

SYSTEME DE SPECIFICATIONS DES LIANTS BITUMINEUX RELIEES AUX PERFORMANCES

A. Stawiarski
Eurobitume, Bruxelles, Belgique
stawiarski@eurobitume.org

E. Beuving
European Asphalt Pavement Association, Breukelen, Pays Bas
beuving@eapa.org

D. Jamois
Total France, Département Bitumes, Paris, France
didier.jamois@total.com

W. Teugels
Nynas Belgium AB, Zaventem, Belgique
wim.teugels@nynas.com

RESUME

Cette communication fait la synthèse d'une série de séminaires techniques sur les méthodes d'essais et les spécifications des liants bitumineux, les séminaires BiTSpec, qui se sont tenus en Europe afin d'accompagner le processus, placé sous la responsabilité du Comité Technique TC 336 du CEN, de développement des normes performantielles sur les liants utilisés dans la construction et l'entretien routiers. L'objectif de ces manifestations était de faciliter les échanges aux niveaux européen et nationaux entre toutes les parties prenantes impliquées dans la définition et la préparation d'un système de spécification des liants basé sur les performances. Le projet BiTSpec a débuté en 2002 avec des séminaires régionaux qui se sont tenus dans dix pays différents et s'est achevé avec un séminaire européen de clôture en juin 2003 à Bruxelles. La communication présente également la synthèse des points de vues collectifs des organisations européennes EAPA (Association Européenne des Producteurs d'Enrobés Bitumineux), EUROBITUME (Association Européenne des Producteurs de Bitumes), FEHRL (Forum des Laboratoires Européens de Recherche Routière), IISRP (Institut International des Producteurs de Polymères) et le WERD (Directeurs des Routes d'Europe de l'Ouest), qui ont exprimé leurs besoins et leurs exigences quant au système de spécification des liants bitumineux.

MOTS-CLES

LIANTS BITUMINEUX / NORMALISATION EUROPEENNE / SPECIFICATIONS / NORMES RELIEES AUX PERFORMANCES.

1. INTRODUCTION ET HISTORIQUE

A la fin de l'année 1999, une première génération de normes européennes des bitumes, incluant les spécifications des bitumes routiers, a été publiée par le CEN (Comité Européen de Normalisation). Cette première génération de normes européennes a

représenté le résultat de quelques neuf années de travail du Comité Technique 19 « Produits pétroliers / Sous-comité 1 Bitumes ».

En 2000, un nouveau Comité Technique 336 “Liants Bitumineux” a été créé pour préparer la seconde génération de normes européennes dites “normes performantielles” car reflétant plus étroitement la contribution du liant à la performance du revêtement de chaussée bitumineux.

Le domaine d’action du CEN TC 336 est la normalisation des méthodes d’essais, des méthodes d’échantillonnage, de la terminologie, de la classification et des spécifications des liants bitumineux. Ses objectifs sont :

- De développer des normes supprimant les barrières commerciales aux échanges à l’intérieur des pays européens, à la demande des utilisateurs/applicateurs, des producteurs et des autorités routières;
- De développer toute norme européenne nécessaire en tant que référence;
- De développer des normes liées aux performances pour les liants bitumineux;
- De développer des normes harmonisées conformes aux exigences de la directive européenne sur les produits de construction.

Le processus de développement de la nouvelle génération de normes européennes comprend plusieurs étapes :

- Identification des propriétés des liants liées aux performances des chaussées bitumineuses;
- Sélection et normalisation des méthodes d’essais appropriées pour mesurer ces propriétés;
- Définition et validation du nouveau système de spécifications pour les liants bitumineux.

Le but global de ce système de spécifications sera de garantir que tous les liants pourront être évalués sur une base équitable et comparable, que le liant le plus approprié pourra être sélectionné pour une application donnée et que celui-ci pourra être employé avec confiance. Idéalement, le système devrait être applicable à l’Europe entière, pour tous les types de climats et de trafics routiers rencontrés, pour une large variété d’applications routières, et applicable à toutes les catégories de liants : bitumes conventionnels, spéciaux et modifiés.

Il est important que les besoins du marché soient correctement identifiés et pris en compte ; c’est pourquoi l’implication des acteurs clés a été recherchée dès le début du projet : maîtres d’ouvrage et autorités routières, normalisateurs, entreprises routières, producteurs d’enrobés et de liants. Une communication réelle et efficace entre ces acteurs était également indispensable pour un bon développement du projet. Une série de séminaires régionaux a été organisée à cette fin et il a été demandé aux principales organisations européennes de développer et d’exprimer leurs points de vues sur le contenu et la structure des nouvelles spécifications.

2. RESULTATS DES SEMINAIRES REGIONAUX BITSPEC

2.1. Présentation générale du projet BiTSpec

Afin d’obtenir la participation active de tous les acteurs dans cette tâche dévolue au CEN TC 336, il a été décidé d’organiser une série de séminaires régionaux suivis d’un séminaire européen en cherchant à dégager un point de vue consensuel.

Le principal objectif des séminaires régionaux a été de présenter et de discuter les résultats du projet européen d'évaluation et de normalisation de nouvelles méthodes d'essais, et de tracer le cadre et le processus conduisant au futur système de spécifications performantielles des liants bitumineux. Ces manifestations ont été conçues de manière à faciliter les échanges aux niveaux européen et nationaux entre tous les acteurs impliqués dans la préparation et dans l'utilisation de la future génération de normes reliées aux performances, pour les liants bitumineux employés dans la construction et dans l'entretien routiers.

Les séminaires régionaux, appelés « Séminaires Régionaux BiTSpec (Essais et Spécifications des Liants Bitumineux) » ont été organisés dans 10 régions différentes afin de 'couvrir' toute l'Europe.

Les organisations européennes suivantes ont été associées dans la préparation de ce projet :

- CEN, Comité Technique 336 "Liants Bitumineux";
- EAPA, Association Européenne des Producteurs d'Enrobés Bitumineux;
- EUROBITUME (Association Européenne des Producteurs de Bitumes);
- FEHRL (Forum des Laboratoires Européens de Recherche Routière);
- IISRP (Institut International des Producteurs de Polymères).

Les séminaires BiTSpec constituent également la suite logique des précédents ateliers Eurobitume de 1995 et 1999 ainsi que des congrès Euraspalt & Eurobitume de 1996 et 2000 qui ont cherché à analyser et identifier la route pour développer des spécifications améliorées.

Afin de structurer les manifestations régionales, les participants avaient reçu préalablement les 'positions officielles' des associations organisatrices et une liste de thèmes à discuter pendant ces séminaires régionaux avait été préparée. Les résultats de chaque séminaire régional ont fait l'objet d'un rapport, et tous les rapports ont été rassemblés et résumés dans un rapport de synthèse global présenté et discuté lors du séminaire européen de Bruxelles de juin 2003.

Les séminaires régionaux se sont tenus aux Pays-Bas (avril 2002), en Suède (avril 2002), au Royaume-Uni (avril 2002), en Pologne (mai 2002), en France (juin 2002), en Italie (juin 2002), au Portugal (novembre 2002), en Allemagne (novembre 2002), en Belgique (décembre 2002) et en Hongrie (avril 2003). Au total ces différents séminaires ont rassemblé environ 900 participants de 27 pays différents.

2.2. Principales conclusions concernant le système de spécifications des liants

C'est une évidence bien établie que la performance d'un enrobé bitumineux ne dépend pas simplement de la qualité du bitume. D'autres paramètres, tels que les caractéristiques des granulats, le mode de dimensionnement de la chaussée, la fabrication et la mise en œuvre des enrobés sont tout aussi importants.

Les spécifications actuelles des enrobés sont principalement basées sur des formulations ou recettes prédéfinies. Cependant des spécifications de performances sont de plus en plus utilisées et en conséquence des spécifications fonctionnelles doivent être développées pour tous les niveaux, c'est à dire entre les autorités routières et les entreprises, entre les entreprises et les producteurs d'enrobés et entre les producteurs d'enrobés et les fournisseurs de bitumes. Dans l'avenir on peut estimer que les contrats

continueront à être basés aussi bien sur des exigences de respect de formulations que sur des exigences fonctionnelles.

2.2.1. Conséquences pour les spécifications des liants

Un système unique valable à la fois pour les bitumes classiques et les liants modifiés est jugé préférable, à condition toutefois de ne pas être trop complexe. Le système de classification des bitumes courants doit être aussi simple que possible et les propriétés reliées aux performances devraient être employées principalement comme un moyen de caractériser les spécialités (càd les liants modifiés, les liants spéciaux...).

Il est admis que le système actuel pour les bitumes routiers dits de pénétration fonctionne bien et qu'il est approprié pour le contrôle de réception des bitumes par le producteur d'enrobés bitumineux. Aussi ce système devrait subsister autant que possible et des changements ne devraient être introduits que s'ils sont réellement nécessaires pour l'améliorer.

Le système de spécifications devrait permettre de définir et requérir des caractéristiques de liants particulières, en vue d'obtenir des caractéristiques spécifiques des enrobés bitumineux en relation avec leur application et leur position dans la structure de chaussée. Les méthodes d'essais qui sont proposées devraient permettre de mesurer les caractéristiques de tous les types de liants (bitumes routiers classiques, spéciaux et modifiés par des polymères).

Toutefois la caractérisation du liant seul ne suffit pas à couvrir toutes les caractéristiques pertinentes (comme par exemple l'adhésion du liant aux granulats minéraux, les performances en fatigue de l'enrobé, l'aptitude à l'autoréparation de l'enrobé,...). D'autres caractéristiques des enrobés qui sont liées aux propriétés des liants nécessitent également d'être considérées au niveau du mélange (comme la rigidité/stabilité de l'enrobé, la maniabilité, la stabilité au stockage à chaud, la traçabilité des additifs éventuels, etc.). La conséquence est que le nombre d'essais possibles peut être assez large, ce qui risque de rendre difficile le choix du producteur d'enrobé.

En pratique, ces spécifications (ou caractérisations) devraient fournir une base solide pour les relations entre les parties concernées. La chaîne des spécifications peut, en général, être décrite comme allant des autorités routières/maîtres d'ouvrage vers les entreprises routières puis vers les producteurs d'enrobés et enfin vers les fournisseurs de bitumes. En plus du respect de normes adaptées, chaque fournisseur est tenu de toute façon de fournir des produits qui sont aptes à leur usage.

2.2.2. Applications des enrobés bitumineux

Dans la plupart des pays les enrobés bitumineux constituent la principale technique utilisée pour la construction et l'entretien routiers, et l'on dispose d'une large gamme de mélanges les formulations sont bien connues et standardisées au regard des performances obtenues en laboratoire. Les principaux développements sont liés à l'augmentation continue des charges du trafic routier (les couches de base à haut module ont été introduites), aux exigences de réduction des coûts d'entretien (emploi de couches minces en entretien) et à l'emploi de couches de roulement permettant la réduction du bruit.

Les principales causes des désordres qui affectent les chaussées en Europe sont liées à :

- La déformation permanente et les phénomènes d'arrachement des enrobés drainants;

- La fissuration par fatigue, mais également la fissuration due à une faible portance (combinée à des charges croissantes de trafic). Des dégradations par fatigue peuvent survenir si l'augmentation du trafic est supérieure au taux initialement pris en compte lors du calcul de dimensionnement;
- L'orniérage et la réduction de durabilité associés à une intensité de trafic plus élevée que prévu.

Les propriétés des liants les plus importantes, qui doivent être contrôlées pour garantir une bonne qualité de la chaussée, sont :

- La durabilité : c'est la conservation des propriétés des bitumes en service. Une durabilité insuffisante peut conduire à l'apparition de fissuration par fatigue, de fissuration à froid ou de fissuration par vieillissement, affectant ainsi la durée de vie et les coûts d'entretien de la chaussée ;
- Les propriétés d'adhésion et de cohésion du système liant/granulat ;
- La rigidité (aux températures hautes et intermédiaires), la résistance à la déformation et à l'orniérage.

De plus, la constance de qualité, c'est-à-dire l'absence de variation des propriétés du produit livré, est également nécessaire.

Une performance améliorée des liants est demandée afin de satisfaire les exigences accrues des utilisateurs (plus longue durée de vie de la chaussée, entretien réduit...). Néanmoins il ne faut pas oublier que les bitumes routiers conventionnels sont satisfaisants pour près de 90% du marché européen. Le but final d'une caractérisation reliée aux performances est de faciliter le processus de sélection des liants en fonction des besoins.

2.2.3. Système de spécification des liants

Comme mentionné auparavant, le système actuel (pénétration/point de ramollissement), bien que non essentiellement basé sur les performances, peut être considéré comme satisfaisant pour les bitumes routiers classiques dans le cas d'applications courantes. Cependant ce système est centré sur les caractéristiques des liants et sans relation spécifique avec le rôle du liant dans l'enrobé. Cela rend le système actuel peu adapté au cas des liants modifiés, particulièrement quand des performances plus élevées sont requises pour la chaussée du fait de conditions climatiques ou de trafic plus sévères. On attend du nouveau système qu'il facilite le choix du liant en fournissant une base objective pour cette sélection. Cela doit être suffisamment clair et transparent pour qu'il puisse démontrer la contribution du liant aux performances de l'enrobé ainsi que le bénéfice éventuel apporté par l'emploi de liants améliorés.

Une série de pièges doit être évitée dans la conception du cadre des futures spécifications des liants:

- Un système touffu mélangeant plusieurs buts (contrôle qualité, R&D, évaluation des performances) ;
- Une sur-spécification en termes d'exigences : par exemple exigence de performance plus élevée que nécessaire ou superflue pour le chantier en question ;
- Une sur-spécification en termes de nombre de tests à réaliser : c'est-à-dire introduction de méthodes d'essais compliquées là où des méthodes simples auraient pu suffire (par exemple pour les contrôles qualité de routine) ;
- Une sur-spécification en termes de double spécification : il convient de spécifier soit l'obligation de moyens (c'est-à-dire la composition de l'enrobé) soit l'obligation de résultats (c'est-à-dire la performance de l'enrobé ou de la chaussée) mais en aucun cas les deux à la fois ;

- Une introduction des nouveaux essais avant qu'ils n'aient été validés ;
- Une introduction d'essais longs et coûteux pour le contrôle de production en usine.

L'introduction des nouvelles méthodes d'essai dans les spécifications doit être progressive et une période de transition de quelques années est nécessaire pour permettre aux laboratoires européens d'acquérir de l'expérience sur l'utilisation de nouvelles méthodes d'essai et mieux préciser leurs répétabilité et reproductibilité. En plus d'une introduction graduelle, un large processus de validation doit être défini. Il devrait inclure la validation de ces méthodes vis-à-vis du comportement de la chaussée et en regard des spécifications existantes (tout en maintenant un lien étroit avec les nouvelles spécifications des enrobés). Les nouvelles spécifications reliées aux performances ne devraient entrer en vigueur qu'à l'issue de cette période transitoire et en fonction de l'avancement satisfaisant du programme de validation.

En sélectionnant les spécifications des liants la considération principale doit être la contribution du liant aux caractéristiques fonctionnelles du mélange bitumineux (liées à la performance de la chaussée). Il convient d'éviter de comparer les caractéristiques des liants sans tenir compte des caractéristiques du produit fini, c'est à dire de l'enrobé bitumineux. Le partage des responsabilités au sein de la chaîne logistique, entre fournisseur de liant, producteur d'enrobés et applicateur doit toujours être clairement déterminé.

3. SYNTHÈSE DES POINTS DE VUE DES ORGANISATIONS EUROPÉENNES: EAPA, EUROBITUME, FEHRL, WERD, IISRP

Les besoins et les attentes relatifs au futur système performantiel d'essais et de spécifications pour les liants bitumineux ont été rassemblés en 2001 et 2002 parmi les membres de l'EAPA, d'Eurobitume, du FEHRL, de l'IISRP et du WERD. Un groupe ad-hoc au sein du CEN TC 336 a procédé à l'analyse des points de vue exprimés par ces organisations et a produit un rapport de synthèse identifiant les vues communes, complémentaires et divergentes et donnant une suggestion pour le futur système de spécifications des liants. Les points clés sont récapitulés ci-dessous :

i. Concernant le système de spécifications :

Comme points communs :

- Les spécifications doivent être basées sur des propriétés fonctionnelles sans référence à la composition du liant, sous réserve que les réglementations relatives à la classification et à l'étiquetage soient respectées,
- Etre vigilant sur l'aspect "sur-spécification",
- Les exigences essentielles du mandat doivent pouvoir être adaptées en fonction du développement des normes performantielles.

Comme points complémentaires :

- Le système de spécifications doit d'abord prêter attention aux caractéristiques qui sont principalement déterminées par le liant (FEHRL, WERD),
- Les propriétés améliorées des liants spéciaux et modifiés doivent pouvoir être démontrées (Eurobitume, FEHRL),
- L'introduction sur le marché de liants de mauvaise qualité doit être évitée (Eurobitume).

Comme points divergents :

- Pour les enrobés spécifiés en termes de recette, le liant doit être également clairement spécifié, mais pour les enrobés spécifiés en termes de performance les caractéristiques du liant doivent être agréées entre les partenaires impliqués (Eurobitume),
- L'EAPA voudrait des nouvelles méthodes d'essai, mais pas de spécifications (EAPA),
- Le WERD voudrait des spécifications a minima sur les aspects durabilité (WERD),
- Les spécifications devraient permettre au client final de choisir le liant le plus approprié à ses exigences sans imposer un liant pour un usage donné (WERD).

ii. Concernant les méthodes d'essais :

Comme points communs :

- Des méthodes d'essai liées aux propriétés fondamentales sont souhaitables,
- Des méthodes d'essai empiriques sont acceptables si elles sont adaptées aux besoins,
- Les coûts de réalisation des essais doivent être pris en compte.

Comme points complémentaires :

- Le jeu de méthodes d'essai doit couvrir deux objets :
 - la définition complète des performances du liant, même au moyen de méthodes d'essai complexes,
 - le contrôle de la production et des livraisons au moyen d'essais simples, rapides et économiques (Eurobitume, EAPA),
- Besoin de vérifier la constance de qualité du produit livré (EAPA, WERD),
- Des essais simples devraient avoir une relation claire avec des essais fonctionnels (EAPA),
- Des essais différents pourraient être employés pour évaluer la même propriété, en fonction soit du type de liant (Eurobitume), soit des étapes de production de l'enrobé (EAPA).

iii. Concernant le système de classification :

Comme point commun :

- La mise en place d'un nouveau système de classification dans l'ensemble de l'Europe constituera l'aboutissement final du processus.

Comme points complémentaires :

- Des étapes progressives seront nécessaires avant que des classes techniques ne soient définies pour toutes les caractéristiques (Eurobitume, FEHRL) ou pour assurer leur validité (EAPA),
- Des classes désignées de façon similaire doivent avoir des caractéristiques semblables dans toute l'Europe (Eurobitume, EAPA).

Comme point divergent :

- Il est trop tôt pour décider maintenant du système de classification final (EAPA).

Une liste des propriétés des liants à prendre en compte dans les spécifications a été suggérée et est présentée dans le Tableau 1.

Tableau 1 – Propriétés des liants à prendre en compte dans les spécifications

<p>CARACTERISTIQUES D'IDENTIFICATION (par ex. pour le contrôle qualité à réception) Consistance: pénétrabilité ou viscosité <i>Ou également l'une des caractéristiques performantielles ci-dessous, pourvu que la mesure puisse être réalisée rapidement.</i> <i>De préférence relié à la classification pour faciliter la vérification de la conformité.</i> Incluant des exigences de qualité minimales : Propriétés sensorielles Solubilité Volatilité (perte de masse au chauffage)</p>
<p>PROPRIETES RELIEES AUX PERFORMANCES Rigidité ou propriété rhéologique (par ex. module) à température de service élevée Rigidité et/ou fracture à température de service basse Comportement au vieillissement court terme pour évaluation de la durabilité Comportement au vieillissement long terme pour évaluation de la durabilité Rigidité à température de service intermédiaire (Eventuellement à terme : comportement du liant en fatigue)</p>
<p>PROPRIETES HSE Propriété d'inflammabilité (Point d'éclair) Information sur classification et étiquetage Information sur la recyclabilité</p>
<p>AUTRES INFORMATIONS POUR LE PRODUCTEUR D'ENROBE Densité Stabilité au stockage (pour les pmb) Viscosité en fonction de la température (pompabilité)</p>
<p>EXIGENCES PARTICULIERES (pour applications spécifiques) Exemples : Pigmentabilité Résistance au kérosène Résistance aux produits de déverglaçage ...</p>

Cette synthèse ne révèle pas de fortes divergences de vues parmi les différents acteurs. Au contraire, beaucoup d'avis sont partagés par les différentes parties et forment une bonne base pour bâtir le futur système de spécifications des liants.

4. CONCLUSION ET PROCHAINES ETAPES

Le processus de développement de normes performantielles pour les liants bitumineux est en marche en Europe. Il a commencé par l'identification de nouvelles méthodes d'essai pour mesurer les caractéristiques des liants reliées aux performances des enrobés. Leur normalisation est en cours et la publication par le CEN des premières normes d'essai est attendue dans le courant de l'année 2004.

Le projet se poursuit avec la conception du futur cadre de spécification des liants. A travers le projet BiTSpec et son cycle de séminaires les acteurs concernés ont apporté une contribution significative à cette tâche du CEN. Il est admis qu'une période de transition sera nécessaire pour se familiariser avec les nouvelles méthodes d'essai et pour collecter des données. Un 'cadre de spécifications transitoire' est également attendu pour 2004 afin de pouvoir procéder à cet exercice de recueil de données d'une façon bien structurée. Avant leur adoption finale, les nouvelles propositions de spécifications des

liants devront être validées et leur corrélation avec les performances des enrobés et des revêtements bien établie. Cela doit être rendu possible grâce à un projet de validation coopératif qui reste encore à concevoir et à entreprendre à une échelle européenne.

L'engagement de tous les acteurs et une communication transparente et efficace resteront des facteurs clés du succès de ce projet. Des initiatives telles que le projet BiTSpec permettent de faciliter et de soutenir un tel processus.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs remerciements aux autres membres du comité d'organisation du Projet BiTSpec qui ont contribué à la préparation de cette communication : R. Addis, J. Duyck, T. Hoban, G. Höltken, K. Søråas.

BIBLIOGRAPHIE

CEN TC 336 Bituminous binders (2003) New framework of specification; synthesis of stakeholders' needs and expectations. Document CEN/TC 336 N 49

European BiTSpec Seminar (2003) Regional BiTSpec seminars on binder testing and specifications; synthesis feedback report. Seminar briefing

Stawiarski, A., Jamois, D., Teugels, W., Madella, A., Lombardi, B., Robertus, C. (2002) Project for developing performance related standards in Europe; evaluation of test methods to characterise bituminous binders. 9th ISAP Conference. Paper 1: 1-4

Stawiarski, A. (2001) How to develop a performance related specification system for bituminous binders in Europe. 14th IRF World Congress. Paper 036

Lyll, D., Stawiarski, A., Søråas, K. (2000) Performance related properties for bituminous binders in Europe: the way forward – process and progress. 2nd Eurobitume & Eurasphalt Congress. Vol. 1, paper 221

Eurobitume Workshop (1999) Performance related properties for bituminous binders. Proceedings