

LES TECHNIQUES NOUVELLES BITUMINEUSES

Par : A .MANAL (LPEE/CERIT)

Le présent article a pour objet de présenter les techniques bitumineuses les plus utilisées en entretien au MAROC, ainsi que les innovations introduites dans ce domaine. Sont également présentés dans cet article les éléments de choix de ces techniques bitumineuses afin d'optimiser le coût technico-économique de l'opération d'entretien et son intégration dans une politique de développement durable, ainsi que les difficultés rencontrées au niveau des chantiers. L'article propose aussi quelques axes d'amélioration pour une meilleure réussite des opérations futures.

A-LES TECHNIQUES D'ENTRETIEN BITUMINEUSES :

Les travaux d'entretien sont de deux types :

- Les travaux de renforcement, qui sont destinées à résorber un déficit structurel important, et qui consistent en un apport épais de matériaux bitumineux en surface, avec en général pour objectif le renouvellement de l'assise de la chaussée.
- Les travaux de renouvellement de la couche de surface par apport de matériaux bitumineux en une seule couche, non compris le reprofilage, afin d'améliorer les caractéristiques de surface et si possible l'amélioration de la tenue structurelle de la chaussée.

Au MAROC, les techniques bitumineuses utilisées en renforcement sont les suivantes :

- La grave émulsion avec couche de surface en revêtement superficiel ou en enrobés bitumineux, généralement utilisée pour la gamme de trafic faible à moyen et très recommandée pour les environnements géotechniques particulièrement instables du nord du MAROC. Cette technique introduite depuis quelques années et qui a connu un grand développement, a tendance à être moins présente sur les chantiers.
- Le retraitement in situ à froid à l'émulsion (cas le plus répandu), est une technique introduite ces dernières années qui a permis de résoudre beaucoup de problèmes liés à l'environnement et notamment à la sauvegarde des potentialités en granulats et a également permis de réaliser des chantiers propres.
- Les matériaux traités aux liants hydrocarbonés, appliqués en couches épaisses, à savoir : Graves bitume, Enrobés à Module Elevé (EME), Enrobés bitumineux classiques (EB 0/10 ou 0/14), Bétons bitumineux semi grenus BBSG et Bétons Bitumineux à Module Elevé (BBME).
- Les matériaux traités aux liants hydrocarbonés appliqués en couches minces à savoir : Les Bétons Bitumineux Minces (BBM) et Bétons bitumineux Très Minces (BBTM).

Quelques unes de ces techniques ont fait l'objet de documents normatifs édités par la DRCR du Ministère de l'Equipement, d'autres dont l'introduction est relativement plus récente, telles que les EME, BBME, BBTM, et BBM ainsi que les graves bitume enrichies à hautes performances sont considérées encore comme étant nouvelles et pour lesquelles les cahiers de

charge font encore référence aux normes afférentes d'origine qui sont généralement des normes européennes.

Les performances des techniques classiques sont connues et sont suffisamment détaillées dans les documents édités par la DRCR, pour les autres techniques, moins classiques, il y a lieu de noter que :

- La grave bitume enrichie à hautes performances est une grave bitume très performante de point de vue caractéristiques mécaniques à savoir la résistance à la fatigue et la résistance à l'ornièrage. Il en existe plusieurs classes normalisées à savoir la GB2-la GB3 et la GB4. La classe granulaire est de type 0/14 ou 0/20. Les classes les plus utilisées sont la GB2 et la GB3, généralement au niveau des routes à fort trafic et des autoroutes.

- Les Enrobés à Modules Elevés (EME) sont également destinés à figurer en assise de chaussée pour les itinéraires à très fort trafic .Ils présentent une résistance à l'ornièrage et à la fatigue, ainsi qu'un pouvoir structurant, supérieurs à ceux de la grave bitume enrichie. L'utilisation de ces matériaux s'est avérée absolument nécessaire au niveau de certains itinéraires ou la lutte contre le phénomène de l'ornièrage est exigée (les chaussées d'autoroutes, les voies de contournement et les itinéraires de liaison entre axes autoroutiers).L'adoption de cette technique permet de différer le plus longtemps dans le temps l'échéance de la future opération d'entretien lourd afin de minimiser la gêne à l'usager.

- Les Bétons Bitumineux à Modules Elevés (BBME) sont destinés à figurer en couche de surface pour les itinéraires à très fort trafic pour pallier les déficits de résistance à l'ornièrage des enrobés bitumineux classiques et des BBSG et aussi pour davantage de pouvoir structurant

- Les Bétons Bitumineux Très Minces (BBTM) sont utilisés en renouvellement de couche de surface, en général pour améliorer les caractéristiques de surface (étanchéité, rugosité, et parfois l'uni en ce qui concerne les faibles longueurs d'onde).Ils sont en général utilisés avec des liants modifiés, sur des épaisseurs qui varient entre 2 et 2,5 cm. Ils ont contribué à résoudre beaucoup de problèmes de glissance survenus au niveau de sections d'autoroutes qui présentaient auparavant des couches de surface en calcaire dolomitique qui présente une forte tendance à l'usure et au polissage. L'utilisation de ces matériaux a permis une diminution importante des accidents graves liés à la glissance surtout en début de saison hivernale. Les BBTM ont tendance à figurer de plus en plus en couche de surface sur chaussée neuve d'autoroutes.

B- LA PRISE EN COMPTE DES EXIGENCES DE DEVELOPPEMENT DURABLE :

Les éléments de choix généralement retenus pour l'adoption d'une solution parmi d'autres, intègre de plus en plus certaines exigences de développement durable, notamment les aspects liés à la sécurité de l'usager, à son confort et à la préservation de l'environnement par l'intégration de la route dans son environnement et la minimisation de la consommation de s matériaux et de l'énergie d'origine non renouvelable.

Pour les opérations d'entretien les aspects suivants revêtent une grande importance dans le choix des solutions à adopter.

- L'inventaire des matériaux existants, en effet, l'adoption de techniques qui nécessitent le recours à des granulats durs peut être rendu difficile à cause du manque de tels matériaux au niveau de certaines régions du MAROC qui est un pays essentiellement calcaire. Une optimisation des projets est généralement adoptée afin de minimiser les distances de transport des granulats performants, la minimisation de la consommation des granulats en général, et celle des granulats les plus performants s'impose de plus en plus pour une meilleure préservation de l'environnement et une meilleure intégration de la route dans l'espace naturel. Ce ci impose une gestion plus réfléchie des ressources disponibles .La

séparation des fonctions des couches fait partie de cette gestion réfléchie et doit être présente au niveau de tous les projets, ainsi pour certains projets la couche de surface est scindée en une couche de liaison pour laquelle les granulats calcaire peuvent être utilisés et en une couche de surface (en BBTM par exemple) pour laquelle des granulats plus durs, parfois transportés de loin, peuvent être utilisés. Il est à noter que cette séparation des couches a permis d'améliorer nettement la sécurité des usagers sur certains itinéraires fortement circulés, ce qui constitue un facteur de développement durable de très grande importance car le facteur humain est essentiel dans cette problématique.

Il est à noter aussi qu'en ce qui concerne la disponibilité des ressources que pour certaines zones le recours à des solutions performantes à base de bitume modifié n'est pas toujours aisé à cause de la non disponibilité de centrales de modification des bitumes. Des solutions mieux adaptées en matière de choix de bitume doivent être adoptées, notamment le recours à des ajouts pour améliorer les performances globales des matériaux bitumineux après avoir réalisé, bien évidemment, les études préalables, de laboratoire, nécessaires.

Il est à noter aussi que dans le cadre de la préservation de l'environnement, notamment au niveau des gisements de granulats, les solutions à base de retraitements de chaussées in situ sont désormais proposées quand leur faisabilité est démontrée.

-L'environnement hydrique et géologique constitue également une contrainte importante au niveau des choix des solutions. Le nord du MAROC présente en général un environnement géotechnique particulier qui nécessite le recours à des solutions de construction neuve et de renforcement des plus souples. Les matériaux les plus rigides ne sont pas adaptés. La technique à base de grave émulsion est en général préférée aux solutions plus rigides à base de grave bitume quand le trafic le permet. Le recours à cette solution a engendré beaucoup moins de gêne à l'usager, par rapport aux solutions classiques retenues à base de grave non traitée qui posaient beaucoup de problèmes de réalisation à cause des difficultés de travailler par demi-chaussée sous trafic en relief montagneux.

-Le trafic constitue également un paramètre de choix très important. Certains itinéraires très circulés ont rendu obligatoire le recours à des solutions très performantes en matière de résistance à l'ornièrage et à la fatigue. Certains déboires ont été constatés quand ces exigences n'ont pas été suffisamment prises en compte. Actuellement le recours à des solutions à base de grave bitume performante GB2 ou GB3 est systématique pour les itinéraires les plus circulés. En ce qui concerne les itinéraires encore plus circulés, le recours à des solutions à base de matériaux plus structurants, très résistants à l'ornièrage et à la fatigue à base d'EME en assise et de BBME ou BBTM en couche de surface à tendance à se généraliser. Ces solutions sont parfois accompagnées d'une opération de retraitement in situ à froid et à l'émulsion de la structure bitumineuse existante. Il est à noter que ces solutions permettent de réaliser des économies très importantes en matière de granulats, car les couches sont moins épaisses. Le recours à ces solutions permet aussi de différer le plus longtemps dans le temps la réalisation de l'opération future d'entretien et contribue donc à une moindre gêne pour l'usager, elles permettent donc de répondre à une demande légitime de ce dernier, sachant que la sécurité de l'usager et son confort sont constituent des facteurs essentiels de toute politique de développement durable.

-L'état de la structure en place et notamment au niveau de la couche de base constitue également une donnée essentielle pour le choix d'une solution d'entretien adaptée. Cette donnée est essentielle d'une part pour bien identifier l'origine du déficit structurel et d'autre part envisager la possibilité de tirer le meilleur profit des caractéristiques des couches existantes afin de recourir à des solutions économiques type retraitement in situ d'une partie de la chaussée existante. Il est à noter que les techniques à base de recyclage de matériaux et de retraitement in situ constituent un aspect essentiel dans toute politique de développement durable.

-L'adhérence pneu/chaussée a commencé depuis quelques années à constituer un aspect important dans le choix des techniques bitumineuses pour couche de surface. Il est à noter que pour les itinéraires les plus circulés la mesure des performances en matière de rugosité se généralise rendant nécessaire le recours à des solutions spécifiques comme les BBTM ou les BBSG et BBME très grenus. La formulation des matériaux bitumineux destinés en couche de surface a connu ces dernières années une grande évolution pour prendre en compte cet aspect d'adhérence qui constitue un volet important pour diminuer le nombre d'accidents par temps pluvieux.

-La limitation du bruit engendré par la circulation commence à prendre de l'importance au niveau de certains itinéraires comme les voies de contournement. Le recours à des matériaux moins bruyants à base de BBSG 0/10 ou de BBME 0/10 constitue en général la solution à retenir tout en veillant au respect des exigences en matière de rugosité. Il est à noter que l'adhérence et donc la sécurité de l'utilisateur ainsi que son confort, notamment la présence d'un bon uni et d'un bruit moindre, doivent constituer désormais des éléments essentiels dans le choix des solutions d'entretien ainsi que dans la rédaction des cahiers de charges. L'adhérence et l'uni font déjà partie de notre culture de l'entretien, la prise en compte des nuisances sonores l'est encore moins actuellement.

C- AXES D'AMELIORATION :

La technique routière marocaine a beaucoup évolué pendant les trois dernières décennies. L'économie en matière de ressources en granulats qui constitue un aspect important dans le développement durable , a été souvent présente par le biais de la recherche constante de valorisation des matériaux locaux , notamment pour les routes destinées au désenclavement et aussi celles qui sont amenées à recevoir un trafic faible à moyen ,et cette politique a conditionné la rédaction des documents normatifs dans lesquels les matériaux de type MHN, GND, GNC , GNF3 ont été adoptés depuis deux décennies .

La technique de recyclage qui constitue aussi un autre aspect important dans toute politique qui intègre le développement durable , a également été adoptée dans les opérations d'entretien de chaussées, et le MAROC fait partie des pays où cette technique a été ,et demeure ,largement utilisée.

Il est à noter cependant que des améliorations et des changements de pratiques s'impose pour une meilleure intégration des projets dans le processus de développement durable, et notamment les techniques bitumineuses et aussi pour répondre à des besoins techniques .En effet des difficultés ont été parfois rencontrées pour avoir des matériaux qui présentent les niveaux de performance requis au niveau des matériaux recyclés à froid, au niveau des graves émulsion et aussi au niveau des matériaux bitumineux structurants .

Les axes d'améliorations concernent d'abord la rédaction des cahiers de charges. Ces derniers doivent toujours laisser la porte ouverte à toute innovation qui intègre le développement durable , notamment la possibilité pour les entreprises à proposer des solutions variantes à base de recyclage, à charge des entreprises , bien sûr, de montrer le bien fondé des solutions variantes proposées et de présenter des bilans économiques et environnementaux qui plaident pour les solutions variantes proposées. Ceci suppose aussi que les donneurs d'ordre soient en mesure de faire les analyses nécessaires qui permettent de choisir l'offre la plus optimale ; Un effort de formation dans ce domaine demeure à notre avis nécessaire, car l'avis technique revêtira alors une grande importance pour la commission de jugement des offres dont certains de ces membres ont des compétences purement administratives.

Un autre axe d'amélioration consiste à améliorer l'offre en matière de technique routière nationale. Il est inconcevable d'aller plus loin dans le domaine des techniques bitumineuses s'il n'y a pas une amélioration en matière d'offre dans le domaine des liants bitumineux que ce

soit au niveau des liants bitumineux modifiés ou en matière de formulation d'émulsion de bitume. Ceci permettra l'amélioration des techniques bitumineuse à fort pouvoir structurant, et également à améliorer les techniques de recyclage par une meilleure régénération des bitumes en place et aussi améliorer les performances des graves émulsions réalisés avec certains types de granulats calcaire.

Un autre axe revêt, à notre avis, une grande importance, à savoir celui relatif au recyclage en centrale d'enrobage à chaud des enrobés fraisés dont le volume devient de plus en plus important avec les opérations d'entretien des chaussées d'autoroutes et des itinéraires très circulés. Il est nécessaire dans ce cas de créer des zones de stockages des matériaux fraisés et de spécifier, s'il le faut, pour certains itinéraires l'intégration dans le matériau bitumineux un certain pourcentage de matériau à recycler.

L'introduction de techniques bitumineuses à base de matériaux tièdes constitue également un axe d'amélioration. Ces matériaux font de plus en plus leur preuve ailleurs, ils leur place au MAROC et permettront de diminuer la dépendance énergétique du pays et de minimiser la facture pétrolière.

Enfin, un des aspects de développement durable, est tout simplement la réalisation des travaux avec la qualité requise. Ceci permet en effet d'augmenter la durée de vie des ouvrages et par conséquent d'économiser les ressources et les coûts engendrées par la non qualité Ceci doit être l'objectif majeur de tous les intervenants dans la conception et la construction routière (Maîtres d'œuvre, bureaux d'études, laboratoires et entreprises de travaux). Réaliser un travail de qualité doit faire partie intégrante de notre culture et de nos mœurs et ce au-delà de tout travail de paperasse qui ne sert qu'à agrémenter les étagères des salles d'archives.