



⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt : **90403515.1**

⑤① Int. Cl.⁵ : **E01C 7/18, E01C 19/08**

㉒ Date de dépôt : **10.12.90**

③⑩ Priorité : **15.12.89 FR 8916662**

⑦② Inventeur : **Bense, Pierre**
18, rue Anatole France
F-54390 Frouard (FR)

④③ Date de publication de la demande :
19.06.91 Bulletin 91/25

⑦④ Mandataire : **Varady, Peter et al**
Cabinet Lavoix 2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cedex 09 (FR)

⑧④ Etats contractants désignés :
BE ES LU NL

⑦① Demandeur : **SCREG ROUTES ET TRAVAUX PUBLICS**
1, avenue Eugène Freyssinet, Guyancourt
F-78065 St Quentin-en-Yvelines (FR)

⑤④ **Procédé de construction d'un complexe bitumineux routier à fort capital de fatigue et d'imperméabilité.**

⑤⑦ Le procédé de construction du complexe bitumineux routier sur un sol support comprend la réalisation d'au moins une couche de base ou d'assise et/ou d'une couche de roulement, avec interposition éventuelle d'une couche d'accrochage, et il est caractérisé selon l'invention en ce que l'on applique sur le support, avant la couche d'assise, une couche d'enrichissement en liant du bas de l'assise, comprenant au moins une couche de granulats et au moins une couche de liant fortement surdosée.

Travaux publics.

PROCEDE DE CONSTRUCTION D'UN COMPLEXE BITUMINEUX ROUTIER A FORT CAPITAL DE FATIGUE ET D'IMPERMEABILITE

La présente invention a pour objet un procédé de construction d'un complexe bitumineux routier à fort capital de fatigue et d'imperméabilité.

La méthode actuelle de constitution des couches de renforcement des chaussées est pratiquement toujours la même :

Sur une ancienne chaussée dont les caractéristiques sont devenues insuffisantes pour assurer un passage normal des véhicules (parce que le profil est déformé, parce que la surface est craquelée par fatigue des matériaux, parce que l'épaisseur n'est pas suffisante pour assurer le trafic en période de dégel sans risquer la ruine totale de la chaussée), on procède à la réfection en deux opérations :

1. On applique sur le support une couche épaisse (8 à 15 cm) de matériau dit "grave bitume" et constituée d'un mélange de sable et de gravier enrobé avec 4 à 4,5% de bitume, ce bitume ayant un point de ramollissement Bille-Anneau compris entre 50 et 56°C et une pénétrabilité à l'aiguille comprise entre 35 et 50/10 mm. Préalablement à l'opération de répandage à chaud de ce mélange, on répand sur le support une fine couche de bitume de 200 à 300 g par m², appelée "couche d'accrochage", ceci afin de rendre le support suffisamment collant pour assurer la solidarisation mécanique entre la nouvelle couche et l'ancienne chaussée. La couche de grave-bitume, appelée "couche d'assise" ou couche de base, est répandue chaude et foisonnée par un finisseur puis compactée pendant qu'elle est encore chaude et donc molle et maniable.

2. Sur cette couche d'assise compactée et refroidie, on rajoute dans une deuxième opération une couche de roulement en enrobé dont l'épaisseur va de 4 à 8 cm, suivant les cas de trafic à supporter, cet enrobé étant, lui aussi, appliqué sur une couche d'accrochage telle qu'elle est décrite précédemment.

Dans cette conception classique et connue, on assure :

- la fonction collage des couches entre elles par une couche d'accrochage bitumineuse contenant un film ténu et collant de bitume (200 à 300 g/m²), et

- la fonction imperméabilité de la couche renforçante par la compacité de l'enrobé et de la grave-bitume, donc par la faible porosité de masse des produits constituant toutes les couches. On peut observer aussi que, pour réaliser le renforcement des anciennes chaussées, on s'en tient à l'application de deux couches de matériaux bitumineux, ces deux couches ayant toutes deux une épaisseur forte ou moyenne.

Or on sait, à la fois par la théorie mais aussi par la pratique, que les chaussées se comportent toujours mieux lorsqu'elles sont fortement imperméables, ce qui d'une part limite l'altération profonde des sols supports touchés par l'eau (et qui, de ce fait, perdent leur portance) et, d'autre part, limite la gélivité des chaussées touchées par le phénomène dit des barrières de dégel.

D'un autre côté, pour limiter le coût de réfection des chaussées on a intérêt à employer des matériaux ayant une excellente tenue en fatigue, ce qui permet de réduire l'épaisseur des couches, donc le coût.

La présente invention apporte des améliorations significatives dans ces deux domaines en proposant un complexe bitumineux tricouche à fort capital de fatigue et d'imperméabilité.

L'invention a donc pour objet un procédé de construction d'un complexe bitumineux routier sur un sol support, comprenant la réalisation d'au moins une couche de base ou d'assise et/ou une couche de roulement, avec interposition éventuelle d'une couche d'accrochage, caractérisé en ce que l'on applique sur le support, avant la couche d'assise, une couche d'enrichissement en liant du bas de l'assise, comprenant au moins une couche de granulats et au moins une couche de liant dosée à plus de 800 g/m².

Pour la mise en oeuvre de l'invention dans le cas général, on réalise successivement :

- la couche d'enrichissement placée sous la couche d'assise et destinée à enrichir en liant la partie inférieure de cette dernière couche — donc à la rendre encore plus résistante aux effets de fatigue en flexion. En effet, lors du compactage, l'excédent de liant remonte dans le bas de la couche d'assise. En outre, cette couche fortement dosée en liant étanchéifie particulièrement bien le sol support, par exemple l'ancienne chaussée ;

- la couche d'assise (ou de base) élaborée en grave bitume, de préférence "optimisée", afin d'être elle-même déjà très performante en fatigue ;

- la couche de surface (ou de roulement), aussi mince que possible (1 à 4 cm, et de préférence moins de 2 cm), présentant elle-même une excellente imperméabilité superficielle vis-à-vis de l'assise.

On trouvera ci-après la description du contenu et du rôle de chacune de ces couches.

La couche d'assise.

On emploie selon l'invention de préférence un matériau d'assise très élaboré appelé ci-après grave bitume "optimisée" et qui consiste en une grave, enro-

bée avec un bitume plus dur que celui traditionnellement employé et dont le point de ramollissement Bille et Anneau (norme NFT 66-008 de juillet 1979) soit compris entre 52 et 65°C, au lieu de 50 à 56°C. Selon l'invention on applique cette couche sur 7 à 25 cm représentant plus de 80% de toute l'épaisseur de la nouvelle chaussée.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dosage en bitume de la couche d'assise est plus élevé et compris entre 4,5 et 5,5% en poids, au lieu de 4 à 4,5% dans la grave bitume traditionnelle, le reste étant constitué de sable et de gravillons, chacun représentant au moins 30% en poids du mélange (en général moitié/moitié).

Ces deux modifications conduisent à une grave bitume dont le module (à 15°C, 10 Hz) n'est plus de 80000 à 93000 bar (8000 à 9300 Mpa) et la tenue en fatigue ϵ_6 n'est plus de 90 à 100 $\mu\text{déf}$, mais 95000 à 110000 bar (9500 à 11000 Mpa) avec ϵ_6 de 110 à 125 $\mu\text{déf}$.

La grave bitume ainsi "optimisée" est donc déjà un produit très résistant en fatigue.

La détermination de l'optimisation de cette grave bitume a été effectuée d'après les considérations suivantes.

D'une grave non traitée qui n'a pas de module propre, on passe progressivement à un matériau de plus en plus lié et cohésif puis, lorsqu'il y a excès de bitume, le caractère visqueux du mélange réapparaît. Dans le plan module-teneur en bitume, on passe donc par un maximum.

A cet effet du bitume seul, s'ajoute l'effet de la compacité du mélange qui augmente lorsqu'on augmente la teneur en liant.

Autour de ce maximum, qui est recherché et défini comme étant la grave bitume "optimisée" (au sens rigidité), on trouve d'un côté, d'abord les graves bitume dites enrichies (vers 4,5% de bitume), puis les graves bitumes classiques (vers 4% de bitume), enfin les graves non traitées.

De l'autre côté, on trouve les enrobés de liaison (vers 5,3% de bitume) et enfin les enrobés de couches de roulement vers 6 à 6,5%.

Nous avons maintenant trouvé que le module maximum (mesuré à 15°C, 10 Hz) est obtenu vers 5% (plus exactement 5,1%) de bitume, variable bien sûr avec la classe de bitume utilisé (par ex. 40/50 ou 20/30).

Si l'on compare à épaisseur équivalente une grave bitume classique et une grave bitume "optimisée" selon l'invention, la durée de vie de la couche correspondante peut être très fortement augmentée (facteur 2 à 3).

Il est donc possible, selon les cas

- de valoriser le matériau par sa durée de vie supérieure, dans le cas où les épaisseurs ne peuvent être réduites (pour des problèmes de gel par exemple), et ceci pour une augmentation de coût

peu importante, et

- de profiter de ce supplément de qualité pour diminuer (d'environ 20%) les épaisseurs des autres couches du complexe routier.

La couche d'enrichissement.

Cette couche a pour objectif de faire remonter un supplément de liant, notamment bitumineux à l'intérieur des 1 ou 2 premiers centimètres de la couche d'assise. Cet enrichissement a lieu lors de l'application à chaud de la grave bitume de l'assise qui va faire fondre le liant de la couche inférieure servant en quelque sorte de "réservoir", car elle contient beaucoup plus de liant qu'il n'est nécessaire. Ce liant fondu va percoler la couche d'assise de bas en haut, lors du compactage sous pression de la couche d'assise. En outre, cette refusion du bitume de la couche d'enrichissement permet d'assurer un parfait collage de l'assise sur l'ancienne chaussée et l'imperméabilise fortement.

Cette couche d'enrichissement est constituée d'un enduit réservoir qui peut être réalisé de la manière suivante.

Sur l'ancienne chaussée (ou tout autre sol support) que l'on veut fortement imperméabiliser, on répand une première couche de liant bitumineux (soit fondu à chaud, soit sous la forme d'émulsion de bitume), puis on déverse une fine couche de gravillons de protection de granularité 4/6 ou 6/10 (mm).

Sur ce premier enduit (dit monocouche), on réalise un deuxième enduit identique par répandage d'une couche de liant puis d'une couche de gravillons. On obtient ainsi un enduit (dit "bicouche") à double couche d'étanchéité : 2 couches de liant intercalées avec deux couches de gravillons.

Il est toutefois possible de réaliser cet enduit autrement sans sortir du cadre de l'invention dans la mesure où l'ensemble reste surdosé en liant, notamment en répandant une couche de liant entre deux couches de gravillons (enduit dit sandwich), ou en réalisant un troisième enduit sur l'un ou l'autre des systèmes (enduit dit "tricouche"). Ainsi pour n couches de liant on intercale n ou n + 1 couches de granulats n pouvant prendre les valeurs 1 ou 2.

En effet, suivant l'invention on emploie beaucoup plus de liant qu'il n'est nécessaire pour coller les gravillons et résister au trafic dans la technique connue des enduits superficiels, décrite par exemple dans la "Directive sur la réalisation des enduits superficiels" publiée par le ministère de l'équipement en novembre 1978.

Au contraire, on surdose volontairement le liant pour réaliser une couche qui présenterait rapidement sous trafic un abondant "ressuage" de bitume si cet enduit était soumis au trafic direct des véhicules. Mais c'est ce ressuage, volontairement amplifié en quantité et amplifié en vitesse d'exsudation (puisque la

grave bitume qui va le surmonter va être appliquée à chaud vers 150°C), qui est justement re-cherché suivant l'invention pour servir à l'enrichissement de la grave bitume et lui procurer un surcroît de tenue en fatigue. En outre, cette couche d'étanchéité en bitume (notamment la variante bicouche) est encore plus sûre, une fois qu'elle a été totalement refondue.

Pour mener à bien cette opération, on a intérêt à n'employer que des petits gravillons (4/6 ou 6/10) dans la couche d'enrichissement afin de faciliter l'exsudation rapide du bitume.

Du point de vue liant, notamment du bitume, il faut que la quantité totale répandue soit supérieure à 800 g/m², c'est-à-dire que l'excès de liant par rapport à un enduit classique soit d'au moins 300 g/m², et qu'elle soit de préférence entre 1,2 kg/m² et 3 kg/m².

La couche de surface ou de roulement.

Elle peut être réalisée de manière connue, mais elle est avantageusement beaucoup plus mince (1 à 4 cm) que les couches traditionnelles (4 à 8 cm).

Dans sa version la plus mince (1 à 2 cm), elle peut être réalisée par exemple selon le procédé déjà décrit dans la demande de brevet française 89 09 893 déposée le 21/07/89 par la Demanderesse. Cette technique, récemment exploitée sous la marque EURODUIT[®], comprend le répandage d'une couche de liant suivie du répandage d'une couche monogranulaire de gravillons pralinés de mélange bitumineux, couche qui est ensuite surfacée. Cette couche de roulement mince est applicable dès lors que l'uni de la couche d'assise est correct, ce qui s'obtient facilement sur des couches d'assise de moins de 9 cm d'épaisseur chacune (lorsque la couche d'assise est épaisse et réalisée en plusieurs opérations).

Si l'épaisseur de la couche d'assise est plus importante, sa planéité est moins bonne et il faut employer une couche de surface un peu plus épaisse, ceci pour avoir plus de chances d'obtenir l'uni final souhaité. Dans ce cas, on peut appliquer un enrobé de l'art antérieur sur 2 à 4 cm d'épaisseur, celui-ci ne nécessitant pas d'originalité de composition. Si l'épaisseur totale du complexe est inférieure à 10 cm, il est aussi possible, selon une variante, que la couche d'assise remplisse elle-même aussi la fonction de couche de roulement, à condition que la granulométrie des graves soit inférieure à 14 mm.

Dans tous les cas où une couche de roulement est réalisée indépendamment de l'assise, il y a lieu d'interposer une couche d'accrochage, constituée d'un liant bitumineux et dosée à 250 g/m² ou plus, afin d'améliorer le collage de la couche de roulement et l'imperméabilité de l'assise. Suivant une variante préférée, on utilise au moins 400 g/m² de liant afin de renforcer l'imperméabilisation globale du complexe.

Le procédé selon l'invention est utilisable non seulement pour la réfection d'anciennes chaussées

notamment à trafic moyen, mais aussi à la construction de nouvelles chaussées ou de chaussées mixtes, notamment sur une fondation en matériaux fins tels que les cendres volantes, les sables pollués et d'autres matériaux de qualité médiocre tels que la craie, éventuellement traités, ce qui était pratiquement impossible à réaliser jusqu'à présent. Il est aussi applicable aux revêtements d'ouvrages d'art.

Les exemples suivants illustrent l'invention.

Exemple 1 :

Réfection d'une chaussée très abîmée (craquelée).

a) Couche d'enrichissement.

On réalise sur l'ancienne chaussée servant de support, une couche d'enrichissement en répandant 2 fois un litre/m² d'émulsion de bitume modifiée au latex (NEOFLEX[®] de la société SCREG), à 68% de liant résiduel avec interposition de deux couches de gravillons 4/6 mm. On a donc une première couche d'étanchéité à 680 g/m² gravillonnée au 4/6 et une deuxième couche à 680 g/m² gravillonnée au 4/6, soit au total 1,36 kg de liant au m². L'épaisseur de cette couche est d'environ 1 cm après compactage.

Cette manière de procéder en bicouche permet une meilleure garantie d'imperméabilisation.

En variante, on peut aussi réaliser l'enduit par répandage d'une seule couche très épaisse de liant, celle-ci étant réalisée au milieu de deux couches de gravillons, ce qu'on appelle l'enduit sandwich. On procède alors comme suit : On répand d'abord sur le sol une couche de gravillons 6/10 puis une couche de 2 litres en une seule fois de liant NEOFLEX[®] puis on répand une couche de gravillons 4/6.

Cette façon de procéder a l'avantage de ne nécessiter qu'un seul répandage de liant au lieu de deux et permet un gain de temps.

b) Couche d'assise.

On réalise une couche de 12 cm de grave bitume 0/20 mm, "optimisée" à 5% de bitume (point de ramollissement 57°C) et appliquée à chaud sur la couche obtenue sous a) servant de "couche réservoir", qui par fusion lors du compactage enrichit la partie inférieure de cette couche d'assise pour la rendre plus riche en bitume, donc plus endurante.

c) Couche de roulement.

On réalise une couche de surface EURODUIT[®] (suivant le brevet français 89 09 893) et consistant à répandre 1 l d'émulsion de bitume modifié au latex, à 62% de concentration en liant (comme enduit d'accrochage) suivi du répandage de 27 kg de gravillons 6/10 pralinés avec 5% de bitume (épaisseur 12 mm).

d) Résultats.

On obtient un complexe bitumineux en trois couches, d'épaisseur totale environ 14 cm, que l'on a comparé avec une structure habituelle de l'art, recommandée dans le manuel de l'Administration française

pour le renforcement d'une chaussée très abîmée, réalisée comme suit :

- couche d'accrochage, constituée d'un voile de bitume de 250 g/m²
- couche d'assise en grave-bitume 0/20 mm, dosée à 4% de bitume (point de ramollissement Bille-Anneau 50-56°C), sur une épaisseur de 12 cm,
- couche d'accrochage, voile de bitume de 300 g/m², et
- couche de surface en béton bitumineux 0/10 mm dosé à 6% de bitume, sur 6 cm d'épaisseur.

L'épaisseur totale de ce système est d'environ 18 cm.

Les différences entre ce système antérieur et le complexe selon l'invention sont explicités ci-dessous:

NIVEAUX D'IMPERMEABILITE

SYSTEME ANTERIEUR

Il n'y a pas de niveau d'imperméabilité prévu spécifiquement à cet effet et l'imperméabilité du système est donnée par la faible porosité à l'eau de la couche d'enrobé de surface et de la couche de grave bitume.

Elle est un peu complétée par les 2 voiles de bitume, à 250 g/m² chacun, destinés à assurer le collage des couches entre elles.

SYSTEME EX. 1

Il y a trois niveaux d'imperméabilité :

- une double couche de bitume sous la forme d'un enduit bicouche contenant 1,36 kg de liant par m² et ceci sous l'assise. Une partie de ce bitume va fondre et remonter enrichir le bas de la couche d'assise, et
- une couche de bitume modifié 620 g/m² appliquée sous la couche de surface et destinée à assurer son rer son collage.

En outre la grave bitume d'assise, plus riche en liant que celle de l'art antérieur est nettement plus compacte donc moins perméable à l'eau.

COMPACITE PAR NIVEAU

SYSTEME ANTERIEUR

Du haut en bas du complexe, la compacité ne cesse de décroître de 93% en haut de l'enrobé, jusqu'à 87% en bas de la couche d'assise : seulement 50% de l'épaisseur totale dépasse 90% de coefficient de remplissage.

Du haut en bas la porosité à l'air et à l'eau croît donc sans cesse.

SYSTEME EX. 1

Du haut en bas du complexe, la compacité moyenne est plus élevée et dépasse partout 90%. Il existe deux niveaux où cette compacité dépasse 95%, ou atteint 99% :

- en fond de couche où la compacité de l'enduit d'enrichissement bicouche atteint 99 ou 100%
- sous la couche de surface où la compacité atteint 95%

Du haut en bas, la perméabilité à l'eau ou à l'air est pratiquement nulle ou très faible, puisqu'il y a deux barrières non poreuses à franchir dont une étanchéité double en bas de la couche d'assise.

TENEUR EN LIANT DE L'ASSISE

SYSTEME ANTERIEUR

La teneur en bitume est de 4% dans l'assise et elle est constante du haut en bas de la couche. A l'interface support/assise et du fait du voile d'accrochage, la teneur en bitume est ponctuellement très légèrement augmentée.

SYSTEME EX. 1

L'assise est fortement enrichie en bas de couche entre environ 10% de bitume, valeur de l'enduit "réservoir" et 5% qui est sa propre teneur en bitume. Ce fond de couche à gradient de teneur en bitume améliore de façon considérable la tenue en fatigue du revêtement, justement à l'endroit où les effets de fatigue se font le plus ressentir par suite de la flexion de la couche sous les charges roulantes ;

TENUE EN FATIGUE

SYSTEME ANTERIEUR

L'endroit le plus faible de la structure du point de vue tenue en fatigue est le bas de l'assise. C'est là que les efforts de flexion sont les plus élevés et c'est là que le matériau est le plus faible (il est moins compact qu'ailleurs et n'est pas plus riche en bitume qu'ailleurs).

SYSTEME EX. 1

L'endroit le plus faible de la structure du point de vue tenue en fatigue devient le haut de la zone enrichie. C'est là que l'assise est la moins compacte et c'est là qu'elle est la moins riche en liant. Le fond de couche enrichi et l'enduit "réservoir" deviennent très résistants en fatigue car ils sont de plus en plus riches en liant et aussi de plus en plus compacts. Or ces deux effets sont les deux paramètres les plus importants pour qu'un matériau bitumi-

neux résiste le mieux possible aux effets de la fatigue. Le fond de couche n'est donc plus l'endroit le plus vulnérable.

Exemple 2 :

Application sur une fondation en matériau fin tel que cendres volantes, sablon ou limon traités.

Sur ce type de fondation, le problème le plus important à résoudre est l'assemblage collé entre les matériaux bitumineux et une fondation constituée de matériaux fins voire pulvérulents. En effet ces derniers constituent souvent une barrière de poussière qui empêche tout collage durable. Il est donc nécessaire de procéder au cloutage épais préalable de la fondation avec de 10 à 30 kg/m² de gravillon.

a) Préparation de surface d'une fondation de cendres volantes.

Après répandage et compactage des cendres traitées (chaux + gypse) sur 34 cm, on répand à l'autogravillonneur 20 kg/m² de gravillons 6/20 mm pour effectuer un "cloutage" épais du sol. On arrose abondamment avec de l'eau puis on plante en force les gravillons à l'aide d'un compacteur jusqu'à ce qu'ils affleurent à peine en surface. On procède ensuite à un balayage pour éliminer les quelques gravillons mal fixés et la laitance. On obtient ainsi un cloutage sur environ 2 cm d'épaisseur.

b) Couche d'enrichissement.

On réalise un enduit bicouche de la même manière que dans l'exemple 1a).

c) Couche d'assise.

On réalise une couche d'assise de 10 cm d'épaisseur en grave bitume 0/14 mm optimisée à 5% en poids de bitume 40/50 dur (pénétrabilité 35/10 mm) ayant comme caractéristiques :

- compacité : environ 92%
- module E15 : 11500 MPa
avec $\epsilon_6 = 120 \mu\text{def}$.

d) La couche de surface est réalisée comme dans l'ex. 1c).

On obtient un complexe bitumineux routier qui permet, moyennant une préparation de surface par cloutage épais, un emploi plus systématique de matériaux pauvres, comme les cendres volantes.

Exemple 3 :

Application sur une fondation en craie traitée au ciment.

a) Traitement de la fondation

On traite la craie avec 6% d'un liant hydraulique spécial contenant 10% de sulfate de calcium, sous la forme de gypse, et 5% de clinker, le complément à 100% étant constitué de laitier de haut fourneau finement moulu, l'ensemble du

liant ayant une surface spécifique Blaine de 4500 cm² par gramme, (produit décrit dans la demande de brevet français déposée ce même jour et intitulée "Liant hydraulique de type ciment destiné au traitement des matériaux calcaires tels que la craie et son procédé d'utilisation".

b) Application du complexe bitumineux
Ici le complexe bitumineux selon l'invention s'applique tel quel étant donné que la couche d'enrichissement colle immédiatement et correctement sur la craie traitée.

Dans ces conditions, l'opération de cloutage décrite dans l'exemple 2a) n'est pas nécessaire, bien qu'elle reste conseillée. On réalise l'ensemble des couches du complexe de la même manière que dans l'exemple 2.

Exemple 4 :

Application en réfection des revêtements d'un tablier de pont :

On procède à l'enlèvement de l'ancien revêtement et au nettoyage des surfaces (enlèvement des poussières).

On réalise l'enduit d'enrichissement comme décrit dans l'exemple 1a.

On applique ensuite une couche d'assise destinée surtout à redonner une surface plane au tablier et à permettre le passage confortable des voitures. Cette couche d'assise est un enrobé 0/14 dosée à 5,4% de bitume et a une épaisseur moyenne de 7 cm (4 à 10 cm selon les endroits puisque elle sert surtout au reprofilage).

Sur cette assise on applique un bitume d'étanchéité fondu, en une couche régulière et sans pulvérisation, couche qui est ensuite sablée pour éviter le collage des engins.

On applique ensuite la couche de surface comme dans l'exemple 1c mais sans répandage de la couche de liant qui existe déjà.

Au total, on obtient un complexe économique, à trois niveaux d'imperméabilisation et ne nécessitant pas l'intervention de matériels et d'un savoir faire particuliers pour réaliser l'étanchéité du tablier de l'ouvrage.

Revendications

1. Procédé de construction d'un complexe bitumineux routier sur un sol support, comprenant la réalisation d'au moins une couche de base ou d'assise et/ou d'une couche de roulement, avec interposition éventuelle d'une couche d'accrochage, caractérisé en ce que l'on applique sur le support, avant la couche d'assise, une couche d'enrichissement en liant du bas de l'assise, comprenant au moins une couche de granulats et

- au moins une couche de liant dosée à plus de 800 g/m².
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche d'assise comprend entre 4,5 et 5,5% en poids de bitume. 5
 3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le bitume a un point de ramollissement Bille et Anneau compris entre 52 et 65°C. 10
 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la couche d'assise a une épaisseur de 7 à 25 cm représentant plus de 80% de toute l'épaisseur du complexe. 15
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la couche de roulement a une épaisseur de 1 à 4 cm. 20
 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la couche d'enrichissement est réalisée avec 1, 2 à 3 kg/m² de liant. 25
 7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la couche d'enrichissement est réalisée par répandage de n couches de liant et de n ou n + 1 couches de gravillons de granularité 4/6 ou 6/10 mm intercalées, n pouvant prendre les valeurs 1 ou 2. 30
 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le support est constitué par une chaussée ancienne à renforcer. 35
 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le support est constitué par une fondation de matériaux fins traités, et soumis à un cloutage épais avec 10 à 30 kg/m² de gravillons suivi d'arrosage et de compactage. 40
 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le support est constitué par de la craie traitée avec un liant hydraulique. 45
 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le support est constitué par un ouvrage d'art. 50



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 90 40 3515

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 069 015 (SOC. INT. D'ETUDES) * Page 10, lignes 13-35; revendication *	1,4,8	E 01 C 7/18 E 01 D 19/08
A	--- HIGHWAYS, vol. 53, no. 1902, juin 1985, pages 16-17; W.T. HULSHOF et al.: "Highway maintenance: "Application of bitumen emulsions in surface dressing technology" * Page 17, figure 2, recent developments *	1,6,7	
A	--- FR-A-2 231 813 (MOBIL OIL) * En entier * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			E 01 C E 01 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 06-03-1991	Examineur DIJKSTRA G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P/002)