

Enrobés tièdes : synthèse et discussion

Yvan Paquin, ing.

Directeur Technique Adjoint, DJL

24 novembre 2009



Bilan

- État de la situation au Québec
 - Premiers chantiers en 2005
 - 6 technologies testées
 - Aspha-Min
 - Evotherm DAT
 - HyperTherm
 - Pavécol
 - Sasobit
 - Végécol
 - 41 500 T réalisées
 - 1600 T Ville de Montréal (2005 à 2008)
 - 1500 T Client privé (2006)
 - 36 000 T au MTQ (2006 à 2009)
 - 2400 T Ville de Gatineau (2009)

Bilan

- Beaucoup d'avantages
- Quelques précautions à la centrale d'enrobage



Bilan

- Les suivis en Europe et en Amérique tendent à montrer la performances et la faisabilité des enrobés tièdes
 - Réel gain d'énergie
 - Réelle réduction des émissions

The use of Warm Mix Asphalt

EAPA – Position Paper



EUROPEAN ASPHALT PAVEMENT ASSOCIATION

INTERNATIONAL TECHNOLOGY SCANNING PROGRAM

Warm-Mix Asphalt: European Practice



SPONSORED BY:



IN COOPERATION WITH:

American Association of State Highway
and Transportation Officials

National Cooperative Highway
Research Program

FEBRUARY 2008

Les freins au développement

- Manque d'information et d'expérience
- La prise en charge du surcoût
- Manque de conviction/Faibles initiatives
- Absence de spécifications et de normes
- Données trop récentes pour valider la performance à long terme



Qui fait le premier pas ?

- Au Québec, on assiste à un démarrage lent en raison de :
 - Résistance humaine au changement
 - Clients et fournisseurs
 - Préoccupations principales du client
 - Surcoût à déboursier
 - Réelles performances techniques (relativement nouveau)
 - Risque de chaque démarrage
 - Incertitudes sur les gains environnementaux annoncés

Qui fait le premier pas ?

- Préoccupation principales du fournisseur
 - Investissement retardé en fonction du faible volume par centrale
 - Nombre de jours par année
 - Volume variable annuellement selon le contexte local
 - Vision sur la réelle émergence de la technique des enrobés tièdes tant qu'il n'y a pas de spécifications concrètes (obligations)
 - Retombées à court terme de son investissement
- Centrale discontinues en forte majorité
 - Flexibilité des centrales discontinues semble plus appropriée au marché global
 - Limite les possibilités

Qui fait le premier pas ?

- Pour un premier démarrage, il faut donc trouver :
 - Un client motivé (prêt à essayer)
 - Un fournisseur motivé (prêt à investir)
 - Une centrale propice
 - Un chantier à proximité de la centrale équipée
 - Coûts de transport additionnels
 - Réduction d'énergie à la centrale > énergie additionnelle pour transport
 - Un partenariat client-fournisseur
 - Une planche d'essai
 - Un suivi de quelques années

Le contexte du marché actuel

- Quelques centrales équipées pour le démarrage
 - Techniques avec additif
 - Investissement initial minimal plus accessible dans un marché encore incertain
 - Plus facile avec certains types de centrale
 - Simplicité par les centrales continues



La recherche du zéro dollar

- Certaines techniques promettent un coût à la tonne de 0 \$/T vs 3-5\$/T
 - Est-ce vraiment réalisable ?
 - Qualité comparable ?
 - Prix du fournisseur d'additif/technologie vs prix du fabricant d'enrobés ?
 - À quel volume d'enrobé ?

- La valeur ajoutée a un prix

La recherche du zéro dollar

➤ Techniques avec additif

- Prix de l'additif stable (à la baisse avec augmentation du volume ?)
- Additif pour dosage en ligne
 - Système de dosage adaptable à plusieurs usines
 - Installation simple pour centrale continue
 - Installation possible pour centrale discontinue mais plus coûteuse (variation de la taille de la gâchée = raccordement au système informatique et doseur plus complexe)
- Additif dans le bitume
 - Universel pour toutes les centrales avec bonne gestion des réservoirs

La recherche du zéro dollar

➤ Techniques avec additif

- Par contre :
 - Prix minimal à long terme limité par le prix de l'additif + transport
 - Parfois certains intermédiaires entre fournisseur de l'additif et donneur d'ouvrage
 - Bilan énergétique total des additifs peu diffusés, peu connus
 - Durée de vie de l'additif
 - Stockage à chaud sur longue période
 - Protection du gel



La recherche du zéro dollar

- Techniques de modifications de centrale pour ajout d'eau de moussage
 - Prix à long terme plus intéressant
 - Bilan ACV plus facile à percevoir
- Par contre :
 - Investissement initial élevé pour chaque centrale
 - Difficilement transférable d'une centrale à une autre
 - Système majoritairement conçu pour centrale continue



La recherche du zéro dollar

- Le surcoût s'explique par :
 - Faible volume
 - Coûts de R&D des additifs ou de l'équipement
 - Coûts de licence (accès à la technologie)
 - Appropriation des techniques
 - Réglage optimal de la centrale
 - Planches internes
 - Monitoring (qualité de l'air)
 - Suivis des performances
 - Gains énergétiques imprécis et variables
 - Humidité variable
 - Carburants variables et à prix variables
 - Proportionnel au potentiel de la technique
 - Stratégie de retour sur investissement
 - Prix général peu élevé de tous les types d'énergie en Amérique

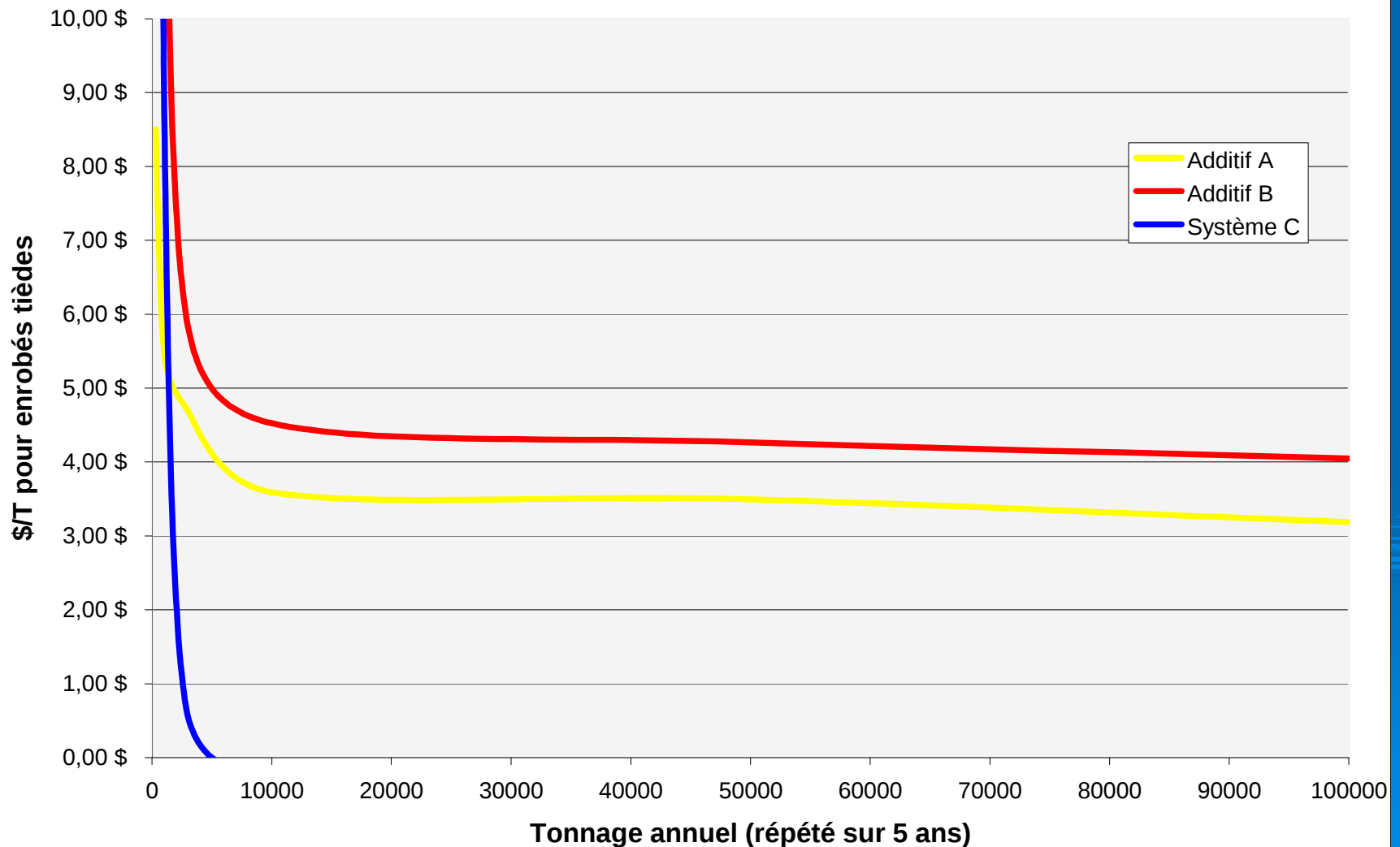
La recherche du zéro dollar

- À moyen terme, le prix devrait tendre à baisser en raison de :
 - Appropriation complétée
 - Compétitivité par volume significatif
 - Prix des fournisseurs
 - Marché élargi à plus de fabricants d'enrobé tièdes
 - Coût de l'énergie qui va inévitablement augmenter



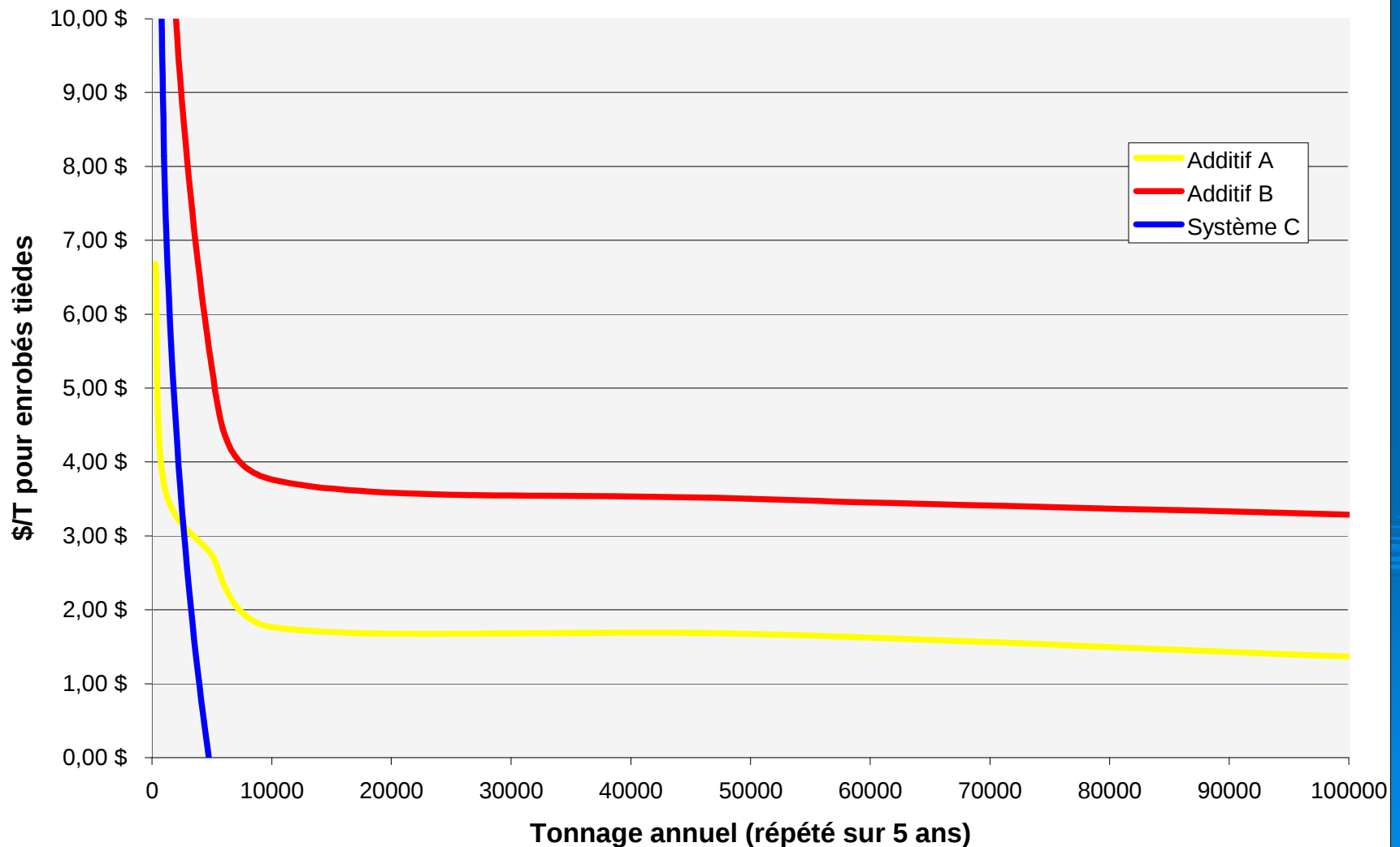
Exemple de prix à 0.59\$/litre (réf. 2009)

Exemple de prix de la valeur ajoutée en enrobés tièdes selon le volume



Exemple de prix à 1.00\$/litre

Exemple de prix de la valeur ajoutée en enrobés tièdes selon le volume



Prendre action

➤ La part de l'industrie

- Accessibilité au bilan ACV des fournisseurs
 - Confidentialité ?
- Mesures conjointes
 - Mesure de réduction de consommation
 - Mesures d'émissions
 - Éco-comparateur
- Procédure de contrôle laboratoire

➤ La part du client

- Convaincre les payeurs de taxes du surcoût quasi-inévitable
 - Il est désormais mieux accepté de déboursier un coût environnemental:
 - pour le recyclage ...
 - pour les sacs d'épicerie ...
 - Mais pour de l'invisible comme la qualité de l'air ?
- Favoriser l'utilisation des enrobés tièdes

L'accroissement du marché

- Dans le contexte des appel d'offres actuels, le développement des enrobés tièdes demeurera sous base volontaire et donc sans enjeu économique
- Il faut envisager de modifier le processus actuel
 - Possibilité de proposer une variante avec valeur ajoutée environnementale (éco-comparateur)
 - MTO devrait implanter sous peu une plus-value
 - Nouvelles ouvertures dans les clauses contractuelles pour forcer l'utilisation des enrobés tièdes
 - A court terme, la stratégie d'un appel d'offres avec spécifications adaptées aux enrobés tièdes semble plus simple.

L'accroissement du marché

- Le réel démarrage du marché des enrobés tièdes passe par :
 - Volonté politique (mis en place)
 - Démarrage avec planches d'essais (en cours depuis 2005)
 - Conviction des fondements scientifiques sur les gains et performances (en cours)
 - Développement de spécifications limitant la température de malaxage
 - Diffusion d'une stratégie de volume et maintien dans le temps
 - Comparable à la venue des VTM
 - 2005 : 0 T demandé, 1 VTM
 - 2009 : 1,4 M T demandé (35% du MTQ) avec > 20 VTM
 - Audits du client aux centrales équipées
 - Mise en place de documents d'appel d'offres avec spécifications de température de malaxage

Spécifications à développer

➤ Europe

- Norme EN 13108-1 to -7 (1st March 2008) indique des températures maximales par grade de bitume mais aucune températures minimales spécifiées
- T min doit être déclaré par le fabricant d'enrobés

➤ France

- Certificat émis pour la technique avec les critères d'utilisation
 - Planches de WAM avec 500m de témoin à chaud
 - Suivi sur au moins 3 ans d'au moins 3 sections

Spécifications à développer

➤ USA

- Température minimale de fabrication et de mise en œuvre
- Température minimale de l'air ou dates butoir

Quelques exemples

➤ Ville de Gatineau (2008)



Réfection des rues 2008 – Groupe 1

Appel d'offres
2008 SP 188

4.8.6 Enrobé tiède

À la demande du surveillant, l'Entrepreneur doit fournir et mettre en place un enrobé tiède pour les couches de base, intermédiaires et de surface. L'enrobé tiède doit être fabriqué et mis en place à une température d'enrobage moins élevée de 30 degrés Celsius tout en conservant les performances des enrobés conventionnels. L'ajout d'additif permettra de réduire la température d'enrobage. Aucun malaxage en une étape avec incorporation d'eau liquide ou utilisation de solvants n'est accepté comme additif pouvant abaisser la viscosité du liant. La formulation doit être conforme à la norme 4202 du MTQ. Les normes et spécifications pour la fabrication et la mise en œuvre des enrobés à chaud doivent être respectées. L'Entrepreneur doit démontrer dans sa soumission son expertise et sa capacité à fabriquer et à mettre en œuvre de tels enrobés.

Quelques exemples

- Ministère des Transports de l'Ontario (MTO) a édité en Juin 2009 une section sur les enrobés tièdes
 - Modifications à OPSS 313
 - But : encadrer la pratique WMA

SUPERPAVE 12.5 Warm Mix - Item No.
SUPERPAVE 12.5 FC1 Warm Mix - Item No.
SUPERPAVE 12.5 FC2 Warm Mix - Item No.
SUPERPAVE 19 Warm Mix - Item No.

Non Standard Special Provision

Amendment to OPSS 313

313.01 SCOPE

Section 313.01 of OPSS 313 is amended by the addition of the following:

This Special Provision covers the requirements for asphalt mix produced using warm mix asphalt technology.

313.02 REFERENCES

Section 313.02 of OPSS 313 is amended by the addition of the following:

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO):

Quelques exemples

- Définitions des WAM
- Exigences
 - Liste pré-approuvée des techniques
 - Déclaration de la technique 14j avant pour approbation
- Matériaux
 - Entrepreneur responsable de la formulation
 - Pas de dégradation du grade PG ajouté
 - Compatibilité si usage de dope d'adhésivité
- Contraintes opérationnelles
 - Avis écrit de 7j avant pavage de WMA
 - Température de mise en œuvre ($< 125^{\circ}\text{C}$)
 - $60^{\circ}\text{C} < T \text{ min pose} < T \text{ min technologie}$
 - $T \text{ max technologie} < T \text{ max pose} < 125^{\circ}\text{C}$
 - Échantillons de bitume pré-additivé

Quelques exemples

- Échantillons d'enrobés au finisseur
 - 2X25 kg par sous-lot de 500T
- Échantillons d'additifs dosés en ligne
 - 2 kg d'additif prélevé à l'usine
- Mesures des émissions (WMA vs HMA)
 - Analyses à la centrale (CO, CO₂, NO_x, SO_x, O₂, COV)
 - Données T/h
 - Quantité de carburant consommés
 - Débit, température et humidité des gaz
 - Photos des montages
 - Analyses au chantier
 - Données météo (T, vitesse et direction du vent, humidité)
 - Photos des montage

Quelques exemples

- Mesures des températures
 - 1 fois par heure à la centrale
 - À chaque 250m derrière le finisseur (centre de voie + 2 traces de roues)
 - Identification de secteurs
 - Marques au sol + plan + poteaux de début/fin



Conclusion

- Certains donneurs d'ouvrage ont emboîté le pas
 - Rien ne semble limitatif
 - Performances confirmées
 - Gains environnementaux/santé observés

Merci de votre attention !

