

PROBLÉMATIQUE

Le traitement de surface (TS), ou enduit superficiel (*seal coat* ou *chip seal*), a été peu utilisé ces dernières années sur le réseau routier du ministère des Transports du Québec (MTQ). Ce type de revêtement très mince peut être mis en place sur deux types de support, soit sur un ancien enrobé bitumineux, comme technique d'entretien préventif, soit sur une surface gravellée, comme revêtement économique [1].

Depuis 1997, le MTQ a utilisé le TS exclusivement sur des routes gravellées où le DJMA est inférieur à 1000. Le TS peut supporter le passage des véhicules lourds pourvu que la capacité de support de la structure de chaussée avant recouvrement soit adéquate. Il permet d'éliminer le grattage, la mise en forme et l'épandage d'un abat-poussière, et il améliore la qualité de roulement. Le processus de mise en œuvre est rapide et les quantités de matériaux utilisées sont faibles, ce qui rend la technique économique par rapport à celle de la pose d'un enrobé.

DOMAINES D'APPLICATION

Le TS consiste à appliquer une émulsion bitumineuse, à épandre les granulats immédiatement et à les compacter à l'aide d'un rouleau compresseur. Il peut être monocouche (TS simple), s'il est posé sur un enrobé déjà existant, ou multicouche (TS double ou triple), s'il est posé sur une surface granulaire. Dans le cas d'une route gravellée, le TS peut être utilisé comme couche de roulement provisoire sur une structure neuve constituée d'une fondation et d'une sous-fondation granulaire, à l'occasion d'une construction par étapes. Il peut également être utilisé comme abat-poussière sur une route gravellée et où il y a peu de circulation. Il a une durée de vie qui dépend de la qualité des travaux, du support des couches sous-jacentes et du trafic (volume et charges axiales). Il est plus souple mais moins performant qu'un enrobé traditionnel sur des routes où le trafic induit des sollicitations tangentielles élevées, c'est-à-dire dans les courbes prononcées, les pentes abruptes, les intersections et les zones d'arrêt.

SPÉCIFICATIONS

Un traitement de surface ne corrige pas le profil d'une chaussée et n'ajoute aucune capacité structurale. La structure de chaussée doit donc être conçue pour supporter le trafic anticipé. Il est fréquent de procéder à un rechargement granulaire l'année précédant la mise en place du TS. L'épaisseur de rechargement granulaire peut être déterminée selon le trafic anticipé, au moyen d'un essai de portance simple adapté à ce type de route,

soit l'essai de rebondissement à la poutre Benkelman. La performance du TS est moindre si la chaussée présente des soulèvements différentiels excessifs dus au gel, ou en présence de pentes abruptes et de courbes prononcées. Le support granulaire doit être bien préparé, densifié, et sa surface doit être plane. La pose d'un TS n'élimine pas la nécessité d'un système de drainage adéquat et de transitions granulaires. Enfin, la compatibilité chimique entre l'émulsion et les granulats doit être vérifiée [2], et les matériaux doivent être conformes à la norme 4301 [3]. Les travaux sont réalisés entre le début de juin et le début de septembre, soit à une période où la température de l'air est supérieure à 10 °C et l'humidité inférieure à 80 % pour favoriser la rupture de l'émulsion. La température d'application du liant se situe entre 60 et 80 °C selon la spécification du fabricant.

TRAVAUX EFFECTUÉS DEPUIS 1997

Le tableau 1 présente les TS effectués depuis 1997 sur le réseau routier du MTQ dans les régions de l'Abitibi-Témiscamingue et de la Côte-Nord, pour un total de 175 km. La plupart des projets sur route gravellée comprenaient un liant d'imprégnation. Bien que cette pratique soit recommandée, le suivi des projets n'impliquant pas de liant d'imprégnation va permettre d'évaluer la pertinence. Tous les projets comprenaient un TS double constitué d'une émulsion à haute flottabilité (HF-150 avec ou sans polymère) et de granulats de calibre TS-5 (0-20 mm) en couche de base et TS-5 ou TS-6 (0-14 mm) en couche de surface [3]. L'émulsion HF est bien adaptée à une granulométrie étalée avec fines.

ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE

La performance des TS réalisés par le MTQ depuis 1997 est généralement bonne. Les taux de fissuration sont faibles (fissuration totale < 50 mm/m² ou < 200 m/km). Toutefois, des dégradations localisées et associées à diverses causes ont été observées et ont permis de préciser les domaines d'application des TS :

- fissures transversales, lézardes, soulèvements différentiels (action du gel);
- arrachement ponctuel de granulats, texture ouverte (manque d'émulsion, incompatibilité émulsion-granulats, granulats contaminés par la poussière);
- arrachement de la couche de surface (figure 1), ressuage en piste de roues, ondulations à ondes courtes (sollicitations par le trafic lourd dans les courbes et les pentes prononcées, opérations de déneigement);

- nids-de-poule, affaissements en ligne de rive (figure 2), carrelage, ornières (portance insuffisante, drainage déficient, compactage inadéquat du support, instabilité des talus);
- texture rugueuse et bruyante (TS-5 en couche de surface).

L'analyse des relevés multifonction effectués en 2003 sur les traitements de surface en Abitibi-Témiscamingue révèle que l'indice de rugosité international (IRI) et la profondeur des ornières sont très variables à l'intérieur d'un même projet. Le TS est souvent mis en place sur une structure de chaussée déficiente, ce qui fait que les variations observées reflètent la variation de la portance et de la gélivité du sol d'infrastructure. Les valeurs moyennes de l'IRI varient de 3,4 à 4,0 m/km. Les valeurs moyennes des ornières varient de 8,6 à 13,5 mm. La majorité des segments de 100 m se situe sous les seuils d'intervention majeure pour les routes collectrices, seuils qui sont de 5,0 m/km au maximum pour l'IRI et de 15 mm pour les ornières. Les relevés multifonction effectués en 2002 sur la route 138 indiquent que les valeurs de l'IRI et des ornières sont moins variables (2,2 m/km et 5,1 mm en moyenne, respectivement). Tous les segments de 100 m se situent sous les seuils d'intervention majeure pour cette route nationale (4,0 m/km et 15 mm). Sur les sites étudiés, âgés de 0 à 6 ans, l'évolution annuelle de l'IRI et des ornières est d'environ 0,15 m/km et 1 mm respectivement. La durée de vie moyenne escomptée d'un TS double est de 10 ans.

ENTRETIEN

Il est recommandé de procéder régulièrement à une inspection des traitements de surface, surtout au printemps, afin d'intervenir rapidement. Sur ce genre de revêtement très mince, les défauts apparaissent et évoluent rapidement. Selon la sévérité des dégradations, l'entretien peut prendre la forme d'un scellement des fissures de niveau de sévérité faible, d'un rapiéçage manuel ou mécanisé avec de l'enrobé (nids-de-poule, fissures de niveau de sévérité majeur, ornières profondes) ou d'une réparation par la pose d'un TS simple (arrachement par pelade). Dans ce dernier cas, les précautions suivantes doivent être prises, comme pour n'importe quel TS : conditions météorologiques favorables, compatibilité

liant-granulats, calibre inférieur des granulats, surface propre et sèche.

L'entretien d'hiver doit être réalisé avec précaution pour ne pas arracher le TS. Si le niveau de service de la route permet de conserver la chaussée sur fond de neige durci, cela permet d'éviter le contact direct entre les équipements de déneigement et le revêtement.

CONCLUSION

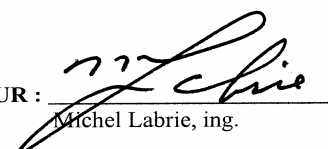
L'utilisation de la technique du traitement de surface sur des routes en gravier où il y a peu de circulation (DJMA < 1000) et une sollicitation moyenne par les véhicules lourds (< 10 %) constitue une avenue intéressante. Les coûts sont variables selon l'éloignement. De façon générale, la performance des traitements de surface doubles réalisés par le MTQ depuis 1997 sur route gravelée est satisfaisante et a permis d'atteindre les niveaux de service escomptés.

RÉFÉRENCES

- [1] Ministère des Transports du Québec, *Traitement de surface avec garantie de résultats*, Devis type, Direction du soutien à l'exploitation des infrastructures, 1998.
- [2] Duchesne, C., *Caractéristiques et usages des émulsions*, Info DLC, vol. 7, n° 12, Ministère des Transports du Québec, décembre 2002, 2 p.
- [3] MTQ, *Traitements de surface*, Norme 4301, Collection Normes - Ouvrages routiers, Tome VII - Matériaux, décembre 2003, 3 p.

RESPONSABLE : Nadia Pouliot, ing.
Service des chaussées

DIRECTEUR :


Michel Labrie, ing.

	Rang Hudon	Ch. Laferté M. Aiguebelle	Rangs du 2 milles et 7-8	Route 138	Route 389	Route 55000
Année de réalisation	1997	1999	1999	1997, 1998, 1999	2001	2001
Lieu	Saint-Norbert-de-Mont-Brun	Taschereau	Laforce	Est de Havre-Saint-Pierre	Nord de Manic-5	Île d'Anticosti
Longueur (km)	8,7	20,5	13,9	114	6,9	7,6
DJMA	De 270 à 500	120	230 (5 % v.l.)	De 300 à 340 (de 10 à 14 % v.l.)	90	4000 v.l. par année par dir.

Tableau 1 : Travaux de traitement de surface effectués au MTQ depuis 1997



Figure 1 : Arrachement dans une courbe accentuée



Figure 2 : Rapiéçage en rive de chaussée