

PROBLÉMATIQUE

Il est de plus en plus courant, pour des considérations environnementales et budgétaires, de recycler les vieux matériaux de chaussées. Comme il n'existe pas encore beaucoup de documentation permettant d'en encadrer l'utilisation au Québec, le ministère des Transports du Québec a entrepris de le faire en commençant par les matériaux bitumineux, les matériaux de béton de ciment et les matériaux de fondation granulaires. Leurs propriétés physiques et mécaniques doivent être évaluées, des usages potentiels doivent être envisagés à l'intérieur de certaines limites d'utilisation, et les spécifications correspondantes doivent être élaborées. Un guide technique doit également être rédigé. Depuis quelques années, des études sont réalisées en laboratoire, et des projets pilotes ainsi que des suivis de comportement sont effectués sur le terrain. Le présent article fait le point sur l'étude entreprise.

Environ deux millions de tonnes de sous-produits routiers hétérogènes sont générés chaque année au Québec. Ils sont le plus souvent acheminés dans les sites d'enfouissement de matériaux secs; environ le quart de cette production (surtout des granulats bitumineux) est recyclé dans les remblais, les accotements ou les rechargements. D'un point de vue environnemental, les essais de lixiviation et les mesures du contenu en huiles et graisses montrent que ces matériaux ne sont pas des déchets dangereux ni des sols contaminés. Leur récupération peut donc être encouragée s'ils sont utilisés à bon escient.

CLASSIFICATION

La classification des matériaux recyclés (MR) proposée repose sur la proportion respective, dans le mélange, de béton de ciment concassé (b.c.), de béton bitumineux concassé (b.b.) et de granulats conventionnels (g.c.). Sept classes ont ainsi été établies (voir à la figure 1).

ESSAIS RÉALISÉS ET USAGES POTENTIELS

Tous les essais faisant l'objet de spécifications pour fondations et d'autres essais de caractérisation ont été réalisés sur 6 matériaux de type MG 20, 3 matériaux recyclés (MR-2, MR-4 et MR-6) et 3 matériaux conventionnels (calcaire, granite et basalte). Les principaux résultats sont les suivants :

- les mélanges granulaires constitués de b.c. et de b.b. sont moins denses et plus absorbants que les matériaux conventionnels. Le degré d'absorption augmente avec la proportion en b.c. dans le mélange. La résistance aux chocs (Los Angeles) et à l'usure (micro-deval) des MR étudiés est généralement plus faible que celle des granulats conventionnels, mais demeure acceptable au regard des exigences de la norme 2102. La résistance au gel-dégel (essai ontarien LS-614) diminue avec l'augmentation du contenu en b.c.;
- la propreté (quantités de fines et de matières indésirables) des MR-1 ou des MR contenant une forte proportion de b.c. est fonction de la provenance des matériaux de démolition, de la qualité du tri avant concassage, des étapes de récupération des impuretés et du nombre de concasseurs. La teneur en sulfate des MR est inférieure à la limite adoptée en France (0,60 %);
- l'indice CBR des MR décroît avec l'augmentation de la proportion de b.b. dans le mélange.

À la lumière de ces premiers résultats et en attendant le développement éventuel d'autres essais, il est envisagé d'utiliser des matériaux des classes MR-1 à MR-5 dans les couches de roulement des routes non revêtues et dans les fondations (sauf pour autoroutes), les sous-fondations, les coussins, les enrobements, les couches filtrantes et anticontaminantes ainsi que dans les remblayages de tranchées, et d'utiliser des matériaux des classes MR-1 à MR-7 dans les accotements.

SPÉCIFICATIONS ENVISAGÉES

En plus des spécifications usuelles sur les matériaux de chaussées, un critère sur le gel-dégel pourra être adopté, notamment pour les MR à fort contenu en b.c. La norme « Structures de chaussées » doit par ailleurs être adaptée aux MR utilisés en ce qui a trait à l'épaisseur du revêtement selon le trafic. Ainsi, une augmentation de 10 mm à 45 mm d'enrobé est requise si un MR-5 est utilisé dans la fondation d'une route à DJMA < 5000. L'utilisation de MR-3 ou de MR-4 en fondation implique une augmentation moins importante de l'épaisseur, telle qu'il est proposé à la figure 2. Les premiers résultats d'essais indiquent que les MR-1 ou les MR-2 ont des propriétés mécaniques voisines des matériaux conventionnels; leur utilisation en fondation n'implique pas de modification de l'épaisseur du revêtement bitumineux.

Sur le plan environnemental, il est nécessaire de vérifier les concentrations sur le lixiviat fixées par le MEF (LRQ, Q-2, R.14), la teneur en sulfates (< 0,60 % pour la structure de chaussée; < 0,15 % pour les enrobements et les couches filtrantes ou anticontaminantes), les impuretés (BNQ 2560-260) et la teneur en chlorure des enrobements et des couches filtrantes ou anticontaminantes. D'autres essais chimiques seront éventuellement réalisés. Des cadences d'essais seront précisées.

CONCLUSION

Une classification, des usages potentiels et des spécifications pour matériaux recyclés sont proposés. La caractérisation des matériaux recyclés se poursuit, et l'influence des proportions relatives des divers constituants des mélanges sur le comportement de la chaussée continue d'être évaluée. Le suivi annuel des planches d'essais réalisées est également prévu. D'autres types de matériaux recyclés devront être caractérisés dans le futur.

RÉFÉRENCE

Marquis, B., Bergeron, G., Pellerin, F., Bérubé, M.A., Décrion, A., « État d'avancement de l'étude sur l'utilisation des matériaux recyclés dans les chaussées », *Recueil des communications, 33^e Congrès annuel de l'Association québécoise des transports et des routes (AQTR)*, 20-21 avril 1998, Québec.

RESPONSABLES : Bruno Marquis, ing.
Service des matériaux de chaussées

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

DIRECTEUR :

Pierre La Fontaine, ing.

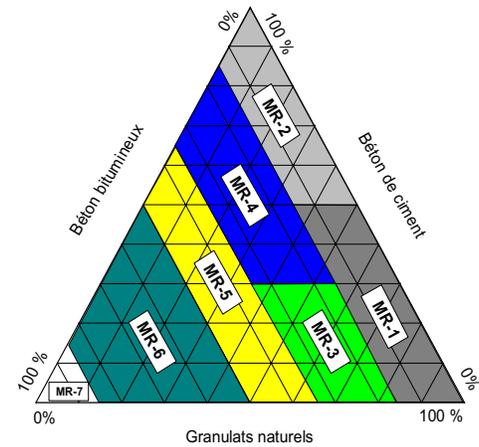


Figure 1 : classification des matériaux recyclés (MR)

Classes	MR-1	MR-2	MR-3	MR-4	MR-5	MR-6	MR-7
% b.c.	≤ 50 %	> 50 %	≤ 30 %	> 30 %	< 65 %	< 50 %	< 15 %
% b.b.	≤ 15 %	≤ 15 %	15 - 35 %	15 - 35 %	35 - 50 %	50 - 85 %	> 85 %
% g.c.	≥ 35 %	< 50 %	35 - 85 %	< 55 %	< 65 %	< 50 %	< 15 %

Classification de la route	DJMA	Type d'enrobé	
		Conventionnel	Haute résistance à l'orniérage
Locale	< 1000	F	
	> 1000	E	
Régionale	< 2000	E	
	2000-3000	D	
	> 3000	C	
Nationale	< 5000	C	
	5000-20000	B	
	> 20000		B
Autoroute	< 20000		B
	> 20000		A

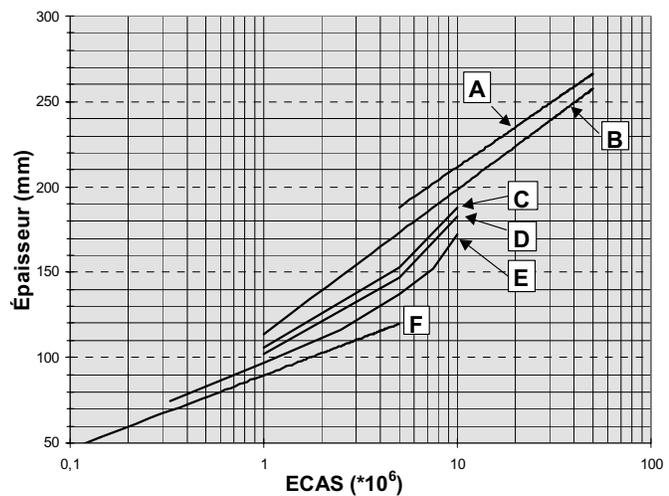


Figure 2 : épaisseur de revêtement bitumineux pour les MR-3 ou MR-4 (zone nord dans la norme «Structures de chaussées»)