

# Bitumes durs et multigrades : des bitumes spéciaux produits dans des raffineries complexes

Les bitumes routiers durs et multigrades améliorent les performances mécaniques des enrobés. Ils permettent, au choix, économies en liant et en granulats ou plus grande durée de vie des chaussées. L'engouement que suscitent leurs avantages a une contrepartie : la production de ces liants, issus de fabrications spéciales en raffinerie, répond parfois difficilement aux pics de la demande<sup>1</sup>.

1- Cet article reprend l'essentiel d'une présentation faite lors de la journée SPRIR / GPB à Rennes, par Jean-Pascal Plénche, Responsable de la coordination R&D, de la Direction Marketing de Total Bitume.  
2- Le module exprime la résistance à la déformation d'un matériau visco-élastique à une contrainte mécanique : plus son module est élevé, plus il résiste à la contrainte et mieux il reprend sa forme lorsque cesse la contrainte, à la manière d'un ressort qui retrouve sa forme initiale ; un matériau à faible module, au contraire, reste déformé après la disparition de la contrainte, la viscosité l'emporte sur l'élasticité.

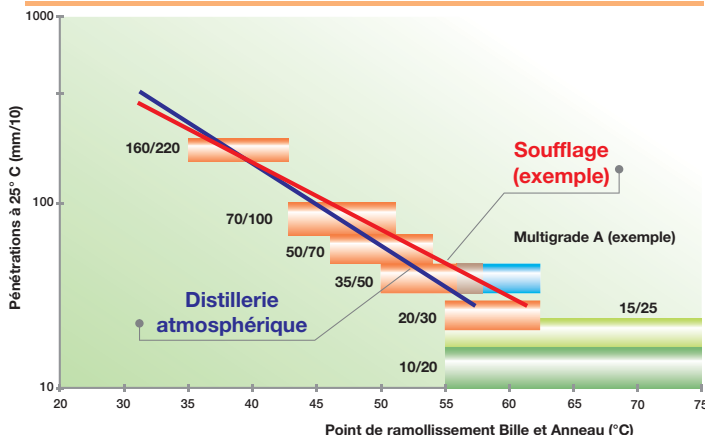
Les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre ont marqué un intérêt grandissant, au cours de la dernière décennie, pour les solutions à bases de bitumes durs dans les projets de routes à trafic lourd important, notamment les autoroutes, ou soumises à des contraintes particulières, comme les ronds-points, les rampes d'accès, les péages, etc. Les bitumes purs conventionnels, en effet, n'apportent pas suffisamment de propriétés mécaniques pour résister aux déformations permanentes et à la fissuration de fatigue, qui sont les principaux modes d'endommagement résultant du trafic lourd. Les bitumes durs et les bitumes multigrades, mis au point par les pétroliers dans les années 1990, possèdent des propriétés physico-chimiques améliorant les performances mécaniques des enrobés et contribuent ainsi à augmenter la durée de vie des chaussées. Leurs performances permettent aussi, à résistance égale, de réduire les épaisseurs des couches d'enrobés, donc de diminuer les quantités des matériaux mis en œuvre. A ce double titre, les bitumes durs et multigrades s'intègrent donc à la fois dans une démarche d'économie de moyens et dans une démarche de développement durable. C'est ce qui explique

leur succès croissant. Ils n'ont, si l'on peut dire, qu'un seul défaut : ils résultent de fabrications spéciales, réclamant des installations particulières (que ne possèdent pas toutes les raffineries), en utilisant bien souvent des bruts spécifiques et nécessitant par conséquent une planification. C'est pourquoi l'approvisionnement des chantiers peut poser quelques problèmes, obligeant à aller chercher ces bitumes spéciaux beaucoup plus loin que les bitumes classiques.

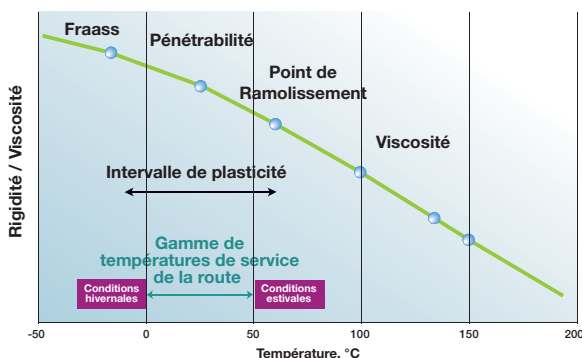
“ Ces bitumes spéciaux s'intègrent dans une démarche d'économie de moyens et de développement durable. ”

Les bitumes durs sont définis par leur pénétrabilité, inférieure à 25 x 0,1 mm, et leur point de ramollissement (TBA), compris entre 55 et 76 °C (selon la norme européenne EN 13924). Il en existe deux classes principales, les 10/20 et les 15/25. Ils sont fabriqués en raffinerie, à partir de bases issues de la distillation de pétroles bruts riches en asphaltènes ou de mélanges incluant des bases semi-soufflées. Aux températures intermédiaires de service, entre 15 °C et 30 °C, leur structure physico-chimique se traduit par une augmentation du module<sup>2</sup>, c'est-à-dire de la résistance aux charges statiques et dynamiques. Aux températures élevées de service, l'effet structurant se traduit par une augmentation de leur consistance et de leur élasticité. En été, par exemple, lorsque la surface des chaussées atteint 60 °C à 70 °C, un enrobé à base de bitume dur conserve une meilleure résistance à la déformation permanente conférant des propriétés anti-ornièrantes à la chaussée. Aux températures inférieures à 0 °C, en revanche, le bitume dur devient rigide et cassant. Un

## Classification FR-EN des bitumes



## Susceptibilité thermique



enrobé à base de bitume dur présente de ce fait en période hivernale une plus grande fragilité et un risque de fissuration plus élevé. C'est pourquoi on se refuse à l'utiliser en couche de surface pour le réserver aux couches de liaison ou de base qui bénéficient de la protection thermique des couches supérieures.

Par ailleurs, les bitumes durs peuvent également être utilisés dans les couches d'accrochage à l'émulsion. Ils confèrent à ce film de liant, indispensable à la cohésion des différentes couches de la chaussée, une meilleure résistance à la circulation des engins. Ils donnent ainsi aux entreprises une plus grande souplesse dans leur planning de mise en œuvre, en permettant de différer quelque peu la pose de la couche de roulement sans qu'elle ne perde ses qualités d'adhésivité.

### Le plus grand intervalle de plasticité des bitumes multigrades

Pour pallier la fragilité des bitumes durs aux basses températures, les pétroliers ont mis au point une autre famille de produits, les bitumes multigrades<sup>3</sup>, qui combinent les qualités des bitumes durs aux températures élevées de service et celles des bitumes mous, à basse température.

Les bitumes multigrades sont plus mous que les bitumes routiers durs et ils possèdent une susceptibilité thermique plus faible. Autrement dit, leurs propriétés mécaniques varient beaucoup moins en fonction de la température que celles des bitumes conventionnels. De ce fait, ils possèdent à la fois une température de ramolissement équivalente à celle d'un bitume dur et une température de fragilité améliorée par rapport à celle d'un bitume pur de même classe. Ainsi, pour schématiser, un bitume multigrade 35/50 se comporte comme un 20/30 à haute température, et comme un 50/70 à basse température. Les bitumes multigrades sont considérés comme intermédiaires, du point de vue des performances, entre les bitumes purs et les bitumes polymères. Ils confèrent de bonnes propriétés de résistance à l'orniérage et à la fissuration de fatigue, voire à la fissuration thermique. Leur bon comportement en autoréparation participe aussi à cet impact positif sur la résistance à la fissuration.

### Des enrobés plus performants adaptés aux contraintes sévères

Ces bitumes spéciaux sont donc particulièrement adaptés à la fabrication des enrobés antior-

niérants ou des bétons bitumineux semi-grenus de grande qualité, utilisés en couches de roulement. On les retrouve dans les applications soumises à de fortes contraintes, telles que les chaussées à circulation canalisée lentes, comme les giratoires, les couloirs de bus, les péages d'autoroutes ou encore les intersections et les rampes d'accès.

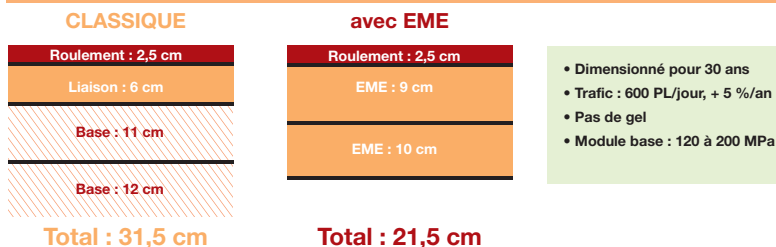
Au début de leur développement, ces bitumes spéciaux étaient surtout obtenus par soufflage à l'air des coupes lourdes (fond de la tour sous vide) de la distillation de pétrole brut. Mais les liants ainsi obtenus étaient à la fois fragiles et susceptibles au vieillissement, du fait de leur oxydation excessive. Les pétroliers utilisent aujourd'hui des recettes beaucoup plus complexes, jouant à la fois sur le choix du brut, les performances des unités de distillation, notamment les points de coupe, et sur les mélanges avec d'autres bases, comme les bases soufflées et les bitumes de désasphaltage, dont la fabrication est de plus en plus sélective. Les défauts originels ont disparu, seule subsiste la contrainte, pour des raisons

de viscosité à chaud, de chauffer ces bitumes à une température d'enrobage généralement de 10 °C supérieure à la normale, ce qui rend plus difficile la fabrication et la mise en œuvre des enrobés à des températures de plus en plus basses, ce que vise la profession en général.

### Sélectionner les chantiers et planifier les commandes

Le succès rencontré par les bitumes durs et les bitumes multigrades est tel qu'ils représentent aujourd'hui une proportion de plus en plus grande de la consommation de bitumes. Cette évolution pose des problèmes difficiles aux raffineurs. Cette part, en effet, à force d'augmenter, se trouve en concurrence avec la fabrication d'autres produits pétroliers. C'est pourquoi le GPB a récemment invité les utilisateurs de bitumes routiers, dans un communiqué publié sur le site [www.bitume.info](http://www.bitume.info), à réfléchir à des alternatives au choix des solutions utilisant des bitumes durs et, là où ce choix doit être maintenu, à améliorer la planification des commandes. ■

## Gain en dimensionnement



3- Les bitumes routiers durs font l'objet d'un projet de spécification européenne : pr EN 13924 : 2003 (France : pr NF EN 13924 : 2003) ; les bitumes multigrades sont considérés comme des produits de spécialité et ne font pas, pour l'instant, l'objet d'aucun projet de spécification.