



Réalisation d'un essai de fragilité Fraass.

De la recherche pour du → développement durable

En créant son Pôle Développement, en 2006, l'entreprise Malet avait pour objectif de se doter d'un centre de recherche capable de mettre au point une gamme de produits et de procédés orientés vers le développement durable. Le prix de l'innovation, décerné lors du Congrès Mondial de la Route à un enrobé innovant issu de ses travaux est venu couronner cette orientation.

Le Pôle technologique regroupe l'ensemble des entités techniques du groupe Malet, explique Marc Jakubowski, son directeur. En réunissant sur le même site les techniciens et ingénieurs spécialistes des liants et des granulats, nous avons comme objectif d'optimiser notre capacité à innover dans le domaine du développement durable conformément à la politique de notre Direction. Il s'agit de pouvoir proposer des solutions satisfaisant aux demandes des donneurs d'ordres, en particulier les collectivités, dont les élus sont particulièrement attentifs au respect de l'environnement et à la préservation des ressources.

La direction technique et le laboratoire ont travaillé à la mise au point de procédés d'enrobage "permettant d'économiser l'énergie lors de la fabrication, tout en limitant les émissions de gaz à effet de serre". C'est ainsi qu'ont été mis au point la formulation du procédé de fabrication d'un enrobé mixte à froid appelé *ecomix* et celle d'un enrobé tiède appelé *etima*.

Un enrobé mixte à froid

L'innovation primée en technique routière par la Direction Générale des Routes, lors du Congrès Mondial de la Route de septembre 2007, est un enrobé mixte à froid, baptisé *ecomix*®, qui fait appel à un procédé de double enrobage des granulats.

"L'objectif était de réaliser un enrobé dont les qualités mécaniques seraient comparables à celles d'un enrobé à chaud, tout en offrant de substantielles économies en énergie et en émissions de gaz à effet de serre, rappelle Alain Beghin, responsable du projet. Pour y parvenir, il fallait trouver une solution qui assure la maniabilité à froid, tout en éliminant le problème de la maturation, qui correspond au temps d'élimination de l'eau résiduelle, que l'on connaît avec les graves-émulsion."

La solution retenue repose sur l'utilisation d'un liant hydrocarboné et d'un liant hydraulique, justifiant la dénomination d'enrobé mixte. Lors de la fabrication, la fraction 2/10 des granulats est introduite en tête du malaxeur avec une

émulsion de bitume à rupture contrôlée. Après ce premier malaxage, un mortier composé de sable et d'un liant hydraulique, obtenu à partir d'argile pouzzolanique calcinée (Argistab), est introduit aux 2 tiers du malaxeur.

“Une particularité de ce procédé réside dans le fait que l'eau de rupture de l'émulsion est entièrement absorbée par le mortier, limitant ainsi le problème de maturation, souligne Marc Jakubowski. Le produit ainsi obtenu, qui allie la résistance mécanique du mortier et la souplesse de l'enrobé bitumineux, se comporte comme un BBSG. L'économie en énergie est de 40 % et les émissions de CO₂ sont réduites de 30 %.”

L'enrobé mixte ecomix® a pu être testé sur un chantier expérimental avec l'aide du Sêtra, dans le cadre de la charte de l'innovation routière.

Un enrobé tiède

“Lorsque nous avons décidé de nous lancer dans la formulation d'un enrobé tiède, notre objectif était d'obtenir un produit présentant exactement les mêmes performances qu'un enrobé à chaud, explique Marc Jakubowski, tout en réduisant sensiblement les dépenses énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre. Il était impératif que la fabrication de cet enrobé n'implique aucune modification des installations d'enrobage ni de mise en œuvre.”

Le procédé de fabrication retenu pour l'enrobé tiède etima® est basé sur l'ajout d'un additif au bitume, soit lors de la livraisons en usine, soit directement sur les unités de production, sans modification des postes d'enrobage. Cette fabrication, qui n'altère aucune des propriétés intrinsèques du bitume, assure la bonne maniabilité de l'enrobé à une température de l'ordre de 100 °C. La température de fabrication, réduite d'environ 45 °C par rapport à celle d'un enrobé à chaud classique, entraîne une réduction de 20 % de la quantité d'énergie mise en œuvre.

“Cet enrobé tiède, qui supporte une mise en œuvre par des températures relativement basses, autorise une remise en circulation plus rapide.

Des études récentes ont montré une réduction considérable du potentiel d'émission des COT (composés organiques totaux) grâce à la diminution de la température de fabrication des enrobés.”

Une gamme de bitumes réticulés

Cette dynamique PME s'est également intéressée au procédé de réticulation¹ des bitumes-polymères qui permet d'augmenter significativement leurs

“ **Grâce à la gamme de nouveaux produits issus de notre pôle développement, nous sommes désormais en mesure de répondre aux appels d'offres comportant les clauses techniques ou environnementales les plus sévères.** ” //

performances mécaniques, notamment de mieux résister à l'orniérage, aux températures de service élevées, et à la fissuration, aux basses températures.

“Les principaux avantages obtenus pour les enrobés à partir de ces bitumes, précise Cédric Leroux, de Shell Bitumes, qui a participé au développement de la gamme des bitumes réticulés Malet et nommée etima®, sont une meilleure résistance à l'orniérage et au cisaillement, une meilleure cohésion pour les BBTM, et une plus grande durabilité des performances mécaniques et des caractéristiques de surface.”

“Grâce à la gamme de ces nouveaux produits, nous sommes désormais en mesure de répondre aux appels d'offres comportant les clauses techniques ou environnementales les plus sévères, déclare Marc

Jakubowski. Et nous comptons bien ne pas en rester là : nous préparons, en partenariat avec le SETRA, le LCPC et l'école de chimie de Toulouse (ENCIACET), d'autres innovations : une évolution d'ecomix destinée aux couches de base, une formulation du même ecomix en liant clair pour réaliser des enrobés de couleur, un liant végétal, un procédé de recyclage à froid à base de bitume additivé.” ■

1- La réticulation du bitume consiste à greffer un polymère SBS sur du bitume au moyen d'un pont soufre : un atome soufre fait une liaison chimique entre la molécule de bitume et la molécule SBS, ce qui rend le mélange plus stable au stockage et améliore l'efficacité de la modification apportée par le SBS, c'est-à-dire l'augmentation de la TBA, et réduit la teneur en polymère à performance équivalente.

Analyse d'une émulsion au granulomètre laser.

