

# Lutte contre l'orniérage : le **BCMC** accède aux trafics lourds

Situé près de Biarritz, sur l'A 63, un axe autoroutier qui relie la France à la péninsule Ibérique, le poste de péage de Bénesse-Maremne présentait des problèmes d'orniérage liés à une intense circulation de poids lourds. D'où le choix du BCMC, une technique qui allie la durabilité et l'économie.

**A**xe principal du trafic routier entre l'Espagne, le Portugal et la France, l'autoroute A 63 relie Biriattou (près de Saint-Sébastien, en Espagne) à Saint-Geours-de-Maremne en contournant Biarritz et Bayonne. À terme, le tracé sera prolongé jusqu'à Bordeaux. Les premiers tronçons datent de 1975, et depuis lors, en raison de sa forte fréquentation (trafic de type T0), l'autoroute est régulièrement rénovée.

## ORNIÈRES ET USURE ACCÉLÉRÉE

La gare de péage de Bénesse-Maremne, au nord de Biarritz, pose depuis plusieurs années de sérieux problèmes d'orniérage et d'usure accélérée de la chaussée, notamment dans les deux couloirs de péage réservés, dans chaque sens, aux poids lourds. En certains endroits, ces ornières atteignent une profondeur de 10 cm, d'où le risque pour certains véhicules de voir leur carter frotter sur la chaussée. Différentes techniques ont été testées pour y remédier, mais jusqu'à ce jour aucune d'elles n'a pu fournir un résultat satisfaisant, la durée de vie des derniers rechargements en enrobés ne dépassant guère un an. Parallèlement, se posaient les problèmes du colmatage des enrobés drainants et de la rétention des particules d'amiante provenant des freins des camions.

## RÉSOLURE DURABLEMENT LES PROBLÈMES D'ORNIÉRAGE

*"Il faut dire que cette chaussée est soumise à rude épreuve, car le passage des camions est quasiment ininterrompu. En moyenne, les deux voies réservées*



▲ Les voies de circulation sont réalisées une à une en raison de l'importance du trafic poids lourds.

*aux poids lourds voient passer quelque 3 100 camions par jour dans chaque sens. Et ce n'est pas fini : les prévisions laissent encore apparaître une croissance du trafic de l'ordre de 3,3 % par an",* explique Jean Vidal, responsable des services techniques d'ASF (Autoroutes du sud de la France).

Quand ASF entreprend la réfection de ces aires de péage, son objectif est clair : il s'agit de se débarrasser durablement de ce problème d'orniérage. Second impératif, réaliser les travaux avec le moins de repercussions possible au niveau de l'exploitation. Étant donné l'importance du trafic, il n'est pas envisageable de fermer la circulation plus d'une file à la fois, et ce, pour une durée n'excédant pas 48 heures.





▲ On procède à un carottage pour connaître les caractéristiques de l'existant et calculer l'épaisseur de la couche de BCMC.



▲ Le fraisage de l'ancien enrobé sur une épaisseur moyenne de 9 cm est suivi d'un nettoyage soigné.



▲ Livré par camion-toupie, le béton est déposé à l'avant de la slip form.

### UNE SOLUTION PERFORMANTE ET COMPÉTITIVE

La technique la plus adaptée pour répondre à ce cahier des charges est celle du BCMC (béton de ciment mince collé). Importée des États-Unis, cette technique a été perfectionnée en France sur les critères d'épaisseur et de formulation pour la rendre encore plus performante et pour autoriser une réouverture à la circulation plus rapide. Son principe est simple : il s'agit de raboter la chaussée en enrobé sur une épaisseur adéquate et de couler une mince couche de béton qui colle naturellement sur le support bitumineux résiduel. Porteur, celui-ci reprend tous les efforts de traction et le béton travaille essentiellement en compression.

Ce procédé est loin d'être inédit puisqu'il a déjà été employé pour la réfection des zones de freinage de l'aire de péage de Gye, sur l'autoroute A 31, pour des voies poids lourds et pour des aires de repos. Le BCMC est une solution compétitive : 9 cm de béton suffisent, alors que dans le cas d'une solution en enrobé il aurait fallu fraiser sur une épaisseur de 12 cm et remettre 12 cm d'enrobé.

### BIEN DIMENSIONNER UNE CHAUSSÉE EN BCMC

«S'il s'agit d'un procédé novateur, les calculs, la formulation et la mise en œuvre du BCMC restent au contraire des plus classiques. Les calculs, par exemple, repo-

sent sur la méthode française de dimensionnement des chaussées. Habituellement comprise entre 6 et 10 cm, l'épaisseur de béton se calcule selon la nature de la chaussée existante, précise Bertrand Bruslé, chargé d'études dimensionnement et chaussées en béton du Setra. Quatre critères majeurs entrent en ligne de compte : la structure de la chaussée, évaluée par des carottages ; la déflexion de la chaussée, qui dépend du module du support ; les performances mécaniques du béton, liées à sa formulation ; enfin les performances mécaniques du support bitumineux résiduel. Au nombre d'une dizaine, les carottages préliminaires réalisés sur ce site ont révélé que la chaussée placée dans le sens Espagne-France offrait de meilleures caractéristiques pour ce chantier de nature expérimentale. En effet, l'emploi du BCMC pour un trafic TO était une première en France. S'agissant de l'espacement des joints de retrait, cette technique implique habituellement un pas compris entre 10 et 18 fois l'épaisseur du béton. Dans le cas présent, c'est un pas de 1,25 m – environ 14 fois l'épaisseur de la dalle – qui a été retenu par l'entreprise.

### FORMULÉ POUR UNE PRISE RAPIDE

«Comme pour une chaussée classique, la formulation du béton s'adapte aux besoins du chantier. Pour assurer une réouverture à la circulation accélérée (25 MPa exigés à 2 jours), la formulation a

été calculée pour assurer une prise rapide, d'où un surdosage en ciment (350 kg au lieu de 330 kg) et le recours à un CPA», commente Roger Pedelflous, chef de secteur de Lafarge Ciments. «Cette formulation a été mise au point par Lafarge, dans le cadre d'un partenariat entre CMR-GT et la centrale de BPE», signale Patrick Guiraud, chef de marché TP de Lafarge Ciments.

### UNE MISE EN ŒUVRE SOIGNÉE

«Ce chantier qui totalise 1 000 m<sup>2</sup> de BCMC a été réalisé en deux temps pour ne pas trop perturber la circulation : une bande de 100 m x 5 m le 23 novembre au matin, et la seconde le 30 novembre au matin également», explique Xavier Batut, directeur du pôle béton de CMR-GT (Compagnie moderne de routes – Grands Travaux).

Une raboteuse Würtgen permet de se débarrasser de l'ancienne couche d'enrobés par passes successives d'un mètre de large sur une épaisseur de 9 cm. Ce rabo-

### Principaux intervenants

- MAÎTRE D'OUVRAGE : ASF (Autoroutes du sud de la France)
- MAÎTRE D'ŒUVRE : ASF
- ENTREPRISES : CMR-GT (Mérignac [33])



▲ Guidée par fil et palpeurs, la slip form met en place et vibre le béton sur une largeur de 5 m.



▲ Talochage après le passage de la machine.



▲ On procède à un balayage transversal pour donner une bonne adhérence aux véhicules.

tage est un peu plus profond sur le côté extérieur de la piste située le plus à droite, pour créer une sorte de "trottoir" et mieux maîtriser les phénomènes de retrait. Les fraisats sont stockés par l'entreprise pour un réemploi ultérieur en remblai.

Ensuite, l'équipe de CMR-GT procède à un nettoyage soigné et à un lavage approfondi au jet d'eau à haute pression de la chaussée décapée. Il s'agit de se débarrasser des restes d'enrobés et des poussières pour obtenir une surface parfaitement propre et rugueuse, conditions nécessaires pour un bon collage du béton.

Acheminé par camion-toupie depuis la centrale de BPE Castellini et Fils situé à Labenne (40), à moins de 10 minutes de trajet, le béton est sommairement déversé à l'avant d'une slip form CM I 250 réglée

sur une largeur de 5 m. Guidée par fils et palpeurs, cette machine à coffrage glissant se charge de la mise en place et de la vibration du béton. Après un lissage à la grande taloche, un balayage transversal est réalisé pour donner à la surface la rugosité nécessaire à une bonne tenue de route. Le coulage de chacune des deux bandes dure de deux heures et demie à trois heures et consomme environ 45 m<sup>3</sup> de béton.

Vingt-quatre heures plus tard, l'entreprise procède au sciage des joints sur une profondeur de 2,5 cm selon un maillage carré de 1,25 m x 1,25 m. En raison de leur finesse (2 mm de large), les joints sont insensibles pour les conducteurs et n'ont donc pas besoin d'être scellés.

"Les performances sont au rendez-vous : une résistance caractéristique à la compression de 20 MPa à 30 heures et de 26 MPa à 2 jours, et une résistance au fendage de 2,9 MPa à 2 jours", souligne Hamadou Kabré, responsable technique du laboratoire Études et contrôles de CMR-GT.

### UNE CHAUSSÉE SOUS SURVEILLANCE

Ce chantier s'inscrit dans le cadre de la charte innovation passée en 1992 entre la direction des Routes et l'ASFA (Association des sociétés françaises d'autoroutes). Début 1999, il a fait l'objet d'un protocole d'accord d'innovation entre l'ASFA, ASF, le Setra et CMR-GT. Pour ASF, l'avantage est évident : les moyens d'expertise et de suivi placés au service de cette technique nouvelle sont les gages d'un bon contrôle des risques. S'y ajoute la valorisation des résultats, qui profitera à l'ensemble de la communauté routière.

"Pour CMR-GT, cette démarche orientée vers l'innovation permet de franchir le pas et de montrer aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre que notre entreprise est à la pointe de la technique", confie



▲ Application du produit de cure.

Xavier Batut. Plus généralement, ce test réalisé dans le cadre d'un trafic très agressif confirmera que la technique donne satisfaction sur tous les plans. Dans le courant de l'année, le comportement au retrait et la formation de fissures aux points attendus seront observés de près. Dès le premier été, il sera possible de se faire une impression d'ensemble. Des carottages sont prévus plus tard pour vérifier le collage du béton sur son support.

L'expérience est d'autant plus intéressante que la pluie s'en est mêlée : lors de la réalisation de la première bande, des averses survenues en cours de matinée ont entraîné un léger délavage de la peau superficielle. D'où cette légère différence entre les deux bandes. Dans l'autre sens de circulation, les pistes réservées normalement aux poids lourds sont rénovées en enrobé, ce qui donnera les moyens d'un comparatif en vraie grandeur entre les deux techniques. Il faut dire que l'enjeu est de taille, car CMR-GT a déjà d'autres projets avec le BCMC.

Et la visite de ce chantier par des techniciens de la communauté urbaine de Bordeaux (CUB) laisse présager une application future pour des couloirs de bus ou de tramway. Objectif : garantir une résistance durable face à une circulation intense tout en demeurant dans les limites d'une enveloppe budgétaire raisonnable. ■

#### FORMULATION DU BÉTON (POUR 1 M<sup>3</sup>)

Ciment CPA-CEM I 52,5 CP2 Martres/Lafarge Ciments	<b>350 kg</b>
Sable roulé 0/4	<b>830 kg</b>
Gravillon silico-calcaire 4/14 concassé Labatut	<b>990 kg</b>
Plastifiant (Plastiment 90 MF)	<b>1,63 kg</b>
Entraîneur d'air (AER)	<b>0,27 kg</b>
Eau	<b>140 l</b>

#### Caractéristiques

##### • CONVENANCES

Résistance à la compression à 48 h **28,6 MPa**

Résistance à la compression à 7 jours **33,5 MPa**

Affaissement au cône d'Abrams **4 cm**

Air occlus **6 %**

##### • CHANTIER

Résistance au fendage à 3 jours **2,9 MPa**

Résistance au fendage à 7 jours **3,8 MPa**

Affaissement au cône d'Abrams **5 cm**

Air occlus **4 %**