



**HAL**  
open science

# Le développement durable dans les Chaussées urbaines : Traduction en termes techniques

Yves Brosseaud, Michèle St Jacques

► **To cite this version:**

Yves Brosseaud, Michèle St Jacques. Le développement durable dans les Chaussées urbaines : Traduction en termes techniques. VIA BIT Numerical Mathematics UME, 2011, 6 (1), pp 23-25. hal-00596205

**HAL Id: hal-00596205**

**<https://hal.science/hal-00596205>**

Submitted on 26 May 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Via BITUME

La revue destinée à l'industrie des chaussées souples

Vol. 6 N° 1 MARS 2011

## Droit de recours pour l'essai DSR sur les émulsions de bitume p. 8

Four à ignition vs trichlorethylène p. 10

Histoire des émulsions du MTO p. 16

L'influence de l'humidité de la route sur l'efficacité du transport p. 18

Révision du CDDG 2011 p. 20



**RPECE**  
REGROUPEMENT PROFESSIONNEL  
DES EXPLOITANTS DE CENTRALE D'ENROBAGE

**B**  
Bitume Québec

Convention de la Poste-publications : No 41255516

# Le développement durable dans les chaussées urbaines : **traduction** en termes techniques



Par Yves Brosseau<sup>A</sup> et Michèle St-Jacques<sup>B</sup>

A Section Matériaux de chaussées, Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, Nantes, France

B Départ. de génie de la construction, École de technologie supérieure, Université du Québec, Canada

## 1. INTRODUCTION

Selon Harlem Brundtland, le développement durable est « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». Une chaussée durable est « une chaussée sûre, efficace et respectueuse de l'environnement, répondant aux exigences des usagers au présent sans compromettre celles des générations futures ». Ces dix dernières années, les catastrophes climatiques ont fait 0,9 million de morts, touché 2,6 milliards de personnes et entraîné des pertes financières dépassant les 210 milliards de dollars. Les chercheurs en climatologie prévoient, à l'horizon 2050, une baisse de la surface de la banquise de 40%, une hausse du niveau des eaux, 1,2 milliard de personnes touchées et 200 millions de réfugiés climatiques.

La notion de développement durable figure dans tous les discours, et ce, de quelque nature qu'ils soient. Mais comment se traduisent ces notions dans la gestion au quotidien des chaussées urbaines, tant dans les travaux neufs, que dans celui de l'entretien, au cœur de la préoccupation des gestionnaires? C'est la réponse que tente d'apporter cet article, au travers des procédés et techniques à même de satisfaire ces notions.

## 2. LES TECHNIQUES DE CHAUSSÉES RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT PAR RE-EMPLOI DES MATÉRIAUX

### Les traitements en place

Si l'on souhaite 0% de déchets de la route pour la construction et l'entretien des routes, il faut avoir recours :

- d'une part, au traitement en place des sols par l'usage de la chaux et du ciment, soit seuls, soit en combinaison, des sols argileux, lors de la réalisation de plateforme en milieu périurbain, conformément aux guides définissant en fonction des critères de caractérisation des sols, les études et performances à atteindre, pour parvenir à de bonnes qualités de plateforme,
- d'autre part, au retraitement en place d'anciennes chaussées, par l'emploi de liant hydrocarboné sous forme d'émulsion ou de mousse de bitume, et de ciment, soit seuls, soit en combinaison. Ici encore des guides recommandent des savoirs faire, permettant d'atteindre les objectifs de performances mécaniques et géométriques. Ces techniques s'emploient sur des trafics généralement faibles à modérés, compte tenu des délais de mûrissement nécessaires.

### La réutilisation des matériaux

Ces matériaux proviennent de la démolition des bâtiments ou assises de chaussées en grave non traitée ou traitée aux liants hydrauliques. Ils se substituent aux granulats naturels dans la fabrication des matériaux d'assise. Ils sont caractérisés et

spécifiés selon les mêmes critères. Par contre, leur hétérogénéité nécessite soit des traitements adaptés, soit des usages particuliers.

Mais la source de valorisation la plus importante est composée par les anciens enrobés bitumineux, déconstruits, fraisés, concassés, criblés, ré-homogénéisés, et réutilisés lors du recyclage en centrale d'enrobage. Le recyclage à chaud voire selon les procédés tièdes est de plus en plus systématique, soit à faible taux de l'ordre de 10% (10% d'enrobés anciens dans le nouvel enrobé), soit à des taux pouvant atteindre les 50% voire 65% selon la qualité des fraisats et les possibilités des centrales. Par qualité des anciens enrobés on entend : homogénéité du lot, mais également la compatibilité de l'ancien liant avec le liant neuf ou régénérant. En France, un effort très important a été réalisé ces 3 dernières années, pour passer d'un taux de réutilisation des anciens enrobés dans de nouveaux enrobés de 13 % à 41 %. L'objectif défini par la profession routière, dans le cadre d'un accord d'engagement volontaire, signé en 2009 avec les pouvoirs publics, vise un taux de 60% en 2012. Au Québec, sur les routes du MTQ en 2009, 25% du tonnage d'enrobés contenait du matériau recyclé.

**TRAÇAGE DE LIGNES**

Partout au Québec

Marquage de routes, chantiers de construction, et stationnements

Produits de courte durée au latex et à l'alkyde

Produits de moyenne et longue durée à l'époxy

Enlèvement de lignes

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

R.B.Q. 8106-0568-217

## ...traduction en termes techniques

► suite de la page 23

Il est bien évident, qu'il est indispensable de pouvoir réemployer et surtout valoriser ces enrobés, si possible dans le même usage que celui qu'il occupait précédemment. À savoir une grave bitume d'assise en nouvelle assise, un enrobé de surface en nouvelle couche de roulement. Cependant, il faut tenir compte des limites d'emploi de la technique. En effet, si l'on considère que l'enrobé est le produit recyclable à 100%, comme l'écrivent certains auteurs, car le bitume reste un bitume et peut être ré-employé, il convient de s'interroger s'il présente encore les propriétés nécessaires pour rester un liant, permettant un contact durable, souple, élastique entre les grains, autorisant une bonne durabilité dans le temps vis-à-vis des sollicitations du trafic. Des recherches sur la prédiction du vieillissement des bitumes purs, mais également des bitumes modifiés par des polymères sont entreprises dans le cadre de travaux de recherche européens.

### 3. LES TECHNIQUES DE CHAUSSÉES RESPECTUEUSES DE L'ENVIRONNEMENT PAR LA MISE AU POINT DE NOUVELLES TECHNIQUES

#### Les enrobés tièdes

Les enrobés tièdes permettent de réduire les dépenses énergétiques de chauffage dans une plage de 25 à 45%, et les émissions de fumées. Les opérations de mise en place sont un peu simplifiées (possibilité d'attente des camions, joints non

visibles) et surtout des émissions de vapeurs réduites, gage d'une meilleure acceptabilité par les ouvriers, et aussi les riverains, dans des sites confinés, comme les rues étroites, les commerces de proximité, les stationnements, tunnels,... Ces enrobés tièdes couvrent toute la gamme des produits utilisés en milieu urbain, depuis les enrobés structurants EME (réduction des profondeurs de décaissement de 30%), en passant par les enrobés épais de liaison, jusqu'aux enrobés de surface minces, avec ou sans bitume modifié par des polymères. Le tableau 1 montre l'évolution du tonnage d'enrobés tièdes en France entre 2004 et 2010. Au Québec, en 2009, le MTQ a produit 60 000 tonnes d'enrobés tièdes.

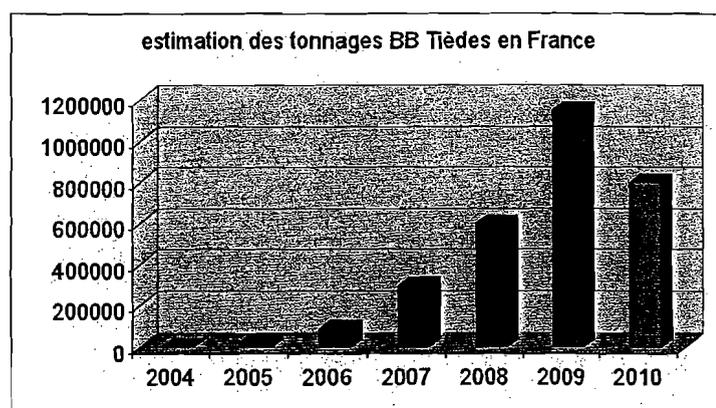


TABLEAU 1 – Évolution du tonnage d'enrobés tièdes en France

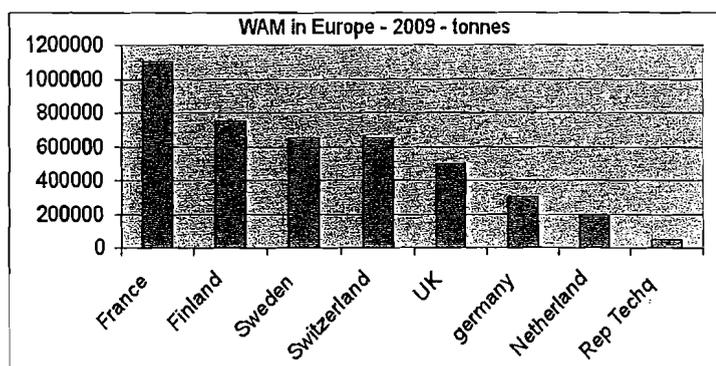


TABLEAU 2 – Tonnage d'enrobés tièdes dans les différents pays européens en 2009

Le tableau 2 présente la production d'enrobés tièdes dans les différents pays européens en 2009.

Attention les données correspondent à des enrobés dont les températures sont comprise entre 110 et 150°C, ce qui n'est pas un critère pertinent pour les enrobés tièdes. En effet, ces enrobés doivent avoir une température d'au moins 25 à 30°C inférieure à celle du même enrobé chaud, tout en présentant les mêmes performances à court terme (soit dès la remise en service du chantier). Dans les pays de l'Europe du Nord comme la Finlande ou la Suède, les enrobés se font très souvent avec des bitumes extrêmement mous (des pénétrabilités > 300 1/10 mm), dont les



**UNE MACHINE VOLVO,  
C'EST EXACTEMENT CE QU'IL VOUS FAUT!  
AU TRAVAIL!**

Les Volvo apportent à votre travail toute la souplesse d'emploi dont vous avez besoin. Les équipements compacts Volvo vous assurent la productivité qu'il vous faut indépendamment des conditions de travail. La fiabilité, la puissance, le confort et la sécurité légendaires de Volvo sont au rendez-vous : tout y est dans la gamme complète des excavatrices, des chargeuses sur pneus et de toutes les autres machines compactes de Volvo.

Au travail! Rendez visite à votre concessionnaire Strongco de votre région et obtenez exactement la machine Volvo qu'il vous faut.

**STRONGCO**

La FORCE indéniable de STRONGCO  
www.strongco.com

Baie-Comeau  
418-296-3091  
Boucherville  
450-449-4666

**QUÉBEC**

Chicoutimi  
418-690-1724  
Laval  
450-686-8911

Sainte-Foy  
418-653-2801  
Val-d'Or  
819-824-2791

VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT



températures d'enrobage sont de 110 à 120°C. Mais ce ne sont pas des enrobés tièdes au sens de la définition de la technique.

#### Les enrobés très minces et acoustiques

Les enrobés très minces et acoustiques toujours en faibles épaisseurs constituent également des techniques en rapport avec le développement durable, puisque l'on réduit les quantités de matériaux utilisés, tout en associant d'excellentes performances de surface (adhérence, uni, bruit,...).

#### Les matériaux auto-compactant à extraction simplifiée (MACES)

Les tranchées des concessionnaires peuvent être rebouchées soit de manière permanente ou temporaire, par l'emploi de matériaux auto-compactant à extraction simplifiée (MACES).

#### Les procédés de dépollution de surface

Des entreprises ont développé des procédés de dépollution de surface des oxydes d'azote par l'emploi d'additif à base d'oxyde de titane mis sous forme de coulis, introduit dans des matériaux poreux bitumineux ou de béton de ciment. Les premières applications conduisent à des résultats encourageants sur le court terme.

#### Les liants végétaux en fluxant ou d'enrobage

Les liants végétaux et surtout les fluxants végétaux sont utilisés pour limiter l'usage des matériaux non renouvelables, mais les aspects économiques sont encore trop forts pour un emploi massif des liants végétaux en remplacement du bitume, qui est un sous-produit du pétrole, qu'il convient d'utiliser, en le valorisant au mieux. Pour accompagner ces développements, des travaux de recherche, sur les émissions de vapeurs et de particules fines, sur la mise au point de nouveaux essais, permettant une meilleure compréhension des mécanismes et phénomènes mis en jeu, restent indispensables, pour modéliser les produits et procédés de demain.

#### 4. LES ÉCO-LOGICIELS

L'engagement volontaire signé l'an passé, entre les entreprises de travaux publics et les pouvoirs publics français, prévoit une diminution de 12% des dépenses énergétiques et en matériaux provenant de ressources non renouvelables. Pour évaluer ces indicateurs, deux logiciels ont été développés pour quantifier les

effets des procédés sur l'empreinte carbone, et donc comparer les produits, en ayant les mêmes hypothèses de départ et de calculs. Il s'agit du logiciel SEVE mis au point par la profession routière, d'évaluation des variantes sur le plan environnemental et du logiciel ECORCE du LCPC visant à donner des réponses en termes d'analyse du cycle de vie.

#### 5. CONCLUSION

Le développement durable est indispensable pour préserver la planète. Des solutions «vertes» existent dans le domaine routier. Il faut favoriser leur emploi par des incitations fortes: être ouvert à des variantes technico-environnementales; introduire des critères environnementaux pour l'acceptation des offres; supporter les coûts supplémentaires pour le bien commun; évaluer les solutions par des systèmes experts validés et communs; poursuivre les recherches pour trouver de nouvelles techniques alternatives, et évaluer la durabilité des performances des solutions à «haute qualité environnementale» actuelles.

L'industrie et l'écologie, c'est un mariage difficile, mais indispensable. Comme le dit Antoine de Saint-Exupéry, «*Nous n'avons pas hérité la terre de nos ancêtres, nous avons emprunté la terre de nos enfants.*»

#### 6. RÉFÉRENCES

- Dony A., Maillard-Nunes P., Klinecivicius M., Motta R., Bernucci L., Del Priore C., Brosseaud Y. et Gaudefroy V. (2010). *Laboratory Assessment of Warm Mixes Asphalt by means of two Mix Design Methods*. IRF Lisbonne.
- Gaudefroy V., Deygout F., Viranaiken V., Le Coutaller P., Paranhos R. et de La Roche C. (2008). *Laboratory Identification of Fumes during manufacturing of Hydrocarbon Mixes*. Proceedings of the International Symposium on Asphalt Pavement and Environment, Zurich, Switzerland, pp. 278-286.
- EAPA position paper - *The use of Warm Mix Asphalt* - June 2009.
- Direct Mat Work Package 4 - Deliverable D5 - *Synthesis of national and international documents on existing knowledge regarding the Recycling of reclaimed Road Materials in Asphalt* <http://direct-mat.fehr.org/>.
- Brosseaud Y. et St-Jacques M. (2007). *Will Bituminous Mixes be made differently tomorrow : state of the art for Warm Mix Asphalt in France*. PIARC, Paris, France.



Atelier

WWW.ATELIERRF.COM

Fabricant de Godets et d'Attaches Industriels

1100 ch. Rheaume (Route 249), Sherbrooke, Qc. J1N 0G9 Tel. (819) 847-4136 Fax: (819) 847-4348

ice :  
Brien  
Publications Via Bitume inc.  
rue Archambault, Joliette,  
bec J6E 2X3  
(450) 755-2010  
frais : 1 877 755-2010  
@viabitume.com  
viabitume.com

**collaboré à ce numéro :**

Beaulieu, Michèle Bergeron,  
Pascal Bilodeau, Claude Blais,  
se Boutin, Yves Brosseau,  
cois Chagnon, Jean Dallaire,  
e Dorches, Guy Doré, Louis Gagnon,  
ean Philippe Grenier, Mireille Lallier,  
erine Lavoie, Renaud Mathieu,  
idia Méllizo, Claudie Perron,  
ale Pierre, M<sup>me</sup> Marie-Claude Poulin,  
ain Provençal, Marc J. Richard,  
lin Routhier, Michèle St-Jacques,  
is St-Laurent, Pierre Tremblay

**tribution :**

a 3500 copies et imprimée trois fois  
année, la revue Via Bitume est  
buee gratuitement à :

mbres de Bitume Québec, membres de  
RQTO, MRC et municipalités du  
bec, fournisseurs de produits et  
ices dédiés à l'industrie et autres  
essionnels, MTO.

litrice se réserve le droit de retus sur les  
es ou les publicités qu'elle jugerait  
propres.

opinions exprimées dans la revue  
BITUME n'engagent que la  
onabilité de leurs auteurs et ne  
ent pas nécessairement les positions  
éditrice, de Bitume Québec et du  
CE.

s les articles de VIA BITUME peuvent  
reproduits sans autorisation, à  
dition d'en mentionner la source et de  
parvenir un exemplaire de la  
lication à l'éditeur.

**licité, abonnement, changement  
resse :**

Publications Via Bitume inc.  
rue Archambault, Joliette,  
bec J6E 2X3  
(450) 755-2010  
frais : 1 877 755-2010  
@viabitume.com

**ôt légal ISSN**

liothèque nationale du Canada  
liothèque nationale du Québec  
N 1718-0902

**ourner toute correspondance ne  
vant être livrée au Canada à :**

Publications Via Bitume inc.  
rue Archambault, Joliette,  
bec J6E 2X3

# Au Sommaire

de la revue destinée à l'industrie des chaussées souples

- 4 Mots des présidents
- 5 Message du ministre des Transports
- 6 Mot de l'éditrice
- 8 Droit de recours pour l'essai DSR sur les émulsions de bitume
- 10 La métrologie
- 12 Vers une gestion multidisciplinaire durable de l'entretien des réseaux routiers non revêtus
- 15 Déclaration obligatoire des prélèvements d'eau
- 17 Estimation du module réversible des matériaux granulaires
- 20 Attraction...Fidélisation...Rétention...Voilà la question
- 22 Formation technique sur les chaussées souples de Bitume Québec : un événement couru!
- 23 Le développement durable dans les chaussées urbaines: traduction en terme techniques
- 26 Four à ignition vs trichloréthylène
- 30 Géotextiles et géomembranes
- 32 L'employeur peut-il contrôler l'apparence physique de ses employés?
- 34 Guide de planification et de réalisation des études de reconnaissance de sols
- 36 Historique des enrobés du MTQ
- 40 Planification stratégique de Bitume Québec
- 42 Présentation du comité exécutif du RPECE 2011
- 43 L'influence de l'uni de la route sur l'efficacité du transport
- 46 SEVE: L'éco-comparateur de l'industrie routière française
- 49 Utilisation des membranes synthétiques sur nos routes
- 50 Révision du CCDG 2011
- 50 Tournoi de golf de Bitume Québec
- 50 Nouveau guide du CERIU
- 51 Nominations
- 52 Les Nouvelles
- 53 Les Formations
- 54 Au calendrier

