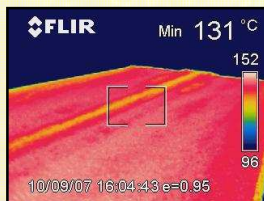


Homogénéité de pose: thermographie et VTM

Martin Lavoie, Service des chaussées



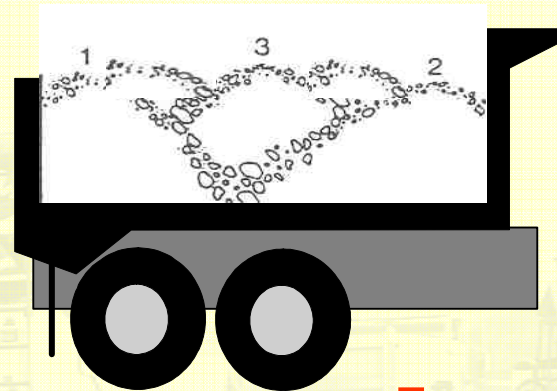
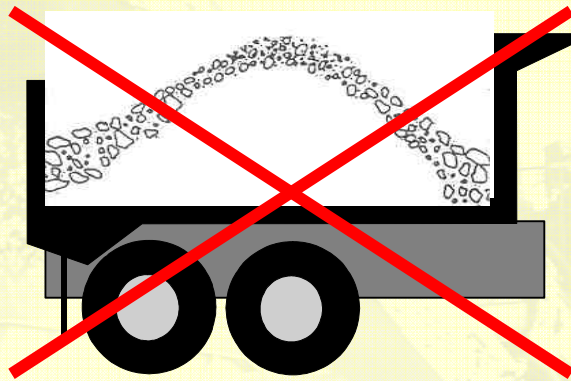
COLLOQUE TECHNIQUE

En collaboration avec l'École de technologie
supérieure et le ministère des Transports du Québec

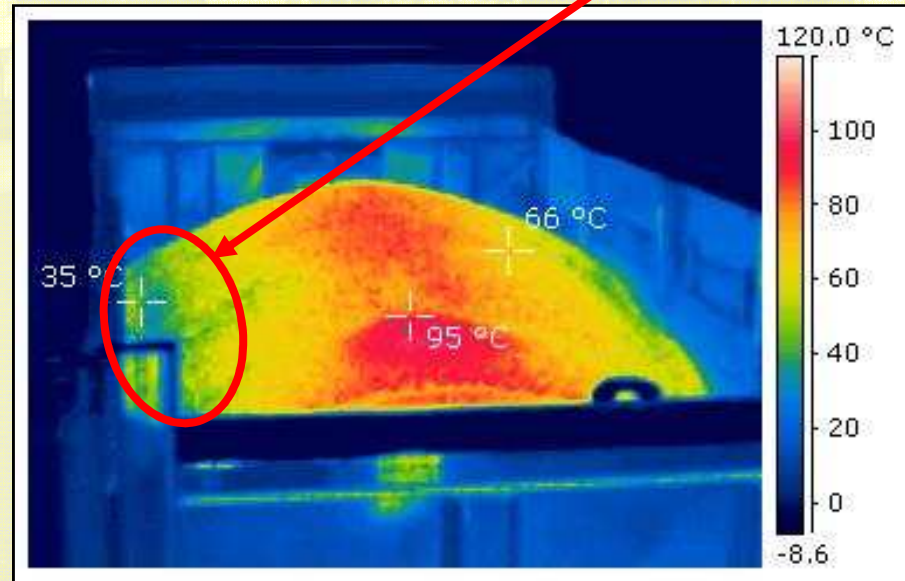
« La mise en oeuvre des enrobés bitumineux »

Du 25 au 27 novembre 2008

LE CHARGEMENT ET LE TRANSPORT D'ENROBÉ



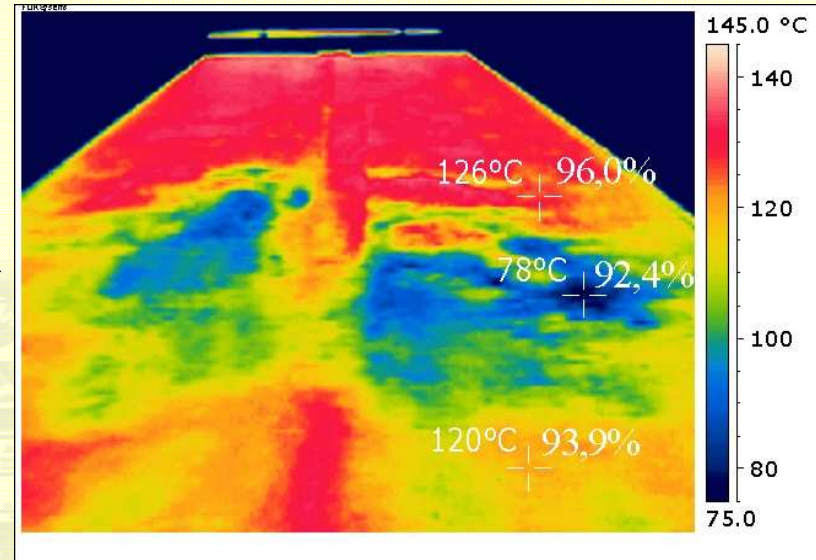
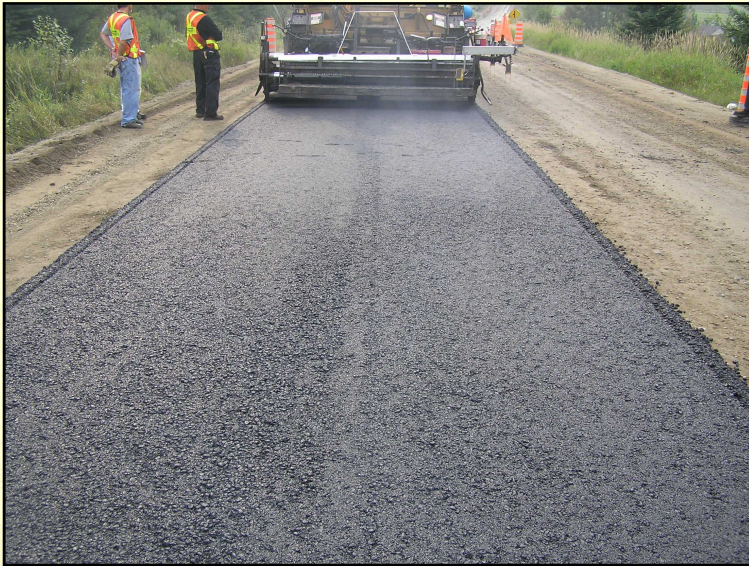
Zone refroidie



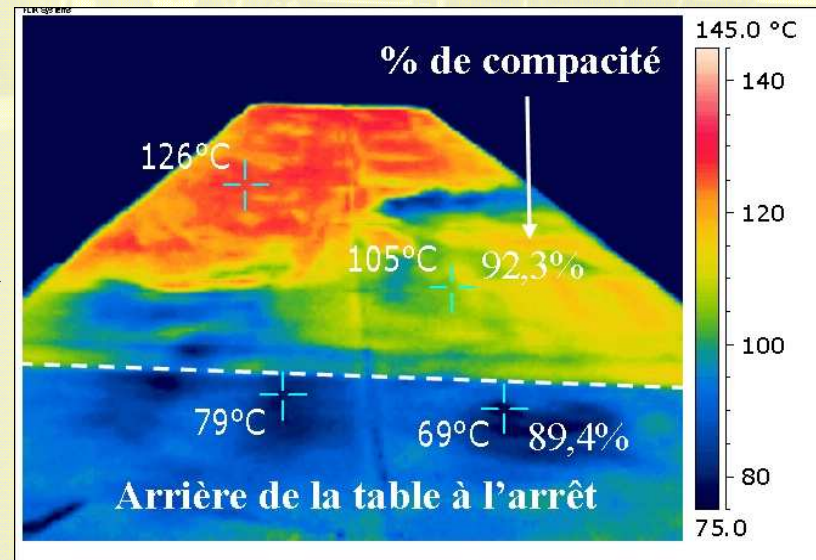
LA POSE DES ENROBÉS



AVEC LA THERMOGRAPHIE

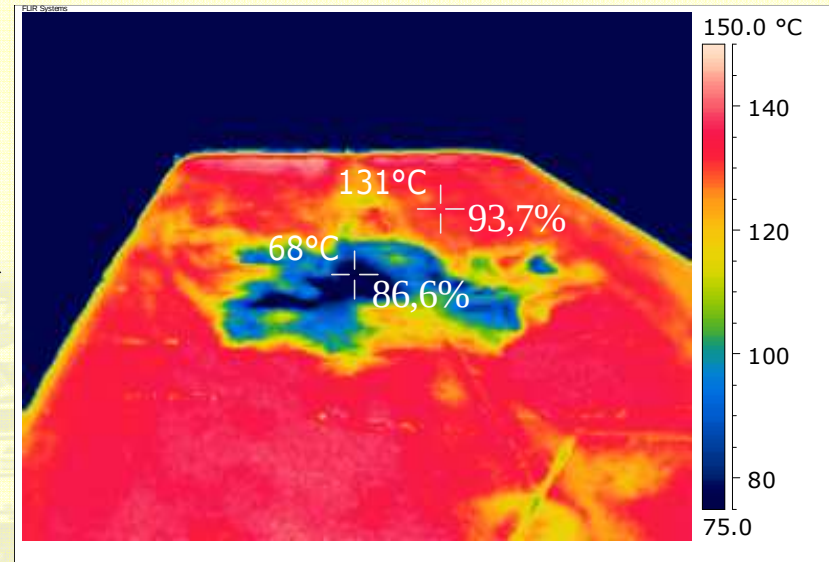
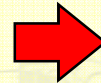


Changements de camions

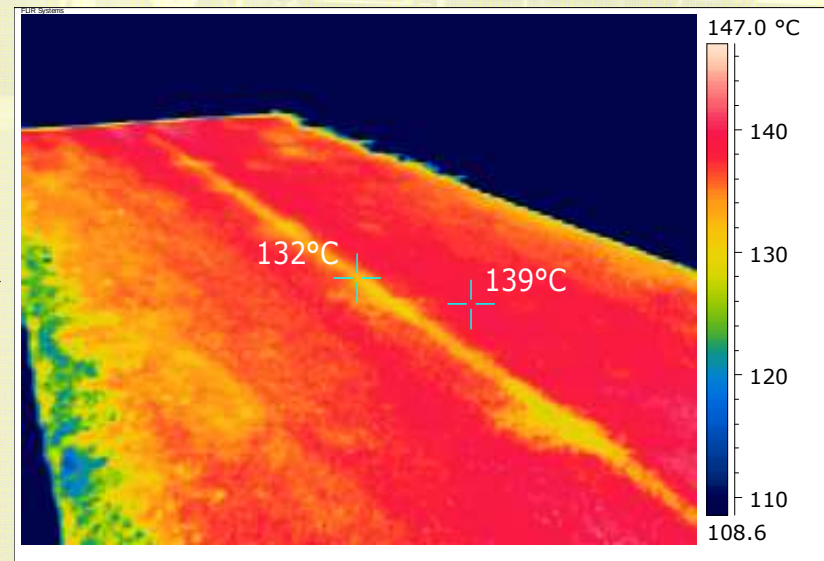
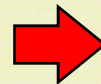


Arrêts de finisseur

AVEC LA THERMOGRAPHIE



Déversements d'enrobé



Ségrégation thermique longitudinale

MISE EN OEUVRE DES ENROBÉS DÉGRADATIONS



MISE EN OEUVRE DES ENROBÉS DÉGRADATIONS

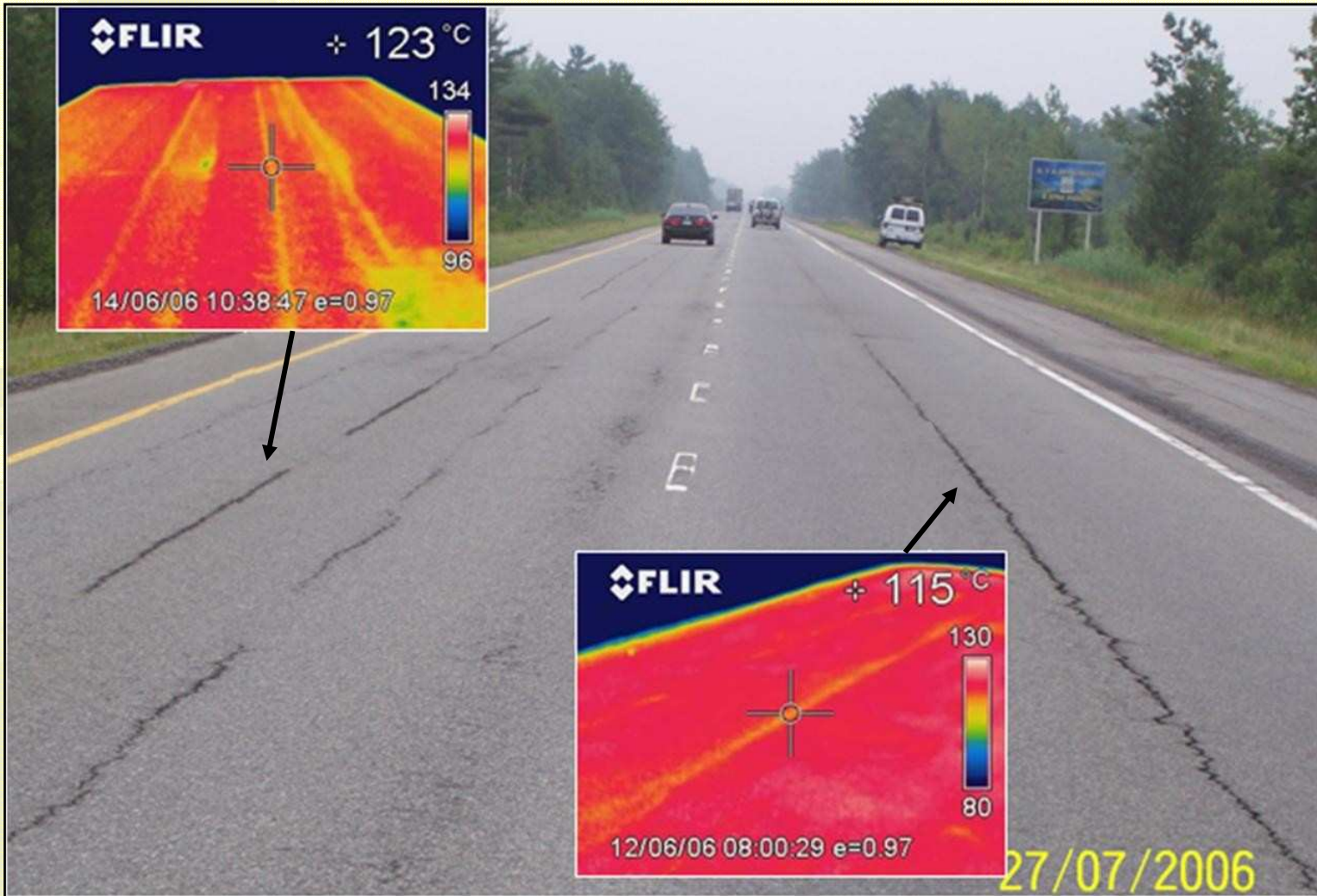


MISE EN OEUVRE DES ENROBÉS DÉGRADATIONS



2006

MISE EN OEUVRE DES ENROBÉS DÉGRADATIONS

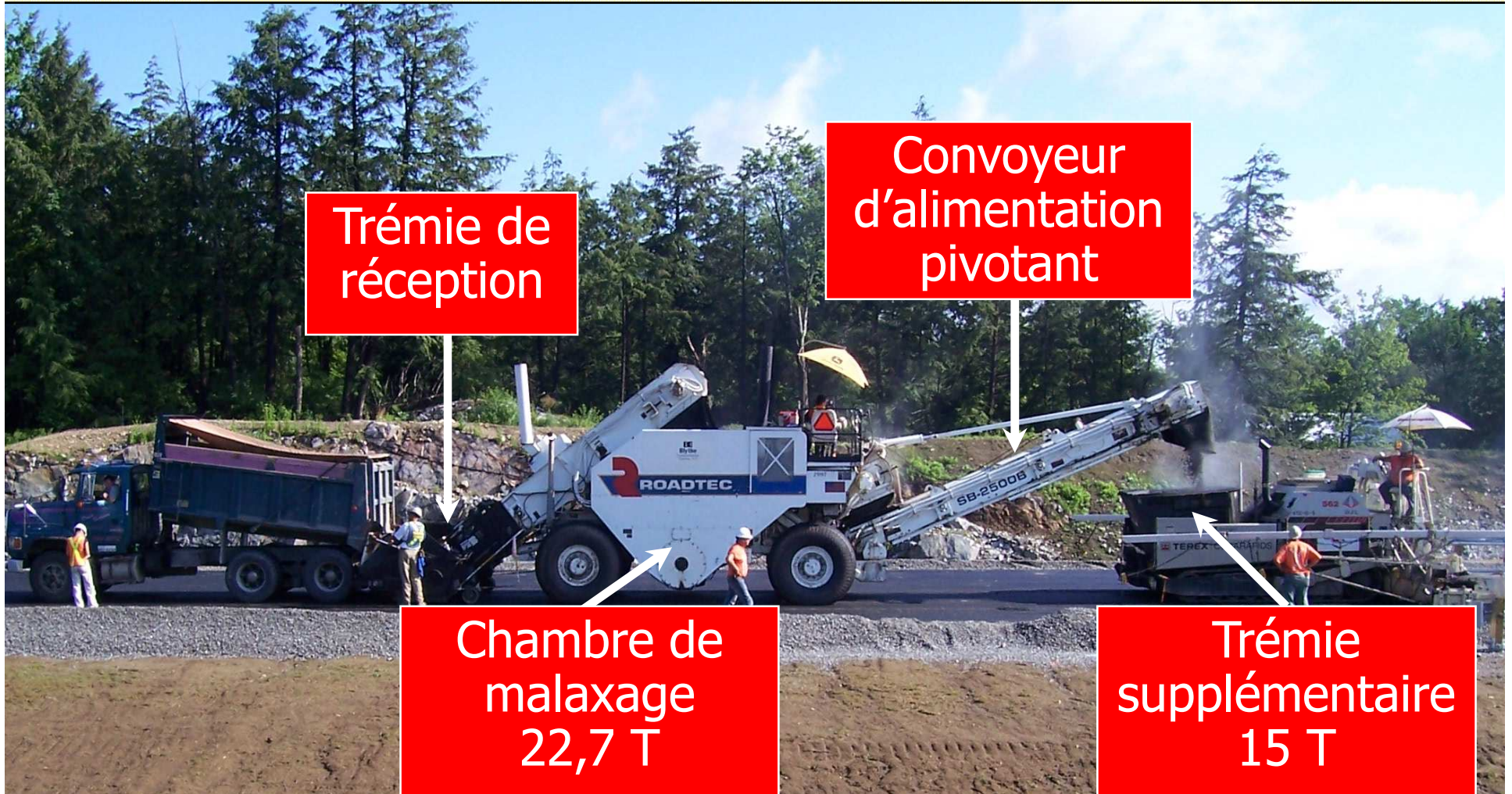


VÉHICULE DE TRANSFERT DE MATÉRIAUX (VTM)

- Pose en continu sans arrêt du finisseur ni impacts camions/finisseur (amélioration du profil)
- Uniformité de température et de la texture
- Réduction de la ségrégation
- Uniformité de densité et absence de zones faibles
- Réduction de la circulation sur liant d'accrochage (Shuttle Buggy et CR662RM)
- Diminution du nombre de camions possible

15/08/2006

VTM - Roadtec Shuttle Buggy



VTM - Roadtec Shuttle Buggy



Homogénéité: Très efficace

VTM – Roadtec Shuttle Buggy



Homogénéité: Très efficace

VTM - Blaw Knox MC-330



Homogénéité: Efficace

VTM - Terex CR662RM



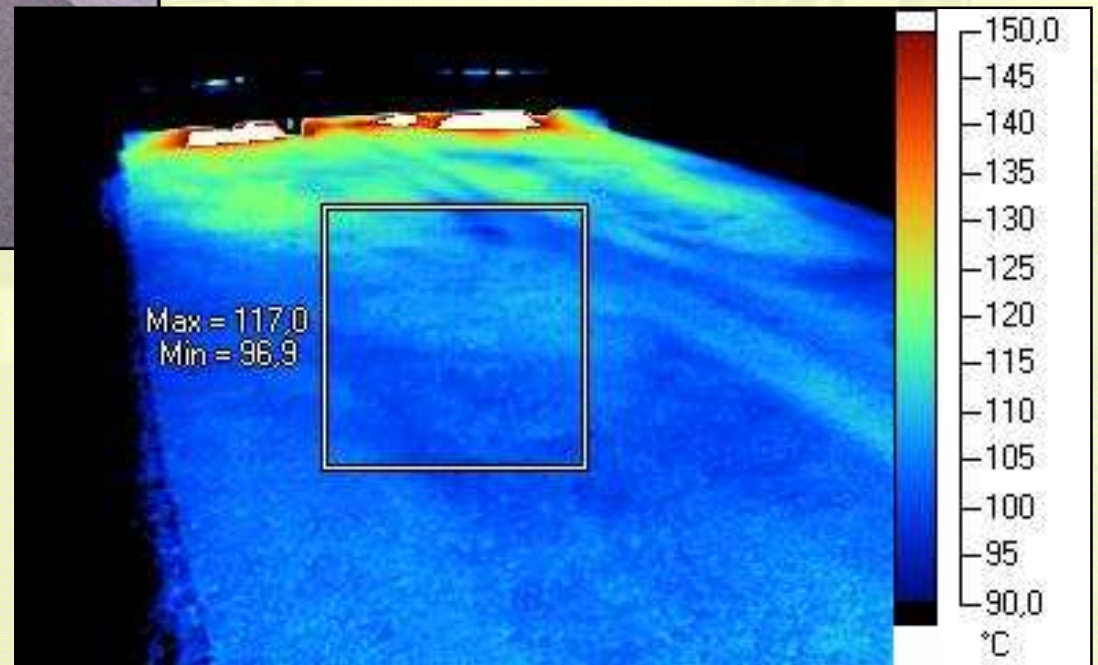
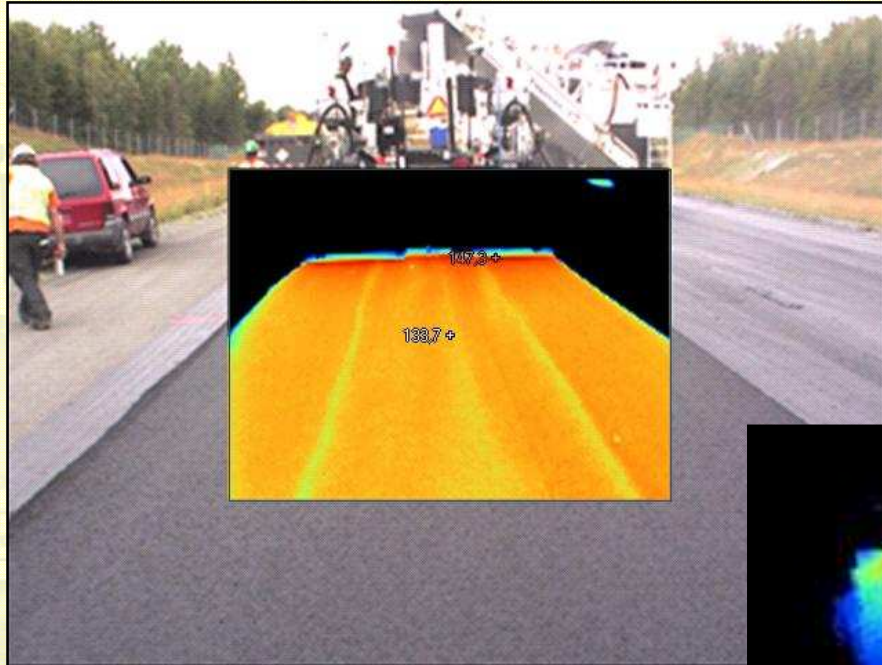
Homogénéité: Efficacité modérée

VTM - Weiler E1250



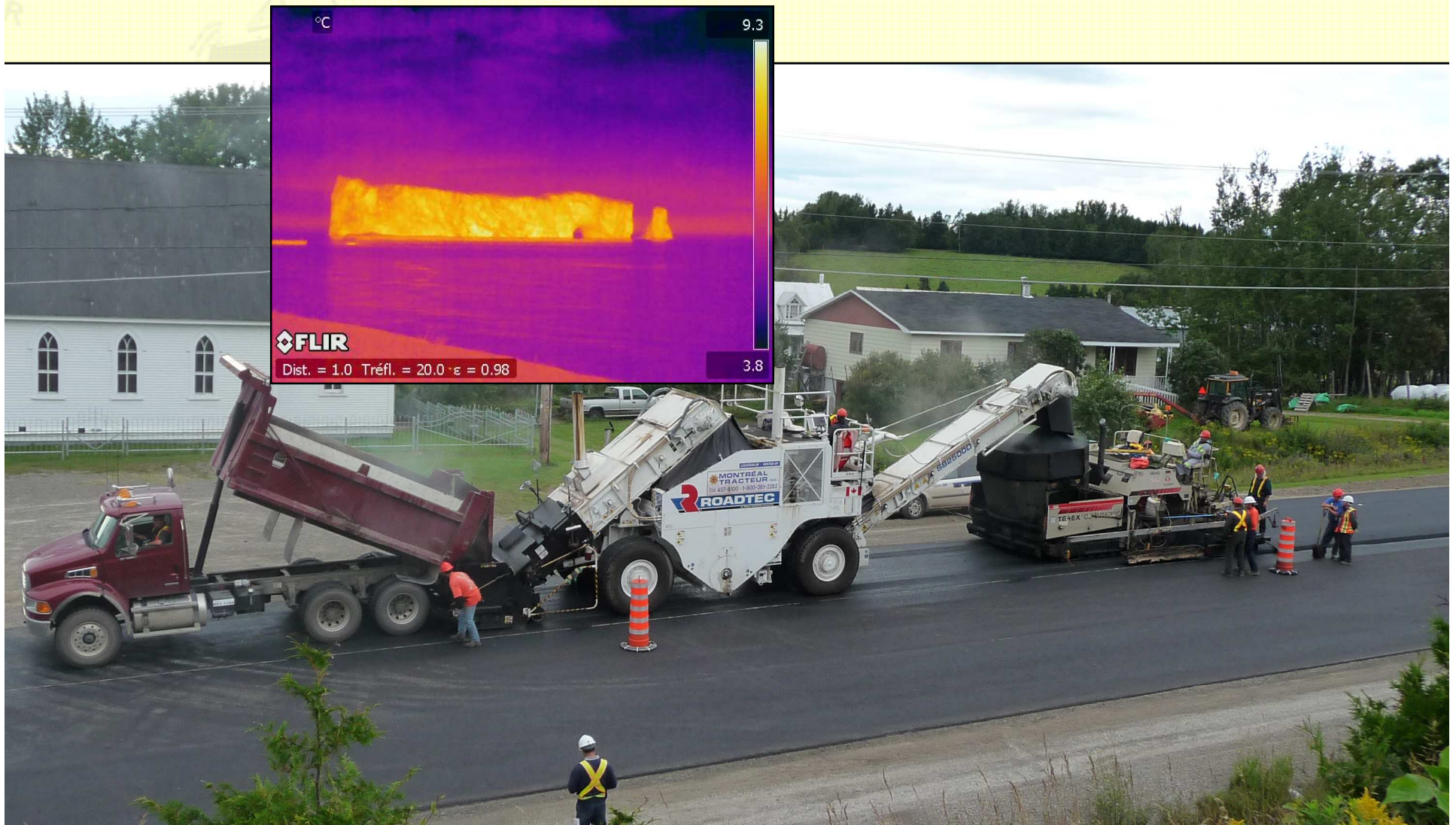
Équipement à vérifier

VTM

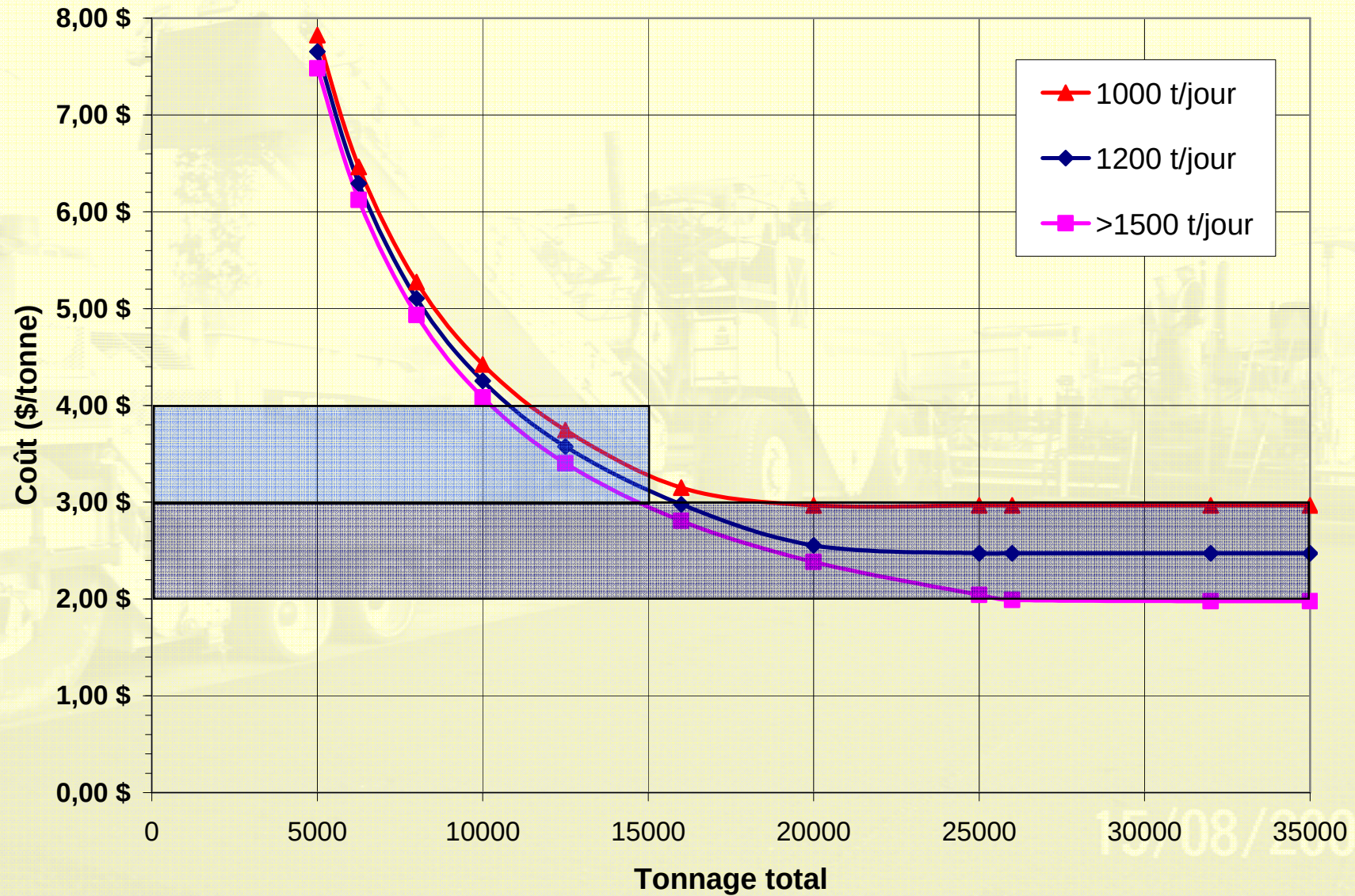


Ségrégation thermique longitudinale et température basse et possible

VTM - En Gaspésie



COÛT DES VTM



VTM sur les structures



Devis homogénéité de pose

- homogénéité de température
- ségrégation thermique longitudinale

VTM

Max = 144.3
Moy = 140.5
Min = 136.4

143.3 +

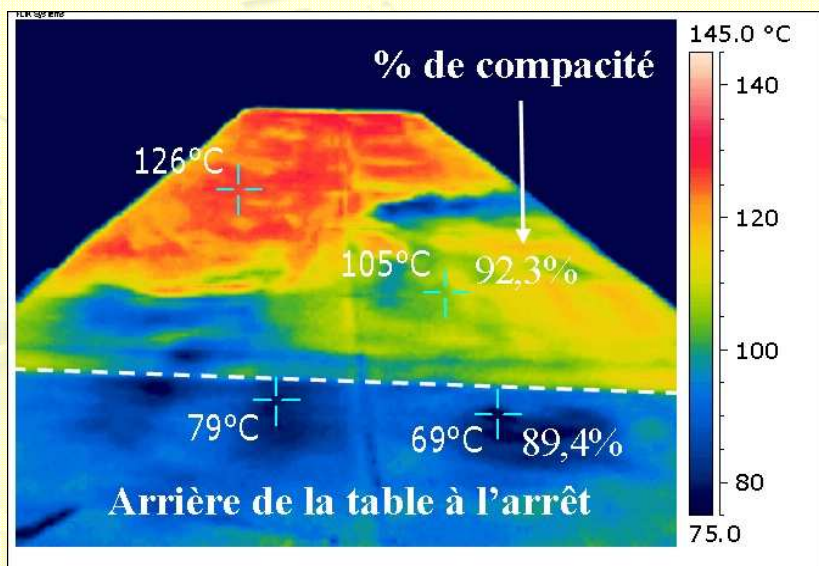
135.3 +

139.3 +

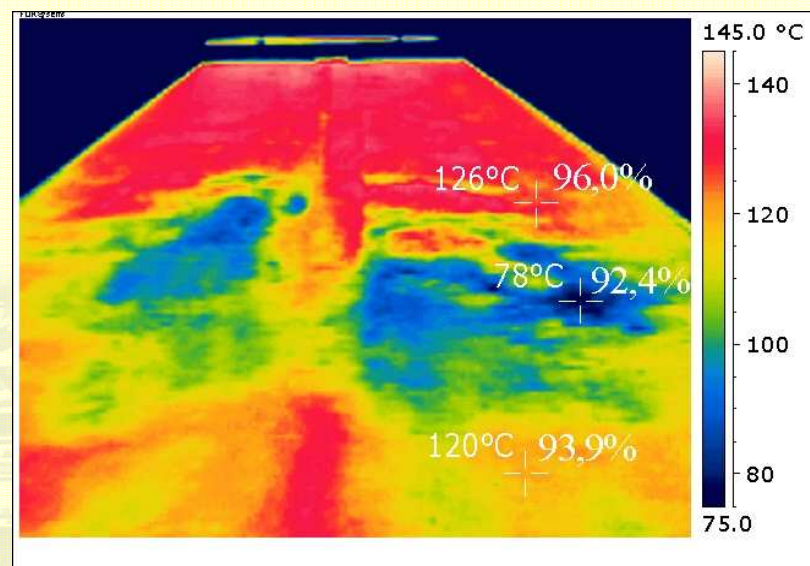
- uniformité de température possible

15/08/2006

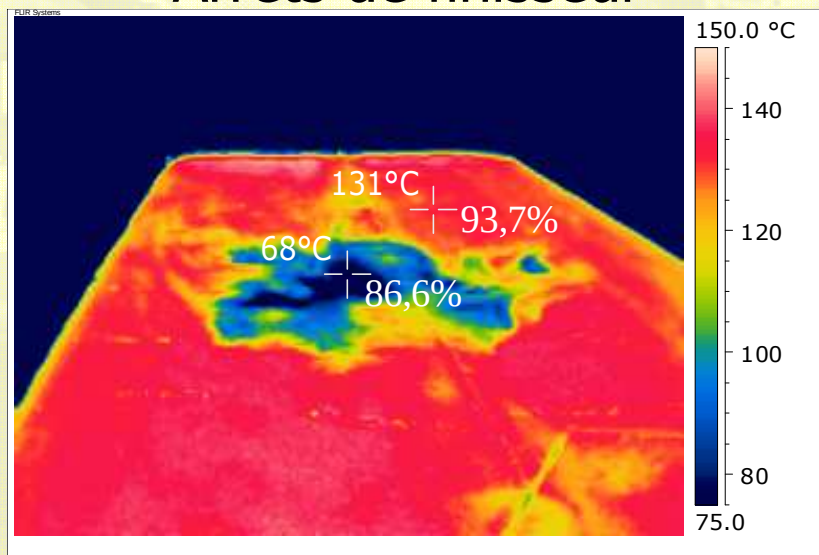
COUVERTS PAR LA THERMOGRAPHIE



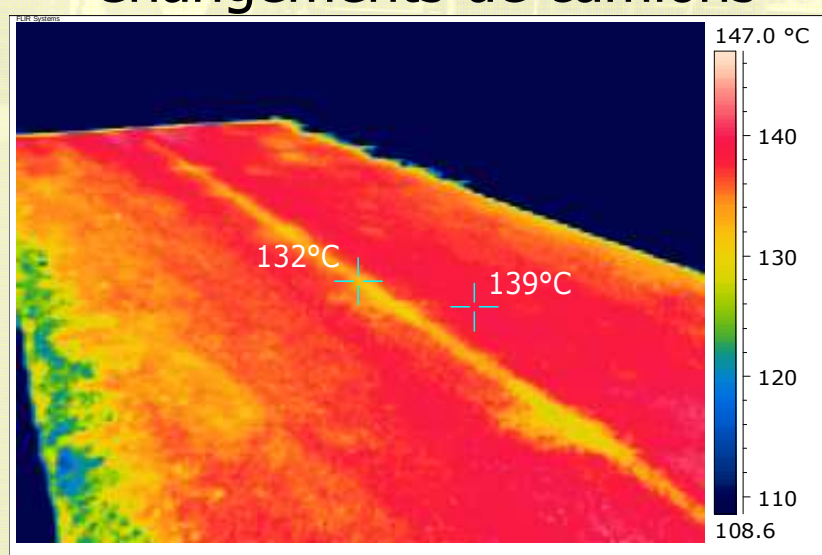
Arrêts de finisseur



Changements de camions



Déversements d'enrobé



Ségrégation thermique longitudinale

DEVIS D'HOMOGENÉITÉ DE POSE



CAMÉRAS À INFRAROUGE

Caractéristiques nécessaires:

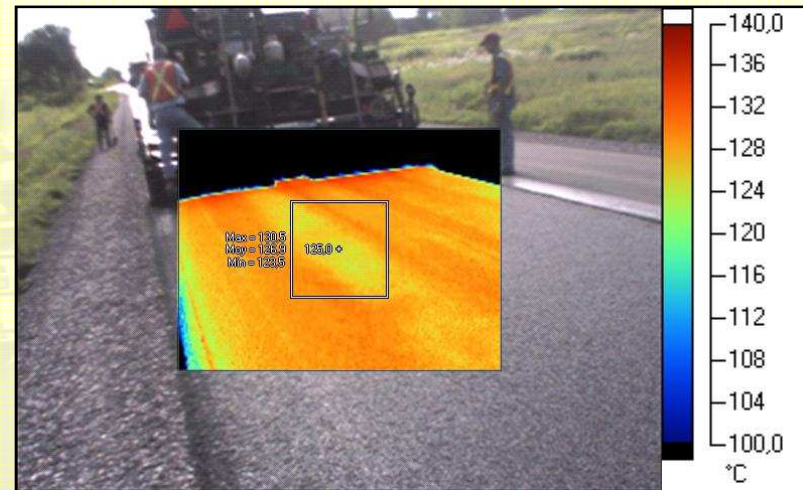
- exactitude de mesure minimale: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ou $\pm 2\%$ de la lecture
- sensibilité thermique minimale: $\leq 0,1^{\circ}\text{C}$ à 25°C ou $\leq 0,09^{\circ}\text{C}$ à 30°C
- résolution minimale du détecteur : 160×120 éléments (19 200 pixels)
- mode de mesure : valeurs min. et max. de température sur une zone



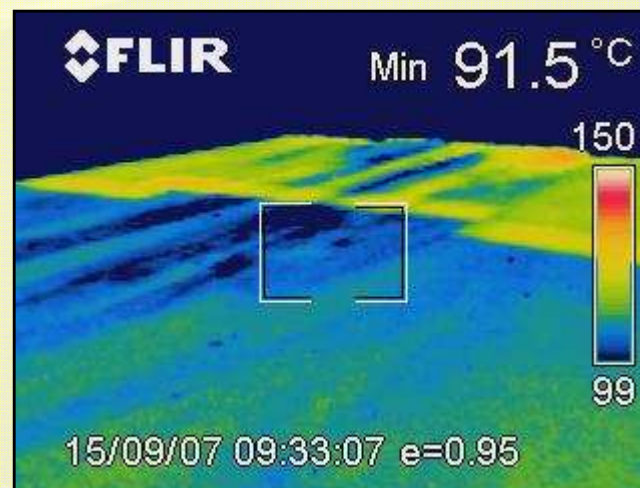
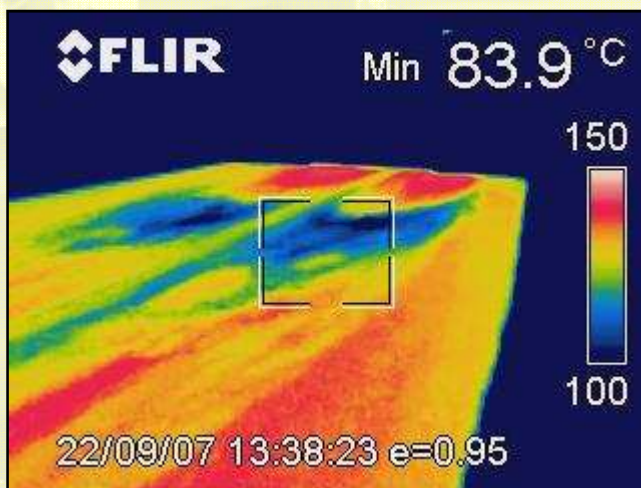
CRITÈRES

Température minimale: $T_{min} \geq 100^{\circ}\text{C}$

avec VTM

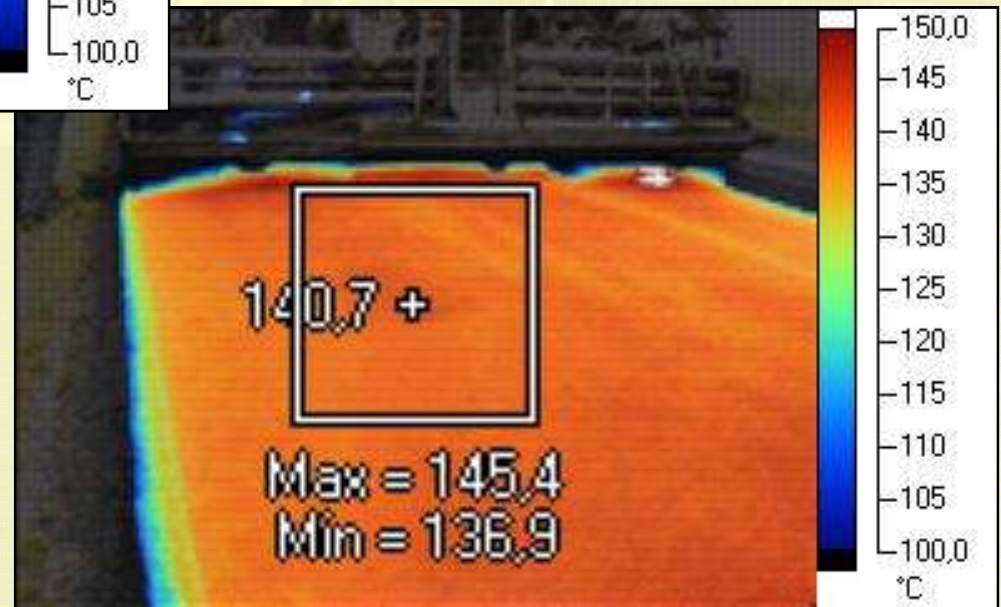
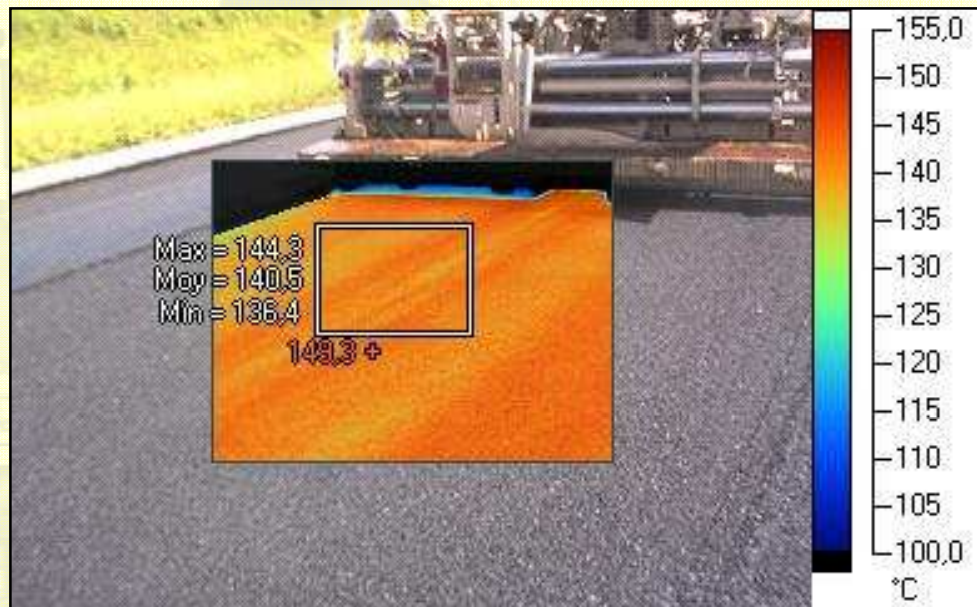


sans VTM



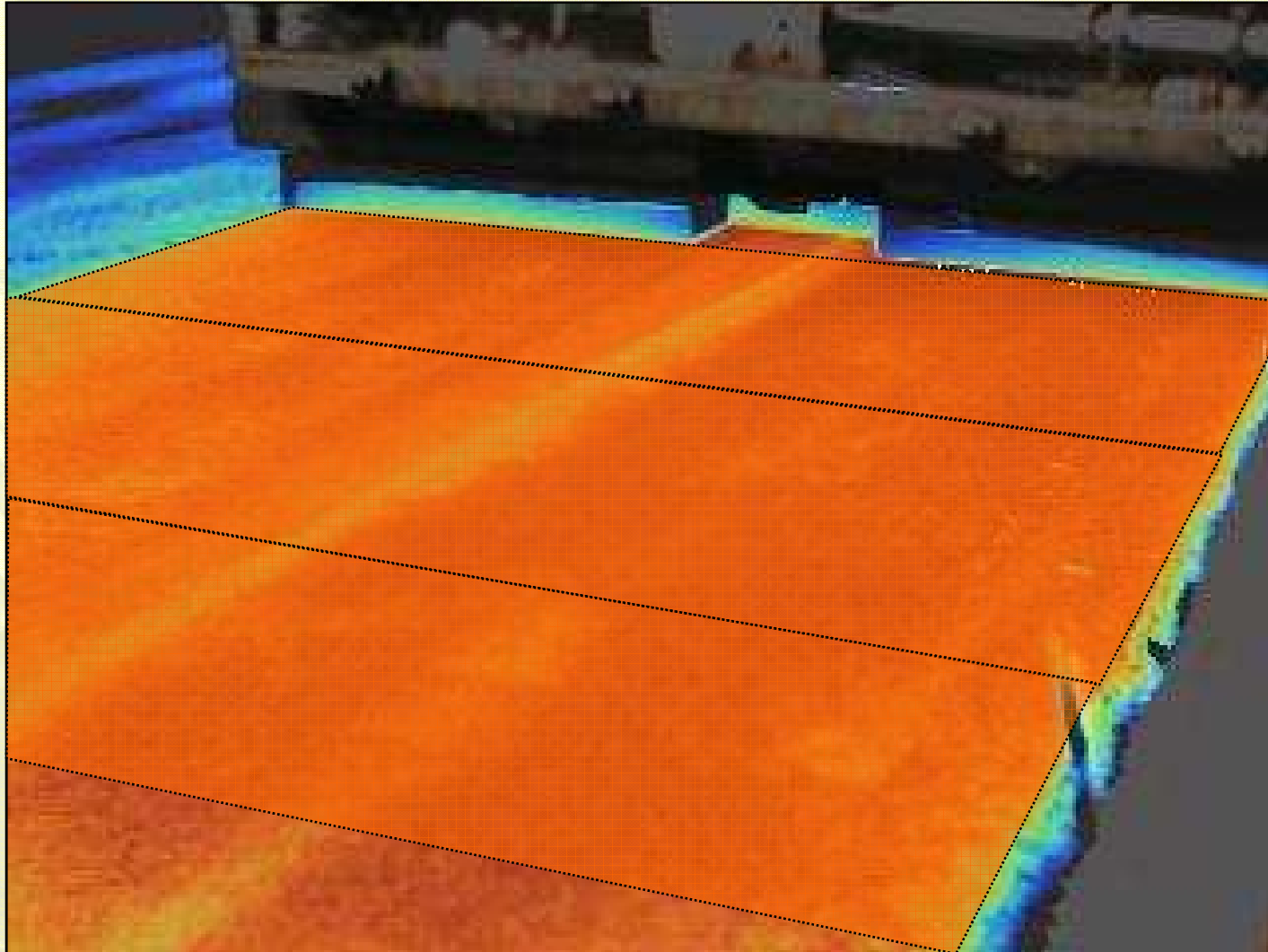
CRITÈRES

Température maximale: $T_{max} \leq 170^{\circ}\text{C}$ (ou selon bitume)



CRITÈRES

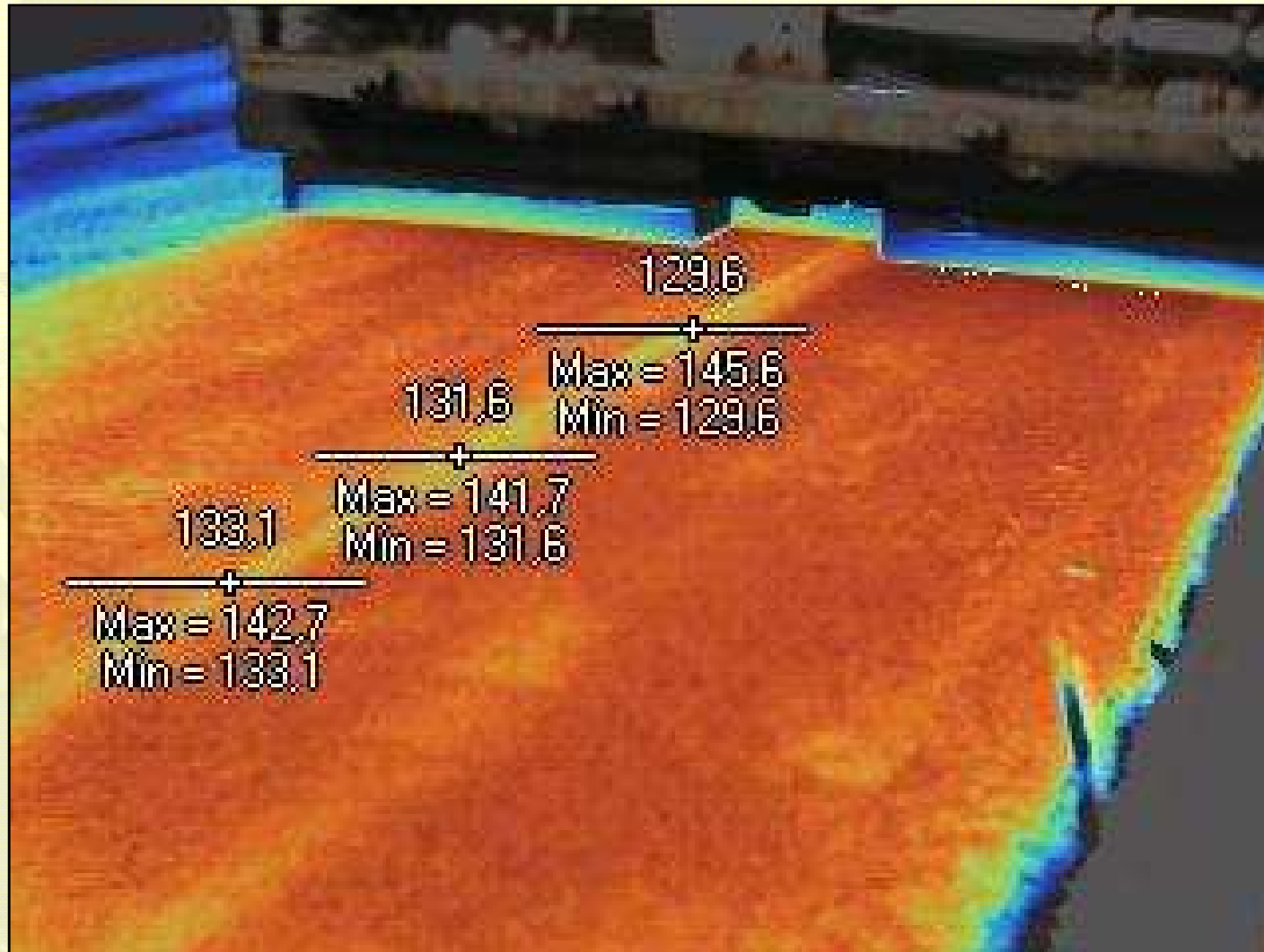
Ségrégation thermique longitudinale:



2006

CRITÈRES

Ségrégation thermique longitudinale:



2006

FORMATION EN THERMOGRAPHIE

Formation théorique via **TransForm** de l'AQTR
CENTRE DE FORMATION DE L'AQTR
Printemps 2009

Coaching chantier
Direction du laboratoire des
chaussées du MTQ

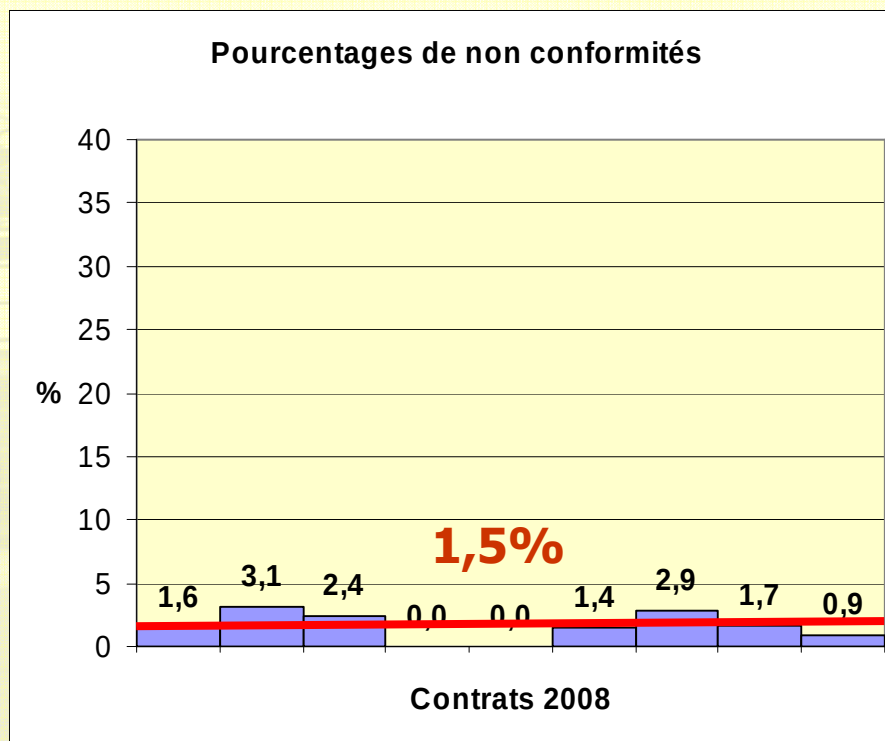
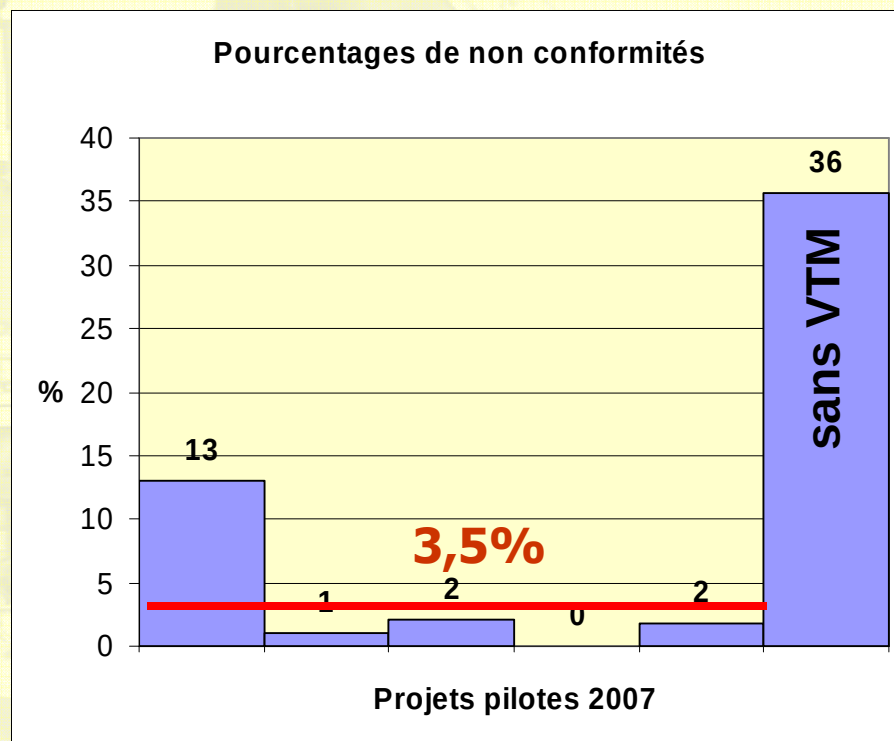
Coaching chantier
Mandataire du MTQ
Labo SM

	Thermographe
	Contrôle qualitatif des enrobés Ministère des Transports
ATTESTATION QUE :	
Nom du Participant	
a suivi le cours de formation en thermographie pour le devis « Évaluation de l'homogénéité de pose des enrobés »	
Il est autorisé par le Ministère des Transports du Québec à agir comme opérateur de caméra à infrarouge en chantier.	
	Attestateur : _____
	Date d'émission : _____
	Date d'expiration : _____

15/08/2006

RÉSULTATS

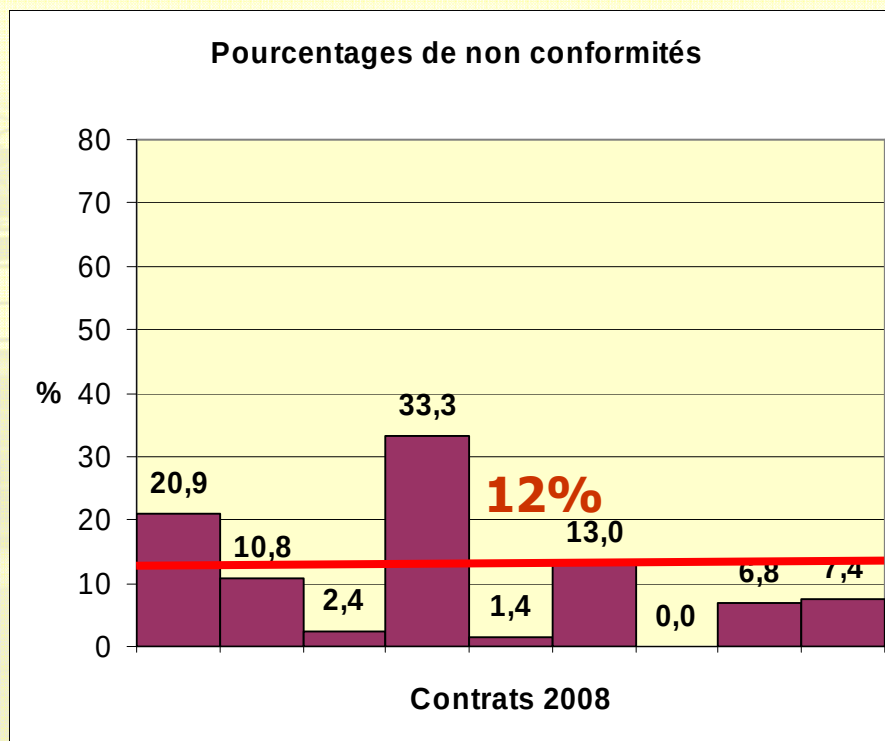
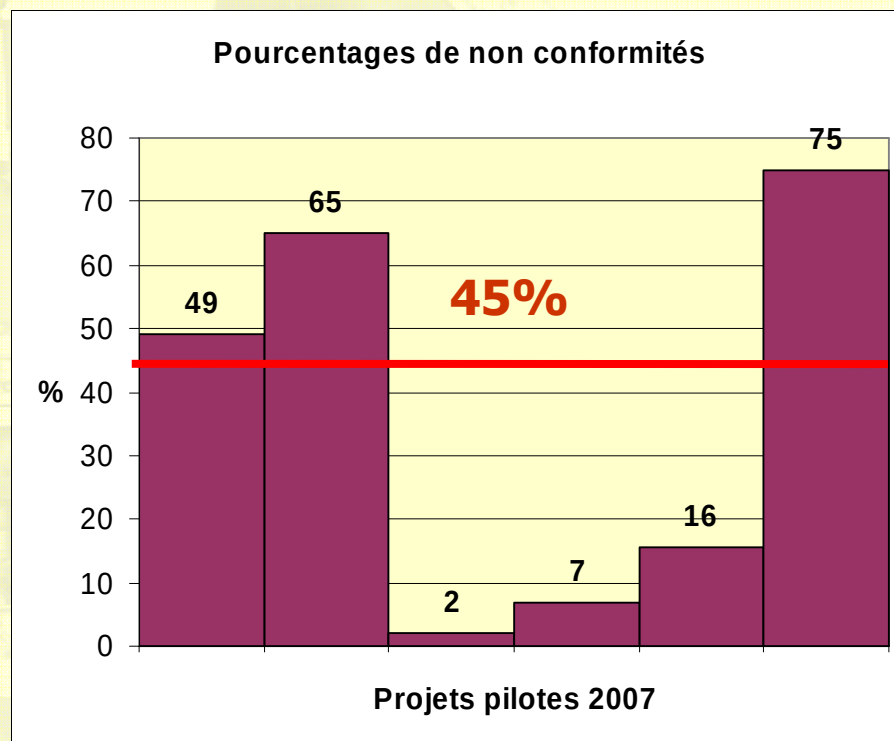
Température minimale:



15/08/2006

RÉSULTATS

Ségrégation thermique longitudinale:



15/08/2006

À RETENIR SUR L'HOMOGENÉITÉ...

VTM + Exigences de performance (thermographie)
= Amélioration de la qualité de mise en œuvre

- VTM: Homogénéité de température possible et gain sur l'uni
- Ségrégation thermique longitudinale: Solutions possibles pour la maîtriser mais efforts à poursuivre
- Plan d'action : VTM → Thermographie 2010
- Formation AQTR au printemps 2009

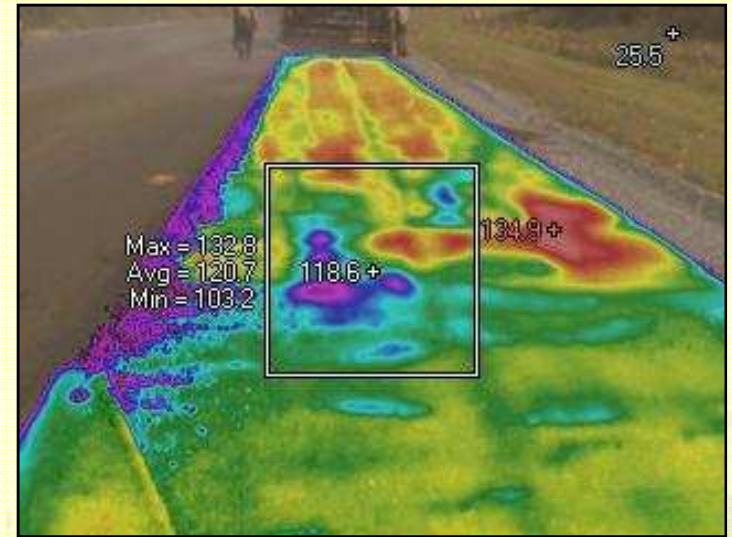
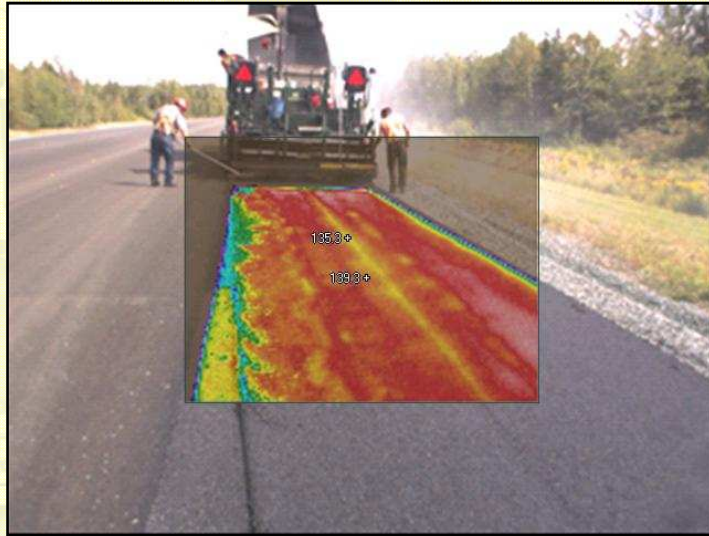
15/08/2006

DES RÉFÉRENCES Bulletin Info-DLC

- Vol. 13, n°1, janvier 2008
 - Utilisation des caméras à infrarouge
- Vol. 11, n°5, juin 2006
 - L'importance des bâches imperméables lors du transport de l'enrobé
- Vol. 11, n°2, mars 2006
 - Véhicules de transfert pour la pose d'enrobé
- Vol. 10, n°11, novembre 2005
 - Utilisation de la thermographie pour la pose des enrobés
- Vol. 10, n°2, février 2005
 - Influence du type de bâche de camion sur la température de l'enrobé

15/08/2006

MERCI ! ...DES QUESTIONS ?



Transports
Québec

