

DLC

Les enrobés tièdes : état de situation au MTQ

Michel Paradis, ing. M.Sc.

Laboratoire des chaussées
Service des matériaux d'infrastructures

Formation Bitume Québec

24 au 26 novembre 2009

Montréal

Survol de la présentation

- Introduction
- Avantages des enrobés tièdes
- comparaison des coûts des techniques

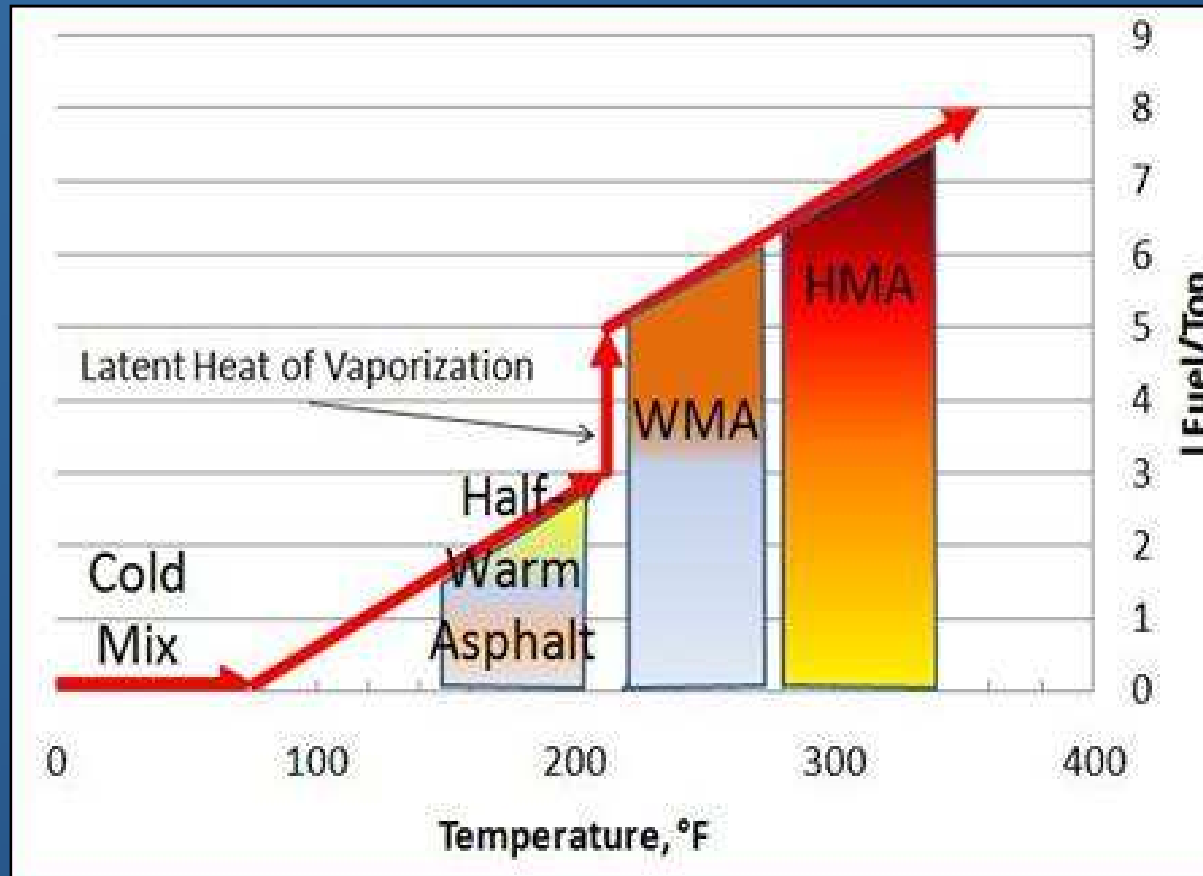
- Techniques

- Aspha-min®
- Pavécol - CWM
- Evotherm®
- Sasobit®
- Double barrel green

- *Description*
- *Méthodologie*
- *Planches d'essais*

- Conclusions

Introduction



Le malaxage des enrobés tièdes se fait généralement de 20 à 50°C en dessous de la normale selon le PG du bitume utilisé.

Les enrobés tièdes : état de situation au Québec

Les techniques disponibles et les coûts

<i>Techniques</i>	Evotherm DAT	Sasobit	Aspha- Min	LEA (low energy asphalt)	Pavécol	Double Barrel Green
Coûts d'installation à l'usine	1 000 à 5 000\$	5 000 à 40 000\$	5 000 à 40 000\$	75 000 à 100 000\$	-	100 000 à 120 000\$
Taux d'additif	Additif: 5% du poids du bitume	Additif 1,5-3% du poids du bitume	Additif 0,3% du poids de l'enrobé	Additif 0,2-0,5% du poids du bitume	Additif 0,45% du poids du bitume	2% d'eau dans le bitume
Coûts supplémentaires / tonne d'enrobé	4,00 à 5,00\$	2,00 à 3,00\$	3,60 à 4,60\$	0,50 à 1,00\$	3,50 à 4,50\$	Aucun

Les enrobés tièdes : avantages

Avantages environnementaux

- Diminution des températures de malaxage et de compactage ($\sim 30^{\circ}\text{C}$);
- Réduction de 25 à 50% des émissions de fumées nocives pour les travailleurs et des GES (CO , CO_2 , NO_x et SO_2).

Avantages économiques

- Demande moins d'énergie pour produire et compacter les enrobés (20 à 35% de moins).

Bénifices environnementaux



25-30% d'économies d'énergie à l'usine



Économie de 1,5 à 2,0 l de carburant/tonne



4,0 à 5,5 kg de CO₂ de moins/tonne enrobé



Réduction de 25-30% de GES

Les enrobés tièdes : état de situation au Québec

Les enrobés tièdes : avantages (suite)

Avantages techniques

- Mise en place de couche épaisse: demande moins d'énergie pour obtenir la compacité et ouverture de la circulation plus rapidement;
- Incorporation plus grande d'enrobé recyclé;

Cependant :

- Les économies d'énergie varient selon la technique utilisée.
- Coûts supplémentaires pour le MTQ vs économies de l'entreprise (~ 30% sur le carburant).

ASPHA-MIN[®] : Principe

Additif:

Zéolithe hydratée

Libère de 18 à 22 % d'eau entre 85 et 180°C.

Méthodologie:

0,3% de la masse de l'enrobé (ajouté dans le bitume ou avec le filler).

On peut ajouter de la chaux hydratée pour ↓ le désenrobage et ↑ la résistance à l'orniérage.

Coûts supplémentaires:

De 3,60 à 4,60\$/tonne d'enrobé

ASPHA-MIN[®] : Incorporation

Produit inerte et non dangereux pour les travailleurs!!!



Les enrobés tièdes : état de situation au Québec

ASPHA-MIN[®] : Planche d'essais

2006

- Autoroute 55 (Ulverton)
- ESG-10 avec PG 64-34
- 300 tonnes

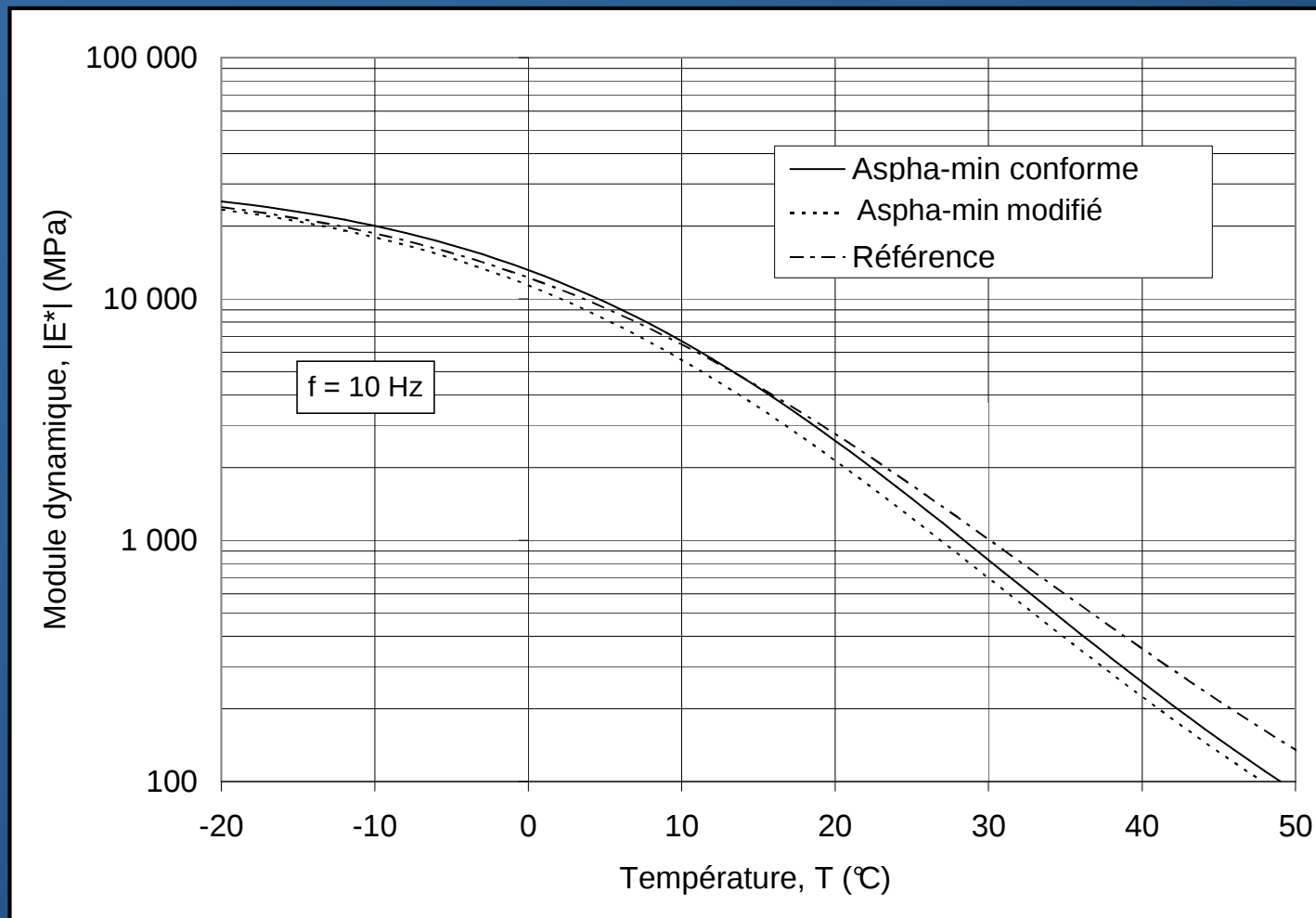


2008

- Route 155 et routes secondaires (La Tuque)
- ESG-10 avec PG 68-34
- ~ 14 000 tonnes



ASPHA-MIN[®] : Laboratoire



EVOTHERM DAT[®] : Principe

Additif:

Solution concentrée d'additifs Évotherm

Ajoutée dans la ligne du bitume

Méthodologie:

Ajout d'additifs à 5% du poids du bitume

Coûts supplémentaires:

De 4,00 à 5,00\$/tonne d'enrobé

EVOTHERM DAT[®] : Incorporation



Les enrobés tièdes : état de situation au Québec

EVOTHERM DAT[®] : Planche d'essais



Les enrobés tièdes : état de situation au Québec

PAVÉCOL : Principe

Additif:

Mélange d'agents actifs CWM

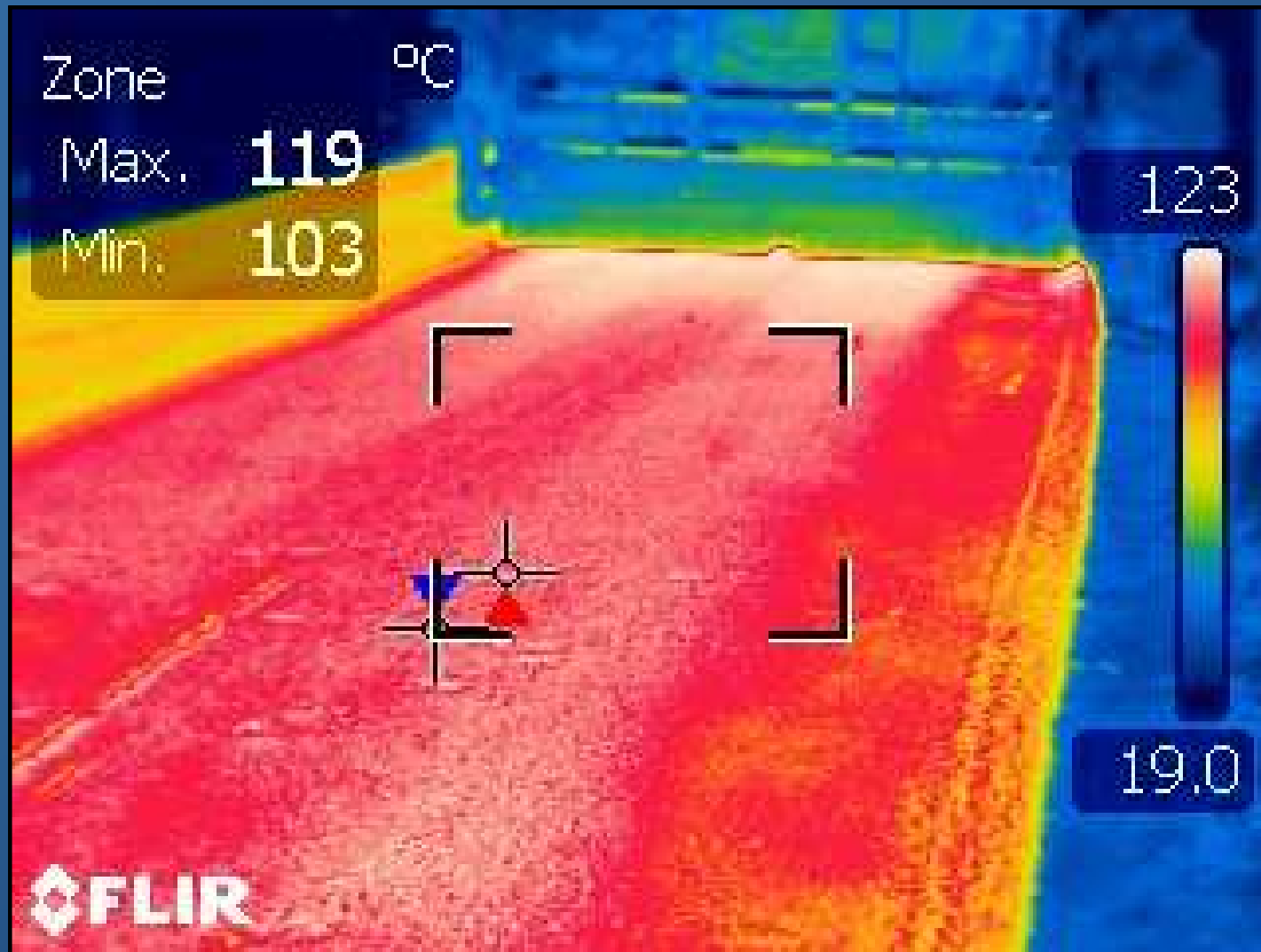
Méthodologie:

Ajout d'additifs dans le bitume à 0,45% du poids du bitume.

Coûts supplémentaires:

De 3,50 à 4,50\$/tonne d'enrobé

PAVÉCOL : Planche d'essais



Les enrobés tièdes : état de situation au Québec

SASOBIT® : Principe

Additif:

Cire paraffinique

Point de fusion bas (99 à 115°C)

Méthodologie:

0,8 à 3,0 % par masse de
bitume

Coûts supplémentaires:

De 2,00 à 3,00\$/tonne
d'enrobé



SASOBIT® : Planche d'essais



2006

- Route 122 (Notre-Dame)
- EB-20 avec PG 58-34
- ~ 600 tonnes
- Recouvert avec SMA avec bardeau d'asphalte

Double Barrel Green® : Principe

Additif:

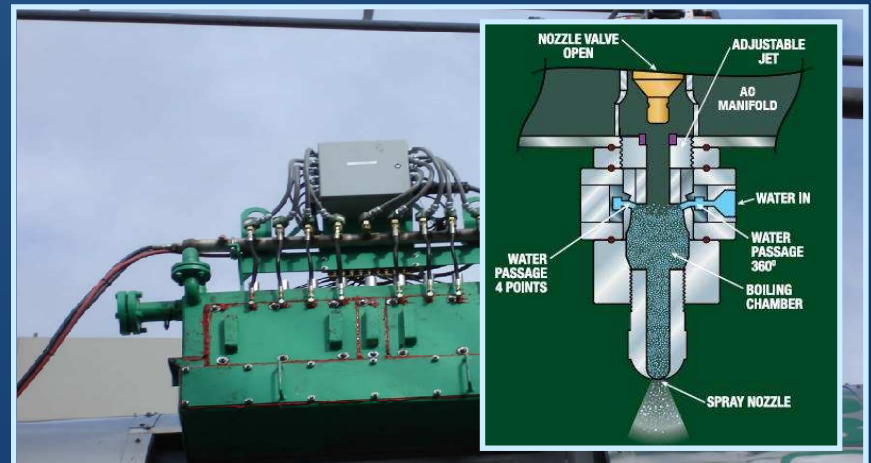
Eau

Méthodologie:

Ajout de 1% d'eau par
masse de bitume

Coûts supplémentaires:

0\$ / tonne d'enrobé



Les enrobés tièdes : état de situation au Québec

Laboratoire et chantier

Caractérisation en laboratoire

- Module dynamique & essais de fatigue
- Retrait thermique empêché (TSRST)
- Ornièreur
- Variation des vides à la PCG
- Comparaison des valeurs obtenues vs enrobés témoins

Caractérisation en chantier

- Thermographie
- Suivi du compactage
- Suivi de comportement sur 5 ans

Conclusions

- Chaque technique offre des avantages techniques et des bénéfices environnementaux:
 - Baisse des températures de malaxage et compactage;
 - Réduction de consommation d'énergie;
 - Moins d'émissions de fumée et de gaz à effet de serre.
- Des coûts supplémentaires sont rattachés à la production d'enrobés tièdes, ces coûts varient de 0,50 à 5,00\$ /tonne d'enrobé, dépendamment de la technique utilisée.

Conclusions (suite et fin)

- Les enrobés tièdes sont des enrobés verts, le MTQ envisage d'en utiliser de plus en plus selon les comportements obtenus en chantier et selon les prix du marché.
- En 2008-2009 : Aspha-Min[®], Pavécol et Evotherm DAT[®]. Environ 35 000 tonnes (produites entre 120 et 140 °C).
- 2010 : techniques déjà utilisées et Double Barrel Green[®]?

Merci de votre attention !

Questions?

