



Recyclage chaud, tiède et froid des enrobés

Pose nocturne d'un BBSG 0/10 à une température de 90 °C

Les techniques de recyclage des enrobés bitumineux à chaud, à froid et à températures intermédiaires sont au cœur des recherches du Laboratoire central de l'entreprise Eiffage Travaux Publics.

Ingénieurs et techniciens du Laboratoire central d'Eiffage Travaux Publics, à Corbas, près de Lyon, consacrent une grande part de leur activité à des travaux de recherche et développement sur des nouveaux produits et procédés. Ici aussi, on n'échappe pas à l'air du temps – mais cela fait bien des années que cela dure – avec des programmes consacrés aux techniques bitumineuses plus respectueuses de l'environnement, à températures réduites et avec des taux élevés de recyclage.

Depuis 2000 le laboratoire de Corbas développe des techniques d'utilisation d'agrégats d'enrobés traités à froid à l'émulsion de bitume « biofluxé ». C'est pourquoi, très naturellement, il s'est impliqué en 2010 dans la mise au point d'un béton bitumineux à froid avec 100 % d'agrégats d'enrobés, en couche de reprofilage-roulement

testée pour le Conseil Général de Haute-Garonne dans le cadre du projet européen SUDOE TRACC (Sud-Ouest Techniques Routières Adaptées au Changement Climatique).

De nombreuses questions

« Nous nous intéressons depuis longtemps aux techniques à températures réduites, c'est-à-dire aux enrobés à froid, tièdes et semi-tièdes, nous explique Jean-Pierre Triquigneaux, directeur du Laboratoire central. Depuis quelques années, nous travaillons sur le recyclage à froid, tiède ou semi-tiède. C'est un domaine passionnant pour la recherche, car si l'on maîtrise assez bien l'approche scientifique des phénomènes physiques et chimiques dans les produits bitumineux chauds, il n'en va pas de même aux températures réduites. »

De nombreuses questions se posent. Que se passe-t-il vraiment lorsqu'on met en présence le bitume ancien, présent dans les agrégats, et le bitume neuf, en émulsion ou tiède ? Quels liants faut-il employer ? Quels additifs convient-il d'ajouter ? Quels procédés choisir pour le mélange ? Combien de fois peut-on recycler ?

« Quand on fait un enrobé à 50 % de recyclés, il y a deux attitudes possibles, poursuit J.-P. Triquigneaux. L'une, pessimiste, consiste à voir dans le granulats issu du fraisat un simple caillou noir que l'on va enrober avec le nouveau liant. L'autre, plus optimiste, considère que l'on va mobiliser le vieux bitume et qu'il va se mélanger intimement au bitume neuf. Lorsqu'on affirme que, dans un enrobé recyclé à 50 %, la teneur finale en bitume est de 5 % parce qu'on a apporté 2,5 % de bitume neuf, c'est parce qu'on suppose que les deux liants, l'ancien et le nouveau, se sont entièrement mélangés. C'est une hypothèse forte, mais validée en laboratoire par les niveaux de performances obtenues, satisfaisants et équivalents à ceux d'un enrobé neuf. »



Jean-Pierre Triquigneaux,
Directeur du Laboratoire central

« Notre quête du Graal, ce sont les enrobés à froid, avec ou sans recyclés, dont les performances se rapprochent de celles des enrobés à chaud classique. »

Percer les secrets

Pour répondre à la question, essentielle, du mélange entre bitume ancien, oxydé et durci, et bitume neuf, les méthodes traditionnelles de désenrobage par solvant n'apportent pas de réponse satisfaisante car elles introduisent un biais. C'est pourquoi le laboratoire s'intéresse de près aux travaux de la littérature technique, notamment ceux du CETE Méditerranée à Aix-en-Provence, où sont effectuées des analyses au spectromètre à infrarouge pour tenter de voir, au sens propre du terme, comment les molécules de bitume migrent en présence les unes des autres car les spectres IR du bitume oxydé et du bitume neuf ne sont pas les mêmes.

En attendant de percer les secrets de la rencontre entre bitume ancien et bitume jeune, on réfléchit beaucoup, au sein du laboratoire, à la recyclabilité. On sait aujourd'hui qu'il faut formuler différemment un EME avec un taux élevé de recyclats qu'un EME entièrement neuf ou à taux de recyclats faible. Avec des taux faibles, on utilise des bitumes durs, de grades 10/20, 15/25, ou du bitume normalisé 20/30. Avec le recyclage à taux élevé, les EME ou les BBME sont de plus en plus formulés avec des bitumes moins durs, par exemple de grade 35/50, parce que le bitume vieilli présent dans les agrégats rigidifie le module de l'enrobé final.

Résultats d'essais de fatigue

Les résultats de fatigue illustrés sur cette courbe, où chaque point correspond aux mesures effectuées sur 18 éprouvettes trapézoïdales, montrent que la durabilité des enrobés est très bonne pour des taux de recyclage élevés (de 30 % à 70 %) et pour des bitumes de grades 15/25, 35/50 ou 50/70, à la seule exception du cas extrême avec 70 % de recyclé et bitume dur 15/25.

« Ce phénomène trouve son application dans un enrobé maison, le GB5®, une grave-bitume haut de gamme à base de liant modifié (gamme des liants Biprène®) voire très modifié (liant Orthoprène®, à très hautes performances, mis au point pour le viaduc de Millau) en polymère SBS, formulation qui convient particulièrement au recyclage, explique François Olard, Chef de projets R&D. Quand nous proposons une variante avec GB5 sur des appels d'offres comportant des EME en solution de base, nous parvenons à des durées de vie plus longues, pour des coûts inférieurs au m², grâce à la combinaison des réductions d'épaisseur et du recyclage que permet cette solution. »



François Olard,
Chef de projets R&D

Quête du Graal

Pour le recyclage tiède, semi-tiède ou à froid et pour les émulsions, on sait, par expérience, que les variations des paramètres physico-chimiques du bitume jouent un rôle particulièrement important. Ainsi, les bitumes produits à partir de bruts pétroliers extraits à l'ouest du Venezuela, fournis par Nynas, conviennent mieux que tous les autres à la fabrication des enrobés coulés à froid. D'autres liants sont spécialement formulés par les raffineurs pour le tiède, comme AZALT ECO², de Total.

« Notre quête du Graal, ce sont les enrobés à froid, avec ou sans recyclés, dont les performances se rapprochent de celles des enrobés à chaud classiques, conclut Jean-Pierre Triquigneaux. Il y a encore beaucoup à faire, mais nous sommes optimistes, car nous travaillons tous, raffineurs, routiers, laboratoires du RST..., sur le recyclage et les techniques à basses températures. Nous essayons tous de jouer un coup d'avance, car nous sommes des industriels, mais en même temps, nous publions dans les revues scientifiques, nous nous rencontrons les uns les autres dans les congrès et, finalement, tout le monde avance. » ■

