



Pose de la couche de base en EME.

Beaune (21)

Une autoroute → plus sûre, plus fluide...

Pour la mise à 2 x 3 voies de l'autoroute A31, le maître d'ouvrage a privilégié les enrobés à module élevé et les enrobés à base de bitumes particulièrement performants. Objectifs : économie de matériaux et durée de vie des infrastructures.

Avec des pointes de 50 000 véhicules/jour dont un quart de poids lourds, les 2 x 2 voies de l'A31 ne suffisent plus à assurer la circulation des véhicules dans de bonnes conditions de sécurité et de confort. Devant ce constat, Autoroutes Paris Rhin Rhône (APRR) a décidé de procéder à l'élargissement de l'axe Beaune-Langres sur une longueur de 98 kilomètres.

Les travaux, programmés pour se dérouler dans une période relativement courte, ont commencé au cours de l'été 2007 et doivent se terminer en 2010. Ils sont effectués dans les deux sens de circulation par tronçon d'une dizaine de kilomètres environ, et sur une période s'étendant de mars à novembre, afin d'éviter les

intempéries hivernales. Les troisièmes voies provisoires aménagées sur la BAU, seront mises en service au fur et à mesure de leur réalisation (une moitié en 2008, la totalité en 2009).

Exigences techniques particulièrement élevées

A terme, les bénéfices pour les usagers et les riverains seront multiples : meilleure fluidité de la circulation, meilleure sécurité des usagers et des personnels d'exploitation, diminution du report de trafic sur des voiries routières voisines non adaptées, renforcement du maillage autoroutier et possibilité de gestion du trafic avec l'A06, facilitation du développement économique des territoires traversés,

meilleure intégration des infrastructures dans l'environnement...

Dans le souci de mettre en place une chaussée adaptée aux contraintes du trafic lourd et dotée d'une durée de vie élevée, APRR a inscrit au cahier des charges technique des exigences

La couche de base et la couche de liaison.



particulièrement élevées en termes de résistance à l'orniérage, à la fissuration et au vieillissement des enrobés. Le choix des enrobés à module élevé, que font de plus en plus systématiquement les maîtres d'ouvrages autoroutiers, s'explique largement parce que les EME permettent à performances mécaniques égales de diminuer les épaisseurs des couches, ou, à épaisseurs égales, offrent une durée de vie plus longue. Les économies en matériau et en énergie ainsi réalisées s'inscrivent dans les stratégies de développement durable qui sont devenues prioritaires pour les donneurs d'ordres.

Des enrobés très performants pour une plus grande longévité de la chaussée

Les bitumes-élastomères réticulés proposés par l'entreprise (Retima D et Retima XL) présentent un intervalle de plasticité (IP) supérieur à 90 °C, conformément aux spécifications du cahier des charges. Ils assurent aux enrobés une bonne résistance à l'orniérage, aux températures de service élevées, au cisaillement, et aux basses températures. Ces enrobés conservent plus longtemps leurs performances mécaniques et leurs caractéristiques de surface assurant ainsi à la chaussée une plus longue durée de vie. Rappelons qu'un bitume élastomère réticulé a, par rapport au liant initial, une résistance en traction plus élevée, ainsi qu'une raideur et une ductilité augmentées. Les bitumes réticulés, développés par Malet en partenariat avec Shell à partir d'une famille de bitumes-polymères SBS (Multiphalte), sont des bitumes durs présentant des propriétés anti-orniérantes aux températures de service élevées (TBA > 75 °C) et, parallèlement, une plus grande flexibilité aux basses températures (point de Fraass < -15 °C). La première phase de travaux, commencée pendant l'été 2007 et terminée en octobre, concernait deux sections de 13 km et 5,2 km, dans le sens Dijon/Langres. Il s'agissait de la création d'une voie lente de 3,5 m et d'une BAU de 3 m. Les travaux ont consisté à poser sur les 6,50 m de largeur deux couches de 7 cm d'EME, une couche de 7 cm de BBME et une couche de surface de 4 cm de BBM, ces deux dernières à base de liant réticulé. Ultérieurement, la voie rapide et la voie médiane seront rabotées sur une épaisseur de 4 cm, avant rechargement

par une couche de roulement en BBM sur la même épaisseur.

Deux autres sections, de 11 et 13 km, seront à leur tour élargies dans une deuxième phase de travaux, de mars à fin octobre 2008, selon le même principe. Une troisième et dernière

phase interviendra en 2009, pour poser une couche de roulement en BBTM de 2,5 cm sur toute la largeur des voies. ■

Voir p. 16, notre article consacré à la R&D de l'entreprise Malet.

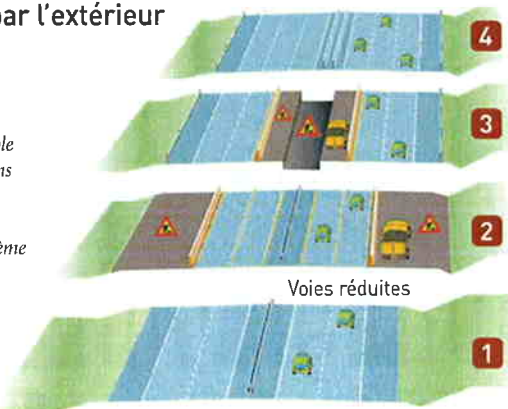
Élargissement par l'extérieur

4 Situation finale

3 Création d'une double glissière en béton dans le terre-plein central

2 Création de la troisième voie par l'extérieur et aménagement des accotements

1 Situation initiale



Fiche technique

Maître d'ouvrage : APPR

Maître d'œuvre : EGIS

Entreprise : Malet

Travaux de chaussée

(ensemble des marchés Malet)

EME : 70 000 t

BBME : 68 000 t

BBM : 11 000 t

BBTM : 540 000 m²

Bitumes :

Bitume 10/20 pour EME : 3 800 t

Bitume Retima D pour BBME : 3 700 t

Bitume Retima XL pour BBTM et BBM : 2 400 t

Profils de la chaussée neuve

PK 62 au PK 69,8
dans les 2 sens

BBM : 4 cm

BBME : 7 cm

EME base : 7 cm

EME fondation : 7 cm

PK 69,8 au PK 91,2
dans les 2 sens

BBTM : 2,5 cm

BBME : 7 cm

EME base : 7 cm

EME fondation : 7 cm

Retima D : bitume-polymère dur, pénétrabilité 25/45, adapté pour les couches de liaison en BBME, améliore la résistance à l'orniérage et la fissuration.

Retima XL : bitume-polymère dur, pénétrabilité 40/65, développé pour les couches de roulement minces et très minces, sollicitées par un trafic intense, sous des conditions climatiques sévères. Il répond aux conditions extrêmes connues sur réseau autoroutier, avec un IP > 90 °C (TBA > 75 °C, Fraass < -15 °C).

4^{ème} groupe autoroutier en Europe, APPR, filiale d'Eiffage (consortium associant Eiffage [majoritaire] et Macquarie), exploite un réseau de 2 215 km d'autoroutes. Le réseau exploité comprend notamment : l'axe Paris-Lyon (A05, A06, A39), un axe Bourgogne-Europe du Nord (A31, A36), des autoroutes alpines dans la région Rhône-Alpes (A40, A41, A42, A43, A48, A49, A51 Nord), des autoroutes au Centre de la France (A77, A71). Axe de communication majeur en Europe, ce réseau compte plus de 20 milliards de kilomètres parcourus en 2006.



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