

## PROBLÉMATIQUE

Le déversement d'hydrocarbures légers à l'occasion de travaux d'asphaltage s'avère souvent néfaste pour la sécurité des usagers, la qualité de roulement et la durabilité du revêtement. En effet, dès les premières semaines suivant les travaux, des remontées de bitume par plaques (photo 1), du désenrobage et de l'affaissement localisé de la chaussée peuvent être observés principalement dans les pistes de roues. Ces déversements peuvent être causés par de mauvaises méthodes de travail en chantier ou par de la négligence.

## CONTAMINANTS

Le bitume est produit par la distillation d'un pétrole brut asphaltique. Au moment de la distillation, les constituants les plus volatils sont récupérés pour fabriquer divers produits comme les combustibles gazeux, le naphtha, l'essence, le kérosène, le diesel, les mazouts, les huiles, les lubrifiants. Le résidu de distillation sous vide constitue le bitume de distillation directe (exemple : PG 58-28). Le bitume de distillation directe (*straight run binder* ou *neat binder*) peut par la suite être modifié par l'ajout de composants oxydés par soufflage à l'air (exemple : PG 64-28) ou par l'ajout de polymères pour en améliorer ses propriétés rhéologiques (exemple : PG 70-28). Divers adjuvants peuvent également y être ajoutés pour en améliorer les propriétés adhésives ou l'intervalle de plasticité.

Plusieurs produits pétroliers séparés du bitume au moment du raffinage, comme le carburant diesel et les mazouts légers, sont utilisés sur les chantiers de construction pour le fonctionnement de la machinerie ou pour le nettoyage des équipements. Ces deux produits sont ceux qui sont les plus souvent déversés sur la chaussée au cours des travaux. À l'occasion, des huiles à moteur ou des fluides hydrauliques peuvent être déversés à la suite d'un bris de la machinerie. Ces hydrocarbures sont de puissants solvants pour le bitume et doivent être considérés comme des contaminants qui altèrent considérablement les propriétés de l'enrobé.

Les ingénieurs et chimistes des domaines du raffinage du pétrole et de la modification des bitumes déploient beaucoup d'efforts pour extraire les hydrocarbures qui altèrent les propriétés du bitume et pour trouver des procédés ou des adjuvants qui en améliorent les performances à une température

de service. La contamination d'un enrobé par des hydrocarbures légers à l'occasion de travaux routiers apparaît donc comme une aberration et ne doit pas être tolérée.

## DOMMAGES À LA CHAUSSÉE

Tout au long de sa vie utile, le bitume d'un enrobé s'oxyde progressivement. Plus il est oxydé, moins il est vulnérable à la dissolution par des hydrocarbures légers. Le bitume ne représente que 5 % du poids de l'enrobé. Une faible quantité d'hydrocarbures légers suffit donc pour diminuer grandement la capacité de l'enrobé à résister aux déformations, principalement au moment de la pose car l'enrobé est très chaud. La figure 1 montre l'effet de la contamination d'un bitume PG 64-34 par du carburant diesel sur la température élevée de caractérisation pour un bitume d'origine : une contamination de 8 % (8 g de diesel dans 92 g de bitume) abaisse la température élevée de caractérisation du bitume de plus de 20 °C. Un enrobé contaminé de cet ordre sera donc vulnérable aux déformations permanentes si sa température excède les 40°C, température régulièrement atteinte et même dépassée en été.

Une contamination de 8 % du bitume dans l'exemple précédent représente environ 50 ml de carburant diesel contenu dans 1pi<sup>2</sup> d'un enrobé de surface (taux de pose de 110 kg/m<sup>2</sup>, teneur en bitume de 5 %). Dans le cas où le déversement a lieu sur une surface à recouvrir dans les minutes précédant la pose du mélange, des remontées de bitume par plaques apparaissent dans les jours ou les semaines suivant la fin des travaux. L'apparition de ces plaques peut s'expliquer de la façon suivante : le bitume rendu moins visqueux par la contamination permet le réarrangement du squelette minéral de l'enrobé. Sous l'application des charges et sous l'effet de la chaleur, la zone contaminée s'agrandit, le film de bitume devient de plus en plus mince, les vides de l'enrobé sont progressivement comblés et le bitume remonte à la surface. Dans les cas sévères de contamination et de sollicitation, le bitume est déplacé hors de la piste de roues, laissant un enrobé affaissé, pauvre en bitume et vulnérable à l'accumulation d'eau et à l'arrachement : la photo 2 montre un affaissement de l'ordre de 19 mm en moins d'un an. Un nid-de-poule peut même apparaître dans les semaines qui suivent. Entre les pistes de roues, le diesel peut rester emprisonné assez longtemps sans trop causer de dommage apparent en surface (photo 3).

## IDENTIFICATION D'UN ENROBÉ CONTAMINÉ

Les plaques de bitume à la surface de la chaussée ne sont pas toutes causées par une contamination par des hydrocarbures légers. Par exemple, un amas de liant d'accrochage laissé par un camion peut avoir le même aspect. On peut distinguer ces deux types de plaque. En effet, une plaque de bitume résultant d'une contamination est relativement molle, l'enrobé sous la plaque présente peu de cohésion, l'odeur de carburant est souvent évidente et s'il y a lieu, la présence d'hydrocarbures à la surface de l'eau au moment d'un carottage peut même être observé. Une plaque de bitume de liant d'accrochage est relativement dure et peu d'odeur s'en dégage. De plus, la teneur en bitume dans l'enrobé à l'endroit de cette plaque est souvent anormalement élevée. Des instruments scientifiques comme un chromatographe en phase gazeuse, un spectromètre infrarouge ou un rhéomètre à cisaillement dynamique peuvent aussi être utilisés pour démontrer la contamination ou trouver la cause des plaques de bitume à la surface de la chaussée.

## INTERVENTIONS REQUISES

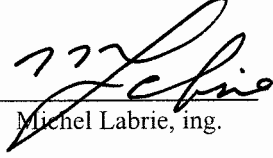
Un enrobé contaminé par des hydrocarbures légers doit être remplacé immédiatement pendant les travaux. Dans le cas où la contamination n'a pu être décelée pendant les travaux, il doit être remplacé dans l'année qui suit, par rapiéçage mécanisé, si un affaissement et une remontée de bitume sont observés dans les pistes de roues. Si seulement des remontées de bitume par plaques et sans

affaissement de l'enrobé sont observées, il est préférable de ne pas faire de rapiéçage. Lorsque les plaques représentent un risque de glissance pour les motocyclistes, le surplus de bitume doit être enlevé.

## CONCLUSION

Une attention particulière doit être apportée par les intervenants en chantier pour réduire les risques de contamination des enrobés et éviter que des hydrocarbures légers se retrouvent sur la surface à recouvrir. Des méthodes et des endroits appropriés pour le nettoyage de l'outillage et de la machinerie ainsi que l'usage de produits plus respectueux de l'environnement et plus sécuritaires doivent être adoptés par l'ensemble de l'industrie. Des produits biodégradables plus chers à l'achat mais tout aussi efficaces que les hydrocarbures légers sont disponibles sur le marché.

**RESPONSABLE :** Gaétan Leclerc, chimiste, M.Sc.  
Service des matériaux  
d'infrastructures

**DIRECTEUR :**   
Michel Labrie, ing.

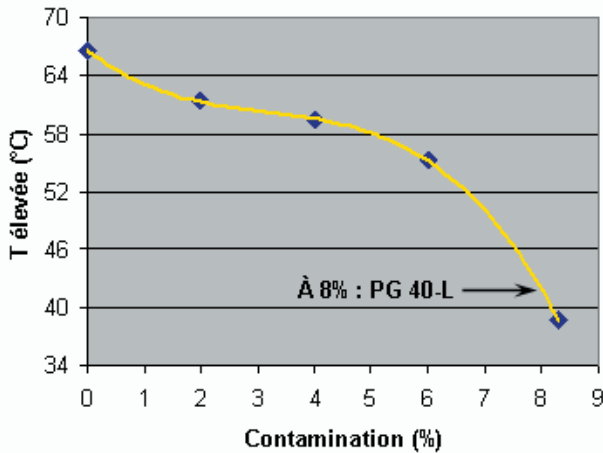


Figure 1 : Influence du diesel sur un bitume d'origine PG 64-34



Photo 1 : Remontée de bitume en raison d'une contamination



Photo 2 : Cas sévère de contamination dans une trace de roues

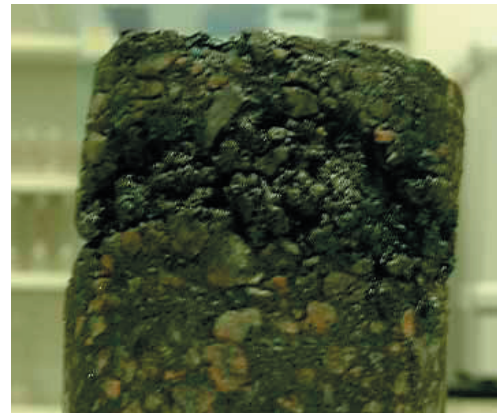


Photo 3 : Hydrocarbures légers emprisonnés dans la partie inférieure de l'enrobé de surface