

LES ENROBES COULES A FROID : DEVELOPPEMENT ET APPLICATIONS

M. Juan A. FERNANDEZ DEL CAMPO

*Président Directeur Général
de Probisa*

Au cours de ces dernières années, l'évolution des enrobés a été remarquable et il est possible d'affirmer aujourd'hui que la philosophie à la base de la technique du coulis est radicalement différente.

Ainsi, ce qui avait commencé comme une simple couche de scellement sur des voies peu importantes s'est progressivement transformé et représente actuellement un véritable traitement de rénovation superficielle avec un champ d'application très large.

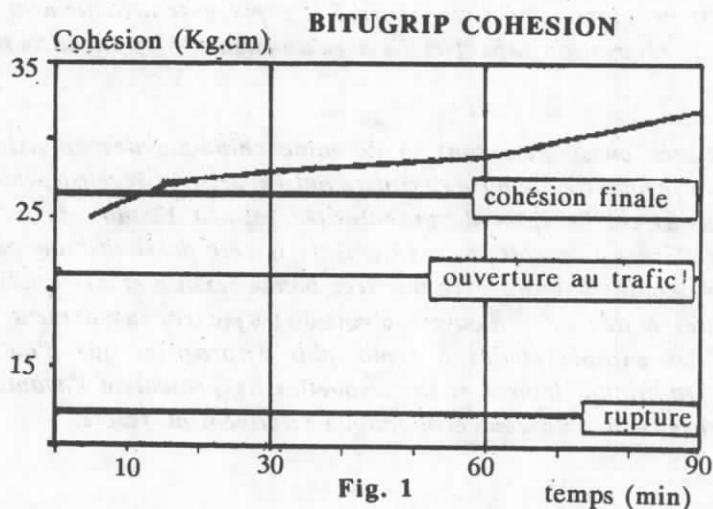
Les derniers progrès aussi bien dans le domaine chimique des émulsions bitumineuses que dans le matériel de mise en oeuvre ont favorisé le développement de systèmes qui permettent l'emploi de granularités jusqu'à 12 mm, de liants modifiés et de fibres. Grâce à l'emploi de ces éléments, il a été possible d'une part, d'obtenir des enrobés coulés à froid avec une très bonne texture et des qualités mécaniques excellentes, et de l'autre, d'ouvrir la voie au trafic très rapidement. De plus ils ont rendu les enrobés coulés à froid plus appropriés que d'autres techniques utilisées traditionnellement et sur lesquelles ils présentent l'avantage d'une application rapide et d'un coût économique relativement faible.

I/ EMPLOI D'ADDITIFS QUI CONTROLENT LA RUPTURE ET LA COHESION

L'emploi de ces additifs, soit sur le bitume, soit sur le mélange permet l'obtention d'une rupture du mélange pratiquement instantanée outre les conditions climatiques, ainsi qu'une cohésion élevée dès les premiers instants. La quantité d'additifs à employer dépend des températures, de l'humidité ambiante, de l'état du support et des caractéristiques physico-chimiques.

Les cohésions de ce type de mélange atteignent des valeurs de l'ordre 25 Kgs/m au bout de 5 mn et de 27 Kgs/m après 15 mn (réf. fig.1). Ainsi, la voie peut s'ouvrir au trafic de façon rapide même avec des températures et une humidité ambiante peu appropriées.

Une application très intéressante de cette technique est celle de la conservation des pistes d'aéroports. Le problème qui se pose sur ces pistes est la perte de la texture superficielle, bien que ces pistes conservent leur capacité mécanique intacte.



Les enrobés coulés à froid ont démontré être un procédé économique et efficace pour leur rendre la rugosité nécessaire et éviter l'apparition de phénomènes d'aquaplaning. En employant les procédés de rupture contrôlée, l'activité de l'aéroport s'en trouvera très peu modifiée car l'application peut se faire pendant la nuit et les avions peuvent commencer à circuler à l'aube, même dans les parties qui servent à l'atterrissage des avions. En général, les traitements employés sont des procédés monocouches avec une granularité 0/6.

Etant donné que la circulation des avions dans les aéroports est très canalisée, l'emploi des compacteurs à pneus sur le chantier est souhaitable dès qu'il y a eu rupture du produit et avant la mise en service de la piste. Le compactage évite le rejet du granulat qui pourrait affecter les turbines des avions.

II/ EMPLOI DES TEXTURES GROSSIERES ET DE LIANTS MODIFIES

L'emploi de granulats de très bonne qualité et de taille maximum de 12 mm (Réf. fig.2), de fillers sélectionnés et de liants modifiés a permis l'obtention de textures très rugueuses et anti-dérapantes. Celles-ci ne présentent pas de rejet et leur susceptibilité thermique est nettement améliorée. Ainsi, elles peuvent s'employer aussi bien dans des climats froids que chauds et avec n'importe quel trafic.

La modification de l'émulsion s'obtient soit en émulsionnant un bitume modifié soit en ajoutant à l'émulsion lors de sa fabrication, un latex naturel ou synthétique.

Les mélanges avec des liants modifiés présentent une meilleure susceptibilité économique nouvelle qui se traduit en une meilleure adhérence passive (absence totale de rejets aussi bien à basse qu'à haute température) et un meilleur comportement mécanique.

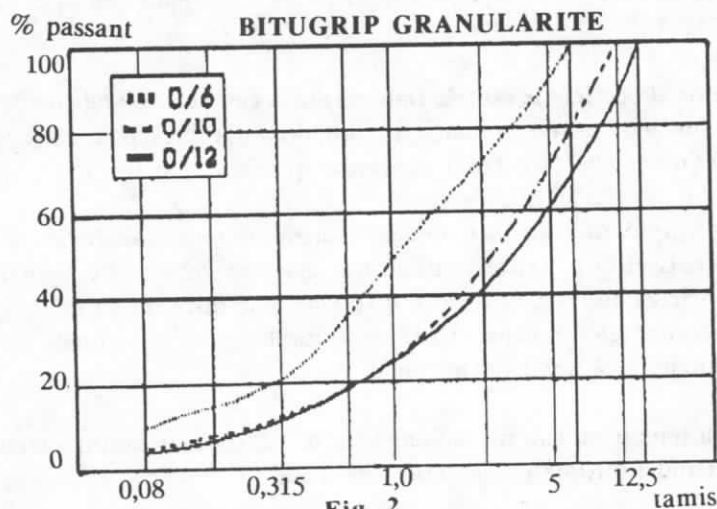


Fig. 2

Ainsi, il a fallu combiner d'une part, la recherche et le développement de nouveaux émulsifiants et additifs et de l'autre, un matériel capable d'appliquer ces mélanges : malaxeurs à double axe plus puissants, versoirs appropriés et spreaders

capables de distribuer de façon uniforme ces mélanges jusqu'à une largeur de chaussée de 4 m, tout en contrôlant de façon exacte le dosage des matériaux employés.

Dans le cas des autoroutes, il faut employer des mélanges avec une granularité 0/10 et des liants modifiés pour obtenir une résistance au dérapage appropriée à ce type de voies. De plus, le rendement élevé, le temps d'ouverture au trafic très court et une absence de rejets de granulats sont, pour les usagers, des atouts importants.

Dans le cas où l'ancienne surface manque de rugosité superficielle ou d'étanchéité, il faut appliquer une couche de coulis (avec une granularité de 0/6) qui assure une étanchéité complète et qui garantisse une surface appropriée pour l'application de la deuxième couche. Il s'agit là du système bicouche inverse.

Si la surface est très fissurée, il est recommandé de procéder d'abord au scellement des fissures les plus importantes en y appliquant un mastic du type bitume-élastomère à chaud.

Ce système a prouvé être excellent pour la conservation des autoroutes, son coût est relativement faible et l'expérience qui existe en Espagne dans ce sens est très importante.

Si la dégradation superficielle est très importante, il est recommandé de procéder au fraisage. La surface fraisée présente un support approprié pour l'application d'une couche d'enrobés coulés à froid de bonne qualité.

On peut alors y appliquer un traitement bicouche ou monocouche 0/10. Même dans le cas où l'épaisseur du fraisage atteint une certaine valeur, il est possible de procéder au reprofilage du fraisage avec le revêtement en utilisant un mélange 0/10 ou 0/12 appliqué sur deux couches. Ceci est faisable grâce à l'emploi de liants modifiés et au squelette minéral du mélange.

Dans ce cas, la teneur en eau du mélange est basse, il s'agit pratiquement d'un enrobé dense à froid fabriqué et appliqué sur place.

III/ LES ENROBES COULES A FROID AVEC LES FIBRES

L'emploi de granularités discontinues 0/6 et 0/10 (Réf. fig.3) nous apporte d'une part, de bonnes caractéristiques de drainabilité et de l'autre une bonne rugosité.

L'addition de fibres augmente la viscosité du liant (normalement une émulsion de bitume modifié) et assure l'homogénéité du mélange pendant la mise en oeuvre.

Dès que le produit a acquis la cohésion finale, on peut remarquer les caractéristiques suivantes :

- L'enrobé coulé à froid a augmenté la résistance au cisaillement grâce à l'armature interne que les fibres ont constituée.
- Résistance élevée à l'usure. On a essayé différents types de fibres et les résultats plus performants ont été obtenus avec des fibres synthétiques relativement longues (entre 4 et 8 mm). Ces fibres ont été activées au préalable pour obtenir une meilleure dispersion dans le mélange aqueux.

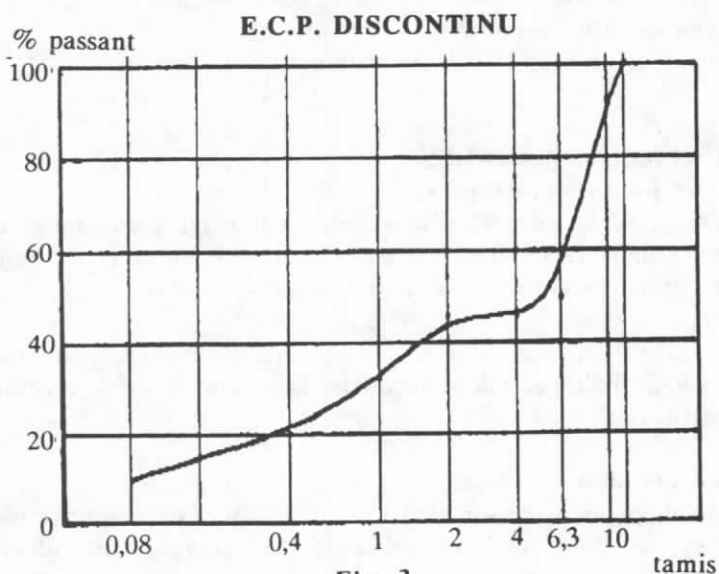


Fig. 3

Pour l'incorporation des fibres dans la fabrication de l'enrobé coulé à froid, le matériel doit être adapté et disposés des éléments nécessaires afin de pouvoir obtenir le dosage souhaité qui varie entre 0,1 et 0,2% par rapport au poids des agrégats.

IV/ LES COULIS ANIONIQUES A RUPTURE CONTROLEE

La totalité des systèmes que nous avons vu auparavant sont cationiques, donc les agrégats employés dans ces derniers sont siliceux.

Néanmoins, nous pouvons trouver parfois des agrégats disponibles de type calcaire de bonne qualité. Parfois aussi, il se trouve que les caractéristiques du chantier ne nécessitent pas des agrégats avec des qualités aussi bonnes que celles nécessaires pour l'application précédente.

Dans ce cas, le système anionique de coulis peut s'employer mais son principal inconvénient est la rupture lente du liant et par conséquent, l'ouverture de la voie au trafic après un laps de temps assez long avec les risques que ce système comporte avec des conditions climatiques défavorables (pluies).

Pour pallier cet inconvénient, nous avons développé depuis trois ans les systèmes anioniques de rupture contrôlée. Ces systèmes permettent l'ouverture au trafic une heure après la mise en oeuvre.

Les principales applications des systèmes anioniques de rupture contrôlée sont :

- Les routes secondaires dans des zones géographiques avec une présence en matériel calcaire très importante
- Accotement des routes et des autoroutes
- Etc...

V/ APPLICATIONS SPECIALES

A/ Coulis sur ponts métalliques.

Le revêtement de la tôle métallique d'un pont exige un mélange capable de combiner une grande flexibilité, une parfaite étanchéité et la légèreté avec des conditions de grande sécurité vis-à-vis des usagers.

En France et en Espagne, nous avons appliqué des revêtements multicouches mixtes (époxyde-asphaltes) dont la couche de roulement était un coulis 0/6 avec un liant modifié.

B/ Coulis en couleur.

Par l'emploi de pigments très modifiés, il est possible d'obtenir des enrobés coulés à froid colorés et dont les caractéristiques mécaniques sont identiques aux traditionnelles.

Le temps passant et l'action des agents atmosphériques ne dégradent pratiquement pas la couleur.

L'épandage se fait au moyen d'une machine modifiée pour réaliser le dosage du pigment. Le pigment peut s'ajouter soit par voie sèche soit humide. Dans le premier cas, le dosage se fait de façon identique à celui d'un filler. Dans le deuxième cas, il est injecté dans la canalisation d'eau.

Les résultats obtenus sont parfaits. Le principal champ d'application est la voirie urbaine où les rues colorées offrent un aspect agréable.