

# Retraitement *in situ* : un plus pour l'environnement

Voilà dix ans que le service des routes du conseil général du Bas-Rhin privilégie des techniques de remplacement qui respectent les ressources naturelles. Une recette appliquée pour le renforcement et le calibrage de la RD 32. Au menu, matériaux recyclés et retraitement du sol en place.

**E**n 1990, le Bas-Rhin était le premier département à adopter une charte environnement destinée à préserver les ressources naturelles. Une façon de se préparer pour l'échéance de 2002, désormais toute proche, où l'accès aux décharges sera limité aux seuls déchets ultimes. Pour les professionnels des travaux publics, le changement est radical ; les instances publiques se devaient donc d'anticiper l'événement. *"Le conseil général du Bas-Rhin envisage de recourir de plus en plus à des techniques alternatives plus respectueuses de l'environnement, quand elles sont techniquement possibles,* explique Didier Dieudonné, adjoint au chef du service des routes. *Les ressources en graviers naturels sont certes très abondantes dans la région, mais ce n'est pas une raison pour les dilapider."*



▲ Le choix du retraitement en place a permis d'obtenir une structure homogène, donc plus résistante. Cette solution répond aux préoccupations environnementales du maître d'ouvrage, le conseil général du Bas-Rhin.

## Les grandes lignes du chantier

- **LIEU** : la RD 32, entre Rumersheim (67) et la RD 226
- **TYPE DE TRAVAUX** : renforcement et recalibrage de la RD 32
- **LONGUEUR TOTALE DU CHANTIER** : 1,7 km
- **CONTRAINTE** : préserver les ressources en matériaux naturels et limiter les dépôts en décharge
- **SOLUTION** : retraitement en place du corps de chaussée "récupérable" par un liant hydraulique routier avec apport de matériaux recyclés
- **DURÉE DES TRAVAUX** : 2 mois, dont une semaine pour le retraitement
- **MONTANT TOTAL DES TRAVAUX** : 2,4 MF TTC, y compris travaux d'assainissement, de terrassement (recalibrage) et de stabilisation des accotements, et ouvrages d'art

## GROS PLAN SUR LE RETRAITEMENT

La solution, c'est la technique du retraitement en place avec un liant hydraulique : on considère la chaussée existante comme un gisement de granulats auxquels on ajoute si nécessaire des matériaux d'apport (besoin structurel et/ou correction de la granulométrie). *"Je trouve assez choquant de retirer des matériaux d'une chaussée pour les remplacer par d'autres matériaux transportés spécialement"*, estime Didier Dieudonné. Faut-il rappeler en effet que le transport par camion est polluant, bruyant, et qu'il est le principal responsable d'une dégradation prématurée du réseau routier ? *"En construisant une route, on en détériore d'autres"*, résume Robert Stiefel, chef de la subdivision territoriale de Wasselonne.

En conséquence, et comme pour de nombreuses autres réalisations, l'appel d'offres pour le renforcement et le calibrage de la route départementale 32 proposait, outre la solution traditionnelle (scarification et rechargement), la variante du retraitement *in situ*. *"D'une largeur initiale de 3,80 m, cette route qui relie Rumersheim à Mittelhausen était le résultat d'élargissements successifs par l'apport de matériaux en rive, d'où l'hétérogénéité et la fragilité de la structure,* explique Robert Stiefel. *Cette chaussée à faible trafic et de 4,80 m de large était endommagée par le passage des poids lourds, notamment les engins agricoles. Il fallait l'élargir à 5 m."* L'offre de retraitement faite par l'entreprise Transroute s'est révélée compétitive. Le conseil général n'a donc pas hésité à opter pour cette solution qu'il encourage volontiers.



▲ Mise en œuvre du matériau d'apport constitué de granulats 0/20 recyclés épanchés sur une épaisseur de 15 cm.

▲ Un premier malaxage est réalisé pour homogénéiser les matériaux.

▲ Le liant routier ARC 3, livré par camion-citerne, est réparti avec précision au moyen d'un épandeur.

## UNE PRÉPARATION MINUTIEUSE

Le retraitement de chaussée au moyen d'un liant hydraulique consiste à incorporer un liant hydraulique, de l'eau et un matériau correcteur et complémentaire au matériau obtenu par fragmentation de l'ancienne chaussée, et à les mélanger intimement en place jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène. Cette opération est effectuée à l'aide d'un malaxeur, un engin de forte puissance muni d'un rotor tournant à grande vitesse, équipé de dents au carbure de tungstène.

“La technique est plus pointue qu'il n'y paraît”, explique Daniel Vincent, du laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg (LRPC), intervenu à la demande de la DDE, subdivision de Wasselonne, maître d'œuvre, pour réaliser l'étude de faisabilité et le contrôle extérieur. Des sondages ont été réalisés tous les 200 m pour identifier les différentes couches de matériaux du corps de chaussée et la nature des matériaux rencontrés.”

Suite à ces investigations, la faisabilité du retraitement a été confirmée. Le maître d'œuvre a alors lancé un appel d'offres avec variante (retraitement en place). Il incombait à l'entreprise de définir les conditions du retraitement – matériaux

d'apport, nature du liant, dosage, teneur en eau. Le CCTP stipulait que la clause de performance mécanique du matériau retraité était G 3. L'entreprise a retenu pour cette opération le liant hydraulique routier ARC 3, fourni par les Ciments d'Origny. “Les matériaux de la chaussée étaient compatibles, mais pas ceux des épaulements : l'entreprise leur a substitué des matériaux recyclés”, ajoute Daniel Vincent.

## RENFORCEMENT DE TOUTE LA CHAUSSEE

Réaliser un retraitement sur 25 cm supposait de disposer d'une épaisseur au moins équivalente de matériaux adaptés. “Les sondages ont révélé que l'on ne pouvait compter que sur 15 cm”, explique Marie-Françoise Roussel, responsable technique au sein de l'entreprise Transroute. L'entreprise a donc apporté 15 cm supplémentaires de granulats 0/20 recyclés en provenance du chantier du tramway de Strasbourg.” Ceux-ci ont permis de corriger la courbe granulométrique des matériaux du site. Le dosage en liant a été fixé à 5 % du poids sec du matériau à traiter, soit 30 kg par mètre carré. “Au total, plus de 300 tonnes ont été utilisées (surface de 1 700 m x 6 m, soit plus de 10 000 m<sup>2</sup>)”,

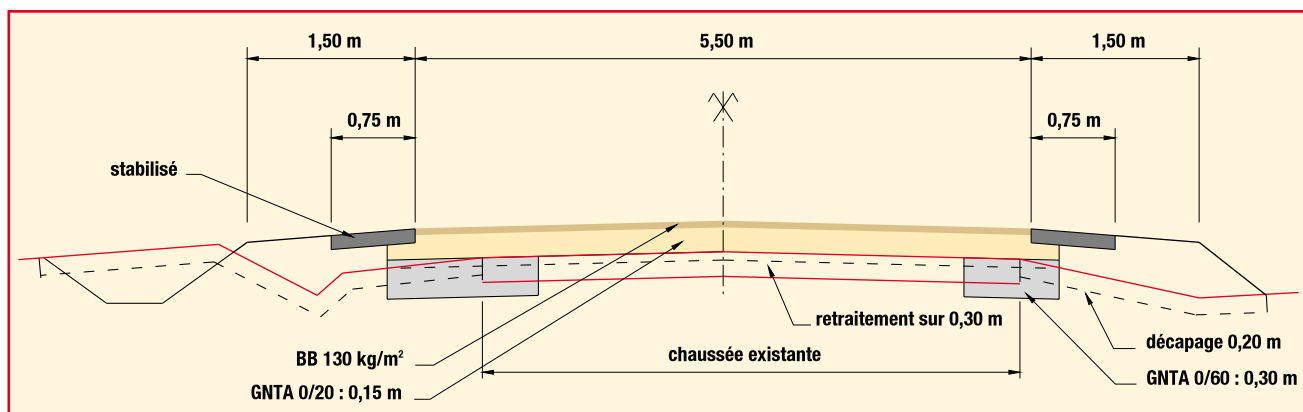


▲ L'essai “à la bêche” permet de s'assurer du respect des quantités de liant répandues (30 kg/m<sup>2</sup>).

précise Xavier Cachot, responsable de l'activité route de l'agence Est-Centre des ciments d'Origny.

## ÉPANDAGE DU LIANT : UNE GRANDE PRÉCISION

Après réalisation des épaulements et apport des matériaux pour la chaussée, l'entreprise Transroute a effectué un premier passage du malaxeur, sur une profondeur de 30 cm, afin d'homogénéiser les matériaux (matériaux recyclés et ancienne structure de chaussée) et de supprimer et corriger les teneurs en eau. “Le liant n'a été répandu qu'après cette première passe”, explique Philippe Jung,



## UNE STRUCTURE DE CHAUSSEE QUI PRÉSERVE LES RESSOURCES NATURELLES

▲ L'ancienne chaussée, d'une largeur de 4,80 m, a été élargie à 5 m. Elle a été renforcée par l'apport de 15 cm de granulats recyclés provenant du chantier du tramway de Strasbourg, puis retraitée *in situ* sur une épaisseur de 30 cm avec apport de liant hydraulique routier.





▲ Le malaxeur est équipé d'un rotor muni de dents au carbure de tungstène qui effectue un mélange intime des divers matériaux (chaussée existante, granulats d'apport recyclés, liant routier, eau) sur 30 cm d'épaisseur. L'alimentation en eau est assurée par une citerne montée dans la benne d'un camion poussé par le malaxeur.



▲ La chaussée est réglée par le passage d'une niveleuse... puis compactée.

conducteur de travaux au sein de l'entreprise. Cette opération fait appel à un épan-  
deur, un engin muni d'un silo et de plu-  
sieurs vis de répartition asservies à la  
vitesse d'avancement. Étaloné, ce dispo-  
sitif offre une très grande précision."

### DU MATÉRIEL MODIFIÉ "MAISON"

Le malaxeur utilisé par Transroute intègre sa propre rampe d'arrosage afin d'apporter directement au niveau du rotor l'eau nécessaire à l'hydratation du liant. Une modification "maison" : "Les douze injecteurs sont commandés deux à deux, afin de pouvoir neutraliser l'arrosage sur la zone déjà traitée lors du recouvrement des bandes", précise Patrice Gourdon, responsable matériel au sein de l'entreprise. Après malaxage sur une profondeur de 30 cm, afin de garantir un parfait mélange sur les 25 cm demandés, la chaussée est réglée à l'aide d'une niveleuse, puis compactée.

### PRÉFISSURATION INGÉNIEUSE

"Lorsque la fissuration des chaussées hydrauliques n'est pas maîtrisée, il se crée des fissures transversales de retrait qui remontent à travers la couche de roulement. La technique de préfiissuration à pas maîtrisé permet de remédier à cet inconvénient. Le CCTP stipulait une préfiissuration à un pas de 3 m, ajoute Philippe Jung, conducteur de travaux. Nous avons monté une lame sur une tractopelle, avec un système d'injection d'émulsion sous pression qui empêche le matériau de se refermer." La structure est alors réglée et compactée définitivement, puis protégée par l'appli-

cation d'un enduit de cure gravillonné (granulométrie 4/6). Elle est ensuite neu-  
tralisée pendant un délai de 7 jours. Le  
contrôle de l'homogénéité du retraitement  
est effectué à l'aide de mesures de  
déflexion. Cette opération, réalisée dans  
le cadre du contrôle extérieur, a mis en  
évidence la bonne exécution des travaux  
de retraitement. Dès réception, la couche  
de roulement (BBSG 0/10) a pu être mise  
en œuvre sur 6 cm.

"En Alsace, le retraitement in situ engendre une plus-value de 10 % au stade de la construction. Deux raisons à cela. D'une part la concurrence des solutions classiques est rude, car les granulats ne sont pas chers en Alsace, d'autre part le matériel de retraitement représente un coût d'investissement non négligeable, souligne Patrice Visano, contrôleur des travaux à la subdivision de Wasselonne. "Mais de toute façon on est gagnant, réplique Didier Dieudonné, la plus-value en Alsace étant rapidement amortie par les économies d'entretien."



▲ La préfiissuration transversale au pas de 3 m fait appel à un outillage original conçu par l'entreprise.

### PERFORMANT ET PLUS DURABLE

"Le retraitement in situ permet de réaliser une structure insensible aux infiltrations, homogène sur toute la largeur voulue, explique Robert Stiefel. Ces chaussées sont donc plus durables que les chaussées à base de graves non traitées. Les réparations se limitent à l'entretien de la couche de roulement. Les risques d'orniérage et de tassement différentiel qui surviennent d'ordinaire à partir de la cinquième année sont ici écartés."

### PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT

"L'Alsace, du fait de sa très forte densité en petites routes, offre à ces techniques un potentiel de développement très important, conclut Robert Stiefel. On ne pourra pas pratiquer des interventions lourdes éternellement, car cela coûtera de plus en plus cher. L'enjeu est d'assurer la pérennité du réseau routier tout en économisant les matériaux. Les techniques du recyclage et du retraitement in situ répondent à ces nouvelles exigences. Qui plus est, les chaussées ainsi recyclées sont également recyclables!"

#### Principaux intervenants

- MAÎTRE D'OUVRAGE : conseil général du Bas-Rhin
- MAÎTRE D'ŒUVRE : DDE, subdivision de Wasselonne
- CONTRÔLE EXTÉRIEUR : laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Strasbourg
- ENTREPRISE : Transroute
- FOURNISSEUR DU LIANT ROUTIER : Ciments d'Origny

**CIM** béton

CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

7, place de la Défense • 92974 Paris-la-Défense Cedex • Tél. : 01 55 23 01 00 • Fax : 01 55 23 01 10  
E-mail : centrinfo@cimbeton.asso.fr • internet : www.cimbeton.asso.fr