

RETRAITEMENT A FROID DES CHAUSSEES A L'EMULSION DE BITUME

RESUME :

En matière d'entretien de chaussées existantes, la technique classique consiste à procéder à un renforcement de la structure en place. Ce renforcement constitue un apport structurel qui en plus de la structure résiduelle en place, permettra d'avoir une nouvelle structure capable de supporter le trafic pour lequel elle a été conçue, tout en offrant la qualité de service requise.

Le retraitement à froid des chaussées à l'émulsion de bitume, est l'un des techniques de renforcement introduite récemment au Maroc, qui a largement évolué du fait des enseignements tirés des différentes réalisations.

Le présent article présente une synthèse de constatations sur divers chantiers selon divers paramètres, et précise les principaux avantages de retraitement à l'émulsion de bitume en soulevant les points délicats sur lesquels une attention particulière doit être apportée.

PAR : Mme DEKKAK Imane LPPE/CERIT

I- INTRODUCTION

Avec l'approche actuelle du développement durable : assurer un niveau d'investissement important tout en préservant les ressources naturelles, un nouveau contexte apparaît.

La prise en compte de l'amélioration du cadre de vie et de la protection de l'environnement, la raréfaction des ressources naturelles dans certaines régions du Maroc, leur éloignement des chantiers, la difficulté croissante de leur extraction (respect de l'environnement), le gisement considérable en ressources représenté par le réseau existant d'infrastructures routière, l'augmentation des coûts de transport, sont autant de facteurs et d'éléments moteurs qui orientent l'entretien et la réhabilitation des chaussées vers des techniques alternatives propres, économes en granulats d'apport et en énergie : le retraitement en place à froid à l'émulsion de bitume.

II- RAPPEL DE LA TECHNIQUE :

La technique de retraitement à froid in-situ à l'émulsion des enrobés a été mise au point initialement aux Etats-Unis, où elle a réellement fait ses preuves, avant d'être adoptée avec succès également en Europe, puis introduite au Maroc vers la fin des années 90.

Cette technique constitue une alternative aux techniques d'entretien traditionnelles, en recréant à partir d'une chaussée dégradée une structure homogène et adaptée au trafic. Ainsi une nouvelle assise de chaussée est réalisée sur laquelle, une couche de surface est appliquée, ou d'autres couches de chaussée si la nouvelle structure constituée de la couche retraitée en plus de la couche de roulement ne peut supporter les sollicitations du trafic.

Le processus de retraitement en place à l'émulsion des anciennes chaussées, consiste en l'exécution successive des opérations suivantes:

- Fragmentation et décohésion des matériaux de l'ancienne chaussée ;
- Dosage et ajout de l'eau, et de l'émulsion de bitume (régénérante ou non) ;
- Ajout éventuel d'un correcteur granulométrique ;
- Malaxage du mélange ;
- Application de la couche d'accrochage ;
- Répartition transversale et répandage du mélange ;

- Compactage énergétique avec un matériel classique ;
- Mise en œuvre de l'enduit de cure.

Une machine unique réalise l'ensemble des opérations depuis la récupération des matériaux jusqu'au répandage du nouveau mélange.



III- Intérêt de l'introduction de la technique au Maroc :

Engagé dans une politique de promotion du développement durable, le Maroc et à travers la DRCR a jugé opportun, et à juste titre, de diversifier les techniques adoptées, en favorisant celles dont l'impact écologique serait le plus faible possible.

Dans ce cadre, le retraitement à froid constitue l'une des solutions qui offre en plus des avantages techniques et économiques des avantages écologiques et environnementaux.

⇒ Avantages techniques :

Le retraitement à froid est d'abord un procédé anti-remontée de fissures par excellence, en retraitant la partie supérieure de la chaussée fortement fissurée. Il permet également de corriger les défauts d'interface. En effet, un simple rechargement ne permettrait pas de régler ces défauts.

Par ailleurs, cette technique restaure l'uni longitudinal et le profil transversal et permet de limiter le rehaussement du profil de la chaussée en réutilisant les matériaux en place (cas des sections urbaines ou des ouvrages d'art où le respect des gabarits est très contraignant).

⇒ Avantages économiques :

Le retraitement en place à l'émulsion est une technique de traitement à froid, donc utilisant moins d'énergie.

En outre, La réutilisation des matériaux en place est un facteur d'économie important, puisqu'il réduit au maximum l'achat et le transport de matériaux, et conduit par voie de conséquence à la préservation de l'état du réseau routier avoisinant. En effet, dans le cas de techniques classiques, le transport de matériaux se fait, de plus en plus et à cause de la raréfaction des carrières, sur de longs trajets.

Cette technique assure également moins de rechargement des accotements et pas de remise à niveau des équipements.

Enfin, Le retraitement en place à l'émulsion est une technique très économique, notamment du fait du délai de réalisation court par rapport à une solution classique. Les contraintes liées à l'organisation du chantier sont, quant à elles, diminuées : le maître d'ouvrage n'a pas d'itinéraire de déviation ou de temps de coupure des voies à intégrer.

⇒ Avantages écologiques et environnementaux :

Actuellement, les chaussées sont considérées comme un gisement de matériaux. Le non recours systématique aux ressources naturelles non renouvelables contribue à préserver l'environnement.

Cette technique à froid permet une importante économie d'énergie globale par la réduction du transport ce qui se traduit par moins de rejet de gaz dans l'atmosphère. La gêne des usagers et la réduction des nuisances aux rievraains sont également réduites.

Cette technique apporte ainsi une très bonne réponse aux enjeux de développement durable.

A l'occasion de la réalisation d'un chantier de retraitement en place à l'émulsion en France, un bilan environnemental a été fait. Les résultats obtenus suite à ce bilan révèle que :

La technique de retraitement en place à l'émulsion génère une économie d'énergie de près de 50%, par rapport à la solution classique de renforcement, et c'est quasiment dans toute la chaîne de processus, de la fabrication à la mise en œuvre que cela a été constaté.

De même, il a été constaté toujours pour ce chantier que la technique de retraitement en place à l'émulsion a permis de réduire de 50% l'émission de gaz à effet de serre .

A ce bilan environnemental positif, s'ajoute celui de la sécurité et de la réduction des nuisances.

IV- SYNTHESE DE CONSTATATION SUR DIVERS CHANTIERS

Bien que ces techniques aient fait leurs preuves ailleurs, leur introduction au Maroc a nécessité un effort d'assimilation et d'adaptation de la part de tous les intervenants. Cet effort a concerné :

- La rédaction des termes de référence fixant les conditions et modalités de mise en œuvre de ces techniques ;
- L'équipement de la part des entreprises, en matériels adéquats ;
- L'accompagnement du laboratoire pour mettre en place les meilleurs outils permettant de juger la qualité de réalisation.

Dans ce sens, on se propose dans ce chapitre de faire un retour sur expérience à la suite de la réalisation d'un nombre de chantiers où cette technique a été retenue.

En effet, et dans le cadre de l'introduction de cette technique, un programme de retraitement en place des chaussées à l'émulsion a été lancé en 2007/2008, au niveau de la région centre. Il s'agit des itinéraires suivants :

- La RN 1 entre les PK 373,5 et 385 et entre les Pk 387 et PK 402 ;
- La RR 322 entre les PK 1,8 et PK 17,3 ;
- La RN 9 PK87 au PK125 ;
- La RN9 PK 49 au PK59+500.

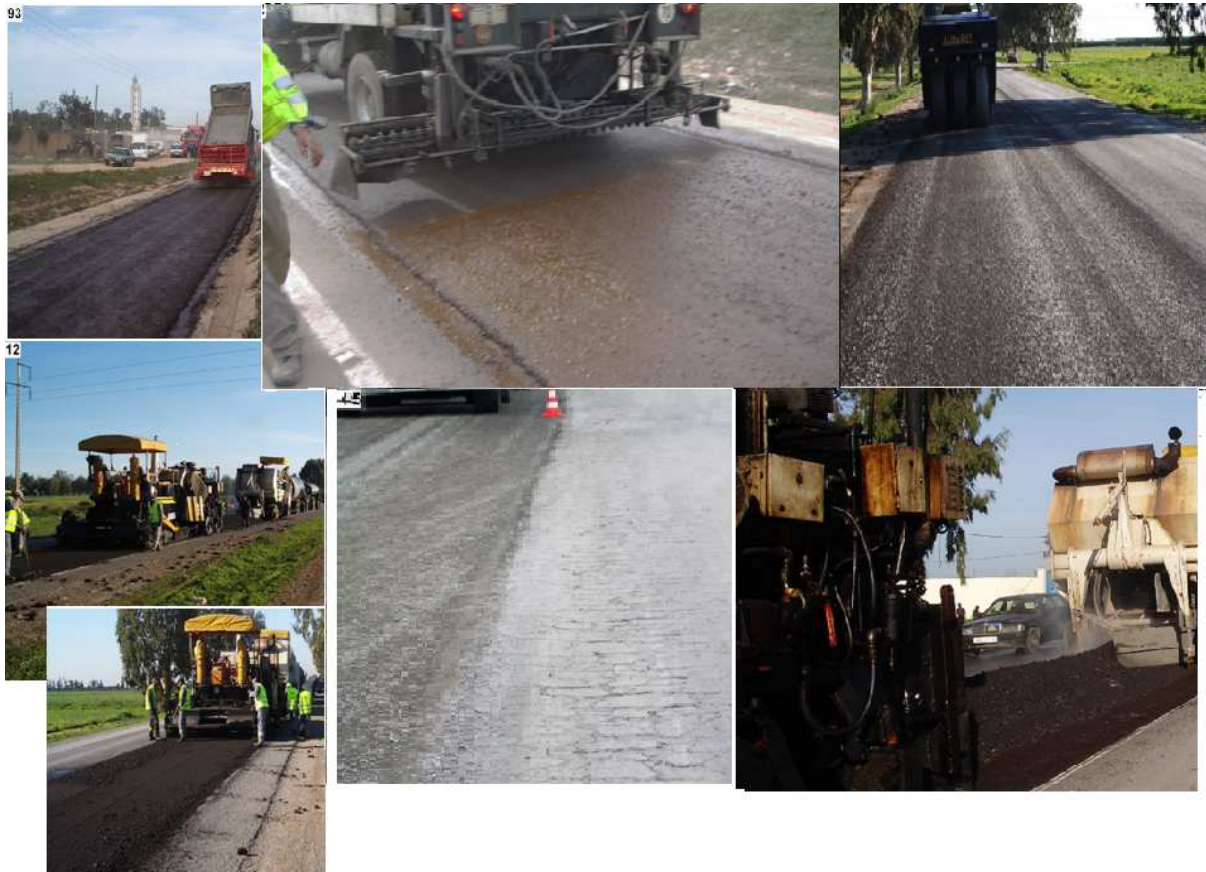
L'accompagnement et le contrôle de qualité des travaux au niveau de ces chantiers par le LPEE (CERIT) a permis de cumuler l'ensemble des enseignements et constatations, développés en ce qui suit :

- Le murissement d'un matériau traité à l'émulsion, nécessite le départ quasi complet de l'eau. En effet, une émulsion de bitume est une dispersion de bitume dans un milieu aqueux (eau plus émulsifiant). Après répandage, la disparition de l'eau par évaporation et ruissellement entraîne la rupture de l'émulsion et le liant reste seul au contact des granulats. Ce phénomène continue par essorage sous l'action du trafic. Par ailleurs, l'épaisseur retraitée et les caractéristiques géométriques de la chaussée peuvent également influencer la vitesse de murissement. Une durée de 2 à 3 semaines n'est donc pas toujours suffisante et le murissement peut prendre selon le cas plus d'un mois voire plusieurs mois, dans ce volet, il semble que le murissement du matériau retraité avec une émulsion régénérante est plus rapide qu'avec une émulsion classique.
- Il faut savoir que durant la phase de murissement, l'aspect de la chaussée peut donner l'impression de chantiers mal exécutés.
- Du fait du délai relativement important du murissement, il paraît que le contrôle de compactage par carottage ne constitue pas le meilleur moyen pour juger de la qualité du compactage à cause de la difficulté d'extraction de carottes saines. On lui préférera le recours au gammadensimètre qui permet d'évaluer la qualité de compactage juste après la fin de la mise en œuvre. Dans le cas de compactage insuffisant, des passes complémentaires peuvent être rajoutées.
- Il est important de signaler également que du fait du délai relativement important du murissement, l'extraction de carottes effritées ne signifie pas que le retraitement ait été mal exécuté.

- Il ya intérêt à attendre la bonne stabilisation de l'assise retraitée avant de mettre en œuvre la couche ou les couches d'enrobés bitumineux sus-jacentes.
- Une attention particulière doit être accordée au dosage en eau d'apport ; en effet, l'ajout de l'eau assure l'enrobage, et un surdosage en eau permet de ménager les dents de la machine de fraisage, mais fait chuter les caractéristiques mécaniques. Dans ce cas, et puisque l'ouverture au trafic se fait immédiatement, des désordres apparaissent, ce qui impose des reprises.
- Il est nécessaire d'éliminer après fraisage, les plaques d'enrobés issues de la fragmentation de la chaussée, leur présence en surface donne naissance à des arrachements importants.
- Il est possible qu'une fissure longitudinale apparaisse lorsque deux bandes retraitées adjacentes ne sont pas correctement reliées.
- La réussite d'un chantier de retraitement en place à l'émulsion est largement tributaire de l'état et des performances du matériel utilisé. En effet la régularité de l'épaisseur de retraitement et la qualité de la fragmentation dépendent de l'état des outils du rotor de fraisage. Par ailleurs, la vitesse de translation de la machine de traitement influence sur le débit de l'émulsion ajoutée, il convient que la vitesse de translation soit constante et similaire à celle de la planche d'essai. En outre, l'homogénéité du matériau retraité dépend de la qualité du malaxage (eau+ émulsion+ fraisât) par brassage vertical de l'outil de fragmentation.
- Il est nécessaire de protéger immédiatement la surface du matériau retraité par un enduit de cure avec un gravillonnage également, ce procédé permet à la couche retraitée de lutter contre l'abrasion, les arrachements et les infiltrations en cas de pluie. En effet, les fortes pluies dans les premières heures, peuvent engendrer des effets catastrophiques sous forme d'arrachements très importants.
- L'absence de la couche d'accrochage peut être la cause de l'échec de cette technique.
- Un des éléments les plus importants permettant la restructuration des couches dégradées est l'émulsion ajoutée, la moindre fluctuation dans le dosage de l'émulsion a une influence directe sur la qualité requise du matériau

retraité, donnant lieu a des dégradations précoces sous l'effet de sollicitations du trafic.

- Le matériau retraité à l'émulsion est difficile à compacter, ce qui nécessite le recours à des compacteurs puissants.



V-AXES DE PROGRES DE LA TECHNIQUE :

Bien que la technique de retraitement en place à froid à base d'émulsion ait atteint au Maroc, un niveau de maîtrise satisfaisant, il nous parait utile de chercher à améliorer cette technique au niveau de certains aspects parmi lesquels, on citera :

- Le matériel de retraitement qui doit permettre d'avoir une bonne qualité de fraisât (limitation du Dmax à 25 mm, voir 20 mm, ce qui facilitera, le malaxage et le compactage du matériau retraité) et intégrer une rampe

rendant possible l'application de la couche d'accrochage sur toute la largeur retraitée.

- Il est nécessaire d'adopter d'une manière systématique, une émulsion régénérante pour le retraitement à froid des chaussées anciennes en enrobés bitumineux ; En effet l'émulsion régénérante permet de ramener la dureté du liant total à un niveau acceptable, et prévoir les moyens de contrôle permettant de vérifier la qualité de ce paramètre.
- La période nécessaire pour le murissement et les conditions climatiques doivent être prises en compte pendant la phase de programmation des travaux
- Il est impossible de garantir la réussite d'un chantier de retraitement en place à l'émulsion sans :
 - Une auscultation et diagnostic précis de l'ancienne chaussée.
 - Une caractérisation des matériaux en place.
 - Une étude de formulation avec définitions des objectifs techniques.
 - Un dimensionnement convenable : la position de la couche retraitée dans la nouvelle structure de chaussée dépendra essentiellement du niveau du trafic que celle-ci sera amenée à supporter, de ce fait, pour des trafics moyens on pourra se limiter à une simple couche de roulement au dessus de la couche retraitée, alors que pour des niveaux de trafic élevés, la couche retraitée jouera le rôle d'une couche de fondation, sur laquelle reposeront la couche de base et de roulement. Par ailleurs, cette technique permet de corriger le défaut de décollement des couches, il est nécessaire de tenir compte de l'interface décollé pour décider de l'épaisseur de matériaux à retraiter.
- Il serait intéressant de vérifier dans le temps les performances en module et en fatigue du matériau retraité, pour une meilleure modélisation de la chaussée à l'occasion de nouveaux projets.
- Afin de promouvoir le développement durable, il serait intéressant d'introduire dans les évaluations des offres, le gain chiffré environnemental et écologique, suite à la proposition par les entreprises des solutions variantes à base de retraitement en place à froid à l'émulsion de bitume.