

### PROBLÉMATIQUE

Le ministère des Transports du Québec (MTQ) a consacré une partie des années 1990 à concevoir des enrobés plus performants au regard de la sécurité (orniérage, adhérence et confort au roulement) et de la durabilité (arrachement et fissuration). La nouvelle manière de classer les granulats de même que les nouveaux essais de caractérisation des bitumes ont permis au MTQ de normaliser, en 1995, de nouveaux enrobés formulés selon la méthode Marshall (norme 4201 du tome VII) ou formulés selon la méthode LC au moyen d'une presse à cisaillement giratoire (norme 4202 du tome VII). Pour aider le concepteur à, d'abord, choisir un enrobé et, ensuite, à sélectionner un granulats et un liant en fonction d'un usage donné, le MTQ a conçu, dès janvier 1997, cinq tableaux portant sur les critères de sélection des enrobés; sur le choix des composants d'enrobés pour construction neuve ou reconstruction et pour resurfacement; sur le choix des composants d'enrobés spéciaux; et sur les facteurs d'influence de la performance des enrobés. Ces tableaux sont accessibles dans le site intranet de la Direction du laboratoire des chaussées ainsi que dans le site Internet du Ministère à l'adresse indiquée dans les références.

Le présent bulletin rappelle les conditions d'utilisation de ces tableaux. Il présente également les changements qui se sont produits ces dernières années dans le domaine des enrobés ainsi que les bitumes qui feront l'objet de quelques projets pilotes en 2002.

### ÉVOLUTION DES TABLEAUX DEPUIS 1997

Pour atteindre une performance souhaitée dans des conditions d'exploitation et de climat données, le concepteur doit sélectionner les composants d'enrobés, après avoir choisi l'enrobé. Le type de route, le type de couche (base, surface, unique, correction, rapiéçage), le volume et l'évolution de la circulation ainsi que la zone géographique où seront effectués les travaux sont déterminés par le concepteur avant de sélectionner les composants adéquats.

Le granulats est choisi en fonction des caractéristiques intrinsèques (six catégories de gros granulats et trois catégories de granulats fin) et des caractéristiques de fabrication (cinq catégories de gros granulats). Les catégories sont décrites dans la norme 2101 (tome VII). Le principal changement des dernières années consiste à utiliser davantage l'exigence sur le coefficient de polissage accéléré (CPP  $\geq 0,45$ ) pour les routes sollicitées (nationales, régionales

et collectrices). Le concepteur s'assure ainsi que le granulats conserve une microtexture adéquate contribuant à maintenir l'adhérence pneu-chaussée dans le temps. Enfin, depuis quelques années, l'utilisation de gros granulats angulaires est davantage recommandé.

Dans le domaine des bitumes, les essais de caractérisation mis au point à l'intérieur du programme SHRP ont été adoptés par le MTQ. Ils permettent de déterminer des classes de températures extrêmes de service à l'intérieur desquelles le bitume conserve un comportement adéquat. Le MTQ a adopté trois essais supplémentaires pour s'assurer, dans le contexte québécois, de l'absence de particules dans le bitume, de la stabilité au stockage et de la cohésivité. Des enrobés à teneur en bitume plus élevée (ESG-10, EG-10 ou EGA-10) et des bitumes modifiés ont été davantage utilisés pour obtenir une plus grande durabilité de l'enrobé. Les bitumes modifiés représentent maintenant plus de 75 % des bitumes utilisés par le MTQ.

Le changement des méthodes de caractérisation (passage des classes de pénétration aux classes de performance) a été marqué par des ajustements de la production réalisés par les fournisseurs de bitume. Pour limiter le nombre de classes de bitume et pour prescrire une classe facilement disponible sur le marché, le PG 52-34 a été remplacé par le PG 58-34 dans certains cas et par le PG 58-28 dans le cas de l'EGA-10 (enrobé grenu additionné de fibres d'amiantes). Le PG 52-34 n'est plus recommandé parce que sa contribution à la résistance à l'orniérage de l'enrobé, même en couche de base, est insuffisante.

Le changement le plus important dans le domaine des enrobés concerne les épaisseurs. Des épaisseurs plus fortes sont dorénavant recommandées pour faciliter l'obtention de compacités plus élevées, donc de meilleures performances.

D'autres essais de performance (retrait thermique, fatigue, etc.) sont mis au point et seront utilisés pour la réalisation d'études ou dans des cas particuliers.

### CONDITIONS D'UTILISATION DES TABLEAUX

L'utilisation des tableaux servant au choix des composants d'enrobés en fonction de l'usage est fortement recommandée. L'expérience des concepteurs, la disponibilité des matériaux sur le plan local, la capacité de production des centrales et les méthodes de contrôle de la qualité sont des éléments pouvant influencer le choix. Un bitume est souvent substitué à un autre pour obtenir une meilleure contribution du liant à la résistance à l'orniérage

ou à l'arrachement de l'enrobé. Par exemple, le bitume 58 34, recommandé dans la zone 2 pour une route nationale ou régionale moyennement sollicitée (EB ou ESG), peut être avantageusement remplacé par un PG 64 34 pour obtenir une meilleure résistance à l'arrachement et à l'orniérage sur une route où circulent de nombreux camions ou comprenant des zones de freinage et d'accélération. Le bitume 58 34 peut lui-même remplacer le PG 58 28, recommandé dans la zone 2 pour un EGA 10 dans le but de mieux résister à la fissuration par retrait thermique.

Les recommandations sur les granulats s'appliquent à la plupart des cas. Sur le plan régional, un granulats de catégorie inférieure (2b1) peut être spécifié au lieu d'un meilleur granulats (1a1) si celui-ci n'est pas disponible ou s'il n'y a qu'un seul fournisseur. L'inverse est aussi possible : on peut demander un meilleur granulats si le moins performant, qui aurait été suffisant, n'est pas disponible.

Un des tableaux donne une idée de la performance à laquelle on peut s'attendre si les spécifications sur les matériaux ne sont pas respectées (uni, orniérage, adhérence, ressuage, arrachement, fissuration, etc.). En prenant en considération les propriétés des matériaux, on peut utiliser le tableau pour évaluer le préjudice si le matériau choisi n'est pas le matériau recommandé ou s'il est causé par une non conformité. Toutefois, étant donné tous les facteurs en cause, l'utilisation des tableaux ne constitue pas une garantie de la performance de l'enrobé; ceux-ci demeurent plutôt un guide pour les concepteurs.

Il est à noter enfin qu'il existe une certaine uniformité d'utilisation des enrobés depuis quelques années, ce qui entraîne une baisse des coûts de production comparativement à la fabrication d'un nombre élevé de types d'enrobés.

#### PROJETS PILOTES EN 2002

L'expérience des dernières années, le comportement de certains bitumes et la volonté d'accroître la durabilité des chaussées, tout en respectant le système de caractérisation Superpave, justifient la réalisation de projets pilotes visant à valider la performance en service de bitumes de PG différents.

Les deux nouveaux bitumes PG 70-28 et PG 64-28, qui sont décrits dans la nouvelle version de la norme MTQ 4101, seront évalués en couche de roulement dans la zone 1. L'utilisation des bitumes PG 64-28 et PG 58-28 sera envisagée pour divers niveaux de sollicitation en couche de base dans la zone 1. Le PG 58-34 sera analysé en couche de base dans la zone 2, là où le PG 64-34 est spécifié en surface.

Ces bitumes de classes de performance différentes destinés aux couches de base et de surface seront exigés dans le cas de chantiers importants et si les contraintes en centrale d'enrobage sont minimales. L'économie générée par l'utilisation d'un bitume moins cher en couche de base devrait permettre d'accroître le taux de pose de la couche de surface. Il faut se rappeler que 7 kg/m<sup>2</sup> d'enrobé supplémentaire sur une chaussée accroissent la durée de vie de cette chaussée d'environ 9 %. L'épaisseur de la couche de surface doit cependant rester à l'intérieur des limites suggérées au tableau « Critères de sélection des enrobés ».

#### CONCLUSION

Les tableaux de choix des composants d'enrobés selon l'usage mis au point par le MTQ en 1997 permettent la pose d'un enrobé adapté aux conditions de la route.

L'utilisation de bitumes de nouvelles classes de performance à l'intérieur de projets pilotes en 2002 vise à améliorer la performance des revêtements bitumineux. Si les résultats obtenus sont concluants, des modifications aux tableaux seront proposées.

#### RÉFÉRENCES

Leclerc, Anne-Marie, 1998 « Le point sur les enrobés au Québec », *Revue Innovation Transport*, MTQ, février 1998.

Ministère des Transports du Québec, décembre 2000, *Normes - Ouvrages routiers*, tome VII - *Matériaux*, chapitres 2 et 4, Les Publications du Québec.

Ministère des Transports du Québec, 2001, *Critères de sélection des enrobés et choix des composants d'enrobés selon l'usage*, Tableaux dans le site Internet, <http://www.mtq.gouv.qc.ca/> sous Réseau routier, Matériaux d'infrastructure et Caractérisation d'enrobés ou, encore, sous Documentation et publication, Publications en ligne et Caractérisation d'enrobés : fiches et tableaux.

**RESPONSABLES :** Pierre Langlois, M. ing.  
Service des chaussées  
Gaétan Leclerc, chim., M.Sc.  
Marina Beaudoin, ing.  
Michel Paradis, ing. M. Sc.  
Guy Tourangeau, ing.  
Service des matériaux  
d'infrastructures

**DIRECTEUR :**



Michel Labrie.ing.