

# FORMULATION DES MATERIAUX BITUMINEUX

A. MANAL  
CERIT/LPEE

## 1. OBJECTIF ET CONTRAINTES :

Une étude de formulation a pour objectif de proposer des matériaux qui répondent aux exigences suivantes :

- Aptitude à une mise en œuvre correcte (maniabilité et compactabilité)
- Durabilité des caractéristiques structurelles et de la qualité d'usage

Les propriétés pour un matériau bitumineux, dépendent de la couche qu'il constitue dans la structure de chaussée. Pour une couche d'assise (fondation ou base), l'enrobé doit être plutôt rigide, résistant en fatigue et résistant à l'orniérage. Pour une couche de roulement, le matériau doit présenter une bonne résistance à l'orniérage, une bonne durabilité sous l'action des agents climatiques et des caractéristiques suffisante en matière de rugosité et de diffusion du bruit de roulement dans un objectif de sécurité, et de confort de l'utilisateur.

Il est à noter cependant, que pour un matériau bitumineux donné, l'obtention de plusieurs caractéristiques en même temps peut s'avérer difficile ; à titre d'exemple, l'amélioration de la tenue à la fatigue peut avoir des influences néfastes sur la tenue à l'orniérage et vice versa.

## 2. MATERIAUX BITUMINEUX MAROCAINS :

La gamme de matériaux bitumineux utilisée au Maroc, a connu une grande évolution ces dernières années et ce dans un objectif d'intégration de la technique routière nationale, dans la logique de développement durable au sens large du terme la recherche de performances élevées a conduit à l'adoption entre autres des techniques enrobés à modules élevés (EME), des bétons bitumineux à modules élevés (BBME), des béton bitumineux très minces (BBTM) et aussi l'incorporation de granulats et d'enrobés issus des opérations de fraisage dans la formulation des nouveaux matériaux bitumineux (EME et BBME et liaison).

L'appropriation de ces nouvelles techniques a amené tout naturellement à adopter le référentiel normatif Français (devenu européen par la suite), pour les caractéristiques physiques à atteindre au niveau des mélanges et de la mise en œuvre, ainsi que les caractéristiques des constituants.

Il s'est avéré cependant, que quelques enrobés bien formulés et bien mis en œuvre ont présenté assez rapidement des déformations permanentes par orniérage/fluage. Ceci a amené à revoir certaines spécifications du référentiel Français de formulation pour pallier ces défauts. Certains matériaux ont commencé aussi à présenter des défauts d'intégrité de surface, dus essentiellement à un vieillissement accéléré des enrobés et des bitumes utilisés.

Il est à noter également que, compte tenu du choix limité en matière de bitume et à l'existence de peu d'initiatives et d'innovations en matière de techniques d'amélioration des caractéristiques de ce constituant, il s'est avéré parfois difficile avec certains granulats d'atteindre les performances escomptées.

### **3. AXES D'AMELIORATION :**

Les difficultés citées ci-dessus, ne doivent pas constituer un frein au développement de la technique routière marocaine et son intégration dans la logique de développement durable, à l'instar de ce qui se passe ailleurs dans les pays en avance dans ce domaine.

Le premier axe de développement concerne le bitume aussi bien au niveau de la modification, qu'au niveau des additifs et des ajouts. Ainsi les bitumes modifiés aux élastomères SBS doivent être de type réticulés qui sont plus stables et qui présentent par rapport au liant initial, des résistances en traction plus élevées ainsi que des raideurs augmentées.

La modification aux plastomères EVA doit se faire avec des teneurs fortes (> 5 %), ce qui permet de diminuer la pénétrabilité et augmenter la température TBA.

Il est à noter aussi qu'en matière d'additifs, l'utilisation du polyéthylène avec des dosages de 0,6 à 0,8 % par rapport au poids des granulats, peut contribuer à trouver des solutions à un bon nombre de difficultés citées ci-dessus ; il en est de même de l'ajout de poudrette de caoutchouc.

Un autre axe d'amélioration concerne l'introduction de fines pour améliorer les caractéristiques physiques. Le recours à la chaux vive (avec un maximum de 1 %), peut constituer dans certains cas une solution intéressante.

Un autre axe d'amélioration concerne également l'adaptation du référentiel concernant les caractéristiques mécaniques des mélanges, de la mise en œuvre et des constituants au contexte local.

La refonte du C.P.C constitue une opportunité à saisir dans ce sens, et permettra de s'approprier le fruit d'une dizaine d'années d'expérience et de recul dans les techniques bitumineuses à haute performance. La prise en compte, par exemple, de la compensation entre le module et la tenue à la fatigue, peut constituer une solution dans certains cas.