



LES ENROBÉ TIÈDES
Pavécol

Présenté par
Frédéric NOËL ing. Jr.
Gécan international Ltée



GÉCAN INTERNATIONAL LTÉE



sintra
INC.

Plan de la présentation

- ▶ Qu'est-ce que le **Pavécol**
- ▶ Additif CWM utilisé en 2009 par **sintra**
INC.
- ▶ Essais comparatifs sur bitumes additivés et non de CWM
- ▶ Fabrication des enrobés **Pavécol** au CWM
- ▶ Projets réalisés en 2009
- ▶ Avant-projet
- ▶ Suivi et prise de données à l'usine
- ▶ Résultat du suivi et de la prise de données



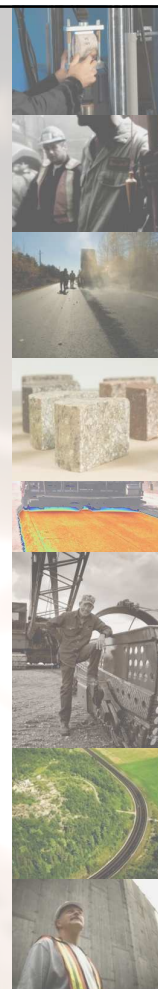
Plan de la présentation

- ▶ Suivi et prise de données sur chantier
- ▶ Résultat du suivi et de la prise de données chantier
- ▶ Essais de performance en cours
- ▶ Conclusion



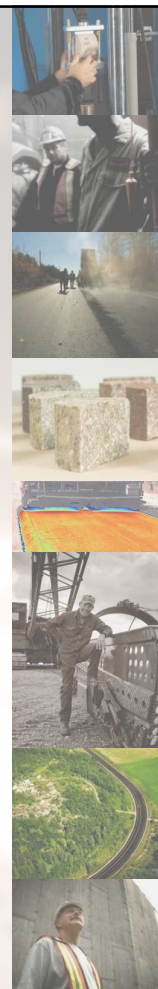
Qu'est-ce que le *Pavécol*

- ▶ *Pavécol* = Enrobé tiède
- ▶ Objectif
 - ▶ Diminution de l'énergie consommée lors de la fabrication au poste
 - Diminution de la température de fabrication de 30 à 40 degrés Celsius
 - ▶ Conserver le même comportement lors de la mise en œuvre

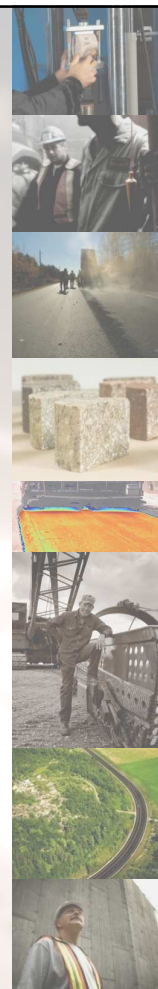
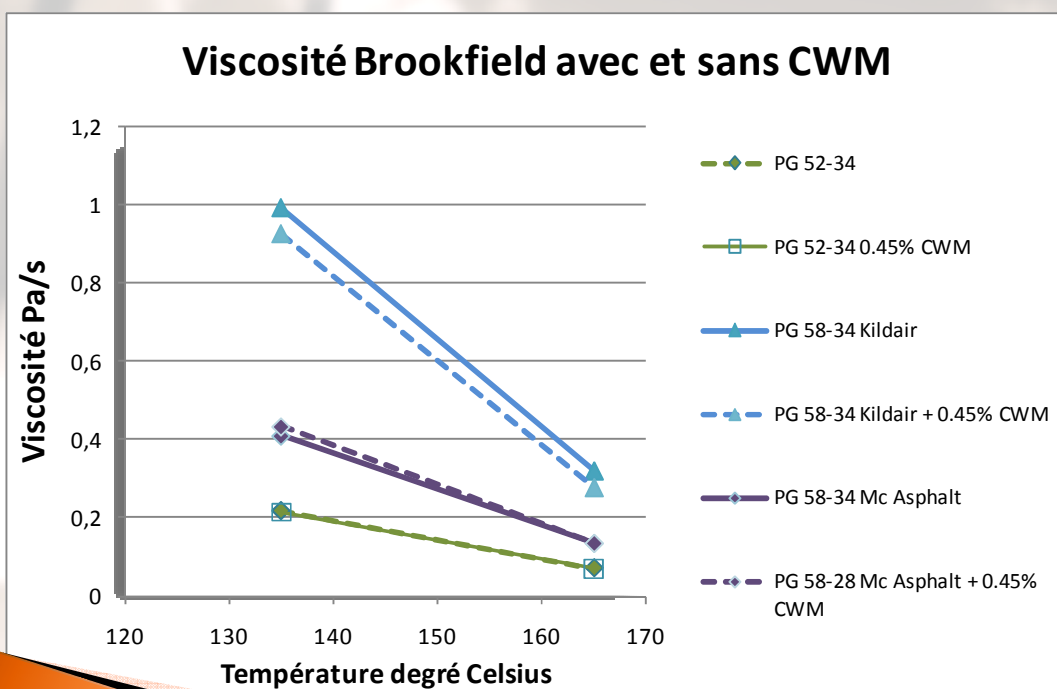


Pavécol au CWM

- ▶ En 2009 **sintra**INC. a utilisé l'additif CWM
- ▶ CHEMORAN **W**ARM **M**IX
 - Additif liquide de type amine
 - Ne diminue pas la viscosité du bitume
 - Ne change aucune caractéristique du bitume
 - Augmente la maniabilité du mélange
 - Agie à l'interface liant-granulat
 - Améliore également l'adhésivité liant- granulat

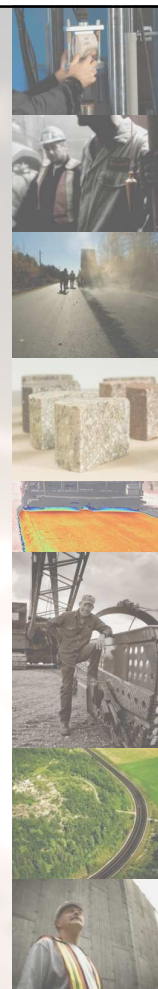


Essais sur les bitumes additivés de CWM à 0.45%



Autres essais sur bitumes additivés de CWM à 0.45%

	B-078-09		Mc-Asphalt		Kildair		STEB	
	PG 52-34		PG 58-34		PG64-34		PG64-34	
	-	CWM	-	CWM	-	CWM	-	CWM
Te °C	54.1	53.9	60.7	61.8	67.5	66.7	67.0	66.2
Tb °C	-36.6	-36.7	-36.1	-36.2	-38.3	-38.5	-35.1	-35.5
Retour élastique	-	-	80	76	84	85	76	79

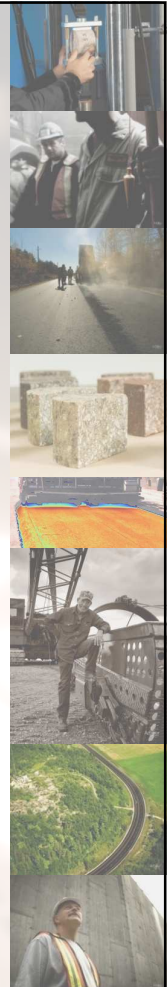


Fabrication des enrobés

Pavécol au CWM

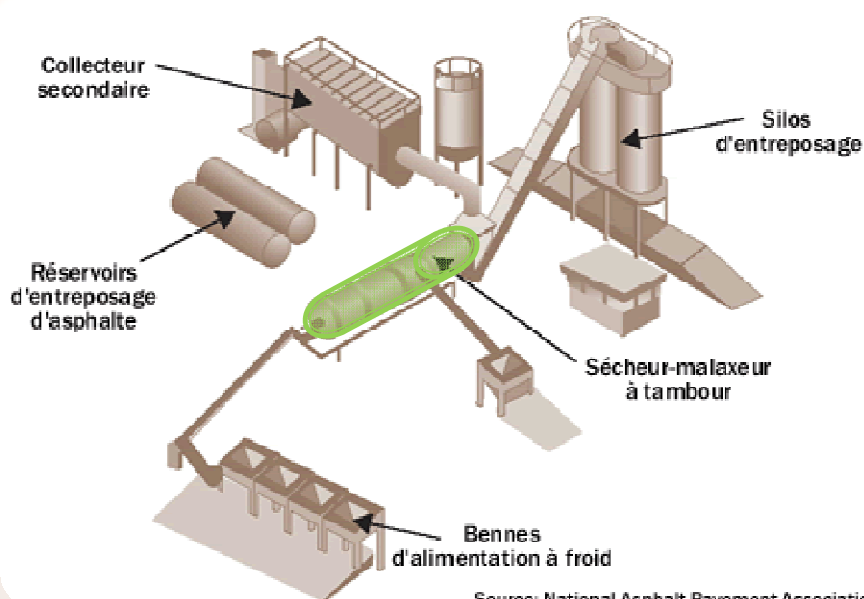
▶ Avec CWM

- CWM ajouté au bitume à raison de 0.45% masse
- Baisse de la température des matériaux
 - Diminution de la flamme du tambour sécheur
- **Température du bitume change pas**
 - spécifiée par le certificat de conformité



Fabrication des enrobés *Pavécol* au CWM

► Utilisation du CWM



Source: National Asphalt Pavement Association



Projets réalisés

•Joliette

- 3500 tonnes ESG-10
- P.G. 64-34
- 7% Matériaux recyclés

- Saint-Jean-de-Dieu
- 4500 tonnes ESG-10
- P.G. 64-34
- 0% Matériaux recyclés

•Saint-Juste-du-Lac

- 4500 tonnes ESG-10
- P.G. 64-34
- 20% Matériaux recyclés

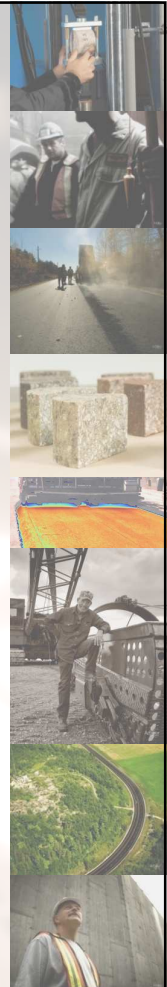
•Sainte-Croix

- 2600 tonnes tonnes ESG-10
- P.G. 58-34
- 8% Matériaux recyclés

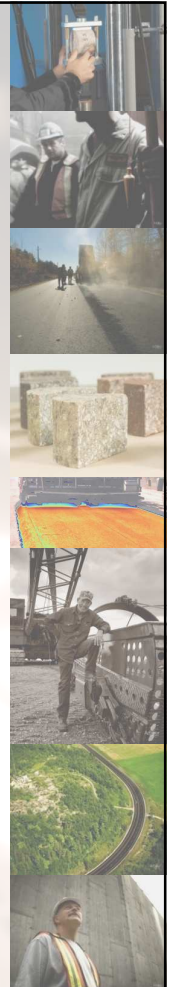
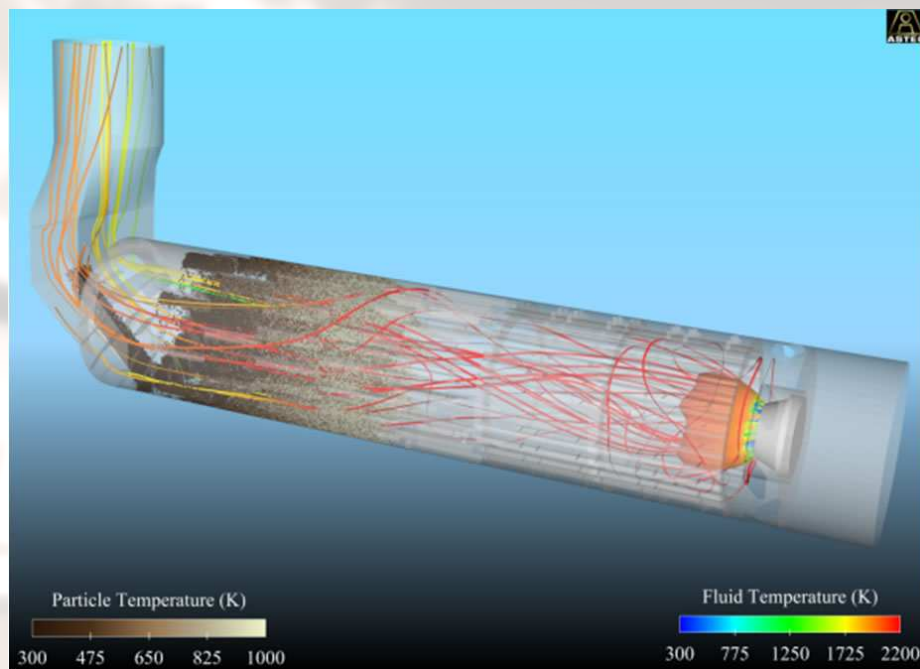


Avant-projet

- ▶ Service technique GÉCAN en collaboration avec la Gestion Machinerie SINTRA
- ▶ Visite de chacune des usines
 - S'assurer que les usines pouvaient chauffer les matériaux 30° C inférieurs sans problèmes
 - Problèmes potentiels
 - Températures des gaz à l'entrée du dépoussiéreur trop basses
 - Températures à la sortie du dépoussiéreur supérieures à 100 °C
 - (humidité)
 - Empêcher le colmatage des sacs dans le dépoussiéreur
 - Ajustements à prévoir si nécessaire
 - Changer le voile de granulat dans le tambour
 - Ajustement des auges

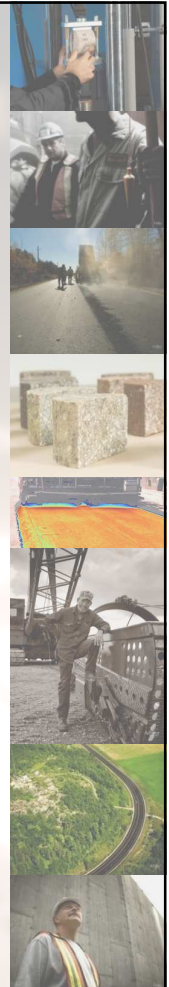


Avant-projet



Suivie et prise de données à l'usine

- ▶ Chaque usine qui a produit du *Pavécol* a été suivie par le service technique GÉCAN en collaboration avec les responsables techniques des régions
- ▶ But:
 - S'assurer de la qualité du produit
 - S'assurer du respect des températures visées
 - Prise de mesure en cours de production



Suivie et prise de données à l'usine

- ▶ Appareil utilisé pour mesurer les gaz
- ▶ Analyseur de gaz



Suivie et prise de données à l'usine

- ▶ Les gaz
 - Température des gaz
 - Taux d'oxygène
 - Efficacité de la flamme
 - ppm à la sortie
 - CO₂
 - NO_x



Suivie et prise de données à l'usine

Type de mélange	Chaud	Pavécol	Variation
Température à l'entrée du dépoussiéreur	129	120	-9 °C
Température à la sortie du dépoussiéreur ⁹	114	110	-4 °C
Mesure de O2 %	14.3	16.0	12.1%
CO ppm	464	337	-27.3%
NOx ppm	177	142	-19.7%



Suivie et prise de données à l'usine

- ▶ La consommation de combustible
 - mazoute
 - Débitmètre en continu
 - Mesure par trempage d'une tige graduée dans le réservoir
 - Gaz naturel
 - Débitmètre du fournisseur de gaz



Suivie et prise de données à l'usine

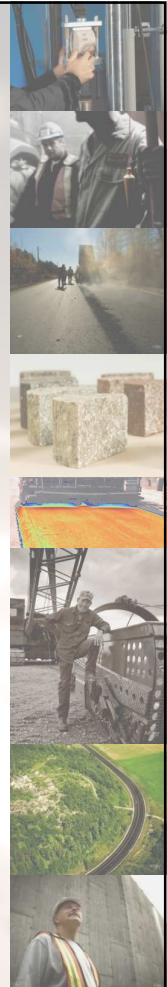


- Consommation
- Litre/heure
- Précis
- Réponse rapide



Suivie et prise de données à l'usine

- ▶ Inspection visuelle dans les camions et à la chute
 - Enrobage adéquat
 - Même aspect que le mélange à chaud



Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

- ▶ Pour l'ensemble des projets
 - Pas de problèmes majeurs lors de la fabrication de l'enrobé *Pavécol*

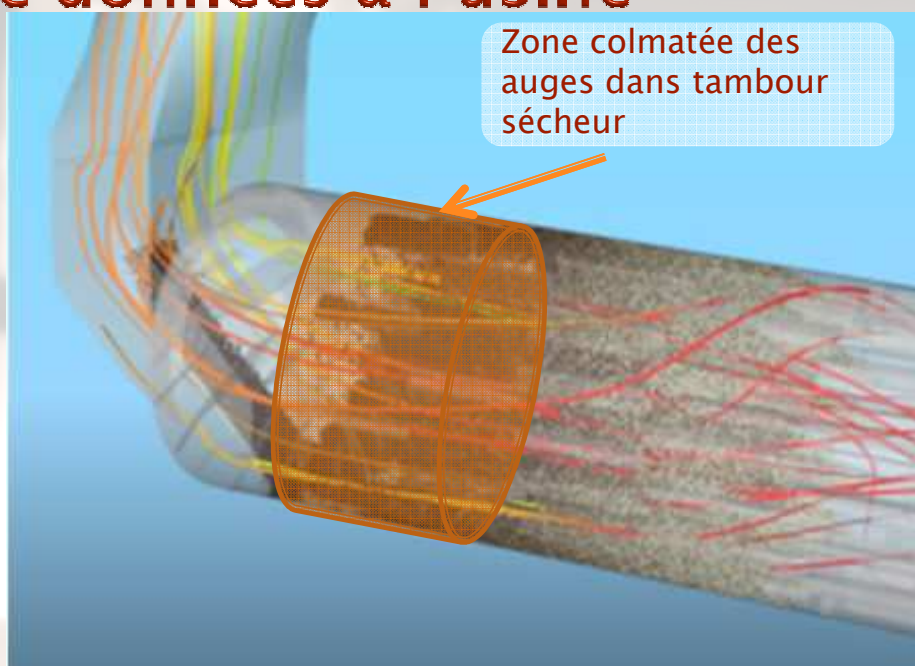


Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

- ▶ Pour de grandes productions, certains ajustements sur certaines usines seraient nécessaires
- ▶ Observations
 - Projet Saint-Juste-du-Lac
 - Usine en continu Astec Six Pack
 - Colmatage dans la section de séchage du tambour sécheur



Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

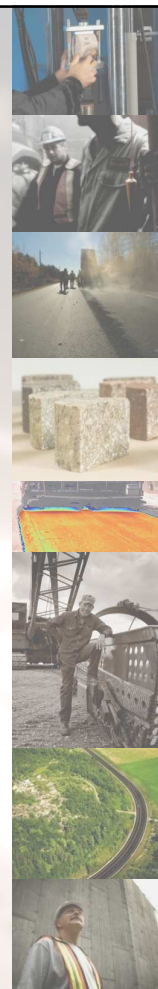


Résultat du suivi et des prises de données à l'usine



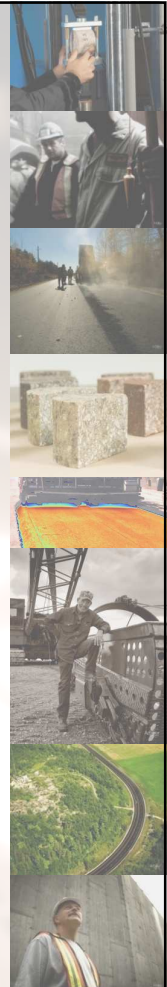
Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

- ▶ Solution possible
 - Ajuster le voile de matériaux dans le tambour sécheur pour mieux chauffer les auge à l'extrémité opposée du brûleur



Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

- ▶ Pour de grandes productions, certains ajustements sur certaines usines seraient nécessaire
- ▶ Observation
 - Projet Joliette
 - Plan « Batch »
 - Température à la sortie du dépoussiéreur un peu basse
 - Trop près de 100 °C
 - Réajustement des 80 µm en cours de production



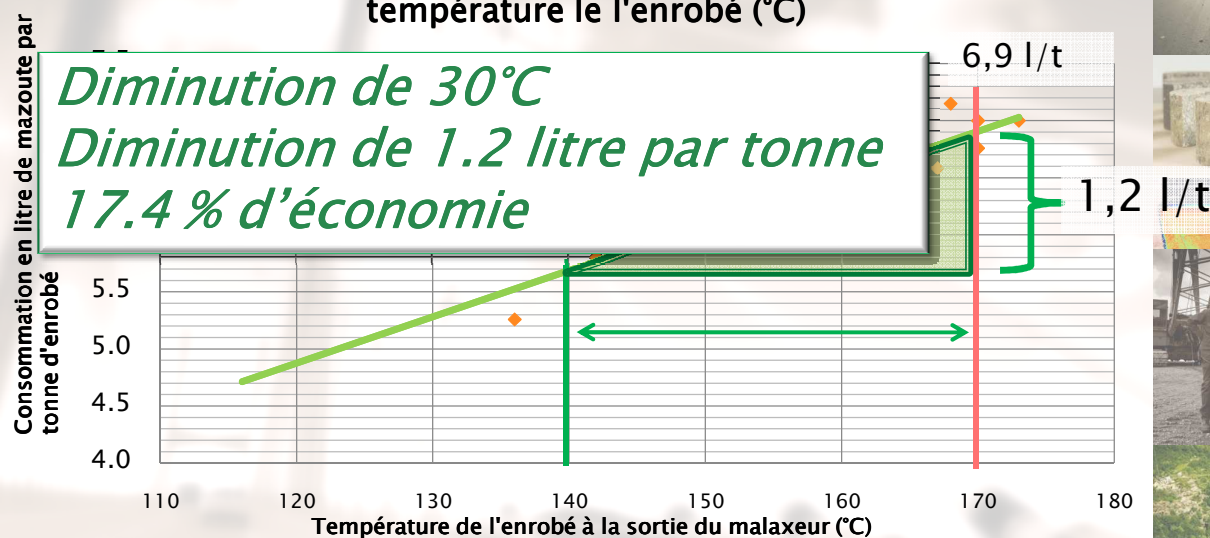
Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

- ▶ Solution possible
 - Ajustement du voile de matériaux pour augmenter la température des gaz à l'entrée du dépoussiéreur



Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

Consommation de mazoute (l/t) en fonction de la température de l'enrobé (°C)

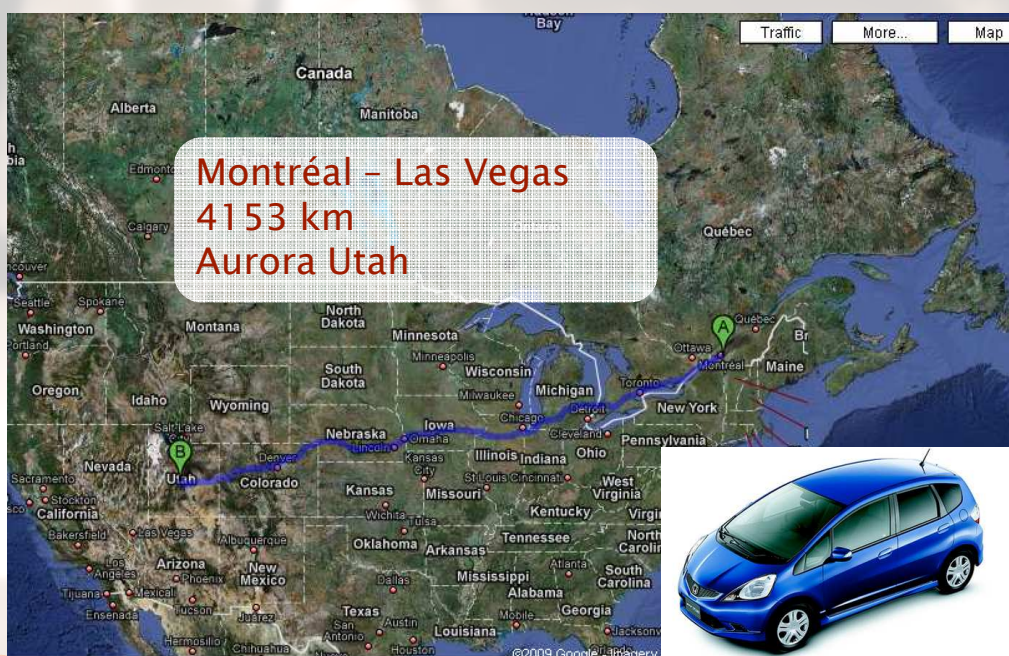


Résultat du suivi et des prises de données à l'usine

- ▶ Économie mesurée par GÉCAN
 - 1.2 litre par tonne d'enrobés
 - Représente 46.16 MJ par tonne
 - Totalité des projets 2009 (17 000 tonnes)
 - 20 400 litres de mazout
 - 941 644 mégajoules
 - Essence pour voiture = 34 mégajoules par litre
 - Pour une consommation de 7,5 litres aux 100 km on peut parcourir 3692 km



Résultat du suivi et des prises de données à l'usine



Suivie et prise de données sur chantier



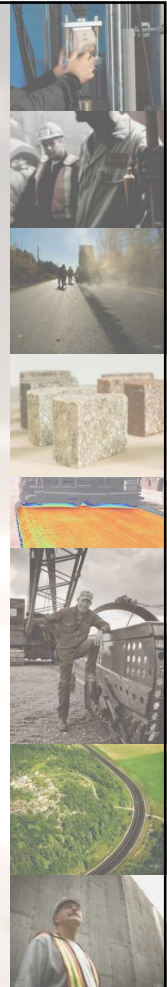
Suivie et prise de données sur chantier

- ▶ Mesure de la compaction et de la température
- ▶ Observation des fumées

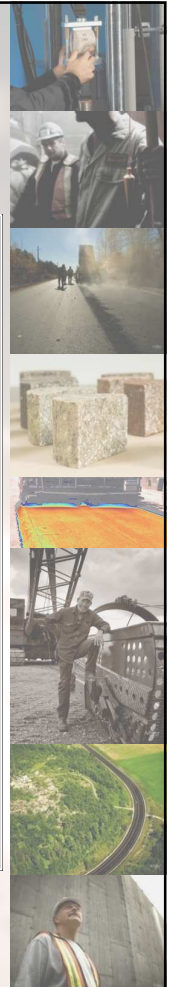
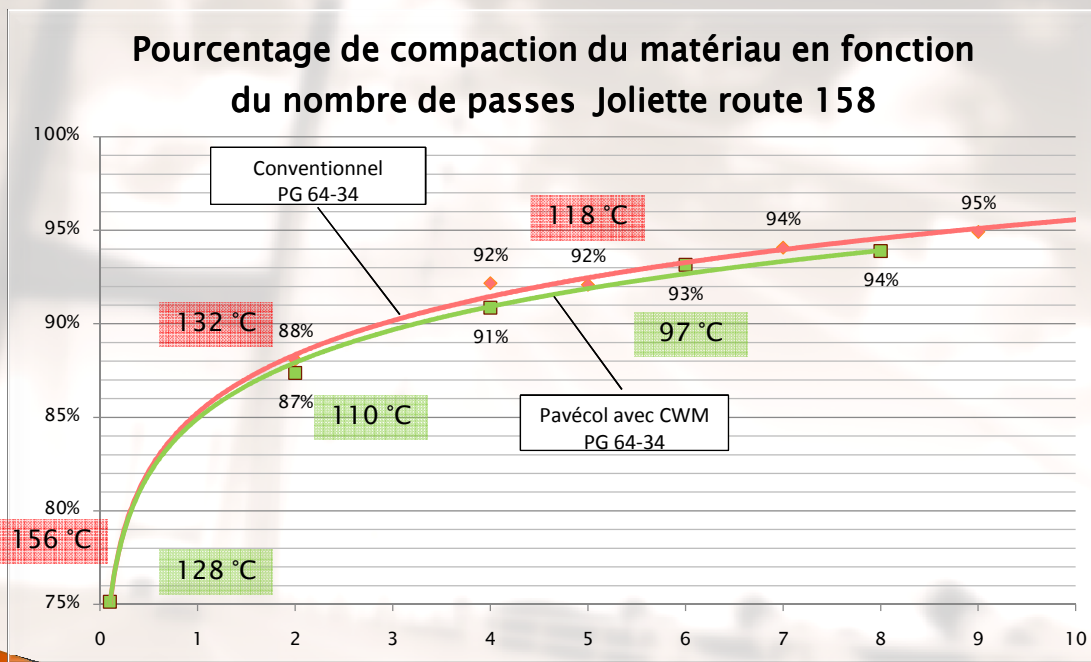


Suivie et prise de données sur chantier

- ▶ Suivi de la compaction et de la température de façon rigoureuse
 - Enrobé à chaud
 - Enrobé *Pavécol*
 - Immédiatement derrière la table du finisseur
 - À chacune des passes de rouleau



Suivie et prise de données sur chantier



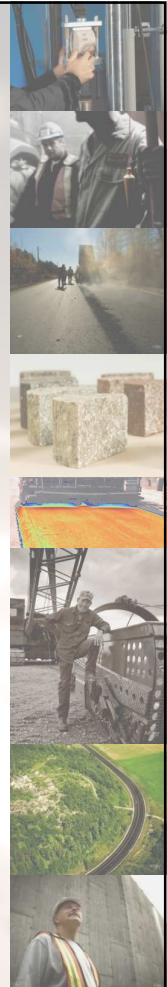
Suivie et prise de données sur chantier

- ▶ Diminution des fumées dans la zone de travail et observée



Suivie et prise de données sur chantier

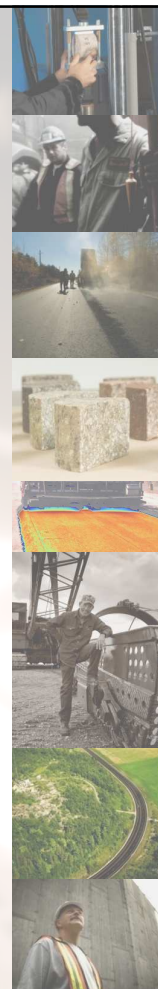
- ▶ Essais de contrôle lors de la mise en œuvre
 - Essais de contrôle habituels
 - essais PCG en production



Suivie et prise de données sur chantier

- ▶ Résultats des essais à la PCG en production
 - ESG-10 P.G. 64-34 0% GBC
 - (Saint-Juste-du-Lac)

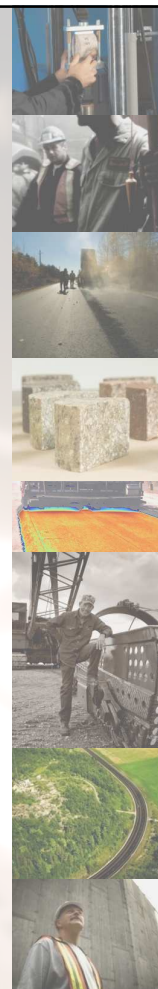
Type de mélange	Chaud (Formulation)	Pavécol
Résultats pourcentage des vides		
10 girations	13.1	13.4
80 girations	4.9	5.2
200 girations	3.0	3.1



Suivie et prise de données sur chantier

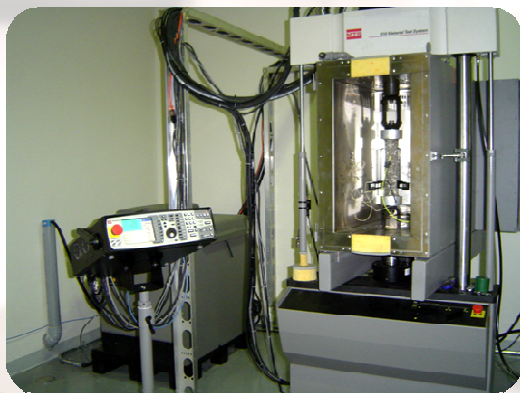
- ▶ Résultats des essais à la PCG en production
 - ESG-10 P.G. 64-34 **20% GBC**
 - (Saint-Juste-du-Lac)

Type de mélange	Chaud (Formulation)	Pavécol
Résultats pourcentage des vides		
10 girations	15.0	14.7
80 girations	6.2	6.1
200 girations	3.9	3.6



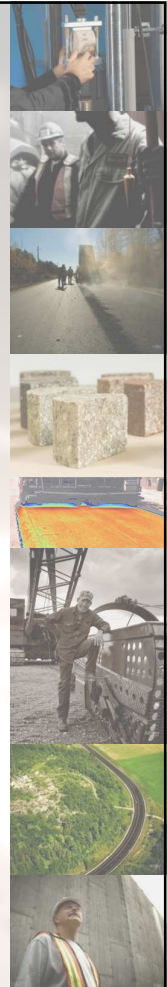
Essais de performance prévus

- ▶ Mesure du module complexe traction compression
- ▶ Essai de retrait thermique empêché
- ▶ Essais de fatigue traction compression



Conclusions

- ▶ Il est possible de mettre en œuvre des enrobés moins énergivores et moins polluants *Pavécol*
- ▶ L'additif CWM permet de mettre en œuvre des enrobés 30 °C sous les températures habituelles ce qui permet:
 - Économies d'énergie: 18%
 - Diminutions des émissions de CO ppm: -20%
 - Diminutions des émissions de NO_x ppm : -27%
- ▶ Certaines modifications aux postes d'enrobage peuvent être nécessaires



Merci de votre attention

- Merci aux équipes et aux responsables techniques qui ont participé aux projets

Pavécol

- BML Rivière-du-Loup:
- BML Québec :
- Sintra Lanaudière:

Gustave Lebel

Alexandre Gosselin

Éric Bernier

