



Ministère de l'Équipement,  
du Logement, de l'Aménagement  
du Territoire et des Transports  
DR - DSCR

# NOTE D'INFORMATION

CHAUSSÉES  
DÉPENDANCES

42

Auteurs : CETE du Sud-Ouest  
SETRA / CSTR

Editeur : SETRA / CSTR

## RETRAITEMENT DES CHAUSSÉES A L'ÉMULSION DE BITUME

Avril 1988

*Le retraitement de chaussée à l'aide d'émulsion de bitume est une technique très ancienne. Mais elle connaît un nouveau développement grâce à l'apparition de matériels à haut rendement, notamment de fraisage, permettant l'obtention d'une qualité de travaux et de prix concurrentiels. Cette évolution, notée aux États-Unis dans le milieu des années soixante-dix, s'affirme également en France depuis deux à trois ans.*

*On peut estimer la surface retraitée à plus de 300 000 m<sup>2</sup> en 1986 et à environ 600 000 m<sup>2</sup> en 1987. La surface totale de chaussée retraitée à l'émulsion fin 1987 sera supérieure à 1,5 million de m<sup>2</sup>.*

*Ci-après est présenté l'état de la technique en France.*

### 1. DÉFINITION

Le retraitement de chaussée à l'émulsion consiste à retraiter tout ou partie d'une chaussée avec de l'émulsion de bitume, régénérante ou non, avec ou sans apport complémentaire de granulats. Le retraitement se fait le plus fréquemment en place (exceptionnellement en centrale).

On ne considérera donc pas ici les travaux de rechargement réalisés avec un matériau provenant de l'extérieur du chantier et recyclé à l'aide d'émulsion de bitume sur la chaussée à recharger (voir référence [6] de la bibliographie).

On distingue principalement :

— le retraitement de chaussée essentiellement constituée de matériau non traité et dont la couverture bitumineuse est faible (souvent plusieurs enduits, épaisseur inférieure ou égale à 4 cm) ;

— le retraitement d'enrobés bitumineux minces (4 cm) ou épais (égale ou supérieure à 6 cm) sur chaussée souple (fig. 1) ou semi-rigide (couche de base traitée aux liants hydrauliques).



Fig. 1. — Chantier de la RN 88 dans l'Aveyron, été 87 : retraitement de l'enrobé de surface et d'une partie de la grave bitume (au total environ 8 cm fraisé). La couche de roulement est fissurée suite au décollement entre les deux matériaux. Fraisage de la totalité de la voie par deux fraiseuses. Le fraisat est ramené vers le centre pour pouvoir être repris par le calibreur-releveur de cordon.

Il est à noter qu'il faut éviter de retraiter une chaussée

comportant à la fois des matériaux hydrocarbonés en épaisseur supérieure à 4 cm et des matériaux non traités, ceci afin d'obtenir un matériau retraité le plus homogène possible. Pour cela, on peut être amené à enlever préalablement la couche de roulement par fraisage.

Le cas particulier de retraitement de matériau traité au liant hydraulique de mauvaise qualité ne sera pas étudié ici.

Rappelons les principaux avantages et inconvénients des techniques de retraitement en place (voir [1] [2] [4]) :

- utilisation des matériaux en place, d'où économie de granulats et de transport, moindre fatigue du réseau adjacent par la circulation des matériaux et souvent exploitation sous trafic plus aisée ;

- si nécessaire amélioration de l'uni longitudinal, du profil transversal et de l'homogénéité transversale de la chaussée ;

- réduction ou suppression de la sur largeur de plateforme qu'entraîne un rehaussement du profil ;

- réduction du rehaussement des accotements, des accès, des seuils, des bordures (traverses, sites urbains).

Les inconvénients par rapport à un renforcement ou rechargement restent essentiellement :

- qualité des matériaux traités au plus égale ou moindre à celles de matériaux traités en centrale ;

- une protection contre le gel plus faible que par apport de matériaux.

## 2. RÉALISATIONS ET COMPORTEMENT

### 2.1. Retraitement de l'enrobé

Souvent il s'agit de chaussées déjà structurées (épaisseur d'enrobé assez forte) dont la composition relativement peu fluctuante de l'enrobé permet d'envisager l'obtention d'un matériau retraité ayant un niveau de performance certain et régulier.

Les trafics des chaussées retraitées varient de la classe T3 à la classe T0 (de 50 à 900 poids lourds / jour / sens) mais principalement en classe T2 et T1 (de 150 à 750 poids lourds / jour / sens). L'épaisseur de retraitement varie généralement de 6 à 12 cm. La couche de roulement nouvelle sur matériau retraité est toujours un enrobé mince sous fort trafic, et parfois un enduit superficiel pour les trafics moindres.

Deux cas d'utilisation :

- reprise d'une couche de roulement fissurée suite à son décollement de la couche sous-jacente soit en enrobé (exemple RN 124 - Gers - RN 88 - Aveyron) ou en grave hydraulique (exemple RN 9 - Aveyron) ;

- retraitement de couches d'enrobés fatigués pour reconstitution d'une couche de base (exemple RN 11 - Deux-Sèvres).

Le recul disponible sur ces applications est court (au mieux deux ans de suivi).

Les principales constatations sont les suivantes :

- les matériaux retraités sont homogènes (régularité des dosages) avec les matériels utilisés sur ces chantiers ;

- les caractéristiques des matériaux retraités en place et leurs comportements en général sont comparables à celles d'une grave émulsion de bonne qualité :

- compacité en place entre 80 et 90 %, en général aux alentours de 85 % ;
- cohésion limitée (pas de cohésion ou cohésion limitée au carottage).

- après un cycle saisonnier complet, aucune remarque particulière n'est à faire ;

- l'uni de l'enrobé retraité est souvent moyen ;

- cet enrobé peut être circulé sans problème, moyennant une couche de scellement, réalisée immédiatement dans le cas de conditions atmosphériques favorables ; le trafic peut être maintenu sans couche de roulement mais avec surveillance, durant deux ou trois semaines pendant son « mûrissement » (essentiellement évaporation d'une partie de l'eau).

### 2.2. Retraitement de chaussée en matériau non traité

Ces dernières années il s'est réalisée, en moyenne, 200 000 m<sup>2</sup> de retraitement de ce type par an. Ce sont essentiellement des chaussées de trafic moyen à faible (classe T3-T4 voire T2, c'est-à-dire inférieur à 300 poids lourds / jour / sens), retraités sur une épaisseur de 10 à 15 cm (cas exceptionnel, la traverse de Niort [5] réalisée en 1985, supporte un trafic de 700 poids lourds / jour / sens). Les applications antérieures à 1987 n'ont été soumises, pour la majorité des cas, qu'à suivi visuel. La couche de roulement est un enduit superficiel pour les faibles trafics. Le recul maximal est de cinq ans. Le comportement est satisfaisant. La couche traitée a au mieux les caractéristiques d'une grave émulsion [3] du fait du principe de la technique.

Les résultats de tenue en service sont favorables à une poursuite de l'utilisation de cette technique. Mais elle conserve un caractère expérimental (faible recul - nombre de chantiers limités) car les quelques éléments disponibles concernant les caractéristiques mécaniques de ces couches traitées (déflexion...) ne sont pas toujours en rapport avec leur comportement constaté à ce jour. Quelques évolutions peuvent donc se produire à moyen terme et il sera intéressant de les relier aux mesures disponibles.

## 3. DOMAINES D'EMPLOI POTENTIELS

### 3.1. Retraitement d'enrobé

Ils sont proches ou identiques à ceux du recyclage à chaud ou de la thermorégénération :

- un enrobé dont la fissuration de vieillissement (par le haut) est trop importante ou avancée pour être traité par apport d'une couche de roulement ;

- enrobé fissuré à cause de son décollement de la couche sous-jacente (enrobé, grave hydraulique), avec ou sans altération de la partie supérieure de la couche traitée ;

- sites où il n'est pas possible de surélever (traverses, site urbain) ou de surcharger.

Bien sûr, cette technique est d'autant plus intéres-

sante qu'elle réduit le nombre de voies à traiter (par exemple seulement une voie lente).

Actuellement, il n'est pas souhaitable de traiter des chaussées de trafic supérieur à 750 poids lourds / jour / sens.

### 3.2. Retraitement de chaussée en matériau non traité

Cette technique peut permettre d'améliorer les caractéristiques mécaniques et géométriques de chaussées fatiguées, déformées, en n'oubliant pas que le retraitement n'est intéressant que si la structure existante est très endommagée sans qu'il existe de problème de portance du sol support. En effet, le traitement décohesionne le corps de la chaussée. Ceci peut ne pas être bénéfique si celui-ci s'est consolidé sous l'effet du trafic. Dans ce cas, la solution rechargement peut être préférable (voir aussi [1] à ce sujet).

Le retraitement n'est techniquement valable que si le matériau en place à retraiter est homogène et exempt de fines argileuses.

Toutes ces limites font que le domaine d'emploi risque d'être restreint.

Il n'est pas souhaitable actuellement de traiter des chaussées de trafic supérieur à 300 poids lourds / jour / sens (classe de trafic T2 au plus).

Les sites à contrainte de seuil (traverses par exemple) sont particulièrement intéressants.

## 4. PRINCIPE DE LA TECHNIQUE

### 4.1. Retraitement d'enrobé

Elle consiste :

- à fraiser l'enrobé à retraiter ;
- à ajouter à ce fraisat du liant sous forme d'émulsion (le plus souvent avec régénérant pour tenter de ramener la dureté du liant total à un niveau acceptable), de l'eau pour permettre l'enrobage puis à mélanger le tout : cette phase peut être intégrée à la machine de fraissage [procédé « La chaussée rénovée » COLAS (fig. 2) ou au matériel de répandage (procédé SCREG « Recycold » (fig. 3)].

On peut aussi réaliser une correction granulométrique en répandant préalablement sur la chaussée à recycler les granulats jugés nécessaires en granularité et dosage. Ceci pose le problème du bon enrobage de ces matériaux qui ne sont pas enrobés de bitume comme le fraisat. Cette technique n'a pas encore été testée ;

- à répandre le matériau à l'aide d'un finisseur traditionnel ou à haut pouvoir de compactage (COLAS) ou machine assurant en même temps la « fabrication » du mélange (SCREG) (fig. 4). L'alimentation en fraisat de la machine de répandage est réalisée à l'aide d'un élévateur de cordon (fig. 3) ;

- à réaliser dans la majorité des cas un scellement de surface à l'aide d'une émulsion sablée comme pour la grande majorité des enrobés à froid (le scellement peut,



Fig. 2. — Procédé COLAS « La chaussée rénovée » : ici retraitement d'une chaussée à couche de base non traitée : la machine principale fraise, ajoute le liant et malaxe. On voit ici, devant cette machine, la citerne d'émulsion qui l'alimente. Le matériau sortant en cordon est repris par un élévateur et appliqué par un finisseur à haut pouvoir de compactage.



Fig. 3. — Procédé SCREG Routes « Recycold » : le fraisat tel qu'il sort de la fraiseuse. L'élévateur le reprend pour l'introduire dans une machine de malaxage-répandage sur laquelle sont ajoutées eau et émulsion (entre l'élévateur et la table, on peut distinguer la trémie de réception de fraisat et les réservoirs d'eau et d'émulsion).

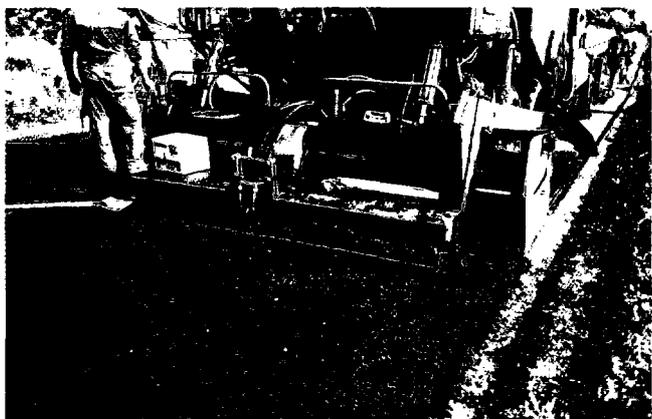


Fig. 4. — L'application du matériau est généralement faite au finisseur ou à la machine de malaxage-répandage dont la partie arrière est très proche de celle d'un finisseur classique. Malgré parfois l'utilisation d'un finisseur à haut pouvoir de compactage, la compacité reste sensiblement en dessous de 90 %.

dans certains cas, chantier réalisé en saison chaude ou enrobé riche en liant par exemple, ne pas être réalisé ou être remplacé par un enduit superficiel monocouche) ;

e) à réaliser souvent ultérieurement la couche de roulement (enduit ou enrobé), après avoir laissé à l'enrobé à froid fabriqué une période de « mûrissement ».

#### 4.2. Retraitement de chaussée non traitée

La technique est très proche de celle décrite ci-dessus (la technique SCREG porte alors le nom de « Compo retread »). Les différences sont :

— lorsque la chaussée a une couverture bitumineuse non négligeable, par exemple supérieure à 4 cm, à enlever cet enrobé par fraisage (cf. § Définition), enrobé qui d'ailleurs pourrait être également recyclé ou retraité (pas encore d'application) ;

— le fraisage d'un matériau non traité ne réduit pas la granulométrie. Compte tenu des épaisseurs de retraitement, généralement 10-12 cm, la dimension maximale des éléments en place ne devrait pas excéder généralement 30 mm ;

— la correction éventuelle de la granulométrie du matériau par répandage préalable au fraisage d'un matériau correcteur sur la chaussée ;

— sur quelques chantiers, le traitement mixte liant hydraulique-émulsion, soit par répandage préalable du ciment sur la chaussée soit par injection d'un composé émulsion-ciment dans la chambre de malaxage (système COLAS « La Chaussée Rénovée » liant Stabicol). L'intérêt technique et économique d'une telle démarche où les effets des deux liants ne sont pas nécessairement cumulatifs (cf. les essais de traitement mixte des graves dans les années 1970) reste à démontrer. Les applications récentes devraient permettre de répondre à la question ;

— la mise en œuvre est parfois faite à la niveleuse sur les chaussées à faible trafic ;

— sur quelques petits chantiers, la méthode est très différente : décohesionnement avec une fraiseuse, un pulvimixeur ou un rotovator puis répandage de l'émulsion avec une répandeuse — malaxage avec un des appareils de décohesionnement cités ci-dessus — réglage à la niveleuse puis compactage. Cette méthode n'est pas encore opérationnelle. Elle devrait offrir une qualité finale (homogénéité, uni...) inférieure à celle décrite ci-dessus ce qui la limiterait aux faibles voire très faibles trafics.

### 5. RÉALISATION

Un chantier de retraitement fait obligatoirement l'objet d'une étude préalable de faisabilité, de formulation, de caractérisation et souvent de dimensionnement.

#### 5.1. Étude préalable de faisabilité et de formulation

##### 5.1.1. Retraitement d'enrobé

Cette étude permet :

— de caractériser l'enrobé à recycler, et d'évaluer la faisabilité du retraitement ;

— de définir la formule de retraitement ;

— de mesurer les caractéristiques de l'enrobé retraité.

**Caractérisation de l'enrobé à retraiter** (pour plus de détail se reporter [2] : elle consiste, à partir de matériaux obtenus par carottage et (ou) par fraisage préalable(s) au chantier, à définir :

— la granularité du fraisat et sa teneur en eau (qui peut être très variable : de 1 à 5 %) ;

— après extraction et désenrobage du fraisat, la granularité des matériaux désenrobés, la teneur en liant, et sa pénétration ainsi que le point de ramollissement Bille-Anneau et éventuellement la teneur en asphaltènes.

#### Faisabilité et formulation du retraitement

Les éléments ci-dessus permettent :

— de s'assurer que le retraitement est possible, en particulier en vérifiant :

- l'épaisseur de l'enrobé en place ;
- l'homogénéité de l'enrobé ;
- que le liant ne soit pas exagérément dur (*a priori* pénétration > 15) ;

et selon le type de problème à résoudre, par exemple :

- que la teneur en liant n'est pas trop élevée si l'on veut ramollir le liant par ajout d'émulsion régénérante en cas de liant trop dur ;

— de formuler le retraitement en fonction du problème à résoudre. En général, il s'agit de ramollir le liant existant. Pour cela on ajoute de l'émulsion régénérante (souvent émulsion de liant aromatique de pénétration 200 à 400). Ce type d'émulsion et son dosage en fonction de la dureté du liant initial, du dosage de ce dernier et du rôle que l'on veut faire jouer à l'enrobé retraité (assise, liaison, roulement). Il est souhaitable que ce dosage ne soit pas inférieur à 1 % pour pouvoir être dosé avec une régularité suffisante. En général, il est d'environ 2 %.

La teneur en eau est ajustée pour permettre un bon enrobage.

La dimension maximale du fraisat ne devrait pas excéder 25 mm.

La correction granulométrique, cas par exemple d'une formule ayant tendance à l'orniérage par fluage, est plus difficile à résoudre (cas encore non traité).

#### Mesure des caractéristiques de l'enrobé retraité

Les essais couramment réalisés sont :

— l'essai Duriez à 18 °C après mûrissement de sept jours (compacité, résistance en compression, rapport immersion - compression - (teneur à l'eau) ;

— l'essai à la Presse à Cisaillement Giratoire (PCG) permettant de prévoir l'ordre de grandeur de la compacité en place, et d'ajuster les teneurs en eau totale et en liant pour obtenir, avec un compactage sur chantier réaliste une compacité en place intermédiaire entre une grave émulsion [3] (> 80 %) et une grave bitume (> 88 %).

Ces essais sont encore mal calés par rapport aux valeurs de compacité obtenues sur chantier.

Selon les formules, les matériaux présentent des caractéristiques en laboratoire semblables à celles d'une grave émulsion ou entre celles d'une grave bitume

et celles d'une grave émulsion pour des teneurs en liant totales de 5,4 à 6 % :

- compacité Duriez : 85 à 90 % ;
- résistance Duriez : 5 à 6 MPa ;
- rapport r/R : 0,65 à 0,80 ;
- compacité PCG 100 girations : 75-85 %.

### 5.1.2. Retraitement d'une chaussée non traitée (fig. 5)

#### Caractéristiques du matériau en place étude de faisabilité

C'est la phase essentielle de l'étude.

Il faut avoir pris connaissance de « l'historique » de la chaussée et vérifié, par sondages, suffisants en nombre, les caractéristiques des matériaux en place :

- granulométrie, nature et qualité du matériau ;
- qualité des fines : nature et propreté ;
- homogénéité de l'épaisseur de la couche en place.

Le retraitement ne sera envisageable que si la couche à traiter est, par sections suffisamment importantes, homogène en épaisseur et en qualité et si la nature et la qualité des matériaux les rendent assimilables à ceux utilisés en technique grave émulsion [3].

Le seul paramètre sur lequel on puisse envisager d'avoir une action correctrice est la granulométrie.

Si le diagnostic est favorable, on doit s'assurer que les perturbations apportées par le fraissage à la cohésion de la chaussée existante conduisent à un « fond de forme » de portance suffisante pour pouvoir réaliser une mise en œuvre de retraitement compatible avec les exigences de compacité déduites de l'étude de formulation proprement dite.

#### Définition de la formule de retraitement

Le but de l'opération de retraitement est d'obtenir une couche présentant des caractéristiques mécaniques homogènes et supérieures à celles de l'ancienne chaussée et dont les profils transversaux et longitudinaux sont bien sûr améliorés.

Pour obtenir ces résultats on doit :

- sélectionner un squelette minéral de composition voisine de celui d'une grave émulsion c'est-à-dire propre et bien gradué (diamètre maxi d'environ 30 mm) ;
- formuler une émulsion de bitume compatible avec la nature et la granulométrie des matériaux à retraiter, comme pour les graves émulsion ou les enrobés denses à l'émulsion, dont la stabilité permet avant rupture une répartition aussi complète que possible du bitume résiduel au sein du squelette minéral. On dispose de deux degrés de liberté : nature de l'émulsifiant et teneur en eau totale (eau provenant des matériaux après fraissage et eau d'ajout).

Avec la ou les émulsions retenues après test d'enrobage-malaxage, on procède à la sélection du meilleur squelette minéral, des teneurs en liant et eau totale qui conduisent au mélange le plus performant vis-à-vis des essais classiques de caractérisation du mélange hydrocarboné à froid exposés ci-avant.

#### Détermination des caractéristiques mécaniques de mélange retraité

En complément à ce qui est indiqué ci-dessus pour le retraitement d'enrobé (§ Retraitement d'enrobé), il faut noter qu'il est difficile d'appréhender le rôle joué *a priori* par le bitume présent dans la partie superficielle de la chaussée à traiter (superposition de plusieurs enduits superficiels en général). Le fractionnement de cette couche de roulement ancienne est le plus souvent grossier, ce qui conduit à comptabiliser le vieux bitume davantage dans la fraction minérale que dans la partie liant proprement dite.



Fig. 5. — Retraitement d'une chaussée non traitée en 1987. Aspect réalisation. On constate une surépaisseur de la bande retraitée par rapport à la bande existante : elle est due à la plus faible compacité du matériau retraité. Un enduit sera réalisé avant l'hiver, et l'enrobé sera appliqué en 1988. Le retraitement d'une chaussée non traitée nécessite des matériaux en place de qualité équivalente à celle demandée à des granulats pour grave-émulsion, notamment du point de vue propreté. Une étude précise doit comparer les intérêts respectifs des solutions retraitement et rechargement.

### 5.2. Étude de la conception et du dimensionnement

Chaque cas de retraitement est un cas particulier et nécessite une étude spécifique. Ci-après est décrit la démarche dans le cas d'une étude complète.

#### Caractérisations mécaniques du matériau retraité

Les caractéristiques mécaniques des matériaux retraités n'ont pas jusqu'à présent été directement mesurées, leur cohésion étant relativement faible (comme sur les graves-émulsion). Actuellement, en première approche, dans l'attente des résultats de mesures en cours, pour les calculs, le module retenu pour les matériaux bitumineux retraités est de 2 500 MPa et de 1 000 à 1 500 MPa a pour les matériaux issus du retraitement de matériaux non traités.

#### Définition de la structure

— Choix de la couche de roulement : selon la qualité espérée du retraitement, le type de travaux et le niveau de trafic, le matériau retraité peut servir de couche de

base, de liaison, la couche de roulement pouvant être un enduit ou un enrobé (fig. 6). Dans l'état actuel de la technique, le choix s'effectue comme suit :

- trafic T3-T2 (50 à 300 poids lourds / jour / sens) et bon uni après retraitement : enduit superficiel (point restant à préciser : le risque d'indentation en T2). Si uni insatisfaisant, enrobé « souple » ;
- trafic T1 (300 à 750 poids lourds / jour / sens) : enrobé *a priori* plus souple que les enrobés d'entretien type note technique [7] pour supporter les déformations sous trafic dues à la « souplesse » du matériau retraité qui est son support, tout en offrant une résistance à l'orniérage et une rugosité suffisantes.

— Contraintes technologiques :

- l'épaisseur courante de retraitement varie entre 6 et 12 cm du matériau fraisé ;
  - 6 cm compte tenu de la grosseur des plus gros fraisats,



Fig. 6. — Aspect du matériau retraité sous la circulation avant mise en œuvre de la couche de roulement. Quelques très courtes sections d'essai ont été laissées telles quelles pour suivre leur évolution. Dans l'état actuel, il faut prévoir une couche de roulement : selon le niveau de trafic et l'uni obtenu, c'est un enduit superficiel ou un enrobé adapté à ce matériau souple.



Fig. 7. — Dans bien des cas de retraitement le collage du matériau retraité au support est indispensable. La figure montre l'application de la couche d'accrochage qui est réalisée par le finisseur. Ceci supprime la circulation du chantier sur la couche d'accrochage. Mais les pneus ou les chenilles passent toujours dessus, ce qui peut entraîner des arrachements.

- au-delà de 12 cm, il y a de gros risques de défauts d'uni et de faible compacité en bas de couche est légèrement supérieur à celui de l'ancienne ;
- qualité du support : le support de la couche doit présenter une portance, un module suffisamment élevé pour permettre un compactage efficace.

### Modélisation

La structure est modélisée (description de la chaussée en épaisseurs et modules des couches) à partir d'une auscultation préalable de la chaussée à retraiter (sondages, carottages, déflexion, schéma itinéraire existant...) et des éléments décrits ci-dessus.

Le dimensionnement prend en compte les critères habituels (fatigue du sol et des matériaux), sans oublier le critère gel que les retraitements en général satisfont plus difficilement par principe que les rechargements ou renforcements (moindre protection thermique).

### 5.3. Déroulement du chantier

#### Fraisage

Dans le cas du retraitement d'un enrobé, le fraisat obtenu doit être proche de celui utilisé pour faire l'étude préalable.

Dans le cas du retraitement de chaussée non traitée, il faut s'assurer que le matériau rencontré correspond à peu près au matériau utilisé pour l'étude de formulation (granularité, propreté, etc.).

#### Ajouts d'émulsion et d'eau

La répartition doit être homogène. Il ne doit pas être nécessaire de modifier le dosage d'émulsion. Par contre, le dosage en eau d'ajout est ajusté en fonction de la teneur en eau du fraisat au moment du chantier, des conditions climatiques et des résultats des essais de compactage.

#### Malaxage

L'enrobage du matériau fraisé doit être complet et homogène.

#### Couche d'accrochage (fig. 7)

De par le principe de retraitement en place, elle ne peut être réalisée avec une répandeuse. Elle est actuellement appliquée pour une rampe fixée à l'avant du matériel de répandage. De ce fait, le finisseur circule dessus, ce qui se traduit assez fréquemment par l'enlèvement de cette couche d'accrochage dans les traces des roues ou des chenilles.

Il est à noter que le releveur de cordon doit nettoyer le mieux possible le fond de forme, notamment reprendre les éléments fins du fraisat.

#### Répandage

Le niveau d'uni est favorablement influencé par l'utilisation d'un finisseur à table lourde.

#### Compactage

Ce matériau est difficile à compacter. Il faut rechercher la compacité maximale compatible avec l'uni. Les modalités de compactage découleront du compromis

compacité-uni qui risque d'être variable suivant les cas de chantier (épaisseur, cohésion du matériau...); la conduite des engins devra être effectuée de manière rigoureuse (plan de balayage, inversions de marche, ...).

Comme tout enrobé à froid, le matériau retraité évolue, « mûrit » notamment par départ d'une partie de l'eau. Aussi le compactage a-t-il intérêt à ne pas être réalisé immédiatement après l'application afin de laisser un maximum d'eau s'évaporer du matériau foisonné. Ce compactage peut être complété utilement quelques jours après.

Pour les épaisseurs fortes (supérieures à 8 cm), l'utilisation d'un compacteur à pneus en tête peut provoquer la formation des frayées.

#### **Cure**

En règle générale, une cure (voile d'émulsion + sablage) est réalisée.

#### **Pose du revêtement**

Pour faciliter le « mûrissement » déjà décrit plus haut, la couche de roulement est réalisée deux à trois semaines plus tard ou plus, en fonction des conditions climatiques qui suivent la mise en œuvre.

## **6. CONTRÔLES**

Ils portent sur :

- l'épaisseur retraitée (attention : ne pas confondre épaisseur fraisée et épaisseur de la couche retraitée plus forte du fait de la différence de la compacité) ;
- la compacité en se référant soit à l'étude soit plus sûrement à la planche de compactage ;
- le respect de la composition (granularité, teneur en liant, dureté du liant résiduel) ;
- l'uni qui est en général inférieur à celui obtenu avec un enrobé à chaud. La réalisation d'une couche de roulement mince (4 cm) peut souvent résoudre le problème lorsqu'il existe.

## **7. PRIX - COMPARAISONS AVEC DES SOLUTIONS CONCURRENTES**

Il convient de prendre en compte tous les éléments technico-économiques, y compris ce qui est difficilement chiffrable par exemple :

— dans certains cas, performances des matériaux difficiles à évaluer en valeur et en homogénéité (surtout pour le retraitement de chaussée non traitée dont on peut rarement être certain de la composition sur toute la longueur du chantier) ;

— comportement à long terme inconnu ;  
— absence ou limitation de l'utilisation de granulats « neufs », de transports, etc. ;

— gain ou perte de temps pour les usagers de la route : mode et contraintes d'exploitation différentes, etc.

Le prix actuellement constaté est de 30 à 35 F H.T./m<sup>2</sup> quelle que soit l'épaisseur à traiter. Notons que d'autres entreprises que SCREG et COLAS s'intéressent à cette technique.

## **8. DÉVELOPPEMENT DE LA TECHNIQUE**

Le retraitement en place à l'émulsion de bitume est, pour les deux techniques dont il a été question, pour ce qui concerne l'application, quasi en phase industrielle. Les améliorations souhaitables sont l'obtention systématique d'un bon uni après compactage, la régularité de la couche d'accrochage dans le cas du retraitement d'enrobé et l'augmentation du niveau de compacité. Le premier et surtout dernier points sont liés aussi de façon intrinsèque à l'utilisation d'émulsion. Les gains aussi ne seront peut être pas aisés.

Parallèlement à la réalisation de ces chantiers, est effectuée une évaluation de la technique au sens du comportement de la chaussée ainsi traitée (suivis détaillés réalisés : recul : au plus deux ans et plus souvent un an) pour préciser au plus vite et au mieux les domaines et limites d'emploi.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] Note d'information SETRA-DCT n° 23. Retraitement en place des chaussées. Septembre 1986.
- [2] Note technique provisoire LCPC-SETRA. Le recyclage en centrale des enrobés bitumineux. Décembre 1982.
- [3] Directive pour la réalisation des assises de chaussées en graves émulsion. SETRA-LCPC, 1972.
- [4] Recyclage des chaussées et retraitement en place de chaussée à l'émulsion. J.-P. Serfass - Revue Générale des Routes et Aérodrômes, n° 627. Février 1986.
- [5] RN 11 - Traverse de Niort - Remise en état de la chaussée par traitement en place à l'émulsion. R. Loudes - P. Keryell - M. Geiger - Revue Générale des Routes et Aérodrômes, n° 268. Mars 1986.
- [6] Chantier expérimental de recyclage à froid d'enrobé RECYCOLD. Revue Générale des Routes et Aérodrômes - D. Tesson - Revue Générale des Routes et Aérodrômes, n° 584. Février 1983.
- [7] Note technique - Réalisation des enrobés en couche mince - SETRA-LCPC. Décembre 1979.
- [8] Le retraitement des chaussées à l'émulsion de bitume. Etat de la technique en France. J.-F. Lafon - F. Verhee - Revue des Travaux, n° 627, décembre 1987.

Cette note a été rédigée par :

J.-F. LAFON  
Laboratoire Régional de Toulouse  
1, avenue du Colonel-Roche - Complexe Aérospatial - 31400 TOULOUSE - Tél. 61.53.35.35  
M. BRENGARTH, LR de Bordeaux - M. LAVAUD, DTC du CETE du Sud-Ouest  
472, av. du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny, 33021 BORDEAUX  
F. VERHEE  
Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes  
Centre de la Sécurité des Techniques Routières

---

S.E.T.R.A., 46, Avenue Aristide-Briand, 92223 BAGNEUX - France  
Tél. (1) 42.31.31.31 - Téléx : 260763 SETRA BAGNX  
Renseignements techniques : F. VERHEE - C.S.T.R. - Tél. (1) 42.31.33.87

Bureau de Vente : Tél. (1) 42.31.31.55 - (1) 42.31.31.53 - Référence du document : **D 8859**  
Classification thématique au catalogue des publications du SETRA : **D05**

*Ce document a été édité par le SETRA, il ne pourra être utilisé ou reproduit même partiellement sans son autorisation.*

**AVERTISSEMENT :**

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contrepartie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration.

Les sociétés citées le cas échéant dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.