

PROBLÉMATIQUE

Les nids-de-poule (NP) sont des cavités de forme généralement arrondie dont la profondeur peut atteindre la fondation et qui constituent la dernière étape de la détérioration des revêtements de chaussée. Les causes de leur formation sont multiples, notamment la ségrégation dans l'enrobé, l'humidité ou la faiblesse localisée dans la fondation et l'épaisseur insuffisante du revêtement. Ces problèmes favorisent l'apparition de fissures. Leur présence facilite l'infiltration d'eau entre les couches d'enrobé et dans la fondation (figure 1). Le trafic et les cycles répétés de gel et de dégel accélèrent la dégradation des fissures, le décollement et la formation d'un NP (figure 2). Ces NP peuvent représenter un risque pour les usagers et causer des dommages aux véhicules. Ils doivent être réparés le plus rapidement possible pour maintenir un niveau de service acceptable et éviter que la situation ne s'aggrave. Ce bulletin décrit les deux modes de réparation les plus utilisés au Québec et en Amérique du Nord⁽¹⁾ et vise à améliorer la pratique courante déjà encadrée par les normes MTQ 6325-1 et 6325-2⁽²⁾. La réparation des pelades, occasionnées par un collage inadéquat de la couche de surface et qui ont la dimension d'un NP, fait aussi l'objet de ce bulletin.

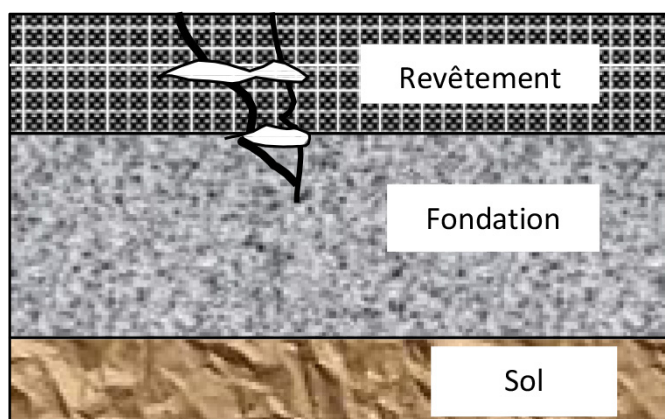


Figure 1 – Infiltration d'eau

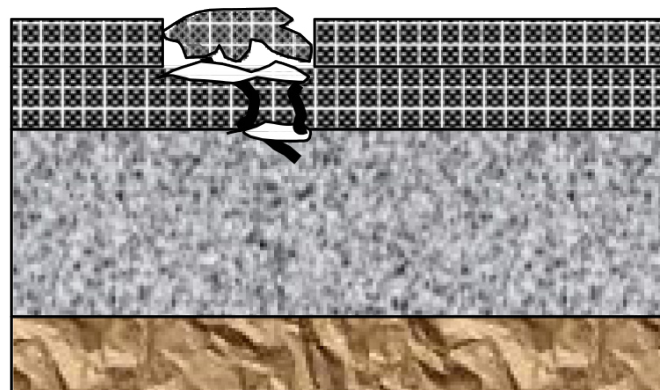


Figure 2 – Formation d'un nid-de-poule (NP)

RÉPARATION TEMPORAIRE

Ce type de réparation est pratiqué lorsqu'il y a urgence et que les conditions météorologiques ne permettent pas d'effectuer une réparation permanente. Elle est réalisée en hiver et au printemps, généralement avec un enrobé de rapiéçage à froid. Bien qu'on l'appelle communément « enrobé à froid », cet enrobé est fabriqué à chaud en centrale d'enrobage avec une émulsion de bitume qui, selon le procédé utilisé, peut être modifiée par l'ajout de polymère et d'un agent antidésenrobage pour lui conférer une durabilité accrue. L'enrobé à froid est conforme à la norme MTQ 4501⁽²⁾ et il est maniable jusqu'à une température de -15°C . Deux méthodes d'essai sur la mesure de la cohésion et de la maniabilité ont été élaborées⁽²⁾ pour en évaluer la performance. Les enrobés de rapiéçage en sac font l'objet d'une homologation par le ministère des Transports, et la liste des produits homologués est disponible sur le site Internet du Ministère, sous la rubrique HOM 5610-202.

La durée de vie d'une réparation temporaire varie de quelques semaines à deux ans selon les conditions météorologiques dans lesquelles la réparation a été faite et selon la sollicitation par le trafic. Après la mise en place de la signalisation appropriée, les travaux sont exécutés manuellement ou à l'aide d'un camion spécialisé, ce dernier permettant de réparer davantage de NP par jour. La méthode consiste à enlever l'eau, la neige, la glace, les débris et le matériau dégradé, à nettoyer et assécher le NP, à placer l'enrobé avec une pelle ou à le déverser à l'aide du camion, puis à le densifier à l'aide d'un compacteur vibrant. Le compactage par une roue du camion est possible bien qu'il soit moins efficace. Plusieurs couches peuvent être déposées, la dernière dépassant la surface d'environ 25 mm avant compactage et 10 mm après.

L'enrobé à froid pour réparation manuelle est livré en sacs de 30 kg ou en vrac (plus économique, s'il y a beaucoup de réparations à faire). Il doit être conditionné dans un entrepôt chauffé pendant 24 heures avant son utilisation et transporté dans une benne de camion fermée, de préférence chauffée. Un enrobé à chaud est parfois utilisé pour une réparation temporaire. Il peut alors durer plus longtemps, surtout si le NP a été bien nettoyé à l'air comprimé et si un liant d'accrochage a été pulvérisé sur les parois et le fond du trou. L'enrobé à froid ou à chaud doit avoir une teneur en bitume élevée. Ce dernier est choisi selon la classe de route, la sollicitation par le trafic et l'état de la route (tableau ci-dessous).

Tableau – Choix de l'enrobé de réparation

	Enrobés à chaud			Enrobés à froid
	EC-5 PG 58-28 PG 64-28	EC-10 PG 58-28 PG 64-28	EC-10 PG 64-34 PG 70-28	
Température	> - 5°C	> - 5°C	> + 10°C	> - 15°C
Type de réparation	Tout type	Tout type	Permanente	Temporaire
Circulation DJMA	≤ 20 000	≤ 20 000	> 20 000	Tout niveau
Volume ou surface de la réparation	Petite surface	Toute surface	Toute surface	Petite surface

RÉPARATION PERMANENTE

La permanence de la réparation doit rester l'objectif principal de l'intervention. La réparation permanente d'un NP avec un enrobé à chaud doit se faire dans des conditions météorologiques favorables (> 10°C). Elle est nécessaire particulièrement avant le resurfaçage de la chaussée. La durée de vie de ce type de réparation varie en fonction du trafic : elle est de quelques années, et plus généralement de l'ordre de cinq ans. L'enrobé à chaud doit être conservé dans une benne chauffée ou isolée. Les étapes de la réparation sont les suivantes :

- installer la signalisation en fonction de la classe de route et en suivant les normes;
- délimiter l'aire à réparer par des droites à angle droit. Le marquage doit être à 150 mm au moins du bord de la dégradation;
- scier le revêtement et enlever les débris et les matériaux dégradés jusqu'aux matériaux sains (figure 3). L'usage d'une scie ou d'un petit équipement de planage est préférable au marteau piqueur, qui peut cependant être utilisé du centre vers les bords de la dégradation. Le NP est nettoyé à l'air comprimé pour enlever tous les résidus, la poussière et l'humidité;
- remettre du matériau granulaire et le compacter si une partie de la fondation a été enlevée. Appliquer une émulsion de bitume sur le fond et les bords du trou, au moyen d'un pulvérisateur, en évitant les accumulations d'émulsion dans les dépressions (figure 3). La température ambiante recommandée est supérieure à 10°C;

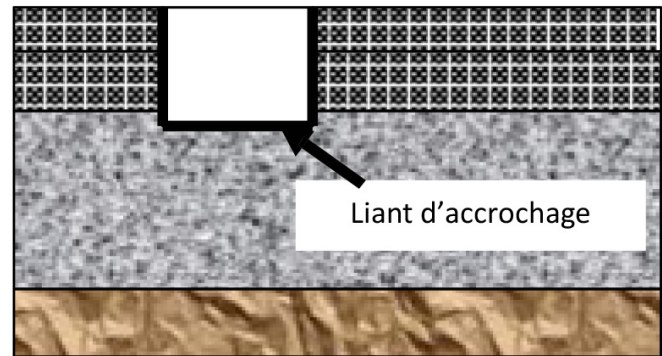


Figure 3 – Sciage, nettoyage et application d'un liant d'accrochage

- placer l'enrobé à chaud (figure 4) avec un déversoir et une pelle en couches d'une épaisseur maximale de 100 mm. Densifier chaque couche à l'aide d'une plaque vibrante ou d'un rouleau vibrant de dimension adaptée à la réparation. La dernière couche doit dépasser le revêtement d'environ 25 mm, avant compactage, pour que sa surface soit au même niveau ou légèrement plus élevée au centre de la réparation (5 mm au maximum);
- nettoyer la surface de chaussée et enlever la signalisation.

Le choix de la réparation permanente avec un enrobé à chaud dans de bonnes conditions météorologiques dépend de l'état et de la sollicitation de la chaussée (voir tableau). Ainsi, cette méthode s'applique davantage à un NP large et profond d'une route où le trafic est important qu'à un NP de petite dimension d'une route secondaire.

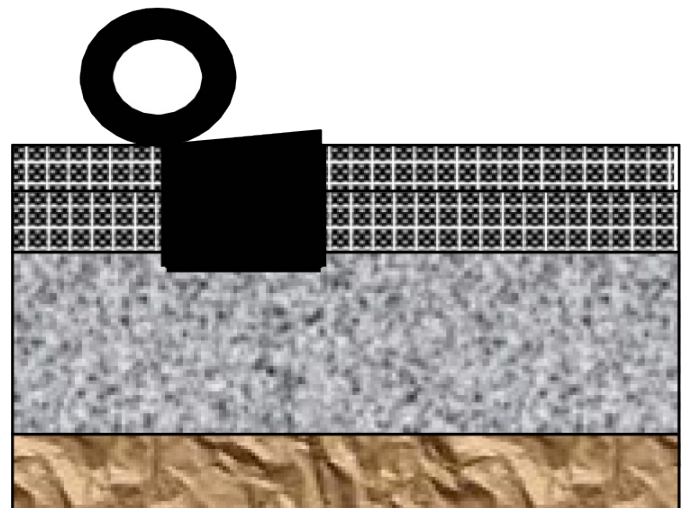


Figure 4 – Pose et compactage de l'enrobé

CONCLUSION

La formation de NP est liée à la présence de fissures dans le revêtement, à l'infiltration d'eau et aux effets combinés du trafic, du gel et du dégel. Une méthode de réparation temporaire est recommandée en hiver pour limiter les répercussions sur les usagers. Une réparation permanente doit absolument être effectuée en été dans des conditions favorables pour assurer la pérennité des travaux. La longévité de la réparation est directement liée au retrait complet du matériau dégradé et au bon nettoyage de la cavité.

RÉFÉRENCES

(1) Federal Highway Administration, Materials and procedures for the repair of potholes in asphalt-surfaced pavements, Manuel of practice, National Research Council, SHRP, décembre 1999 (FHWARD-99-168).

(2) Ministère des Transports du Québec. *Tome VI – Entretien*, norme 6325-1 «Rapiéçage manuel des chaussées avec un enrobé posé à froid», norme 6325-2 «Rapiéçage manuel des chaussées avec un enrobé posé à chaud»; *Tome VII – Matériaux*, norme 4501 «Enrobés pour rapiéçage à froid»; *Recueil des méthodes d'essai LC*, méthode d'essai LC 26-015 «Enrobés pour rapiéçage à froid – Essai de cohésion», méthode d'essai LC 26-016 «Enrobés pour rapiéçage à froid – Essai de maniabilité»; Programme d'homologation HOM 5610-202 «Enrobés pour rapiéçage des chaussées – Enrobés à froid en sac».

RESPONSABLES : Guy Bergeron, ing., M.Sc.
Service des chaussées

Michel Paradis, ing., M.Sc.
Service des matériaux d'infrastructures

Guy Tourangeau, ing.
Laboratoire de Montréal

DIRECTEUR : Guy Tremblay, ing., M.Sc.