

PROPOSITION D'UN REVETEMENT DE REFERENCE microbéton bitumineux 0/6 à liant modifié

Par
Pierre DELIGNE (France)
AIPCR - Congrès de Marrakech, Sept.1991

R é s u m é

Lorsque l'ingénieur routier se trouve confronté au choix d'un revêtement de surface, il dispose d'un large éventail de techniques. Mais ce choix ne lui permet pas nécessairement de résoudre le problème parfaitement, car chaque technique possède des caractéristiques bien typées vis-à-vis de l'adhérence, à basse et haute vitesse, du bruit de roulement, de l'aquaplanage, etc...

Un revêtement testé et appliqué depuis maintenant six ans, mais allant pour partie à l'encontre de théories couramment admises (spécialement celle de la nécessité d'une forte granularité pour obtenir et conserver une bonne macro-rugosité), offre à l'ingénieur routier une réponse en rassemblant nombre de qualités standard recherchées. Cet enrobé est un microbéton bitumineux 0/6 à liant modifié mis en oeuvre en 1,5 à 2,5 cm d'épaisseur.

Mots clés : bruit - couche de roulement - élastomère - équivalent de sable - glissance - liant - niveau de service.

1 DESCRIPTION

1.1 Conception

Bien qu'offrant des qualités phoniques appréciées, les enrobés fins, c'est-à-dire de granulométrie inférieure à 10 mm classiques, ont été abandonnés en couche de surface sur chaussée à trafic moyen ou élevé à cause de leur médiocre caractéristique d'adhérence. Pour pallier cet inconvénient, le microbéton présenté est élaboré uniquement à partir de matériaux entièrement concassés et sa granularité est fortement discontinue, deux éléments favorisant une bonne adhérence. Sa forte discontinuité est conservée dans le temps grâce à l'emploi d'un liant fortement modifié. Elle n'est pas un inconvénient vis-à-vis de l'imperméabilité, celle-ci étant assurée par la couche d'accrochage d'émulsion de liant modifié dosée en conséquence.

1.2 Constituants

Les granulats sont conformes aux spécifications de la Directive SETRA-LCPC *Spécifications relatives aux granulats pour chaussées*.

● Les caractéristiques physiques du liant modifié sont :

- pénétrabilité à 25° C (1/10e mm)	.....	130 à 170
- température bille-anneau (°C)	.....	> 60
- point de fragilité Fraass	.....	- 20
- intervalle de plasticité (°C)	.....	> 80
- indice de pénétrabilité LCPC	.....	> 0

● Ses caractéristiques rhéologiques sont :

- Un caractère élastomérique très marqué même à basse température (- 10°C) et pour une vitesse de déformation élevée (100 mm/min). Les résultats d'essais de traction directe sur éprouvettes haltères montrent que le liant ne présente pas de rupture à 600% d'allongement.

- Une faible susceptibilité thermique (résistance au fluage) : à basse température, le liant du microbéton bitumineux élastomère est moins rigide qu'un bitume 180/220 et à haute température il est plus visqueux qu'un bitume 80/100 indice de pénétrabilité LCPC positif. L'intervalle de plasticité est large.

- Une cohésivité importante ; à toutes températures et notamment dans la plage des températures courantes auxquelles les revêtements routiers sont exposés.

1.3 Formulation

La courbe granulométrique est de type 0/6 fortement discontinue 2/4. La teneur en liant est de l'ordre de 6,6 ppc, soit un module de richesse de 4,1.

mm	6,3	5	4	3,15	2	1,25	0,63	0,315	0,160	0,080
% passants	93	58	32	28	26	21	17	13	11	9

1.4 Caractéristiques mécaniques

Pour de tels enrobés, appliqués en très faible épaisseur, les essais mécaniques disponibles ne sont pas adaptés. Notons simplement une compacité à la presse à cisaillement giratoire (PCG) de l'ordre de 85% à 30 rotations et un bon comportement à l'essai d'orniérage, (respectivement à 1 000 et 3 000 cycles, 3,5 et 5% de l'épaisseur sur un complexe 2,5 cm de microbéton sur 7,5 cm d'enrobé non orniérant).

1.5 Mise en oeuvre

La mise en oeuvre de ce matériau est tout à fait identique à celle d'enrobés classiques. Les épaisseurs courantes d'application sont comprises entre 15 et 25 mm soit 35 à 50 kg/m². Compte-tenu de cette épaisseur, le support ne doit pas présenter de déformations trop importantes. La couche d'accrochage, pour assurer l'étanchéité, est le plus souvent dosée à 500 g/m² d'émulsion de bitume modifié.

2 COMPORTEMENT - CARACTERISTIQUES DE SURFACE

2.1 Sites d'application

Il s'agit essentiellement de voies routières et autoroutières à fort et très fort trafic (jusqu'à 3 000 poids lourds/jour/sens) : exemple autoroute A-6 (société des autoroutes Paris-Rhin-Rhône, A-1 (société des autoroutes du Nord et de l'Est de la France, RN 10 (Yv lines), RN 157 (Ille et Villaine). L'application la plus ancienne (autoroute A-6) date de 1984.

2.2 Comportement mécanique

Aucune dégradation n'a été constatée.

2.3 Caractéristiques de surface

- a) - *rugosité* : hauteur au sable (H.S.) manuelle : initialement, elle est au minimum de 0,85 mm et peut atteindre 1,30 mm. Ces valeurs se maintiennent, voire s'améliorent dans le temps.
- b) - *adhérence* : elle est de très haut niveau, tant à basse qu'à haute vitesse et ceci même après 5 ans sous très fort trafic (exemples : voir tableau).

On peut constater que malgré l'utilisation d'une granulométrie de faible calibre (6 mm) les performances en adhérence sont de très haut niveau. Ceci est certainement à attribuer aux nombreux points de contact entre le pneumatique et la chaussée dus à la faible granulométrie et peut-être à une certaine "régénération" de la rugosité par départ de petits éléments.

Algerie EQUIPEMENT

Coefficient de frottement longitudinal (CFL) à la vitesse de (km/h) :

	Date de mesure	40	80	100	110	120
A-6	12/84 12/89	- -	- 0,32	0,35 0,33	- -	0,27 0,34
RN 157	4/89 3,91	0,63 0,62	0,46 0,49	- -	0,39 0,42	- -
A-1	3/91	0,62	0,49	-	-	0,45
Fuseau de référence (tous enrobés)		0,36 à 0,68	0,17 à 0,40	0,12 à 0,32		

2.4 Bruit de roulement

Le niveau de bruit mesuré selon la méthode franco-allemande *situe ce microbéton dans la gamme des enrobés drainants* : en effet, sur la RN 157, le niveau mesuré est de 75,3 dB(A) à comparer à :

3 CONCLUSION

	Moyenne dB(A)	Mini-Maxi dB(A)
Enrobés drainants	75,3	73 - 78
Enrobés denses	77,5	75 - 80
Enduits superficiels	79,2	78 - 80

Les constatations rapportées dans cet article démontrent qu'une forte granularité n'est pas une nécessité pour obtenir une bonne adhérence. Ainsi le microbéton présenté peut offrir aux ingénieurs routiers une bonne synthèse **sécurité** (adhérence à toutes vitesses) - **confort** (bruit de roulement) due au choix d'une faible granularité (6 mm) permise par l'emploi d'un liant très performant et fortement dosé tout en restant économique compte-tenu des épaisseurs d'application (15 à 25 mm) ☉

