

Influence de la fraction sable et du filler minéral sur la résistance à l'orniérage des enrobés

PROBLÉMATIQUE

L'orniérage peut être défini comme étant la déformation permanente de la chaussée entraînée par le passage répété des roues. Il peut être associé à l'instabilité de l'enrobé, à l'usure du revêtement ou à une déficience de la capacité structurale de la chaussée. Ce phénomène est fréquemment observé sur les routes à fort trafic ou sur lesquelles circulent un pourcentage élevé de poids lourds.

Les caractéristiques suivantes de l'enrobé peuvent être en partie responsables de la formation d'ornières par fluage : le pourcentage et la qualité du bitume, le pourcentage de vide, la granulométrie et la qualité des granulats.

Plusieurs caractéristiques de la fraction 0 - 2,5 mm du granulat fin de l'enrobé ont fait l'objet d'une analyse pour connaître davantage leur influence sur la résistance à l'orniérage des enrobés : le type de filler (0 - 80 µm), la teneur en filler, la forme (angularité), la texture superficielle (rugosité) et la porosité de la fraction 80 µm - 2,5 mm.

L'étude a consisté à évaluer l'influence de ces caractéristiques sur les profondeurs d'ornières mesurées en laboratoire au moyen de l'orniéreur.

TRAVAUX RÉALISÉS

Nous avons sélectionné dix sources de granulats fréquemment utilisés dans les enrobés. Pour chaque source de granulats, nous avons caractérisé la fraction 0 - 2,5 mm en mettant l'accent sur les paramètres qui risquent le plus d'influencer l'orniérage. Des analyses pétrographiques et chimiques ont été réalisées. La forme et la rugosité des granulats fins ont été analysées au moyen du microscope électronique à balayage et d'un analyseur d'image, puis comparées avec le coefficient d'écoulement. Les autres essais réalisés sont : l'absorptivité à l'eau, la propreté au bleu de méthylène, la surface spécifique à l'éthylène glycol et la microporosimétrie au mercure. Les essais d'abrasion (Micro-Deval et Los Angeles) ont permis de mesurer les caractéristiques intrinsèques du gros granulat.

Nous avons confectionné deux séries d'enrobés de type MB 12,5, qui ont été soumis à l'essai d'orniérage. Dans la première série, seule la fraction 0 - 2,5 mm varie : la fraction supérieure à 2,5 mm est constituée d'un grès provenant toujours de la même source, tandis que la fraction inférieure à 2,5 mm comprend la fraction 80 µm - 2,5 mm et la portion filler (0 - 80 µm) de la même source, ce qui a permis d'évaluer l'effet combiné du sable et du filler. La variation est celle des différentes caractéristiques des dix sources de granulats.

Dans la deuxième série, nous avons fait varier seulement la fraction 80 µm - 2,5 mm. La fraction supérieure à 2,5 mm provient de la même source de grès, et le filler est de nature calcaire. Cette deuxième série de mélanges a permis d'isoler l'effet de la fraction 80 µm - 2,5 mm. Les paramètres liés au bitume (type 80-100, pourcentage de 5 %) et au mélange (granulométrie, compacité de 95 %) sont demeurés constants tout au long de l'étude.

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Il s'avère que l'orniérage résulte d'une combinaison de plusieurs facteurs. Pour les dix sources de granulats analysés, les profondeurs d'ornières ont tendance à diminuer si la résistance à l'usure et à la fragmentation des gros granulats est bonne, si la rugosité de surface des particules de sable est forte, si la forme des particules n'est pas sphérique ou cubique, si le coefficient d'écoulement est élevé et si le granulat absorbe bien le bitume. Le coefficient de corrélation est faible pour chaque paramètre pris séparément, mais atteint une valeur de $r = 0,86$ à $0,89$ pour certaines combinaisons de ces paramètres. L'influence plus grande d'un facteur, par rapport à un autre facteur, sur le comportement à l'orniérage, dépend de l'ensemble des caractéristiques du granulat.

Il semble préférable d'utiliser un filler de même composition minéralogique que la fraction sable et ayant un indice de plasticité faible.

CONCLUSION

Cette étude confirme l'influence de certaines caractéristiques du granulat fin sur la résistance au fluage des enrobés. Elle établit des tendances sans quantifier l'effet proportionnel de chaque caractéristique étudiée. Il convient de retenir que l'orniérage est moindre quand le granulat fin est angulaire, rugueux, poreux et résistant à l'usure.

RÉFÉRENCE

Paradis, Michel. *Influence de la fraction sable (80 µm - 2,5 mm) des granulats et du filler minéral (0 - 80 µm) sur la résistance à l'orniérage des chaussées routières*, Mémoire présenté pour l'obtention du grade de maître es sciences, Université Laval, août 1994.

RESPONSABLE : Guy Tremblay, ing. M.Sc.A.
Service des matériaux de chaussées

DIRECTEUR : _____
Pierre La Fontaine, ing.