

## Bilan 2008 de l'application du devis d'homogénéité de pose des enrobés

### INTRODUCTION

En 2008, certains contrats de pose de revêtement bitumineux du ministère des Transports du Québec (MTQ) prévoyaient l'utilisation du devis intitulé « Évaluation de l'homogénéité de pose des enrobés fabriqués et posés à chaud », lequel fait appel à l'utilisation de la thermographie comme moyen de contrôle. Il faut rappeler que les pratiques de pose ont des effets sur l'uniformité de température et par conséquent sur le comportement du revêtement, comme le démontrait une étude réalisée en 2005 (*Info DLC*, vol. 10, n° 11, novembre 2005). Les spécifications du devis visent à assurer une qualité de mise en œuvre en couvrant les problématiques associées à l'apparition de fissurations longitudinales et de défauts prématurés. À la suite de la réalisation de projets pilotes en 2007, le MTQ a produit un plan d'action 2008-2010 afin d'implanter l'utilisation du devis d'homogénéité de pose et des véhicules de transfert de matériaux (VTM). Les constats et résultats de la première année d'application sont résumés dans ce bulletin.

### LA PROCÉDURE

La procédure permet de déceler et de mesurer les variations de température de même que la ségrégation thermique longitudinale (STL) au moyen de caméras à infrarouge (*Info DLC*, vol. 13, n° 1, janvier 2008). La prise d'images de température du tapis d'enrobé fraîchement posé et non compacté est effectuée à l'arrière des finisseurs lors d'une séquence de pose d'enrobé à raison d'une fois par lot (1 lot = 200 ou 250 tonnes). Ces images sont analysées pour vérifier si les résultats sont conformes à des critères de températures. En 2008, l'application de la procédure (positionnement et cadence) et l'utilisation des caméras en chantier ont été réalisées convenablement, comme prévu au devis. Des actions seront entreprises afin d'apporter des améliorations quant à la gestion des non-conformités et des pénalités.

### LA FORMATION

Le MTQ organise annuellement des séances de formation (à l'interne ou par l'entremise de l'AQTR) axée sur la thermographie et sur l'application de la méthode de contrôle. Elles s'adressent aux ingénieurs et techniciens dont le travail consiste entre autres en la surveillance des travaux ou en la gestion d'activités liées au contrôle qualitatif des matériaux, ainsi qu'aux opérateurs d'équipements et aux contremaîtres qui travaillent à la pose des enrobés

bitumineux. Une attestation est délivrée aux opérateurs des caméras qui ont acquis et réussi une formation en chantier. En 2008, on en compte plus d'une cinquantaine qui ont reçu une attestation.

### LES CONTRATS

En 2008, les exigences contractuelles portant sur l'homogénéité de pose ont été appliquées à 10 projets. Les tonnages d'enrobés en cause varient de 8 600 à 31 400 tonnes par contrat pour un total d'environ 200 000 tonnes. Sept de ces projets se sont déroulés sur autoroute alors que les trois autres ont eu lieu sur des routes nationales. Neuf directions territoriales et sept entreprises y ont travaillé. La procédure du devis a été appliquée par des techniciens opérateurs de caméras provenant de sept organisations (MTQ et firmes privées). Au total, près d'une vingtaine de caméras réservées à cette procédure de contrôle sont présentement disponibles dans ces organisations. L'utilisation des VTM (*Info DLC*, vol. 11, n° 2, mars 2006) était obligatoire dans le cadre de la réalisation de ces contrats. Les VTM ont aussi été utilisés de façon optionnelle pour une trentaine d'autres contrats au Québec en 2008. Le tonnage total d'enrobés mis en place à l'aide de cet équipement est d'environ 860 000 tonnes. On compte près d'une quinzaine de VTM disponibles dans les entreprises québécoises.

### LES CRITÈRES

Les critères à respecter en regard du devis sont ceux qui sont liés à l'homogénéité de température, vérifiée au moyen de la température minimale des zones froides (100 °C) et la température maximale (maximum 170 °C), ainsi qu'à la STL. Les températures minimales et maximales mesurées sont obtenues automatiquement par les caméras. On juge qu'il y a présence de STL lorsque l'écart de mesure de températures entre la valeur minimale, située dans le centre de la traînée, et la valeur maximale est d'au moins 5 °C sur au moins trois profils d'analyse également répartis dans une image thermique, tel qu'il est illustré à la figure 1. L'expérience de 2008 aura permis de raffiner l'interprétation de la STL, laquelle sera mieux définie dans la prochaine version du devis.

### LES RÉSULTATS ET CONSTATS

Les pourcentages des lots jugés non conformes concernant le critère de la température minimale pour tous les contrats de 2008 sont résumés à la figure 2. L'utilisation des VTM permet de respecter ce critère plus facilement, comme le

montrent les résultats des 10 contrats réalisés en 2008 variant entre 0 et 3,1 % pour une moyenne de 1,5 %. Il peut toutefois se produire des zones froides non conformes s'il y a des attentes de camions ou des déversements d'amas d'enrobé sur la surface devant les finisseurs. Lors de la réalisation des projets pilotes en 2007, le pourcentage moyen de lots non conformes enregistré était de 3,5 % avec VTM et 36 % sans VTM.

Les pourcentages de lots non-conformes concernant le critère de la STL pour tous les contrats de 2008 sont résumés à la figure 3. Les résultats varient entre 0 et 33,3 % pour une moyenne de 9,8 % pour l'ensemble des projets de 2008, ce qui représente une amélioration comparativement à ce qui a été obtenu en 2007, soit 45 %. L'usage des VTM ne permet pas d'éliminer ce phénomène, comme il a été constaté depuis quelques années. Les démarches menées par les entrepreneurs pour trouver des solutions à la STL transparaissent dans les résultats. Les solutions mises en œuvre impliquent l'entretien ou l'ajout de certaines pièces aux finisseurs ou la méthode d'opération (hauteur des vis, vitesse, etc.). Toutefois, les efforts doivent être soutenus, car la problématique reste présente dans presque tous les contrats.

Notons que le critère de température maximale a été respecté pour tous les lots de mesures, ce qui rassure quant au risque de surchauffe des enrobés pour les 10 contrats suivis.

**CONCLUSION**

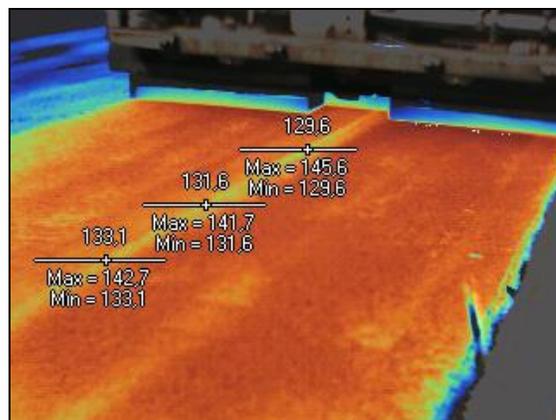
Le bilan 2008 indique une amélioration par rapport aux projets pilotes 2007 en ce qui a trait à l'homogénéité de pose des enrobés. Cela dénote qu'il y a amélioration de la qualité de pose des enrobés bitumineux lorsque les contrats sont assujettis à des critères de performance basés sur des mesures thermiques. L'utilisation de la thermographie comme moyen de contrôle, combinée à l'usage des VTM en chantier, est le moteur de tout ce progrès. Les ressources, les outils et les VTM sont maintenant disponibles pour utilisation partout au Québec. Le MTQ poursuit l'application de son plan d'action jusqu'en 2010, au terme duquel le devis d'homogénéité de pose sera appliqué de façon courante.

**RESPONSABLE :** Martin Lavoie, ing., M. Sc.  
Service des chaussées

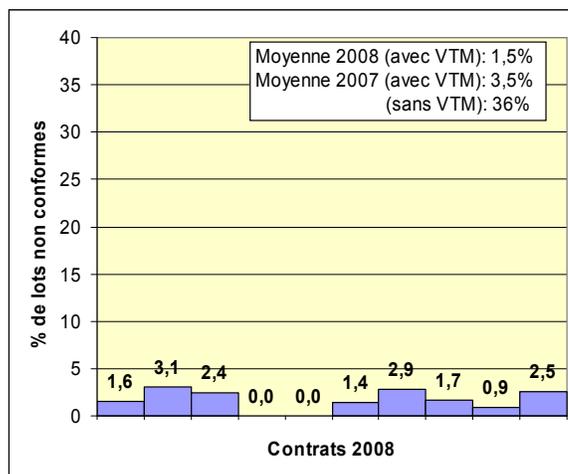
**DIRECTEUR :**



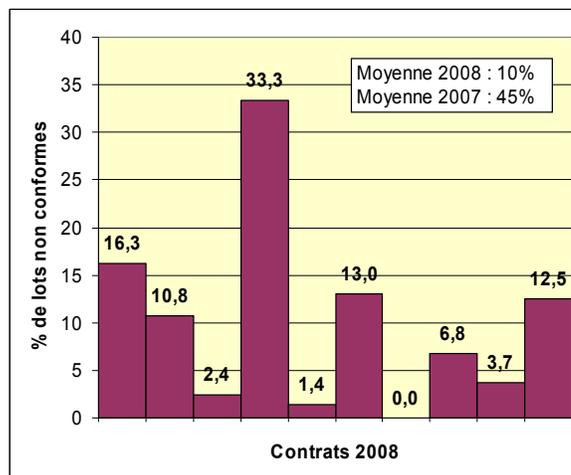
Claude Tremblay, ing.



**Figure 1 : Analyse de la ségrégation thermique longitudinale**



**Figure 2 : Pourcentage de lots non conformes par contrat pour le critère de la température minimale**



**Figure 3 : Pourcentage de lots non conformes par contrat pour le critère de la ségrégation thermique longitudinale**