Nettoyer régulièrement les jets de la rampe d'épandage. Des jets propres vont assurer une distribution uniforme de l'émulsion. En évitant de créer des zones riches en émulsion, la rupture est uniforme et on évite de mauvaises surprises.

Utiliser un rupteur. Certains fournisseurs offrent un produit permettant d'accélérer la rupture de leurs liants d'accrochage. L'utilisation de ces produits est particulièrement propice lorsque le temps est froid ou humide, lors des chantiers de nuit ou tout simplement lorsque le temps presse. L'utilisation d'une épandeuse permettant d'exercer un contrôle rigoureux du dosage du rupteur est toutefois nécessaire.

D'autres questions sur les liants d'accrochage ? N'hésitez pas à communiquer avec le signataire !

Nicolas Ward, chimiste, M.Sc.A.
Gécan
(450) 796-2691

La fin des cutback ?

Les bitumes fluidifiés ou *cutback* sont depuis longtemps utilisés pour réaliser des travaux d'imprégnation. Malheureusement, leur utilisation entraîne un danger d'inflammabilité et une pollution atmosphérique qui compromettent la santé et la sécurité des travailleurs. Ces émissions sont principalement constituées d'hydrocarbures légers utilisés pour abaisser la viscosité du bitume fluidifié.

Pour remédier à ce problème, il est maintenant possible d'utiliser des liants d'imprégnation à base d'eau. Il s'agit d'émulsions spécialement conçues pour bien pénétrer les matériaux, du plus poreux au plus compact.

ASTEC
Usines d'asphalte

MIDLAND
MIDLAND MACHINERY CO. INC.
Élargisseurs d'accotement • Usines d'asphalte froide

Etnyre
Distributeurs de bitume

GOMACO
Paveuses et profileuses de béton

LEFCO

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@lefc0.qc.ca



Deloitte.
Samson Bélaïr/Deloitte & Touche

Votre entreprise vaut-elle ce que vous pensez ?

Pour un propriétaire de PME, la valeur de son entreprise est généralement une question hautement prioritaire.

Les propriétaires souhaitant assurer leur relève peuvent, par exemple, vouloir se concentrer sur l'accroissement de la valeur de façon à laisser en héritage une entreprise familiale dotée de bases solides. Quant à ceux qui aimeraient vendre leur entreprise ou en transférer la propriété, ils voudront peut-être maximiser sa valeur pour financer leur retraite.

En fait, d'après un récent sondage mené par la Fédération canadienne de l'entreprise indépendante (FCEI), 89 % des propriétaires de PME estiment qu'il est « très » ou « relativement » important de pouvoir compter sur le produit de la vente de leur entreprise pour financer leur retraite.

Ces intentions, alliées au fait que 71 % des propriétaires de PME comptent se départir de leur entreprise dans les dix prochaines années, font nettement ressortir l'importance de l'accroissement de la valeur. Le problème est que peu d'entreprises comprennent vraiment les mesures qu'elles doivent prendre pour atteindre cet objectif.

En travaillant tous les jours auprès de PME, nous avons découvert qu'il semble y avoir une distorsion majeure entre ce que les entreprises font habituellement et ce qu'elles devraient faire pour rehausser leur valeur. Dans le cadre de ses recherches, Deloitte a défini des

comportements créateurs de valeur que les entreprises peuvent adopter. Ces comportements sont reliés pour déterminer la vision à préconiser et pour choisir le modèle de fonctionnement permettant de matérialiser cette vision.

La création de valeur ne consiste pas tant à transformer isolément des facteurs opérationnels, comme la rentabilité, qu'à concilier un ensemble intégré de mesures de performance et à rectifier le tir pour bien gérer les compromis. Il faut que les clients et les employés soient suffisamment satisfaits de la valeur que vous leur offrez pour les attirer et les garder sans compromettre votre rentabilité. Il faut aussi que les fournisseurs soient suffisamment satisfaits de la valeur qu'ils obtiennent sans que cela nuise à la qualité et que les actionnaires le soient également en regard de leur rendement afin de continuer à appuyer votre croissance à long terme. L'enjeu est de trouver le juste équilibre qui favorisera un modèle de fonctionnement concurrentiel que vous pouvez soutenir.

De simples stratégies pour accroître la valeur d'une entreprise

Il va de soi qu'on puisse rattacher la valeur d'une entreprise à son bénéfice net. Mais comme l'a constaté l'un de nos clients, une



trop grande importance accordée au bénéfice net peut parfois réduire cette valeur. Dans ce cas-ci, notre client a été surpris de découvrir que son entreprise valait moins que ce qu'il pensait. La raison ? Du fait que l'entreprise n'avait pas d'équipe de gestion solide ni de systèmes opérationnels robustes, toute sa valeur était liée à la présence du propriétaire.

Pour résoudre ce problème, le propriétaire s'est servi d'une partie des profits annuels pour adopter des systèmes et processus plus formels et constituer une équipe de gestion capable de le remplacer à sa retraite. En gagnant moins d'argent à court terme, il a réussi avec le temps à accroître la valeur de son entreprise.

Curieux de voir comment l'expertise de Deloitte peut vous aider à augmenter la valeur de votre entreprise? N'hésitez pas à communiquer avec nous!

Marc-André Nadeau
Associé, Conseils financiers
Samson Bélaïr/Deloitte & Touche s.e.n.c.r.l.
450.978.3539

Luc Guertin, MBA, CGA
Luc Guertin, MBA, CGA
Samson Bélaïr/Deloitte & Touche s.e.n.c.r.l.
450.978.3569

Savez-vous comment mesurer la création de valeur dans votre entreprise ?

Bâtir une entreprise prospère consiste essentiellement à concilier les besoins de toutes vos parties prenantes, sans favoriser un groupe au détriment d'un autre. Si vous n'avez pas la réponse aux questions suivantes, il est temps d'examiner de plus près la façon dont la valeur est créée dans votre entreprise.

- 1) Quels sont les clients qui créent de la valeur dans votre entreprise ou qui lui en font perdre, et pourquoi ?
- 2) Quelle augmentation minimale du volume des ventes est nécessaire au maintien de la valeur de votre entreprise pour chaque remise de 1 % que vous envisagez d'offrir ?
- 3) Si vous payez les fournisseurs plus rapidement pour obtenir de meilleurs prix, quand commencent-ils à en profiter à vos dépens ?
- 4) Dans quelle mesure pouvez-vous récompenser les employés sans que les actionnaires soient pénalisés ?
- 5) À quel degré votre entreprise se mettra-t-elle à croître trop rapidement et à avoir des problèmes de flux de trésorerie ?
- 6) Quels sont les produits ou services qui créent de la valeur dans votre entreprise ou qui lui en font perdre, et pourquoi ?
- 7) Combien d'argent vous attendez-vous à tirer de votre entreprise lorsque vous prendrez votre retraite ?
- 8) Quelle part de propriété pouvez-vous vous permettre de céder ou devriez-vous céder aux fournisseurs de capitaux propres ?



Allez directement à la solution.

Ne passez pas par quatre chemins. Pour vous simplifier la vie, choisissez le seul distributeur pouvant vous offrir une gamme complète d'équipements de pavage sous une même marque : Caterpillar®. Tout au même endroit, vous trouverez **profileuse, recycleuse de chaussées/stabilisatrice de sol, niveleuse, paveuse, compacteur à asphalte**. Hewitt vous permet de faire affaire directement avec un seul fournisseur et un seul fabricant pour tous vos travaux – le tout appuyé de notre Service par Excellence.



EN AFFAIRES DEPUIS PLUS DE 55 ANS
PARTOUT AU QUÉBEC ET AU LABRADOR OUEST

1 866 444-9944

Divisions

Agricole
Énergie et moteurs
Équipement lourd
Manutention

Succursales

Baie-Comeau
418 296-3003
Chicoutimi
418 545-1560

Eastmain
819 865-2404

Hull
819 770-1601
Napierville
450 245-7499

Pointe-Claire
514 630-3100
Québec
418 878-3000

Saint-Damase
450 797-3325

Saint-Hubert
450 678-6091
Saint-Laurent
514 334-7004

Sept-Îles
418 962-7791
Trois-Rivières
819 371-1005

Val-d'Or
819 825-5494

Victoriaville
819 751-0598
Wabush, Labrador
709 282-3350

Centres de
Location
1 866 999-4228

Montréal
Hydraulique
450 676-4413

www.hewitt.ca



LES ÉTUDES D'INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES, UN PRÉALABLE IMPORTANT À LA QUALITÉ DES OUVRAGES



Le réseau routier au Québec

Le réseau routier au Québec est composé de 185 000 kilomètres de route, dont quelques 92 000 kilomètres sont gérés par les municipalités. Ce réseau, construit en grande partie dans les années 1960-1970, montre des signes manifestes de vieillissement. Les dégradations des chaussées sont certes directement liées à leur âge, mais également aux conditions climatiques rigoureuses ainsi qu'à l'augmentation croissante du nombre d'utilisateurs de la route et du poids des véhicules lourds.

Les études d'infrastructures routières

Études de reconnaissance des sols

Les études de reconnaissance des sols sont utilisées préalablement à la construction de nouvelles infrastructures routières telles que les rues, les routes, les autoroutes et les aires de circulation nécessaires dans le cadre de projets domiciliaires, industriels et municipaux (égouts, aqueduc et voirie). Elles permettent de caractériser les sols qui seront interceptés le long des tracés, de même que la nature du roc et son profil, par la réalisation de tranchées d'exploration ou de forages.

Ce type d'étude est requis pour vérifier si les conditions des sols et des eaux souterraines sont propices pour la réalisation du projet prévu sur le terrain. De plus, elles permettent de déterminer si les matériaux en place pourront être réutilisés pour la construction. Les techniques de construction et par conséquent les coûts, peuvent alors être mieux évalués et optimisés en fonction des conditions rencontrées.

Auscultation des chaussées

L'auscultation des chaussées constitue un moyen efficace pour connaître l'état actuel d'une chaussée existante ainsi que la composition de sa structure. Ce type d'étude est généralement réalisé en phase préparatoire aux travaux de réfection ou de reconstruction d'une chaussée dans le but de déterminer, dans un premier temps, les causes des problèmes observés et, dans un deuxième temps, d'optimiser les méthodes et matériaux qui seront utilisés. Ceci pour assurer la durabilité des ouvrages qui seront réalisés.



Figure 2 : Sondages d'infrastructures routières

Au moment de l'auscultation, des forages sont effectués le long des tracés ou des structures à l'étude. Les épaisseurs de pavage et des matériaux composant la structure de chaussée sont notées. Des échantillons des matériaux rencontrés et des sols d'infrastructures sont prélevés, puis analysés en laboratoire. De plus, les niveaux des eaux souterraines sont consignés aux rapports de forages.

Les données recueillies en chantier et en laboratoire permettent donc de déterminer la cause des problèmes observés, la qualité des matériaux en place et si ces derniers peuvent être réutilisés ou recyclés dans la construction ou la réfection des ouvrages étudiés.

Voici quelques exemples de problèmes rencontrés et identifiés lors de l'auscultation de chaussées :

- Épaisseur de pavage insuffisante
- Épaisseurs de la fondation et de la sous-fondation insuffisantes
- Matériaux de fondation non-conformes
- Sous-fondation inexistante ou composée de sols non drainants
- Présence de sols organiques compressibles
- Sols d'infrastructures saturés, lâches ou instables
- Chaussée mal drainée

Mentionnons également que de nouvelles techniques d'auscultation des chaussées, à l'aide de méthodes géophysiques non destructives telles que le géoradar, le DCP (cône de pénétration dynamique), le géophone et le nucléodensitomètre pour ne nommer que celles-ci, sont également utilisées pour étudier les chaussées. Ces méthodes doivent généralement être combinées à des forages d'infrastructures pour calibrer les équipements.

Conclusions

Les études d'infrastructures routières sont généralement des études d'avant-projet, utilisées pour déterminer les conditions du sol, du roc et des eaux souterraines en prévision de travaux de construction ou de réfection.

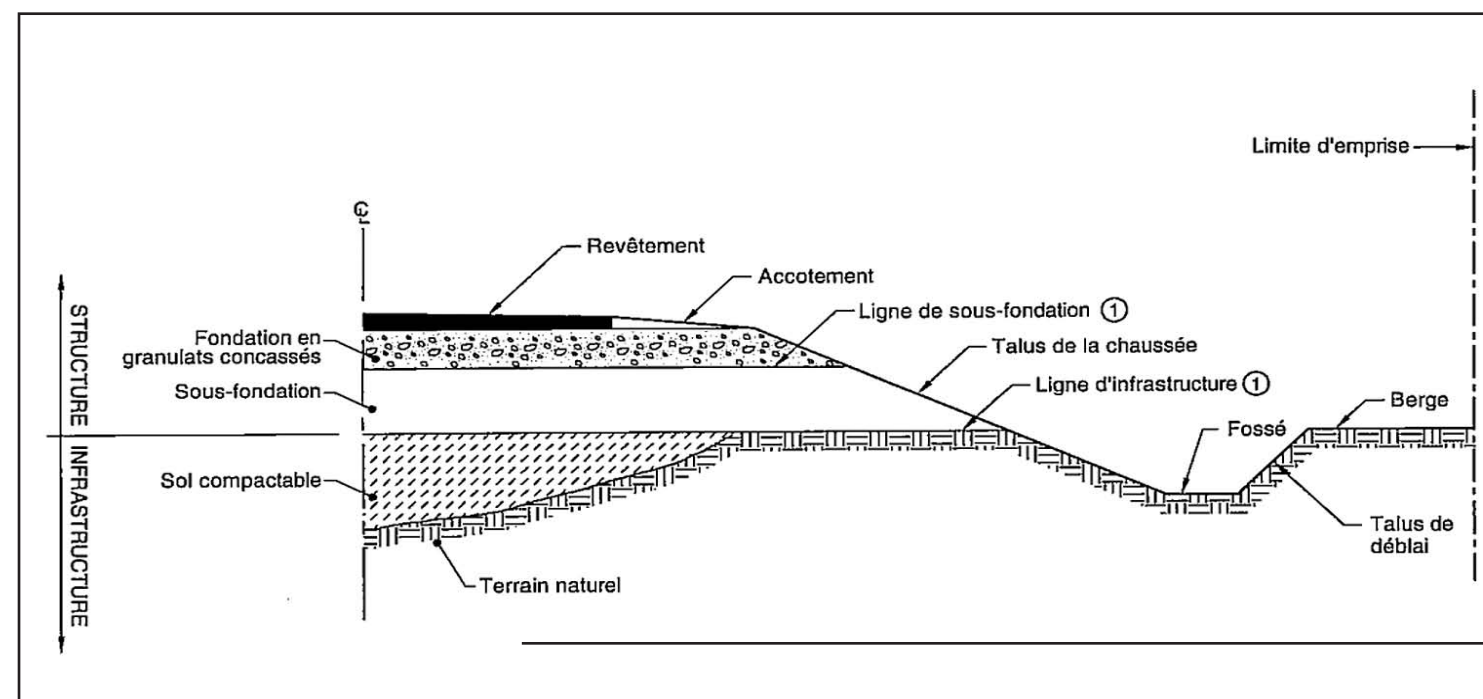


Figure 3 : Coupe type d'un profil de route, d'après les dessins normalisés du ministère des Transports du Québec.

Ces études sont indispensables pour prévoir les coûts d'un projet et pour s'assurer de la qualité des ouvrages avant la mise en service.

Les études d'infrastructures routières permettent donc de :

- **Prévoir les coûts** liés à des conditions de sol, de rocher ou d'eau souterraine particulières;
- **Identifier les causes** de problèmes existants et les éliminer lors de travaux de réfection ;
- **Éviter les surprises** et les découvertes désagréables en cours de travaux;

- **Optimiser** les méthodes et matériaux qui seront utilisés lors de la construction ou de la réfection de chaussées;
- **Augmenter la valeur ajoutée** au projet, en assurant à long terme la **pérennité et la qualité des ouvrages**.

François Gosselin

GéoLab inc.

819 475-6688

Références

Site Internet du *ministère des Transports du Québec* à l'adresse suivante :

<http://www.mtq.gouv.qc.ca/fr/reseau/index.asp>

Manuel d'identification des dégradations des chaussées souples. Service de la qualité et des normes, Gouvernement du Québec, 2002, 58 pages

Norme sur les ouvrages routiers, Tome II, Construction routière. Les Publications du Québec, 2005

Site internet de la compagnie *Troxler Electronic Laboratories inc.* : <http://www.troxlerlabs.com>

ÉQUIPEMENT FÉDÉRAL

On **ENLÈVE**, on **POSE** et on **COMPACTE** à la perfection !



WIRTGEN GROUP



VÖGELE



Wirtgen



HAMM

800-881-9828

ONTARIO • QUÉBEC • ATLANTIQUE

15 succursales pour vous servir !

MODULES COMPLEXES (E*) ET RÉSISTANCE EN FATIGUE DES MATÉRIAUX BITUMINEUX

MISE EN CONTEXTE

L'approche de conception des chaussées souples au Canada, basée sur une approche empirique, est dérivée de la méthode de l'AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*). Cette méthode a été développée essentiellement dans les années 50 et elle a subi plusieurs modifications depuis. Notamment, cette méthode permet difficilement à l'ingénieur en matériaux de faire un lien direct entre les paramètres de formulation d'un matériau bitumineux et ses performances sur route. Certes, des méthodes de conception analytique, de type mécanistique – empirique, existent (méthode de l'*Asphalt Institute*, méthode française, etc.) mais leur transposition intégrale au contexte canadien demeure irréaliste compte tenu notamment des paramètres de calage, propres à leur environnement et aux conditions de sollicitation qui leur sont spécifiques.

De nouveaux matériaux bitumineux plus performants et de nouvelles techniques tels que la mise en œuvre de fondations stabilisées permettent des réhabilitations durables et mieux adaptées aux conditions sévères de sollicitation. Néanmoins, la conception des chaussées souples suivant une méthode empirique rend difficile la quantification du bénéfice escompté de ces nouveaux matériaux bitumineux et de ceux à développer. Trop souvent, on est contraint à se limiter à une substitution par équivalence d'épaisseur mitigeant ainsi leur intégration au sein de la structure de la chaussée.

ADÉQUATION MATÉRIAU-STRUCTURE : QUELQUES ASPECTS FONDAMENTAUX

Les méthodes de dimensionnement développées possèdent actuellement des limites et des lacunes importantes qui sont d'autant plus visibles que de nouveaux types de structures et des matériaux plus performants se développent et que le trafic est en évolution constante (Di Benedetto et Corté, 2005). Il existe actuellement un écart important entre les résultats des recherches sur le comportement des matériaux bitumineux et l'introduction de ces

connaissances dans les méthodes de dimensionnement. Au cours de la dernière décennie, le raffinement des techniques d'investigation en laboratoires et une compréhension plus juste des mécanismes en jeu quant à l'évolution des performances d'une chaussée, témoignent combien des améliorations conséquentes sont encore possibles, voire nécessaires, dans les méthodes de dimensionnement (Di Benedetto et Corté, 2005).

Le passage des véhicules et les variations climatiques en raison des fluctuations saisonnières de la température sont de loin, devant les autres types de sollicitations (effet de l'eau, vieillissement des matériaux, etc.), les plus critiques vis-à-vis de l'évolution de la dégradation d'une chaussée souple. Pour les chaussées constituées de matériaux dont les différences entre les coefficients de dilatation thermique (α) sont importantes, la fissuration transversale de la chaussée est omniprésente, notamment lorsque les écarts de température saisonnière sont significatifs comme c'est le cas au Québec.

Le trafic a une incidence marquée sur les matériaux de la chaussée en induisant de l'écrasement et de la flexion. Les flexions, dont les amplitudes sont généralement faibles (inférieures à 10^{-4} m/m), induisent à chacun des passages d'un véhicule des contraintes de traction à la base des couches liées. L'amplitude des déformations induites au sein de chacune des couches bitumineuses de la structure d'une chaussée, la réponse à une sollicitation, est fonction de la rigidité de ses matériaux et de celle de l'infrastructure. Or, la rigidité des matériaux bitumineux est fortement dépendante à la fois de la température et de la fréquence de sollicitation¹. Cette relation étroite entre l'amplitude des cycles de chargement auxquels est soumise un matériau et sa rigidité ne peut se décrire qu'en prenant en considération la configuration propre de la structure de la chaussée.

Par ailleurs, la température se manifeste quant à la

performance de la chaussée à deux niveaux : 1) elle modifie la rigidité propre des matériaux bitumineux et, 2) elle engendre des contraintes internes dues aux déformations différentielles induites, soit de par la spécificité des propriétés des différents matériaux (α variables) ou soit par la présence de gradients thermiques liée au phénomène de transfert de chaleur dans la chaussée. En général, la variation de la rigidité des matériaux bitumineux, caractérisée par sa dépendance vis-à-vis la température et la fréquence de sollicitation, est prise en compte par la mesure des modules complexes et peut être intégrée par une approche analytique du dimensionnement d'une chaussée souple (prise en compte du caractère viscoélastique du matériau).

Plusieurs méthodes mécanistiques de conception d'une chaussée souple sont fondées sur le modèle multicouche de Burminster en considérant chacune des couches élastiques, linéaires, homogènes, isotropes et infinies en plan (Huang, 2004). Suivant les caractéristiques spécifiques des matériaux à mettre en œuvre et de la nature de l'infrastructure (sol support), les épaisseurs de couches sont déterminées pour le trafic de poids lourds comptabilisé en prenant en compte son évolution prévisible. Toutefois, compte tenu du fait que la rigidité d'un matériau bitumineux dépend de la température et de la fréquence de sollicitation, le calcul des amplitudes de sollicitations dans chacune des couches, en considérant qu'elles soient élastiques, conduit à des erreurs d'estimation importantes.

Exception faite des couches ultra minces, chacune des couches bitumineuses de la structure d'une chaussée souple joue un rôle structural. Pour évaluer la fonction du matériau bitumineux dans le contexte des chaussées souples et en connaître son évolution potentielle vis-à-vis des effets combinés du trafic et de la température, il convient d'avoir une compréhension rigoureuse de quatre propriétés thermomécaniques de base (Di Benedetto et De La Roche, 1998) :



Suite à la page 20



LE BITUME, NOTRE RAISON D'ÊTRE

- Une gamme complète de grades PG haute performance répondant à toutes les normes de bitumes exigées au Québec
- Des installations et un service fiables, sept jours par semaine et sans rupture de stock
- Une équipe à l'écoute des besoins des entrepreneurs et qui comprend les enjeux liés à l'industrie du pavage

11 650, boul. Métropolitain Est
Montréal (Québec) H1B 1A5
Tél. : 514 645-4561
Télééc. : 514 645-6978
www.bitumar.com

1. Le module complexe et sa dépendance vis-à-vis de la température et du mode de chargement;
2. L'endommagement sous chargements répétés dû à l'action de sollicitations de faibles intensités (quelques dizaines de microdéformations mesurées en bas de couche des matériaux bitumineux) : c'est le phénomène de fatigue des matériaux bitumineux;

3. L'évolution des déformations permanentes : l'orniérage;
4. La fissuration et la propagation des fissures aux basses températures.

Les différents domaines de comportements «types» à température fixe d'un matériau bitumineux sont dépendants à la fois de l'amplitude de la déformation, liée à la qualité de la structure de

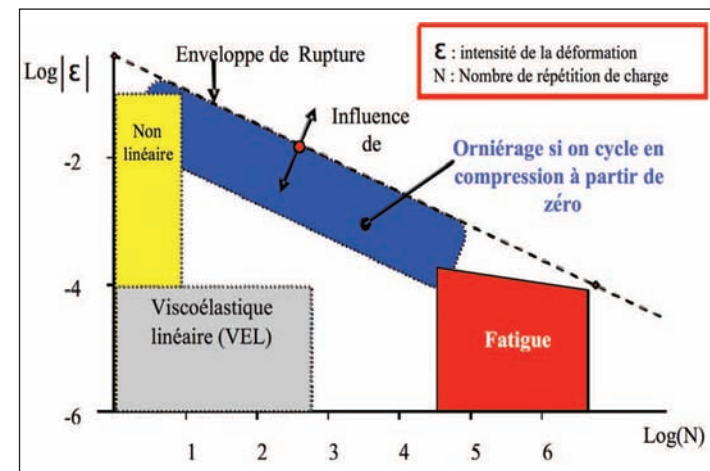


Figure 1: Domaines types des différents comportements mécaniques des matériaux bitumineux (Di Benedetto et De La Roche, 1998)

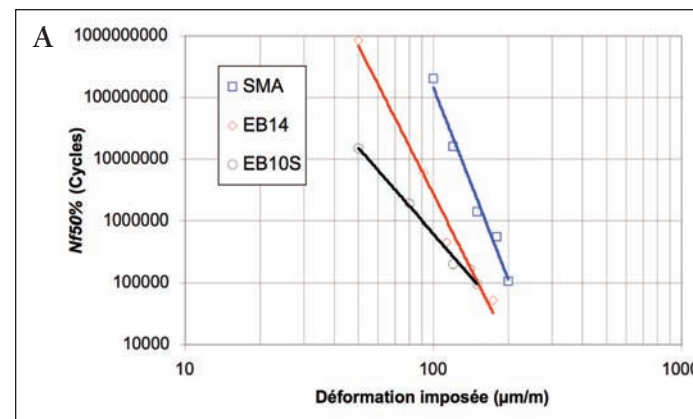
chaussée et à celle de l'infrastructure, et du nombre de répétitions de chargement auquel le matériau est soumis (voir Fig. 1). On notera que plus l'amplitude de la sollicitation est élevée, moins le matériau sera en mesure de résister à un nombre de répétitions de cycles importants avant rupture.

En définitive, le module

complexe et la résistance à la fatigue gouvernent en partie la performance structurale de la structure d'une chaussée souple. C'est pourquoi il est tant souhaitable de les intégrer dans le processus de conception. Les méthodes de dimensionnement de type mécanistique – empirique offrent cette possibilité. Pour ce faire, il est essentiel de caractériser les propriétés thermomécaniques de base des matériaux bitumineux et ce, en vue d'appliquer une méthode mécanistique permettant une évaluation du couple coût-performance. C'est par la voie de mesures rigoureuses de ces propriétés en laboratoire, couplées à une analyse rationnelle à l'échelle de la structure de la chaussée, que l'évaluation de la performance de matériaux bitumineux de chaussée peut être alors déterminante.

EXEMPLE D'ANALYSE

Des essais de fatigue en traction-compression effectués en laboratoire sur cylindres (φ80x120 mm) à partir de trois types d'enrobé ont permis de déterminer l'amplitude de déformation axiale admissible correspondante à une durée de vie de 1 000 000 de cycles : ϵ_6 . La valeur de ϵ_6 est établie



	SMA	EB14	EB10S
ϵ_6 (µstrain)	160	111	90

Figure 2: Résultats des essais de fatigue effectués en traction-compression sous sollicitation cyclique sinusoïdale en contrôle de déformation (10°C; 10 Hz) : a) Courbes de Whöler, b) Valeurs de ϵ_6

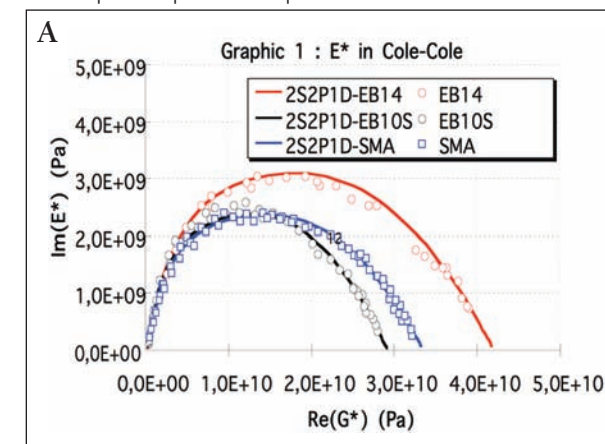
suivant un critère de rupture classique en fatigue $N_{f50\%}$ ($N_{f50\%}$: nombre de cycles correspondant à une perte de 50% de la rigidité initiale de l'enrobé). La Figure 2 présente l'ensemble de ces résultats et les valeurs de ϵ_6 correspondantes sont données au tableau de la Figure 2b.

Sur la base de ces résultats, on constate que la valeur de ϵ_6 pour l'enrobé SMA est de 1,44x plus grande que celle de l'enrobé EB14 (Fig. 2b). Bien que cet écart soit appréciable, il ne reflète pas directement la différentielle de performance en fatigue des deux matériaux. En effet, la durée de vie évolue de façon exponentielle avec l'amplitude de déformation imposée à l'enrobé (Fig. 2a). Pour comparer les performances relatives en fatigue il faut, a priori, comparer les durées de vie sur la base d'une même amplitude de déformation. Suivant cette réflexion, en référence à la Figure 2a, on peut montrer que pour les enrobés testés, l'enrobé SMA présente une durée de vie de 20x supérieure à celle de l'enrobé EB14 lorsque l'amplitude de la déformation est fixée à 120 µdéformations (µm/m).

Dans le contexte de la chaussée, la différentielle de performance en fatigue établie suivant les résultats de laboratoire n'est pas directement transposable. En effet, l'amplitude de la déformation axiale imposée à l'enrobé, qui gouverne sa durée de vie en fatigue, va

dépendre de son interaction avec les différentes couches de matériaux de la chaussée. À cet égard, en considérant une approche analytique pour un système multicouche élastique appliqué à une structure de chaussée homogène de référence², l'écart entre la durée de vie en fatigue de la structure de chaussée constituée avec l'enrobé

SMA à celle de la même structure mais constituée avec l'enrobé EB14 sera non seulement tributaire de leur performance respective en fatigue mais, également, de la rigidité des deux enrobés. En considérant les performances en fatigue (Fig. 2) et les modules complexes des enrobés SMA et EB14 pour un couple température-fréquence de 15°C-10Hz



	SMA	EB14	EB10S
E_0 (MPa)	80	120	50
E_∞ (MPa)	33500	42000	29200
h	0.520	0.520	0.580
k	0.170	0.175	0.195
δ	3.332	3.200	3.332
β	2000	2000	2000
C_1	26.1	44.0	28.5
C_2	177.1	277.6	193.3

Figure 3: Modules complexes des enrobés testés : a) représentation dans le plan Cole-Cole, b) paramètres du modèle 2S2P1D

(Fig. 3), on montre que la durée de vie de la structure de chaussée constituée avec l'enrobé SMA serait plus de 50x supérieure à celle intégrant l'enrobé EB14 pour la même épaisseur de couche³. En se référant à la méthode française pour la conception de structures de chaussée souple (méthode mécanistique-empirique), l'épaisseur de la couche en enrobé EB14 serait pratiquement le double de celle de l'enrobé SMA.

CONCLUSION

La connaissance et la maîtrise des propriétés thermomécaniques des matériaux bitumineux demeurent un impondérable dans l'application d'une approche de dimensionnement de type mécanistique-empirique des chaussées souples. Elles ouvrent la voie à une gestion rigoureuse fondée sur une appréciation de type coût-performance. Par le biais de mesures rigoureuses des propriétés thermomécaniques en laboratoire,

couplées à une analyse rationnelle à l'échelle de la structure de la chaussée, l'évaluation de la performance de matériaux bitumineux de chaussée, et de systèmes, peut être alors déterminante et discriminante.

Daniel Perraton, ing., D. Sc. A
 Professeur au département de génie de la construction
 École de technologie supérieure
 Daniel.perraton@etsmtl.ca

RÉFÉRENCES

- Di Benedetto, H. et Corté, J.-F., (2005), *Matériaux Routiers Bitumineux 2: constitution et propriétés thermomécaniques des mélanges*, Lavoisier, 288 p.
- Di Benedetto, H., De La Roche, C., (1998), *State of the Art on Stiffness Modulus and Fatigue Bituminous Mixtures*, RILEM, *Bituminous Binders and Mixtures* 17p.
- Huang, Y. H., (2004), *Pavement Analysis and Design*, Prentice-Hall, ISBN 0-13-142473-4, (Second Edition), 775 p.

NOTES

- ¹ La fréquence de sollicitation, définie notamment par la vitesse du trafic, met en perspective le contexte particulièrement distinct des chaussées en milieu urbain de celles en réseaux autoroutiers.
- ² Infra : 40 MPa; fondation granulaire inférieure : 25cm – 120 MPa; fondation granulaire supérieure : 15cm – 360 MPa; fondation bitumineuse : EB14(15°C; 10Hz) 9388 MPa ou SMA(15°C; 10Hz) 5064MPa; couche de roulement en EB10S(15°C; 10Hz) 5 cm – 4785 MPa
- ³ Comparaison établie à partir du modèle d'endommagement par fatigue proposé par l'Asphalt Institute en prenant en compte : 1) la résistance à la fatigue des enrobés SMA et EB14 mesurée en laboratoire en traction-compression et, 2) la déformation calculée en bas de couches de base avec le logiciel KENPAVE (Huang 2004)

Doppstadt Canada

www.DoppstadtCanada.com

Spécialiste de l'environnement

Tél.: 819.472.2111
Fax.: 819.472.3911
André Heine

Un atout dans la construction d'usine

Une forte demande se fait sentir également pour une technologie adaptée et fiable, du côté des usines stationnaires. Nos déchiqueteurs et nos cribles électriques sont utilisés à travers le monde sur des chantiers de transbordement. On les retrouve nombreux, également, sur les sites de transformation mécano-organique et d'incinération de déchets. Que vous soyez constructeur ou gestionnaire d'usine, Doppstadt Canada vous offre une gamme complète de produits ainsi que le savoir-faire pour vous assurer d'un rendement optimal, en fonction du besoin. Chez Doppstadt Canada, exprimer le besoin, c'est trouver la solution. Contactez-nous !

1755, Janelle, Drummondville, Québec Canada J2C 5S5
www.doppstadtcanada.com
Téléphone : 819-472-2111 ou sans frais 1-877-Doppstadt
Télécopieur : 1-819-472-3911

LE TRAITEMENT DE SURFACE, UN PROCÉDÉ ÉCONOMIQUE TRÈS AVANTAGEUX

Le traitement de surface ou pavage économique existe au Québec depuis déjà plus de 50 ans.

Il existe trois types de traitement de surface soit simple, double ou triple. Pour que ce genre de recouvrement soit efficace, il faut avant tout que la surface soit de très bonne qualité et que le drainage soit également conforme.

Pour une route en pierre ou gravier concassé, il suffit de scarifier la surface existante, reprofiler et compacter le tout afin d'obtenir un profil uniforme, en fait le même travail préalable au pavage conventionnel.

Une fois la préparation terminée, l'application d'un liant d'imprégnation est recommandée afin de bien sceller la surface. L'étape suivante consiste à choisir une émulsion de bitume compatible à la pierre concassée de la région.

Donc, une fois que l'émulsion et la pierre sont choisies, une première couche d'émulsion est posée à raison d'environ 2 litres/m², suivie d'une première application de pierre 10-14, par

exemple à un taux de plus au moins 25 kg /m², le tout est alors compacté à l'aide d'un rouleau de combiné.

La deuxième couche est similaire à la première, cependant elle se compose d'une pierre de plus faible calibre et, naturellement, elle nécessite aussi un plus faible taux d'application de l'émulsion.

Il va sans dire que la calibration de l'équipement nécessaire à ces travaux est de la plus haute importance, tout comme l'expérience du personnel, car l'ajustement des taux de pose se fait directement sur place en fonction des conditions de chantiers.

Quant au traitement simple, celui-ci s'applique généralement sur un vieux pavage qui a été rapiécé ou sur un traitement de surface existant afin de prolonger leur vie de plusieurs années. Ce travail consiste simplement à poser une couche d'émulsion et une couche de pierre de petit calibre.

Finalement, une fois tout ce travail terminé, un balai doit être passé afin d'éviter la projection de pierres

laissées en surplus à la fin des travaux.

Quel qu'il soit, le traitement de surface s'avère un procédé économique très avantageux pour toutes les routes secondaires nécessitant un entretien annuel coûteux.

En conclusion, un bon traitement de surface sur une surface bien compactée et drainée adéquatement peut facilement durer 10 ans, voire plus, si celui-ci est bien entretenu. De plus, cette méthode offre un avantage économique puisque son coût représente 30 % du coût d'un pavage conventionnel. D'ailleurs, plusieurs municipalités du Québec emploient cette méthode depuis déjà plusieurs années et sont très satisfaites des résultats.

Jolain Cartier, ing.
Les Entreprises Bourget
450 755-6646



Bilan de la session de formation spécialisée en enrobés bitumineux.

En étroite collaboration avec l'École nationale des ponts et chaussées ainsi qu'avec l'École de technologie supérieure, Bitume Québec a mis sur pied une session de formation spécialisée intitulée *Les enrobés bitumineux : formulation, fabrication et mise en place*, laquelle a eu lieu du 5 au 8 décembre 2006.

Cette session s'adressait aux personnes impliquées à divers degrés dans le milieu de la construction et de l'entretien des chaussées souples à travers tout le Québec. Les organisateurs de l'événement avaient pour objectifs de faire connaître une partie des approches techniques prises en France lorsqu'il est question des enrobés bitumineux. Les experts en provenance du Québec ont eux aussi été en mesure d'expliquer les méthodes de travail et les solutions utilisées au Québec lorsque des problématiques similaires étaient soulevées.

Les participants à la session ont aussi eu l'occasion de prendre connaissance de l'existence de matériaux nouveaux et de concepts inédits qui sont utilisés avec bonheur en France.

Les sessions assez intensives de laboratoire qui ont été offertes par le personnel technique du Lucreb ont aussi été fort appréciées par l'ensemble des personnes inscrites pour cette formation d'une durée de quatre jours.

Les 85 personnes présentes à cette importante activité de Bitume Québec ont été invitées à répondre aux questions d'un sondage relatif à l'événement.

De façon générale, les réponses obtenues ont permis aux promoteurs de l'activité de prendre note du fait que les participants ont fait preuve

d'une grande satisfaction face à la formation reçue. En outre, certaines suggestions ont été proposées par les personnes ayant complété le sondage afin d'améliorer certains des éléments que l'on retrouve dans une formation spécialisée de la nature de celle à laquelle ils venaient de participer.

Les suggestions faites seront analysées avec grande attention afin de faire en sorte que les correctifs suggérés soient apportés à l'organisation de la prochaine session de formation spécialisée que Bitume Québec prévoit mettre sur pied en 2007.

Nous vous en reparlerons bientôt.

André Vaillancourt, directeur général
Bitume Québec

Bomag, une compagnie qui fait un peu plus pour vous assurer l'excellence en tout. Pouvoir, performance, visibilité et ergonomie supérieurs.

Équipements Sigma inc
Sigma
BOMAG

PREMIER
SUR TOUS LES TERRAINS

LE RÉSEAU À L'ENSEIGNE DE L'EXCELLENCE

	St-Georges Tél.: (418) 228-8953	Québec Tél.: (418) 872-2885	Chicoutimi Tél.: (418) 549-0303	Mont-Joli Tél.: (418) 775-2941
	Dégelis Tél.: (418) 853-2941	Trois-Rivières Tél.: (819) 379-9333	Baie-Comeau Tél.: (418) 296-3355	Chibougamau Tél.: (418) 748-1133

Vos chaussées vous donnent du fil à retordre? Nous, on en vient à bout!

Il n'est pas trop tôt pour penser « chaussées »... et penser « TALON SEBEQ ».

La technique de réhabilitation « Roadlift » :

- ◆ c'est un enrobé coulé à froid composé d'agrégats de très haute qualité enrichi de bitume polymère
- ◆ il scelle les porosités et les fissures
- ◆ il donne un aspect neuf à vos rues, boulevards, routes locales et régionales
- ◆ il prolonge de 5 à 7 ans la durée de vie utile de vos chaussées
- ◆ il s'utilise aussi comme palliatif pour ralentir la dégradation de surface
- ◆ il est de 40 à 50 % moins cher qu'une couche d'asphalte mince

TALON SEBEQ
Plus de 30 ans d'expériences en laboratoire et sur le terrain

Appelez-nous au (450) 677-7449 ou écrivez à info@talonsebeq.com. Pour mieux nous connaître: www.talonsebeq.com
TALON SEBEQ INC., 555, BOUL. GUIMOND LONGUEUIL QC J4G 1L9

LE HARCÈLEMENT PSYCHOLOGIQUE EN MILIEU DE TRAVAIL

DROITS DES SALARIÉS ET RESPONSABILITÉS DE L'EMPLOYEUR

Depuis une décennie, le problème du harcèlement psychologique est devenu un problème de santé et de sécurité au travail reconnu partout dans le monde. Le 1^{er} juin 2004, le Québec est devenu la première juridiction en Amérique du Nord à prévoir des dispositions ayant trait spécifiquement au harcèlement psychologique dans sa *Loi sur les normes du travail*. Ces dispositions s'appliquent à tous les salariés, y compris les cadres supérieurs.

Le sujet est d'importance autant pour les salariés victimes de harcèlement psychologique que pour les employeurs, de tous secteurs d'activités, qui peuvent être tenus responsables de la conduite vexatoire de leurs employés. De plus, le roulement du personnel pour des raisons d'harcèlement se traduit par plusieurs milliers de dollars en pertes pour les entreprises. L'employeur ne peut fermer les yeux sur cette nouvelle problématique.

Le législateur définit le harcèlement psychologique à l'article 81.18 de la *Loi sur les normes du travail* comme suit :

« Une conduite vexatoire se manifestant soit par des comportements, des paroles, des actes ou des gestes répétés, qui sont hostiles ou non désirés, laquelle porte atteinte à la dignité ou à l'intégrité psychologique ou physique du salarié et qui entraîne, pour celui-ci, un milieu de travail néfaste.

Une seule conduite grave peut aussi constituer du harcèlement psychologique si elle porte une telle atteinte et produit un effet nocif continu pour le salarié. »

Cette nouvelle définition regroupe plusieurs composantes reconnues au fil des années par les arbitres de grief ainsi que différents tribunaux. Pour que le harcèlement psychologique soit établi, ces quatre (4) éléments, mentionnés dans la définition, doivent être présents et démontrés :

1. Une conduite vexatoire;
2. Un caractère hostile et non désiré;

3. Une atteinte à la dignité ou à l'intégrité psychologique ou physique;
4. Un milieu de travail néfaste.

Pour plusieurs, il est parfois difficile de reconnaître ce qui est ou ce qui n'est pas du harcèlement psychologique. Par exemple, le harcèlement peut se manifester de la façon suivante :

- Discréditer une personne : ne plus lui donner de tâches à accomplir, l'obliger à réaliser des tâches dévalorisantes, simuler des fautes professionnelles;
- Déconsidérer une personne et la déstabiliser : la dénigrer devant les autres, répandre des rumeurs, la ridiculiser;
- Empêcher une personne de s'exprimer : l'interrompre sans cesse, la priver de toute possibilité de s'exprimer, détruire le travail réalisé;
- Isoler la personne : ne plus lui adresser la parole en public, nier sa présence, l'éloigner, la priver de moyens de communication;
- Menacer ou agresser une personne : crier, la bousculer, endommager ses biens.

À l'opposé, le fait pour un employeur d'exercer son droit normal de gestion, de façon non abusive ou discriminatoire, tel que son droit de répartir les tâches ou son droit d'imposer des mesures disciplinaires, ne constitue pas du harcèlement psychologique. Également, le fait d'avoir des conditions de travail difficiles et des contraintes professionnelles, de vivre des grands stress à son emploi ou d'avoir un conflit de personnalité avec un collègue de travail ne représentent pas nécessairement des situations où il y a du harcèlement psychologique.

Il faut toujours garder à l'esprit que ce n'est pas l'intention de la personne qui harcèle qui compte, mais bien l'impact que le harcèlement crée chez la victime.

Lorsqu'une personne se croit victime de harcèlement, elle doit déposer une plainte. Les

employés syndiqués, les cadres et cadres supérieurs doivent faire leur plainte par écrit à la Commission des normes du travail. Pour les employés syndiqués, ceux-ci doivent utiliser la procédure de grief prévue à la convention collective. En ce qui a trait aux employés du gouvernement et pour les membres et dirigeants d'organismes, la plainte doit être déposée par grief s'ils sont syndiqués et, s'ils ne le sont pas, c'est la Commission de la fonction publique qui décidera de leur plainte.

L'article 81.19 de la *Loi sur les normes du travail* crée l'obligation pour un employeur de prendre les moyens raisonnables pour prévenir le harcèlement psychologique et faire cesser une telle conduite lorsqu'elle est portée à sa connaissance.

En effet, lorsqu'une plainte de harcèlement psychologique est jugée fondée, c'est l'employeur et non le harceleur qui est tenu responsable. Afin d'écarter cette responsabilité, il est donc primordial pour l'employeur de se doter d'une politique de prévention et de gestion du harcèlement psychologique. Cette politique doit être portée à la connaissance de tous les employés. Une bonne politique de prévention et de gestion du harcèlement psychologique devrait notamment inclure, outre certaines définitions, la procédure pour le signalement d'un cas de harcèlement psychologique, les procédures internes pour le règlement des plaintes, le processus d'enquête et les sanctions imposées lorsqu'une plainte s'avère fondée ou en cas de fausses accusations.

La prévention est la meilleure solution afin d'éviter de faire face à une situation non souhaitée autant de la part de l'employeur que de celle de l'employé victime de harcèlement.

Valérie Blanchet, avocate
BERNIER BEAUDRY INC.
vblanchet@bernierbeaudry.com
418 652-1700



L'Institut canadien des produits pétroliers (ICPP) est une association de 14 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 86 % de la capacité de raffinage de pétrole brut et de la commercialisation des produits pétroliers, tel le bitume.

L'ICPP souhaite une belle saison 2007 à tous les entrepreneurs et intervenants du milieu de la construction routière !

BB
Bernier Beaudry
AVOCATS • LAWYERS

Le plus simple parcours entre un problème et sa solution

QUÉBEC - LÉVIS - SAINT-MARIE - SAINT-GEORGES
652-1700 - 833-9988 - 387-4476 - 227-7776

WWW.BERNIERBEAUDRY.COM

Les enrobés tièdes :

technologies disponibles et applications québécoises

Depuis le milieu des années 1990, l'industrie mondiale des enrobés bitumineux a consacré beaucoup d'efforts à réduire les températures d'application des enrobés, afin de limiter sa production d'émissions dans un contexte de développement durable et d'amélioration des conditions de pose pour le milieu environnant (travailleurs, riverains et usagers). On a donc vu apparaître dans les dernières années une panoplie de technologies qui ont permis d'atteindre ces enrobés de nouvelle génération : les enrobés tièdes.

1. QUE SONT LES « ENROBÉS TIÈDES » ?

Plusieurs définitions ont été établies sur ce que devaient être les « enrobés tièdes », mais la ligne directrice est demeurée la même : ils doivent posséder, en service, les mêmes performances que les enrobés conventionnels sous tous leurs aspects (texture, uni, résistance aux sollicitations d'ornièrage, de fissuration, d'arrachement et d'usure). En terme de température, les enrobés conventionnels sont appliqués entre 130 et 160°C selon les différents grades de bitume utilisés. Un aspect fondamental semblait alors logique : les enrobés tièdes sont des enrobés dont les températures d'application n'excèdent pas 130°C.

Dans un souci de réduction énergétique maximale, des technologies d'enrobage à plus basse température se sont développées en parallèle, où les températures pouvaient atteindre 60°C; cette limite inférieure correspondant généralement à la limite maximale des enrobés à froid. Cette plage de température a la particularité d'englober la température critique du 100°C correspondant à la vaporisation de l'eau, qui joue un rôle très important dans la majorité des technologies développées. Cette barrière physique a donc fait préciser la dénomination en deux familles : les **enrobés tièdes** ($100 \leq T < 130^\circ\text{C}$) et les **enrobés semi-tièdes** ($60 \leq T < 100^\circ\text{C}$). La figure 1 présente les différentes familles de matériaux selon la plage de température de l'application.

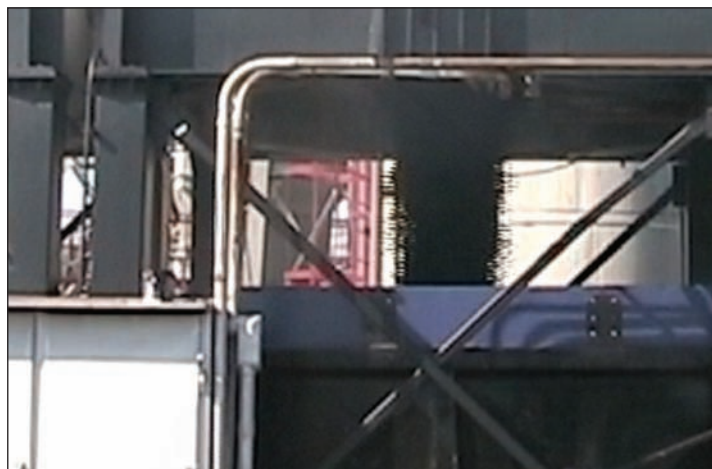
Température d'application	Technologie	Matériau
200 à 250°C	Asphaltes coulés	EUROPE
190°C	Asphaltes coulés à basse température	
180°C	Asphaltes coulés à basse température	
170°C	Asphaltes coulés à basse température	
160°C	Asphaltes coulés à basse température	EUROPE
150°C	Enrobés à chaud conventionnels	
140°C	Enrobés à chaud conventionnels	
130°C	Enrobés à chaud conventionnels	
120°C	Enrobés tièdes	
110°C		
100°C		
90°C	Enrobés de réparations locales	Enrobés semi-tièdes
80°C		
70°C		
60°C		
50°C	Enrobés à froid	Enduits (traitement de surface)
40°C		
30°C		
20°C		
10°C	Enrobés stockables (cold patch)	Enrobés coulés à froid
0°C		
-10°C		

Figure 1 : Température d'application habituelle des matériaux routiers

2. UNE DIZAINE DE TECHNOLOGIES POSSIBLES

À ce jour, plus d'une dizaine de technologies sont disponibles à travers le monde pour réaliser des enrobés tièdes et semi-tièdes. Toutes les technologies s'articulent autour d'un principe : il suffit d'abaisser la viscosité du liant pour pouvoir réduire les températures d'enrobage et d'application. La plupart des techniques se retrouvent dans la famille des enrobés tièdes ($100 \leq T < 130^\circ\text{C}$). Cette plage de température permet d'éviter la présence d'eau résiduelle dans l'enrobé, ce qui pourrait causer des problèmes de durabilité. On retrouve alors les principales technologies suivantes : moussage du bitume, additif fluidifiant le bitume, double malaxage avec bitume mou et dur et liant de synthèse.

ESG-10 PG 70-28 tiède à 130°C



ESG-10 PG 70-28 à 160°C



Figure 2 : Émissions observées lors du chargement

Technologie utilisée	Procédé d'entreprise	Détail	Température d'application usuelle	Réduction de température d'application	Réduction de consommation énergétique*	Réduction des émissions*	Application au Canada	Entreprise	
Enrobés tièdes (100 à 130°C)	Moussabilité à chaud par ajout	Aspha-Min (Eurovia)	zéolithe contenant 20% d'eau cristalline qui se libère progressivement	125 à 130°C	30 à 35°C	23%	20%	Ville de Montréal (3) 2005-08-18, 08-24, 09-19 ASS L'Érmitage : 2006-08-30 Quartier International de Montréal : 2008-11-22 Île-des-Sœurs : 2008-11-24	DJL
	Bitume chaud et plastifiant	Sasobit (Sasol Wax)	point de fusion de la cire vers 100°C, soluble à 120°C	115°C	15 à 35°C	20%	n/d	Aucune	
		3E type LT (Colas)	liant modifié par additif	80 à 110°C	35 à 45°C	30 à 40%	20 à 25%	St-Gérard-Majella fin 2005	Sintra
	Double enrobage avec mousse de bitume	WAM-Foam (Shell-Kolo Veidekke)	bitume mou avec péné > 300, mousse de bitume dur de grade péné < 30	70 à 110°C	30 à 50°C	25 à 35%	30%	Calgary (AB) 2005-08-05	Lafarge
		3E type DM (Colas)	bitume mou et mousse de bitume dur	80 à 110°C	35 à 45°C	n/d	20 à 25%	Aucune	
	Enrobage séquentiel	3E type DB (Colas)	enrobage par 2 bitumes différents	80 à 110°C	35 à 45°C	n/d	20 à 25%	St-Gérard-Majella, fin 2005	Sintra
Enrobés semi-tièdes (60 à 100°C)	Liant de synthèse	Végécol (Colas)	liant végétal	100°C	40 à 50°C	n/d	n/d	Montréal Juin 2006	Sintra
	Emulsion	Evothem (Meadwestvaco)	émulsion à 70% résiduel, liant stocké à 80°C	80 à 85°C	50 à 55°C	55%	25 à 40%	Aurora (ON) 2005-08-08 Calgary (AB) 2005-09-30 Ramara (ON) 2005-10-05	Miller Lafarge Miller
	Échange thermique de l'eau des granulats qui passe en vapeur	Enrobé à Basse Température - EBT (Appia/Eiffage TP)	séchage partiel des granulats à 95°C avant malaxage avec le liant chaud et le filler, teneur en eau résiduelle de 0,2 à 0,7%	70 à 90°C	70 à 80°C	40 à 50%	40 à 50%	Aucune	
		Enrobé à Basse Énergie - EBE (Fairco)	gros gravillons à 135°C enrobés par du bitume chaud et malaxés avec le sable froid humide, teneur en eau résiduelle de 0,3 à 0,5%	80 à 90°C	50 à 60°C	50 à 53%	50 à 53%	Aucune	

* : Les données sont à titre indicatif, en fonction de la littérature disponible. De même, certaines formulations d'enrobés et/ou grades de liant peuvent différer.

Figure 3 : Différentes technologies tièdes et semi-tièdes disponibles et leurs applications au Québec / Canada

La figure 3 résume les différentes technologies disponibles selon les familles d'enrobés tièdes (et semi-tièdes) ainsi que le nom des entreprises propriétaires. On y retrouve également les principales applications au Canada depuis 2005 (celles publiées à ce jour).

Pour la famille des semi-tièdes ($60 \leq T < 100^\circ\text{C}$), un des principes retenus s'apparente aux enrobés à froid mais pour lesquels on fournit une énergie de chauffage aux matériaux (granulats et liant). L'autre technologie est l'incorporation de matériaux à humidité contrôlée lors du malaxage avec des matériaux chauffés et du bitume chaud. La moussabilité du bitume se produit par le transfert de chaleur de l'eau qui passe en vapeur au contact des matériaux chauds (bitume et granulats). Une teneur en eau résiduelle dans l'enrobé de l'ordre de 0,5% est observée. Se reporter à la figure 3 pour plus de détails.

3. BILAN ÉNERGÉTIQUE

Sur le plan de la réduction de la consommation énergétique, les chiffres publiés (voir figure 3) par les différentes entreprises montrent des réductions moyennes de l'ordre de 20 à 40% selon les différentes techniques d'enrobés tièdes utilisées alors que l'on annonce des réductions de 40 à 55% pour les semi-tièdes. On retrouve, en concordance, des réductions d'émissions sensiblement dans les mêmes ordres de grandeur.

Les technologies semi-tièdes se démarquent en terme de réduction d'énergie consommée, car elles ne font intervenir que partiellement la chaleur latente de vaporisation de l'eau contenue dans les granulats, qui est la principale source de consommation d'énergie (cinq fois plus importante que l'énergie de séchage). Par contre, le comportement complexe de l'enrobé semi-tiède s'apparente au final plus à celui d'un enrobé à froid qu'à celui d'un enrobé à chaud. Il faut rappeler que les enrobés à froid utilisés en couche de roulement sont extrêmement sensibles aux légères variations de production et de conditions climatiques et que leur stade de développement actuel ne permet de les utiliser en couchement de roulement que sur des routes à faible trafic.

Suite à la page 28



GENEQ inc.
INSTRUMENTS SCIENTIFIQUES
8047 rue Jarry Est, Montréal, Qc, H1J 1H6
Tél.: (514) 354-2511 • 1-800-463-4363
Fax : (514) 354-6948
Courriel : info@geneq.com

Équipement d'essais sur les matériaux

Distributeur exclusif au Québec des produits de marque





Également disponible

- Fournaise à ignition NCAT de **BI Barnstead International**
- Équipement d'arpentage de marque **Leica CST/berger Geosystems**
- Système GPS de précision et ordinateurs portatifs

catalogue : www.geneq.com

4. LES APPLICATIONS QUÉBÉCOISES



Doseur Aspha-Min et malaxeur Rotary

stationnement, autant dans des conditions urbaines que rurales.

Parmi ces neuf applications, Construction DJL inc. a plus spécifiquement réalisé six projets avec sa technologie Aspha-Min. Dès la saison 2005, DJL réalisa trois projets en collaboration avec la Ville de Montréal. En août 2006, une première expérimentation sur le réseau du MTQ s'est faite sur l'Autoroute 55 près d'Ulverton. Par la suite, deux autres projets à Montréal ont été réalisés en 2006. Au total, c'est près de 1300 tonnes d'enrobés tièdes à l'Aspha-Min qui ont été produites, correspondant à plus de 10 000 m² qui servent présentement en couche de roulement. Les différents projets ont montré la faisabilité de cet enrobé tiède par



temps chaud mais aussi par temps froid lors de pavage en arrière-saison, en novembre dernier. Les résultats ont même démontré l'amélioration de la compacité de l'enrobé refroidi, ce qui devient alors une technologie intéressante pour la pose dans des conditions qui s'écartent des conditions climatiques et de transport idéales.

Yvan Paquin, ing., directeur technique adjoint, Construction DJL inc.

RÉFÉRENCES

- 1- CARBONNEAU et al., Enrobés 3E de Colas, une réponse sûre à la problématique des enrobés dits « tièdes », RGRA 849, juin 2006.
- 2- CREWS, Everett, Warm Mix Asphalt Construction Projects 2005, Conférence AEMA ARRA ISSA 2006.
- 3- DAVIDSON et al., Paving the Way to Environmentally Friendly Pavements through Innovative Solutions, CTA 2006.
- 4- JOHNSTON et al., Initial Canadian Experience with Warm Mix Asphalt in Calgary, Alberta, CTA 2006.
- 5- LECOMPTE et al., Solutions tièdes, un besoin brûlant pour la planète, RGRA 844, novembre 2005.
- 6- NAIDOO, Prem, Sasobit in « Warm Mix Asphalt » applications, 9 years of global successes, Word of Asphalt, mars 2006.
- 7- OLARD et al., Les enrobés à basse température : EBT, une nouvelle génération d'enrobés dans la gamme des produits routiers Appia, RGRA 846, février 2006.
- 8- ROMIER et al., L'enrobage à basse énergie (EBE) aux performances des enrobés à chaud, RGRA 831, septembre 2004.
- 9- SICARD, Daniel, Panorama des filières technologiques, Journée « Les revêtements bitumineux à basse calorie en milieu urbain », 22 novembre 2005.

Les premières applications au Québec datent du mois d'août 2005 (voir figure 3). Toutes les technologies utilisées furent essentiellement de type tiède. Neuf applications ont été répertoriées (notées en bleu). Une bonne partie des applications des enrobés ont été testées : de la piste cyclable à l'autoroute en passant par un

REMORQUES LEWIS

Partenaire essentiel aux entreprises qui ont des besoins particuliers en matière de transport

FINANCEMENT DISPONIBLE SUR PLACE

REMORQUES À PLANCHER MOBILE IDÉALES POUR AGRÉGATS OU ASPHALTE

499, CHEMIN DU GRAND RANG,
LA PRÉSENTATION (ST-HYACINTHE) QUÉBEC J0H 1B0
TÉL. : 450 796-5656 TÉLÉCOPIEUR : 450 796-5609
SANS FRAIS: 1 877 796-5656
www.remorqueslewis.com
INFO@REMORQUESLEWIS.COM

Le tournoi de golf 2006 :

des participants très dynamiques !



Pierre Delangis, maître de cérémonie, édition 2006



Marc Proteau, président de Bitume Québec



André Ménard, président de la CCQ et président d'honneur du tournoi 2006

Même si les nuages, les averses et les orages se sont imposés de façon intensive aux participants au tournoi de golf 2006 de Bitume Québec, cet événement s'est quand même avéré un grand succès grâce en autres choses au dynamisme et à la détermination des nombreux golfeurs présents au tournoi. En effet, la plupart des participants ont complété leurs parcours, même si à certains moments les conditions climatiques constituaient un handicap par elles-mêmes.

Après une période de repos bien méritée, les golfeurs se sont tous retrouvés à la salle à manger du Royal Bromont afin d'y partager un excellent repas. La soirée fut animée de façon plutôt dynamique par M. Pierre Delangis et de très nombreux participants sont retournés dans leur foyer en y ramenant l'un des nombreux prix distribués lors du banquet.

L'invité d'honneur du tournoi, M. André Ménard, président de la Commission de la construction du Québec, s'est brièvement adressé aux participants lors de la soirée afin de souligner le fait qu'il est très heureux de faire partie depuis de très nombreuses années du milieu de la construction, un milieu au sein duquel il est en contact avec des gens qui très souvent savent se démarquer grâce à leur dynamisme.

Bref, même si le soleil n'y était pas, la chaleur humaine et le plaisir de se retrouver ensemble étaient bien présents lors du tournoi de golf 2006.

André Vaillancourt, directeur général, Bitume Québec

Tournoi de golf 2007 de Bitume Québec

C'est au magnifique Club de Golf de Joliette que se tiendra le tournoi annuel de Bitume Québec en 2007.

Cet événement aura lieu le mardi 18 septembre.

Les modalités d'inscription au tournoi 2007 et les différentes possibilités de partenariat seront communiquées par la poste au printemps 2007. Les informations relatives à cette activité seront aussi publiées sur le site de Bitume Québec dès qu'elles seront disponibles.

Le Club de Golf de Joliette est un site fort prisé par tous les amateurs de golf. En conséquence, nous vous recommandons d'inscrire la date du 18 septembre à votre agenda et de faire votre inscription rapidement lorsque les informations relatives au tournoi vous seront transmises.

Partout où il y a une route...

INC.

www.sintra.ca

R.B.Q.: 8006-9552-07

Nos commanditaires en 2006



Et nos autres partenaires

- DJL
- Bitumar
- Petro-Canada
- Signotech
- McAsphalt
- C C Q
- Kildair Service
- Sintra
- Axa
- Simard-Beaudry
- FFCI
- Petrie Raymond
- Bakor
- ACI
- Talon Sebeq
- Hewitt
- Maskimo
- Les Équipements Lefco
- Samson Bélair/Deloitte & Touche
- Solmax Texel
- ICPP
- Auberge de la Montagne Coupée
- Constructo

Un très sincère merci à chacun de nos commanditaires.

Leur appui soutenu est essentiel au succès de notre tournoi de golf.



PROGRAMME DE FORMATION EN INFRASTRUCTURES MUNICIPALES

SESSION 2007

LE CERIU SE DÉPLACE DANS VOTRE MUNICIPALITÉ !

Le nouveau programme de formation 2007 du CERIU est maintenant disponible. Il s'adresse au personnel technique et non technique œuvrant au sein des municipalités, des firmes de génie-conseil, des organismes gouvernementaux et des entreprises spécialisées. Il comprend **huit activités de formation** réparties en trois catégories de cours :

Les **cours généraux** portent sur la problématique globale des infrastructures urbaines et s'adressent autant au personnel technique que non technique.



- Survol des techniques de réhabilitation en infrastructures municipales
24 janvier : Saint-Jérôme
25 avril : Longueuil
19 septembre : Sainte-Foy
- Gestion intégrée des infrastructures municipales
11 avril : Montréal
2 mai : Québec
3 octobre : Drummondville



Les **cours techniques** visent à développer les connaissances dans le domaine spécifique de l'égout, de l'eau potable ou de la chaussée urbaine et sont destinés plus particulièrement aux ingénieurs et technologistes.

- Stratégies et techniques de réhabilitation des réseaux d'eau potable
31 janvier : Montréal
5 septembre : Québec
- Stratégies et techniques de réhabilitation des égouts
21 février : Montmagny
21 novembre : Montréal
- Stratégies, techniques et gestion des chaussées urbaines
14 mars : Sherbrooke
12 septembre : Montréal
28 novembre : Sainte-Foy



Les **cours spécialisés** visent la maîtrise d'une technique particulière et sont conçus à l'intention du personnel technique.

- Forage dirigé
26-27 février : Montréal
- Béton compacté au rouleau
28 mars : Montréal
10 octobre : Québec
- Technique de chemisage
18 avril : Québec
26 septembre : Montréal

Pour obtenir plus d'information et vous inscrire, consultez le www.ceriu.qc.ca.



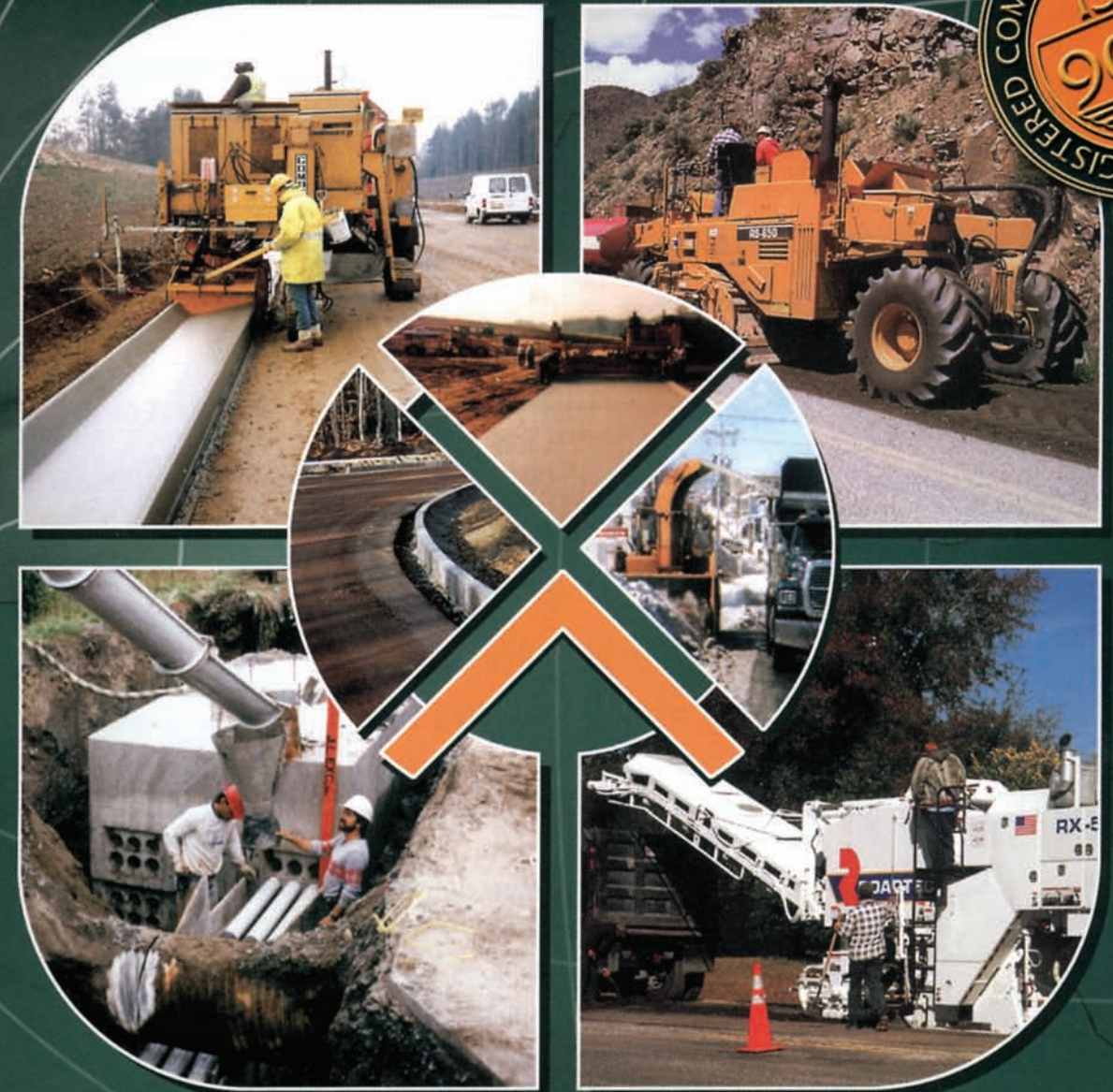
En partenariat avec
**ASSOCIATION
DES INGÉNIEURS
MUNICIPAUX DU QUÉBEC**

Autres formations :

AQTR
Supervision et surveillance de la signalisation de travaux de chantiers routiers
20-21 mars et 16-17 mai 2007, Québec
11-12 avril et 27-28 juin 2007, Montréal
Association québécoise du transport et des routes
Plus de détails au : www.aqtr.qc.ca

AQTR
Signaleurs de chantiers routiers
22 mars 2007, Québec
Association québécoise du transport et des routes
Plus de détails au : www.aqtr.qc.ca

AQTR
Gestion des impacts des travaux routiers sur la circulation
10 avril, 1^{er} mai, 5 juin, 10 juillet et 11 septembre 2007, Montréal
17 avril, 29 mai, 26 juin et 21 août 2007, Québec
Association québécoise du transport et des routes
Plus de détails au : www.aqtr.qc.ca



**JEAN LECLERC
EXCAVATION INC.**

418 663-3698

ENTREPRENEUR GÉNÉRAL





ENSEMBLE, ON FAIT DU CHEMIN !

Avec Petro-Canada à vos côtés, la route s'ouvre à vous.

Notre soutien technique inégalé,
notre équipe de vente consciencieuse
et notre technologie de pointe vous
permettront de vous dépasser,
rien de moins !

Daniel Morin, ing.
Directeur
Ventes de bitume
514 640-8397



Steve Hamel, ing.
Directeur commercial
Bitume de pavage
514 640-8395



LA PAROLE EST À VOUS

« C'est avec grand intérêt que je lis "notre" revue Via Bitume et je suis agréablement surpris de constater la variété et le haut niveau de qualité des articles qui y sont présentés, de plus l'aspect visuel est très attrayant. Beau travail ! »

Denis Côté, t.p. directeur-qualité, Meloche inc.

« Notre Via Bitume est une heureuse initiative ! Je dis bien... notre Via Bitume, car, de par son contenu, cette revue renseigne les entrepreneurs sur des sujets et des enjeux importants pour notre industrie. Partout au Québec, Via Bitume est maintenant un véhicule d'information qui nous interpelle et qui est lu par un grand nombre de lecteurs. »

Raynald Leclerc, Pavage Centre Sud du Québec

« Tous les entrepreneurs reçoivent un grand nombre de publications. Bien que la grande majorité de ces revues soit de qualité, le contenu est peu ciblé aux intérêts des entrepreneurs en pavage. En lisant le dernier numéro du Via Bitume, j'ai apprécié la gamme d'articles techniques aussi bien que les sujets plus généraux qui répondent à des points précis que vivent des chefs d'entreprises. Dans le futur, j'aurais plaisir à voir une liste exhaustive qui nous tiendrait au courant des expositions et colloques spécifiquement dédiés au monde du pavage. Il y en a plusieurs qui ont lieu un peu partout dans le monde et ces activités intéressent plusieurs entrepreneurs. Être au courant à l'avance, pourrait influencer notre décision d'y aller et nous permettrait de mieux planifier nos déplacements et nos effectifs en fonction du moment de l'année. Au plaisir de vous lire encore. »

Daniel Fortier, Pavage Rolland Fortier, Vanier

PLANAGE ■ PULVÉRISATION ■ STABILISATION ■ LOCATION



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

DES SOLUTIONS, DES ROUTES DURABLES

4085, boul. Saint-Elzéar Est, Laval (Québec) Canada 450 664-2818

www.soter.com



Adoptez un fournisseur qui est à
l'écoute de vos besoins en produits
pétroliers. Nous sommes la solution
efficace pour vos approvisionnements
plein chargement en carburants
et lubrifiants pour vos usines
d'asphalte et terminaux.

Questions?

Communiquez avec M. Pierre Pelletier au 514 250-8007 ou notre bureau d'aide au 1888 871-4404 ou consultez le www.pipelinecommercial.com ou www.ultramar.ca/lubrifiants/



LES LUBRIFIANTS HAUTE PERFORMANCE

AU CALENDRIER

3^e congrès annuel de Bitume Québec

18 au 20 mars 2007, Hôtel Delta, Trois-Rivières

Plus de détails au : www.bitumequebec.ca ou 450 922-2618

World of Asphalt 2007 Show & Conférences

19 au 22 mars 2007

Atlanta, Georgie, États-Unis www.worldofasphalt.com

42^e congrès de l'AQTR, Sheraton de Montréal

2 au 4 avril 2007 www.aqtr.qc.ca

EXPOCAM

12 au 14 avril 2007, Place Bonaventure, Montréal www.expo-cam.com

56^e congrès annuel de l'Association du Camionnage du Québec

4 et 5 mai 2007, Hôtel Hilton Québec www.carrefour-acq.org

Congrès de l'Union des municipalités du Québec,

10 et 11 mai 2007 www.umq.qc.ca

Tournoi de golf de Bitume Québec

18 septembre 2007, Club de golf de Joliette

Plus de détails au : 450 755-2010 ou 1 877 755-2010

XXIII^e Congrès mondial de la route

17 au 21 septembre 2007, Paris, France www.piarc.org

Congrès de la Fédération québécoise des municipalités

27, 28, 29 septembre 2007, Centre des congrès, Québec www.fqm.ca

Association Technique Canadienne du bitume

52^e conférence annuelle, Sheraton on the Falls, Niagara


18 au 21 novembre 2007 www.ctaa.ca

Salon CONEXPO-CON/AGG et IFPE

11 au 15 mars 2008, Las Vegas

Les inscriptions débiteront le 2 juillet 2007

www.conexpoconagg.com www.ifpe.com



DELTA
TROIS-RIVIÈRES
HÔTEL ET CENTRE DES CONGRÈS

1620, rue Notre-Dame Centre,
Trois-Rivières, QC G9A 6E5
819-376-1991 / 1-800-268-1133
www.deltahotels.com

Congrès Bitume Québec 2007
Vous êtes attendu !

2005 LAURÉAT NATIONAL OR GRANDS PRIX DU TOURISME QUÉBÉCOIS	2005 CARTE D'OR COLLÈGE DES AMBASSADEURS DU VIN AU QUÉBEC	2005 PALMARÈS DES 50 EMPLOYEURS DE CHOIX AU CANADA THE GLOBE AND MAIL
--	--	--

LA MARQUE DE SATISFACTION

L'assurance McAsphalt de la qualité

- ✓ Bitumes
- ✓ Émulsions de Bitume
- ✓ Bitumes Fluidifiés
- ✓ Scellants Bouche-Fissures
- ✓ Assistance Technique Expérimentée



LE PERFECTIONNEMENT
ça S'ENTREPREND!



LE PERFECTIONNEMENT :

- c'est une main-d'œuvre toujours plus qualifiée;
- c'est un gage de compétitivité;
- ça s'entreprind entre tous les partenaires de l'entreprise (employeur, main-d'œuvre, syndicats).



Contactez-nous via la ligne Info-perfectionnement, au 1 888 902-2222 ou visitez le site www.ffiic.ca



Les Industries McAsphalt Ltée
11 451, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H1B 1C2
Téléphone: 514-645-1691
Fax: 514-645-4401



Le choix qui s'impose...

Quand on parle qualité

Quand on parle sécurité

Quand on parle économie

Quand on parle environnement



...pour faire votre chemin



Bitume Québec

