

CONTEXTE

La chaussée à longue durée de vie est un concept de plus en plus utilisé dans le domaine du génie civil. Le revêtement de ce type de chaussée est généralement composé d'un enrobé résistant à la fissuration par fatigue à la base, d'un enrobé à haut module en couche intermédiaire et, finalement, d'un enrobé de surface (voir *Info DLC* volume 9, n° 9). Afin de répondre aux exigences des chaussées à longue durée de vie, le MTQ a conçu trois nouveaux enrobés soit le ESG-5, le GB-20 et le SMA-10.

PRINCIPE DES CHAUSSÉES À LONGUE DURÉE DE VIE

Alors que la conception des structures de routes en Amérique du Nord est basée, dans la plupart des cas, sur une durée de vie de 20 ans, les chaussées à longue durée de vie sont conçues pour 40 ans ou plus. La figure 1 schématise le principe des ces chaussées. En milieu plus nordique, ce concept exige que la chaussée soit stable et peu sensible aux effets du gel. L'enrobé utilisé en couche de base doit être résistant en tension et il doit donc avoir une teneur en bitume élevée pour bien performer. L'enrobé intermédiaire subit des contraintes en compression élevées et, pour une épaisseur supérieure à 100 mm, les enrobés de désignation 20 mm conviennent bien à cet usage. En couche de roulement, l'enrobé doit résister à l'orniérage, à l'arrachement, au désenrobage, au retrait thermique, au vieillissement du bitume et à l'usure, tout en étant confortable et sécuritaire. Depuis une dizaine d'années, le développement d'enrobés plus performants et la possibilité de fabriquer des enrobés possédant des caractéristiques structurales bien ciblées rendent le concept plus intéressant¹.

FORMULATION DES NOUVEAUX ENROBÉS

De 2003 à 2005, le MTQ a formulé trois nouveaux enrobés répondant aux besoins spécifiques des chaussées à longue durée de vie.

L'ENROBÉ ESG-5

Formulé selon la norme 4202, l'enrobé ESG-5 est un enrobé semi-grenu 5 mm (grosseur nominale maximale du granulat) qui est utilisé en couche de base pour une chaussée à durée de vie prolongée. Il s'agit en fait d'un enrobé très résistant à la fissuration de fatigue compte tenu de sa teneur élevée en bitume (entre 6 % et 7 %). Placé à la base des couches de revêtement bitumineux, il prévient et ralentit le développement de la fissuration par fatigue, qui s'étend de la base vers la surface du revê-

tement. Par contre, il ne doit jamais être utilisé en couche de surface ou de correction en raison de sa faible résistance à l'orniérage et de sa texture très fermée.

L'ENROBÉ GB-20

L'enrobé GB-20 est une grave bitume 20 mm (grosseur nominale maximale du granulat) utilisée en couche intermédiaire pour les chaussées à longue durée de vie, ou en couche de base pour les autres types de chaussée. Il est conçu pour être résistant à l'orniérage et à la fissuration thermique, et il doit avoir un module élevé. Les exigences du GB-20 sont inspirées des granulométries des EB-20 ayant montré les meilleurs comportements en laboratoire et sur les chantiers au cours des cinq dernières années.

L'ENROBÉ SMA-10

Formulé selon la norme 4202, cet enrobé est utilisé en couche de surface pour tous les types de chaussées y compris les chaussées à durée de vie prolongée. Les enrobés à matrice de pierre (voir *Info DLC* volume 9, n° 1), communément désignés SMA (Stone Matrix Asphalt), ont d'abord été conçus en Allemagne en 1968, pour prévenir l'orniérage. Il s'agit d'un enrobé à granulométrie discontinue ayant une forte proportion (60 % – 80 %) de granulats grossiers (> 5 mm), une forte teneur en bitume (5,5 % - 7,0 %), un fort pourcentage de filler minéral (8 % – 11 %) et un ajout de fibres (1 %). Au Québec, l'enrobé à matrice de pierre est fabriqué avec des fibres d'amiante (chrysotile).

Malgré leur coût plus élevé que celui des enrobés de surface des normes 4201 et 4202 (de 20 à 30 % de plus en moyenne), la possibilité de poser les SMA sur de faibles épaisseurs est avantageuse. Cet enrobé est d'ailleurs très performant à des épaisseurs de pose relativement minces (de 25 à 35 mm).

AUTRES TYPES D'ENROBÉS EN DÉVELOPPEMENT

Pour compléter la gamme des enrobés formulés selon la méthode LC, l'enrobé de correction EC-10 remplacera le EB-10C de la norme 4201 après la saison de travaux 2007. D'ailleurs, il est prévu de cesser complètement l'utilisation des mélanges 4201 puisque la méthode de formulation Marshall est désormais jugée désuète.

De plus, un nouvel enrobé pour couche de surface, le EGM-10, est en développement. Cet enrobé grenu mince répondra aux besoins des interventions palliatives. Ce type d'intervention

permettra de redonner à court terme un niveau de sécurité et de confort de roulement acceptable à une chaussée très dégradée, justifiant de reporter de quelques années (en moyenne 5 ans) une intervention corrective adéquate.

Le EGM-10 peut être posé en couche mince tout en conservant une bonne macrotecture, propriété essentielle pour un enrobé utilisé en couche de surface. Il est par conséquent plus économique mais il est conçu pour une durée de vie relativement plus courte. Des planches d'essai seront réalisées avec cet enrobé durant la saison de travaux 2006 avant que celui-ci soit normalisé en 2007.

POSE DES NOUVEAUX ENROBÉS

La pose de ces nouveaux enrobés n'exige pas de méthode particulière de travail. Le ESG-5 est un enrobé de texture très fermée destiné à résister à la fatigue et non à l'orniérage. Il importe qu'il soit recouvert le plus rapidement possible d'une couche intermédiaire avant d'être soumis à la circulation. La grave bitume GB-20 demeure équivalente à l'enrobé EB-20 quant à sa pose; elle a un aspect plus luisant que le EB-20 et sa texture est plus ouverte.

La pose de l'enrobé SMA-10 exige une attention particulière en raison de l'importance d'effectuer la compaction le plus tôt possible après l'épandage. Cependant, lorsque les équipements de compactage sont adéquats et en nombre suffisant, la pose se fait facilement. En 2005, de tels enrobés ont été utilisés sur des sections de chaussées de l'autoroute 73 à Stoneham et on a pu en faire le suivi.

CONCLUSION

L'enrobé GB-20 est formulé selon la méthode LC (4202), méthode plus prédictive de la performance des enrobés. Il est donc avantageux, pour tout type de chaussée, de substituer le EB-20 par le GB-20.

L'enrobé ESG-5 est destiné à résister aux efforts de fatigue et est utilisé uniquement à la base des chaussées à longue durée de vie. Le SMA-10 convient à tous les types de chaussées mais il est particulièrement bien adapté aux chaussées à longue durée de vie.

Pour compléter la gamme des enrobés formulés selon la méthode LC, l'enrobé de correction EC-10 remplacera le EB-10C de la norme 4201 pour l'année 2007. D'ailleurs, il est prévu de cesser complètement l'utilisation des mélanges 4201 après la saison 2007. Ces nouveaux enrobés contribueront à mieux construire et mieux entretenir le réseau routier du Québec.

RÉFÉRENCE :

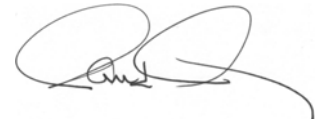
1. Paradis M., et P. Langlois, « Les nouveaux enrobés du ministère des Transports du Québec pour les chaussées à longue durée de vie », recueil des conférences du 41^e Congrès de l'AQTR, mars 2006.

RESPONSABLES :

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

Pierre Langlois, ing., M. Sc.
Service des chaussées

DIRECTEUR :



Claude Tremblay, ing.

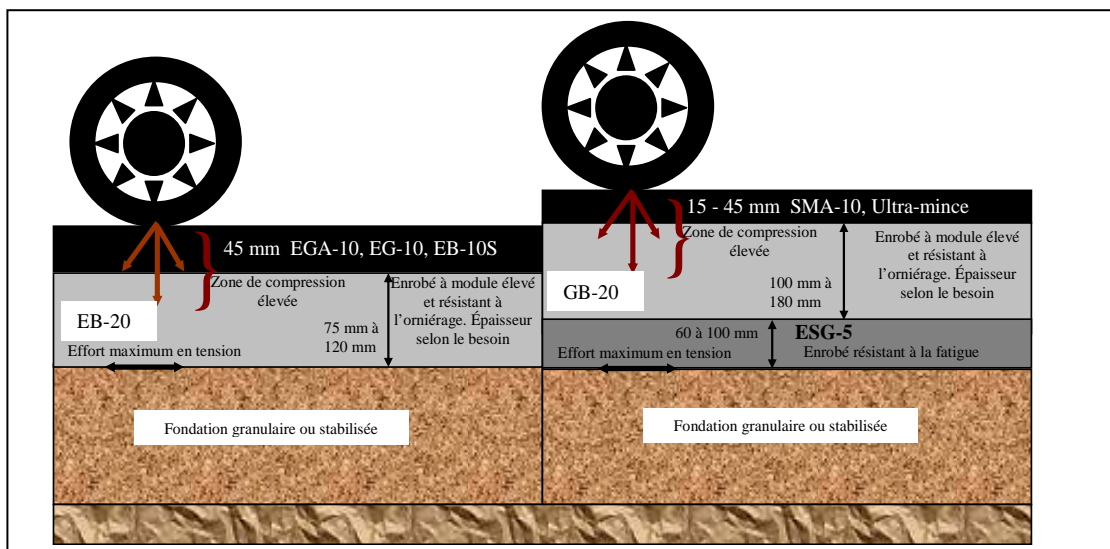


Figure 1 : Schéma d'une chaussée à longue durée de vie