

LES TECHNIQUES DE RENOUVELLEMENT DES COUCHES D'USURE

A. JANATI IDRISSE

**Chef de la Division Entretien, Exploitation et Sécurité Routière
à la DRCR**

I - INTRODUCTION

La DRCR est chargée de gérer un réseau routier dont la longueur totale est de 57 000 km dont 35 000 km est revêtue et 22 000 km à l'état de piste.

Ce réseau est classé en trois catégories :

- Routes nationales : 11 300 km
- Routes régionales : 10 100 km
- Routes provinciales : 35 600 km

Un peu plus de 90% des routes revêtues disposent d'une couche de roulement en enduit superficiel et 10% déposent d'une couche de roulement en enrobés bitumineux à chaud.

II - TYPOLOGIE DES TECHNIQUES D'ENTRETIEN

Le contexte marocain est caractérisé par l'emploi d'un nombre limité de techniques routières. Ces techniques sont généralement basées sur l'utilisation des graves non traitées ou traitées aux liants hydrocarbonés en couches de base et du revêtement superficiel bicouche ou enrobés bitumineux en couche de roulement.

Le choix des techniques d'entretien des chaussées dépend essentiellement de la stratégie d'entretien adoptée et de l'évolution du comportement des chaussées en fonction du trafic, du climat et de l'environnement de la route.

Les travaux d'entretien correspondent en général aux travaux de renforcement, de revêtement ou d'élargissement. Ils sont réalisés par des entreprises privées.

Les techniques pratiquées sont basées sur l'utilisation des graves non traitées (GNT) et des liants hydrocarbonés en couches de base et du revêtement superficiel bicouche en couche de roulement. Elles sont choisies en fonction du trafic, du sol support et du climat.

En matière de revêtements, les enrobés à chaud sont utilisés pour les routes à fort trafic et les enduits superficiels pour les routes à moyen et faible trafics. Pour les renforcements, on préconise :

- La grave-bitume et les enrobés bitumineux pour les forts trafic,
- Les GNT pour les faible et moyen trafics.

Plusieurs types d'interventions peuvent être distingués :

- Couche d'usure mince pour imperméabiliser la chaussée et améliorer l'adhérence
- Couche de surface pour améliorer l'uni
- Couches épaisses pour redonner de la portance à la chaussée.

1 - Les revêtements

Nous distinguons les enrobés bitumineux (EB) denses à chaud et les enduits superficiels (ES). Les techniques de revêtement appliquées sont de types :

- ES bicouche et sandwich avec ou sans reprofilage
- Tapis de 5 à 7cm d'enrobés bitumineux à chaud.

2 - Les renforcements et les élargissements

Les structures adoptées par le manuel de renforcement des chaussées sont les suivantes :

▪ Structures en enrobés bitumineux :

Trafic de classe T2 : 5EB, 6EB, 7EB

Trafic de classe T1- : 6EB, 7EB, 10EB

Trafic de classe T1+ : 7EB, 10EB, 10GBB + 5EB, 12GBB + 5EB

Trafic de classe T0- : 10EB, 12GBB + 5EB, 12GBB + 7EB,
15GBB + 7EB

▪ Structures en grave non traitée et enduits superficiels :

Pour les trafics moyens

10GBB + RS bicouche

12GBB + RS bicouche

12GE + RS bicouche

15 à 25 cm GNA + RS bicouche

15 à 25 cm GNB + RS bicouche

15 à 20 cm GAC +RS bicouche

Pour les faibles trafics

15 à 20 cm GNC + RS bicouche

15 à 20 cm GND + RS bicouche

15 à 20 cm GVC + RS bicouche

Les structures adoptées pour les élargissements de chaussées sont souvent de type 20 cm en couche de forme, 15 à 25 cm en couche de fondation et 15 à 25 cm en couche de base surmontée d'un enduit superficiel bicouche.

III - FAMILLES DE DEGRADATIONS DES CHAUSSEES

Les dégradations de chaussées au Maroc peuvent être classées en 4 familles, à savoir :

➤ Les déformations

- Bourrelets
- Affaissement
- Orniérages
- Profil en W
- Ondulation

- Flaches
- Les fissures
 - Fissures longitudinales et transversales
 - Faïençage
- Les arrachements
 - Peignages
 - Pelades
 - Plumages
 - Nids de poule
- Les remontées
 - Ressuage
 - Remontées de boues et d'eau

Les techniques utilisées pour le traitement de ces types de dégradations sont celles citées plus haut dans le cas de renforcement des chaussées ou le renouvellement de leurs couches d'usure.

IV - TECHNIQUES DE RENOUVELLEMENT DES COUCHES D'USURE

Le traitement des couches d'usure peut se faire avec ou sans reprofilage. Les techniques de reprofilage consistent à appliquer :

- sur les sections dégradées une couche d'enrobés bitumineux de 3 à 5 cm d'épaisseur ou de grave émulsion de 4 à 6 cm d'épaisseur
- une couche de roulement généralisée en enduits superficiels, enrobés bitumineux mince, enrobés coulés à froid ou en béton bitumineux très mince.

Les techniques de revêtement susceptibles d'être appliquées au Maroc sont les suivantes :

- Les enduits superficiels bicouche (ESb)
- Les enrobés coulés à froid à base d'émulsion spéciale (ECF)
- Les bétons bitumineux très minces (BBTM)
- Les bétons bitumineux à module élevé (BBME)
- Les enrobés denses à froid (EDF)
- Les enrobés bitumineux minces (EBM)

1- Les enduits superficiels bicouche (ESb)

▪ Définition

Les enduits superficiels bicouches sont constitués de deux couches de liant hydrocarboné et de gravillons alternées. L'on distingue deux types de structure en fonction des classes granulaires utilisées :

- Le type continu : 10/14 et 6/10, 6/10 et 4/6
- Le type discontinu : 10/14 et 4/6, 6/10 et 2/4

▪ Domaine d'application

Les enduits bicouche sont adaptés :

- à la couche de roulement des chaussées neuves ou rénovées

- au renouvellement des couches d'usure sur chaussée supportant un trafic de classe T2 et T1- (750 à 3500 v/j) et sur chaussée supportant un trafic de classe T4 et T3 (50 à 750 v/j). Ils ne conviennent pas aux chaussées très déformées.

2- Les enrobés coulés à froid à base d'émulsion spéciale (ECF)

▪ Définition

C'est un mélange à froid d'émulsion modifiée, de granulats, d'eau et de fines, confectionné par un malaxage mécanique (camion de répannage). Il comporte des granulats dont la dimension maximale varie entre 4 mm et 12,5 mm. Ces ECF ont été mis au point par les entreprises routières. Ils se distinguent des ECF classiques par l'utilisation d'une émulsion à base de bitume modifié

▪ Domaine d'application

L'ECF est une technique de surface destinée aux couches de roulement. Elle apporte à la chaussée l'étanchéité et l'adhérence. Ces ECF sont en situation de concurrence avec les autres techniques minces d'entretien des couches de surface.

L'ECF peut être appliqué :

- à toutes les catégories de routes à condition que la route ne connaisse pas de déformation généralisée et de déficit structurel
- pour les différentes classes de trafic

3- Les bétons bitumineux très minces (BBTM)

▪ Définition

Les BBTM sont préparés à partir d'un mélange de liant hydrocarboné, de granulats et/ou des additifs, fabriqués dans une centrale d'enrobage. Ils sont appliqués sur les chaussées avec des épaisseurs qui varient de 2 à 2,5 cm correspondant à un dosage de 45 à 60 kg/m².

Les formules les plus employées sont à granularité 0/10 fortement discontinue 2/6, avec utilisation d'un bitume pur. Les procédés d'entreprises ont recours à un bitume modifié ou à des additifs spéciaux aptes, par leur caractéristiques, et éventuellement une augmentation de la teneur en liant et en fines, à leur conférer une longévité accrue.

▪ Domaine d'application

Les BBTM sont utilisés sur des supports présentant des déformations de faibles amplitudes. Pour des déformations importantes, un reprofilage préalable est nécessaire.

Les BBTM apportent actuellement la meilleure réponse aux objectifs d'entretien de surface en tant que solution intermédiaire tant en épaisseur qu'en coût entre les enrobés bitumineux minces et les enduits superficiels.

Il convient de souligner que l'application des BBTM est précédée d'une couche d'accrochage en émulsion de bitumes avec un dosage moyen de 300 g/m² de bitume résiduel et ce, pour assurer le collage des couches.

4- Bétons bitumineux à module élevé (BBME)

▪ Définition

Les BBME sont obtenus à partir d'un mélange de bitume pur ou modifié, de granulats fabriqués dans une centrale d'enrobage. Ils se caractérisent par un module de rigidité E plus élevé que les enrobés classiques et par une bonne tenue à l'orniérage.

▪ Domaine d'application

Les BBME sont destinés aux couches de roulement des routes nationales et régionales empruntées par un trafic moyen et dense. Les BBME permettent une meilleure résistance à

l'orniérage. Ils s'appliquent sur des épaisseurs de 5 à 7 cm pour les BBME 0/10 et 6 à 9 cm pour les BBME 0/14.

5- Les enrobés denses à froid (EDF)

▪ Définition

L'EDF est un béton bitumineux à froid, pour couche de roulement, préparé à partir d'un mélange d'émulsion de bitume, de granulats (éventuellement de dopes) et/ou d'additifs minéraux ou organiques, dosés et malaxés dans une centrale d'enrobage à froid. Il est ensuite transporté et mis en œuvre sur chaussées.

▪ Domaine d'application

L'EDF est destiné à la réalisation des couches de roulement des chaussées pour des travaux de construction ou d'entretien des chaussées pour des classes de trafic T1, T2 et T3.

En fonction de la granularité, les épaisseurs normales d'utilisation sont indiquées dans le tableau ci-après :

Type de EDF	Granularité	Epaisseur moyenne d'utilisation (en mm)
EDF TM	0/10 avec une discontinuité 2/4 ou 4/6	20 à 35
EDF M	0/10 continu ou avec discontinuité 2/4 ou 4/6	35 à 50
EDF SG	0/10, 0/14 granulométrie continue	50 à 80 mm

6- Les enrobés bitumineux minces (EBM)

▪ Définition

Les enrobés bitumineux (EBM) minces sont des mélanges de bitumes purs, de granulats, de sable et de filler. Ils sont fabriqués dans une centrale d'enrobage et mis en œuvre par un finisseur. Une couche d'accrochage est nécessaire avant l'application du tapis d'EBM.

▪ Domaine d'application

Les EBM sont destinés aux couches de roulement des routes nationales et régionales empruntées par un trafic moyen et dense sur des chaussées qui ne connaissent pas de déficit structurel ou des dégradations importantes. Ils s'appliquent sur des épaisseurs de 4 à 7 cm.

Références bibliographiques :

- Instructions sur les enduits superficiels pour les routes de rase campagne, édition DRCR 1995
- Recommandation pour la réalisation des enrobés coulés à froid, édition DRCR 1996
- Manuel de renforcement des chaussées revêtues, édition DRCR 1992