

Utilisation de l'imagerie thermique pour le contrôle de la mise en œuvre d'enrobés lors de chantier routiers

Arnaud Iffly – VA Génie civil
Nicolas Grignard – Cerema Centre-Est

Introduction

À la fin des années 90, beaucoup de pays réalisant des chantiers de construction de route ont constaté des problèmes de ségrégation dans les enrobés lors de la mise en œuvre. Ils remarquèrent la présence des zones à faibles densité dans le tapis d'enrobé. Ces zones ont tendance à faiblir et à s'user prématurément par rapport aux zones où la densité est correcte. Leur tenue face à la fatigue est beaucoup moins importante et on peut y constater l'apparition plus rapide de fissures et d'ornières, réduisant la durée de vie de la chaussée. Ce phénomène peut engendrer un coût non négligeable lorsqu'il s'agit de réparer des kilomètres d'autoroutes. La surveillance de la mise en œuvre des enrobés par thermographie infrarouge, à l'aide de caméras thermiques notamment ont mis en évidence, dans certains cas l'apparition de zones de températures différentes, plus froide dans la couche de roulement fraîchement mise en place. Ces zones froides sont plus susceptibles d'être moins bien compacté et de devenir moins dense. Ces zones, moins dense peuvent provoquer, dans les pires cas, une réduction de l'espérance de vie de l'enrobé de l'ordre de la moitié de ce qui est espéré initialement : 15 ans



*Caméra thermique du laboratoire du
Cerema de Lyon*

Principaux résultats :

La répétition de ce phénomène fut relié assez rapidement au changement de camion chargé de transporter l'enrobé de la centrale de fabrication à la zone de chantier. Le refroidissement de la couche superficielle d'enrobé dans la benne lors du transport avait été sous-estimé : un camion ayant parcouru 25 km a pu avoir jusqu'à 27 °C de différence de température dans le matériau qu'il transporte. Ainsi même si le camion est isolé et bâché, le béton bitumineux situé en dessus et au contact de l'air a tendance à refroidir plus que le matériau à l'intérieur du camion, provoquant ainsi la création, d'une croûte d'enrobé, plus froide et superficielle. Les zones de faibles température ne sont toutefois pas toutes associées à une zone de faible densité. Une méthode de traitement a été développée pour déterminer parmi les zones froides, lesquelles étaient des zones de faible densité. Plusieurs essais ont été réalisés et une valeur seuil a été trouvée :

- Les écarts de plus de 14 °C entraînent, dans 82 % des cas une augmentation du taux de vide d'air de plus de 4 %. ces zones sont classées comme étant de faible densité.
- En dessous de 14 °C d'écart, les zones froides n'ont pas une baisse de densité significatives dans la plupart des cas et sont classées comme non problématiques.

Une solution permet de réduire ce phénomène. Elle consiste à remélanger le matériau avant de le vider dans la trémie du finisseur afin d'homogénéiser la température et de disposer l'enrobé de manière uniforme. Néanmoins cette solution est coûteuse puisqu'elle nécessite l'emploi d'un matériel en plus entre le camion et le finisseur.

Ces résultats sont issus de travaux à l'étranger. Une première expérimentation a été effectuée pendant ce TFE en France.

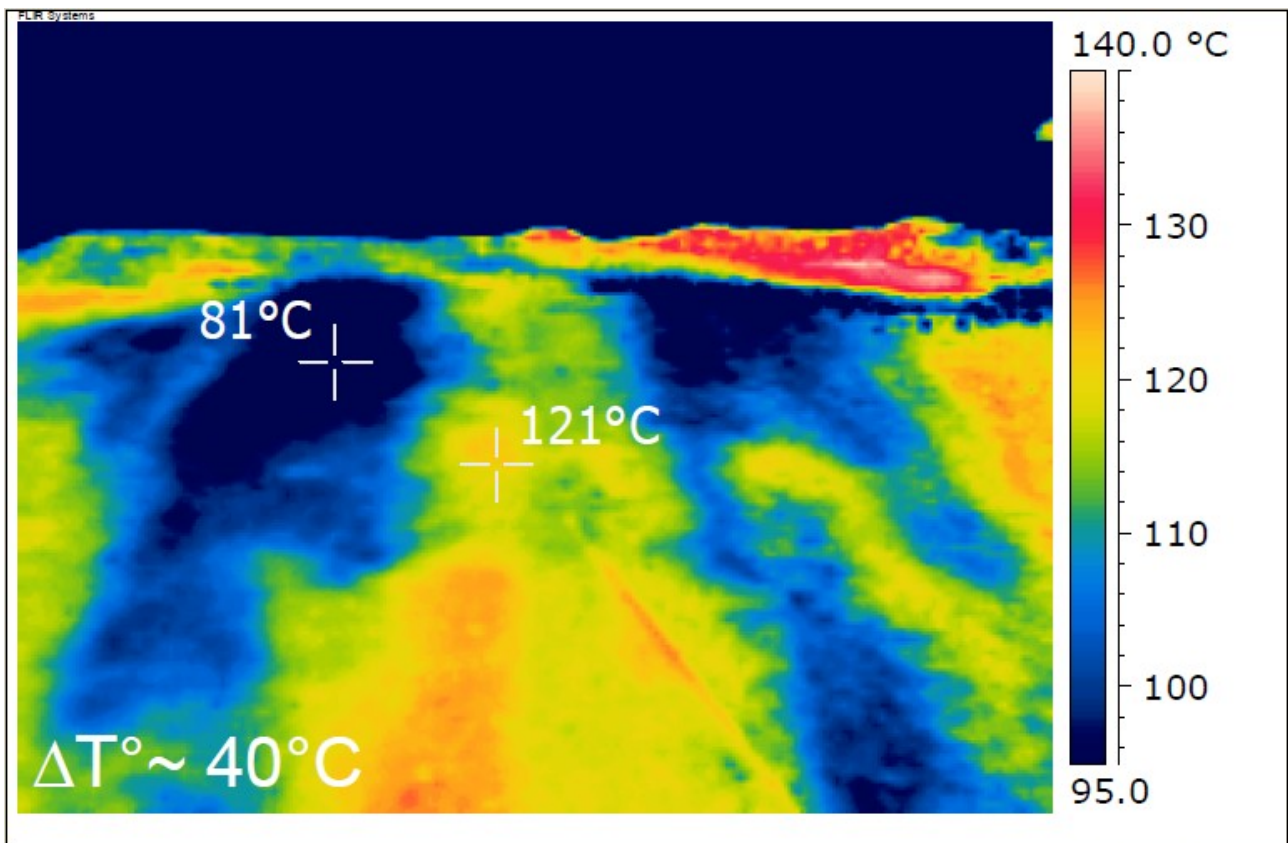


Image thermique d'un enrobé présentant une forte variation de température : 40°C de différence