Recycler les chaussées en place : un procédé rationnel, économique, durable et écologique

Décembre 2018

Tout au long de leur cycle de vie (d'une durée de vingt ans en moyenne), les chaussées vieillissent et se dégradent, pour conduire progressivement à une diminution importante du niveau de service rendu aux usagers, particulièrement sur le plan du confort et de la sécurité.

Ce vieillissement se traduit par l'apparition de désordres de surface, révélateurs de faiblesses structurelles : déformations permanentes, nids-de-poule, fissures, faïençages, affaissements et flaches, orniérages à grand rayon… Au fil des ans, les chaussées affichent les stigmates du temps.

Les causes ont des origines souvent multiples et croisées comme :

- La fatigue des matériaux sous l'effet du **trafic** et, en particulier, des poids lourds ;
- L'altération des matériaux due à un **drainage défectueux** ou sous l'effet des **variations climatiques** (alternances de périodes de chaleur et de pluie, et cycles gel-dégel, notamment);
- La remontée dans la structure des matériaux du **support sous-jacent** (souvent argileux ou limoneux), entraînant une diminution des caractéristiques géotechniques et mécaniques de la chaussée.

En l'absence d'entretien, ces désordres peuvent mener à la ruine de la structure, voire à la perte totale du patrimoine.

De l'intérêt de bien choisir la technique d'entretien structurel de la chaussée

Pour pallier les dégradations structurelles des chaussées, quatre techniques sont utilisées :

- **La reconstruction complète.** Longtemps privilégiée, cette option est de moins en moins envisagée, compte tenu des réductions budgétaires et des fortes contraintes environnementales.
- **La réfection de la seule couche de roulement** (enduit superficiel ou enrobé mince). Efficace pour régler les problèmes d'étanchéité de surface, cette solution n'est ni économique ni durable. En effet, elle doit être renouvelée régulièrement, occasionnant une gêne à l'usager et un surcoût d'entretien à long terme.
- **Le renforcement en forte épaisseur.** Cette technique, efficace et éprouvée, présente néanmoins l'inconvénient d'être onéreuse et consommatrice de matériaux nobles. Viennent s'y ajouter la réduction de la largeur de roulement en zone rurale et les difficultés en zone urbaine (respect des seuils, en particulier).
- **Le retraitement en place à froid aux liants hydrauliques** Le principe en est simple : l'ancienne chaussée est considérée comme un gisement naturel de granulats que l'on peut valoriser en place. Le procédé consiste à incorporer, au sein du matériau obtenu par fractionnement de l'ancienne chaussée, un ciment ou un liant hydraulique routier et, éventuellement, un correcteur granulométrique ainsi que de l'eau et à les mélanger intimement in situ,jusqu'à l'obtention d'un matériau homogène. On réalise ainsi, après réglage et compactage, une nouvelle assise de chaussée, sur laquelle on applique soit une couche de surface, soit d'autres couches de chaussée, si la partie retraitée ne peut, à elle seule, supporter les sollicitations du trafic. Le retraitement des chaussées en place à froid aux liants hydrauliques (ciment ou liant hydraulique routier) est une **technique d'entretien structurel**, destinée à recréer, à partir d'une chaussée dégradée, une structure homogène et adaptée au trafic à supporter.

Encore sous-exploitée, cette option offre une technique alternative particulièrement performante, compétitive et respectueuse de l'environnement.

Pour choisir la technique d'entretien adaptée, les décideurs doivent prendre en compte la totalité des critères décisionnels : durée des travaux, santé et sécurité, coût global, nuisances, durabilité, impacts sur l'environnement ou encore réduction des déchets, conformément à la « convention d'engagement volontaire » (CEV) de mars 2009, qui incite ses signataires – dont l'Assemblée des départements de France – à réutiliser 100 % des matériaux déconstruits à l'horizon 2020.

Dans ce contexte, le recyclage des chaussées en place à froid aux liants hydrauliques s'affirme comme une solution particulièrement attractive, présentant nombre de points forts décisifs : moins de déchets, moins de rotations de camions et, donc, la préservation du réseau routier avoisinant, une sécurité renforcée, une durée de travaux écourtée, la réduction des coûts, un moindre impact environnemental… La question de la connaissance des matériaux réutilisés doit toutefois faire l'objet d'une attention particulière avant la phase de déconstruction.

L'ancienne chaussée est un gisement de matériau qu'il est possible de valoriser

Vue générale d'une route dégradée structurellement

Le retraitement en place à froid aux liants hydrauliques : une solution « tout-terrain »

Rationnelle, écologique, économique et durable, cette technique recycle et valorise in situles matériaux de la chaussée à entretenir sur une épaisseur pouvant atteindre 50 cm.

Technique d'entretien structurel par excellence, le retraitement en place à froid aux liants hydrauliques est particulièrement recommandé pour la réhabilitation des chaussées anciennes présentant des dégradations structurelles et nécessitant des travaux de recalibrage ou d'élargissement. Il peut être appliqué à toutes les routes (rurales ou urbaines), quel que soit leur trafic (de la route rurale à l'autoroute), à condition d'en vérifier au préalable la faisabilité technique. Celle-ci peut être précisée rapidement, en s'appuyant, s'il y a lieu, sur l'expérience locale (connaissance de la structure et des caractéristiques du matériau de la chaussée).

Sinon, une démarche d'identification de la chaussée à retraiter s'impose.

Elle comporte plusieurs étapes :

- la reconnaissance de la chaussée
- le prélèvement d'échantillons représentatifs
- la caractérisation des matériaux prélevés
- et l'étude de laboratoire.

Cela permet d'évaluer avec précision leur aptitude au retraitement et de déterminer les caractéristiques du matériel à employer.

Cette technique convient parfaitement à toutes les structures routières, sous réserve que l'épaisseur totale des matériaux bitumineux soit limitée (< 40 % de l'épaisseur de la structure à retraiter). Cette situation est généralement rencontrée sur le réseau à moyen et à faible trafic (routes départementales, communales et rurales).

Les sept étapes du retraitement en place

Ce procédé se déroule selon le processus suivant :

- **La scarification de la chaussée existante**

  Cette opération est réalisée jusqu'à une profondeur correspondant à celle qui a été déterminée par le dimensionnement.

- **L'ajout éventuel d'un correcteur granulométrique**

  Cette opération peut être conduite lorsque la courbe granulométrique du matériau de la chaussée existante n'est pas inscrite dans le fuseau de la norme NF EN 13-285. Cette correction granulométrique permet d'obtenir une bonne densification du matériau retraité et une optimisation du dosage en liant hydraulique.

- **L'humidification du matériau**

  Cette opération doit être réalisée de façon précise pour avoir une teneur en eau correspondant à celle de l'optimum Proctor modifié.

- **L'épandage du liant hydraulique (ciment ou liant hydraulique routier)**

  Cette opération doit être menée soigneusement afin d'épandre sur le chantier la quantité exacte de liant définie par l'étude du laboratoire (kg/m²). Elle est réalisée à l'aide d'un épandeur doté d'un système de dosage volumétrique asservi à la vitesse d'avancement.

- **Le malaxage**

Il consiste à mélanger intimement le ciment ou le liant hydraulique routier avec le matériau en place à l'aide d'un matériel spécifique (pulvimixeur), pour obtenir un matériau homogène sur toute l'épaisseur et, si possible, sur toute la largeur. Dans ce dernier cas, l'opération doit être réalisée avec des machines perfectionnées (HEPIL = 33333). Le malaxage du matériau est réalisé sur une profondeur telle que, une fois le matériau compacté, on obtient l'épaisseur déterminée par le dimensionnement.

- **Le compactage**

Pour réaliser correctement cette opération, trois compacteurs différents sont, en règle générale, nécessaires : un compacteur lourd pour assurer la densification du matériau en fond de couche ; un compacteur à cylindre lisse afin d'assurer la densification du matériau à la partie supérieure de la couche ; et, enfin, un compacteur à pneus pour assurer la bonne fermeture du matériau en surface et pour garantir ainsi une bonne finition.

Il existe deux qualités de compactage : un compactage q1, caractérisé par la plus forte densification du matériau (masse volumique moyenne ≥ 100 % de l'OPM ou masse volumique en fond de couche ≥ 98 % de l'OPM), et un compactage q2, moins puissant (masse volumique moyenne ≥ 97 % de l'OPM ou masse volumique en fond de couche ≥ 95 % de l'OPM).

Le niveau de qualité du compactage dépend directement de la classe des compacteurs utilisés (les classes V4 et V5 pour un compactage q1 et la classe V3 pour le compactage q2).

- **La protection du matériau retraité**

Une couche de protection est ensuite appliquée sur la couche retraitée afin de la protéger des intempéries, de l'évaporation de l'eau et du trafic de chantier. Après durcissement de la couche traitée au liant hydraulique routier, une couche de surface à base de produit bitumineux est étendue afin de garantir la fonctionnalité de la chaussée.

L'épandeur distribue avec précision le liant hydraulique.

L'épandeur distribue avec précision le liant hydraulique.

L'atelier de retraitement de chaussée réalise plusieurs opérations : fraisage, épandage et malaxage.

Une technique à large spectre

Le retraitement des chaussées en place à froid aux liants hydrauliques est une technique à large spectre, capable de traiter bon nombre de situations rencontrées par les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre en matière de réhabilitation des routes et d'offrir une large gamme de solutions opérationnelles.

Sans prétendre à l'exhaustivité, les solutions d'entretien structurel proposées par la technique de retraitement en place sont les suivantes :

- Retraitement de la structure au liant hydraulique en pleine largeur, hors circulation ;
- Retraitement de la structure en pleine largeur, avec élargissement ;
- Retraitement de la structure en pleine largeur, avec recalibrage et élargissement ;
- Retraitement de la structure en demi-chaussée, sous circulation ;
- Retraitement de la structure avec un liant composé (ciment + émulsion de bitume) ;
- Retraitement de chaussée comportant des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Retraitement de la structure aux liants hydrauliques, associé à un dispositif anti-remontée de fissures ;
- Retraitement des chaussées en rives ;
- Retraitement d'une voirie urbaine avec traitement des émergences.

Les chantiers réalisés en France, depuis une quinzaine d'années, se comportent de façon tout à fait satisfaisante grâce à la compétence de tous les acteurs : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises et fournisseurs.

Photo-6---Atelier-de-compactage.jpg L'atelier de compactage.

Routes n°146

Cet article est extrait de Routes n°146

Auteur

Cimbéton

Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 27/11/2026 © infociments.fr