

## PROBLÉMATIQUE

La pose d'enrobé constitue le type de travaux le plus répandu dans la construction et la réfection du réseau routier québécois. Mis à part les essais en laboratoire visant à vérifier la conformité des composantes et de la formulation, le contrôle de la qualité en chantier est axé essentiellement sur la mesure de la compacité et, dans quelques cas, sur l'évaluation de l'uni de la chaussée. Le programme de suivi de performance instauré au début des années 90 (*Info DLC*, vol. 3, n°5, mai 1998) ainsi que de nombreuses expertises ont mis en évidence le fait que les méthodes utilisées pour la pose ont une incidence sur l'apparition prématurée de défauts du revêtement et, par conséquent, sur la durée de vie des chaussées. Il semble qu'une meilleure compréhension des aspects liés à la mise en œuvre s'avère nécessaire afin d'adapter les moyens usuels de contrôle.

## ÉTUDE

Une étude faisant appel à la thermographie effectuée au cours de l'année 2005 a permis de faire ressortir plusieurs constats liés aux pratiques actuelles relatives à la pose des enrobés. Cette étude inspirée de celle élaborée par le Washington State Department of Transportation [1] comporte l'utilisation d'une caméra à infrarouge. Le modèle ThermaCam E-25 qui a été utilisé se manipule d'une seule main et comporte un écran présentant, à l'aide d'une gamme de couleurs, l'ensemble des températures mesurées provenant d'une surface (figure 1). L'objectif principal de l'étude vise à faire la synthèse des pratiques utilisées pour la pose d'enrobé et d'en évaluer les impacts sur la performance des revêtements. Plus spécifiquement, elle consiste à détecter les différentiels de température ( $\Delta T^\circ$ ) sur le tapis d'enrobé à l'arrière de la finisseuse et à mesurer les effets sur la compacité et sur l'apparition prématurée de défauts sur le revêtement.

## RÉSULTATS

La pratique courante consiste à transporter l'enrobé par camion de l'usine au chantier et le déverser dans une finisseuse pour l'épandage sur la chaussée. Selon la durée de transport, la température extérieure, l'efficacité des systèmes de recouvrement et la durée des temps d'attente avant le déchargement, l'enrobé se refroidit en surface, ce qui provoque la formation d'une croûte. Ce phénomène se traduit par une distribution non uniforme de la température dans l'enrobé qui est acheminé par les convoyeurs de la finisseuse. La répartition de l'enrobé dans la finisseuse ne permet pas d'uniformiser la

température du mélange, et les morceaux d'enrobé plus froids se retrouvent sous forme de plaques à la surface de la couche mise en place (figure 1). Il en résulte ainsi un problème d'uniformité de température et de texture (figure 2).

D'autres pratiques ont également un effet néfaste sur l'uniformité de la texture et de la température de l'enrobé : le déversement d'amas d'enrobé devant la finisseuse, le vidage des ailes et des convoyeurs de la trémie de réception de la finisseuse (figure 3) et les arrêts prolongés (figure 4). Ces problèmes, constatés et mesurés sur plusieurs chantiers, se produisent généralement de façon cyclique, selon un espacement de 15 m à 35 m (figures 5 et 6). On note que la ségrégation des granulats et l'hétérogénéité de la température se traduisent par des  $\Delta T^\circ$  révélateurs pouvant atteindre 60 °C. La température des plaques plus froides se situant près de la température minimale de compactage, l'enrobé devient moins maniable sous l'action des rouleaux si bien qu'il ne peut être compacté adéquatement et uniformément. Ces zones qui présentent de la ségrégation ou des textures différentes en surface sont des lieux potentiels d'apparition prématurée de défauts attribuables au dommage lié à l'absorption d'humidité, à l'arrachement, à l'oxydation du bitume et à la fatigue. Les défauts ainsi créés provoquent entre autres la formation de pelades et nids-de-poule.

Un autre problème d'uniformité, soit la ségrégation longitudinale créée vis-à-vis du centre de la finisseuse, peut être détecté avec une caméra à infrarouge même s'il n'est pas toujours perceptible au moment de la pose (figure 7). Les  $\Delta T^\circ$  observés sous forme d'une traînée longitudinale rectiligne sont généralement inférieurs à 10 °C. Ce défaut très répandu constitue une zone de faiblesse qui résiste mal aux contractions thermiques du revêtement. La majorité des fissures situées au centre des voies, apparaissant dès les premiers hivers, en sont la conséquence (figure 8).

## CONCLUSION

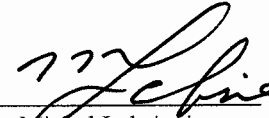
En résumé, l'utilisation de la thermographie s'avère fort utile dans la compréhension des effets des pratiques actuelles de pose d'enrobé sur la qualité du revêtement qui, comme le démontre l'étude entreprise en 2005, est liée à l'uniformité de la température de l'enrobé. Considérant que cette méthode est fiable et qu'elle permet d'établir un excellent indicateur de la qualité et de la performance des revêtements, on pourrait en tirer profit dans l'amélioration des processus de contrôle.

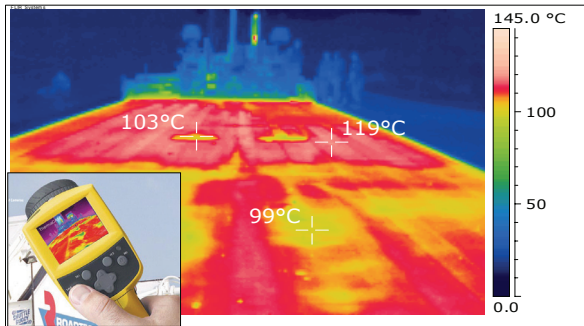
## RÉFÉRENCE

1. Tech Notes, Temperature Differentials and the Related Density Differentials in Asphalt Concrete Pavement Construction, Washington State Department of Transportation, September 2001, [[www.wsdot.wa.gov/biz/mats/pavement/](http://www.wsdot.wa.gov/biz/mats/pavement/)].

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

**DIRECTEUR :**

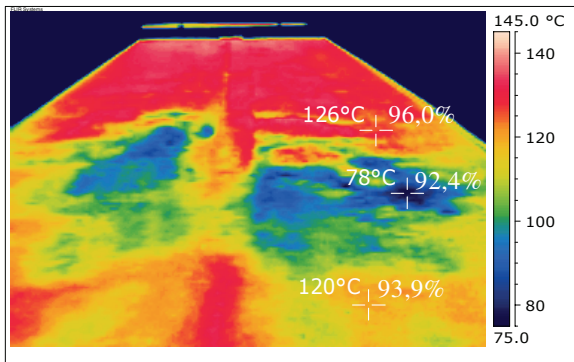
  
Michel Labrie, ing.



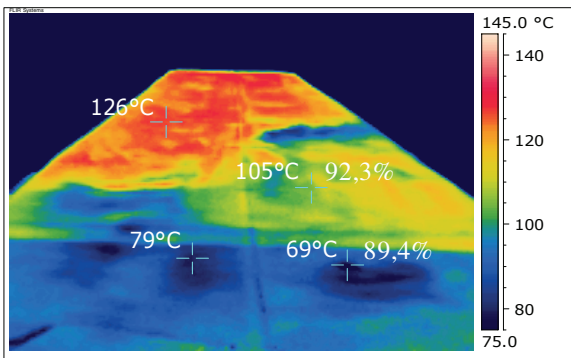
**Figure 1 :** Différentiels thermiques typiques d'un changement de camions relevés au moyen d'une caméra à infrarouge



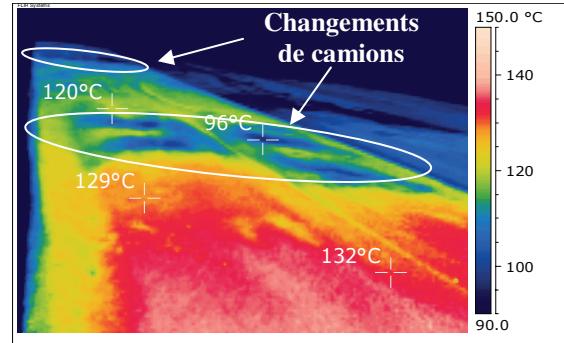
**Figure 2 :** Problème d'uniformité du revêtement (texture et densité)



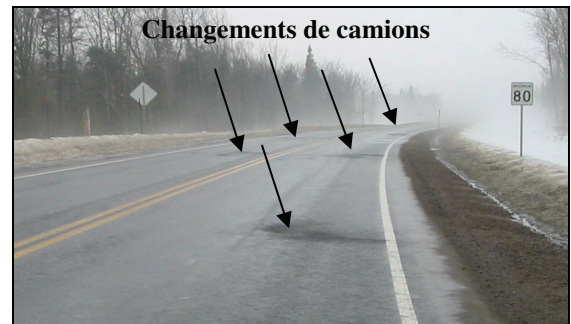
**Figure 3 :** Différentiels thermiques à la suite du vidage complet de la trémie contenant de l'enrobé refroidi



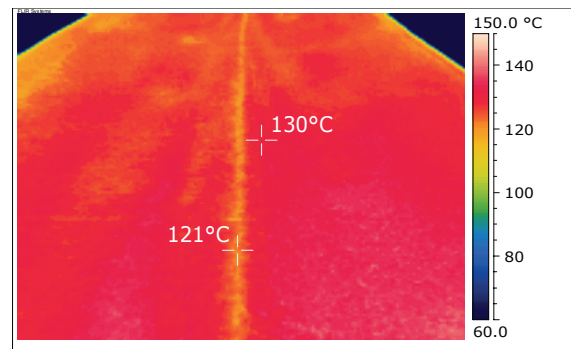
**Figure 4 :** Différentiels thermiques aux arrêts prolongés de la finisseuse



**Figure 5 :** Différentiels thermiques cycliques



**Figure 6 :** Défauts cycliques



**Figure 7 :** Trainée longitudinale thermique vis-à-vis du centre de la finisseuse



**Figure 8 :** Fissuration longitudinale au centre des voies