

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 09507

(54) Composition de revêtement pour routes et autres sols à base de granulats, en particulier de granulats de laitier et d'un liant, et son application à un procédé de préparation d'un revêtement routier.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). C 04 B 15/00, 31/00; C 08 L 23/00; E 01 C 7/26, 7/30, 13/00.

(22) Date de dépôt..... 28 avril 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 44 du 30-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : ETABLISSEMENTS GEERAERT ET MATTHYS, RAFFINERIE KALOR et Société dite : UNION SIDERURGIQUE DU NORD ET DE L'EST DE LA FRANCE, USINOR, résidant en France.

(72) Invention de : Louis Matthys et Jacques Dussart.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention est relative à une composition de revêtement pour routes, sols industriels ou sportifs, trottoirs, pistes, etc..., qui permet en outre le balisage des voies de circulation par des tracés en couleur de lignes discontinues ou continues, ou des assemblages aux couleurs différentes en vue de réaliser des motifs décoratifs ou de signalisation.

Les revêtement pour routes actuellement utilisés sont généralement préparés à l'aide d'un liant à base de dérivés pétroliers ou de goudrons de houille et nécessitent un mélange à chaud des granulats et du liant. Or ce mélange à température élevée, de l'ordre d'une centaine de degrés, s'effectue sur des masses importantes de produits et consomme de ce fait de grandes quantités d'énergie. De plus, il est nécessaire de disposer d'installations de chauffage importantes à proximité immédiate des lieux d'utilisation de la composition de revêtement car l'application du revêtement se fait à chaud.

La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient en fournissant un revêtement dont la préparation s'effectue à froid.

Elle a ainsi pour objet une composition de revêtement pour routes ou autres sols industriels et sportifs, caractérisée en ce qu'elle comprend de 80 à 95 % de granulats, de 0 à 10 % de chaux hydratée et de 5 à 20 % d'un liant constitué de a) de 33 à 36 % d'une résine synthétique obtenue à partir de coupes de vapocraqueurs par polymérisation thermique et/ou catalytique, b) de 51 à 56 % d'un solvant hydrocarboné éventuellement chloré et c) de 16 à 8 % d'une résine extra forte qui est une coupe de distillation de résine de pin.

Il est également possible d'introduire dans la composition de 0 à 10 % d'un agent colorant approprié, à la place d'une fraction correspondante de granulats.

L'une des originalités de la composition suivant l'invention est d'utiliser des granulats de laitier qui sont des sous-produits de l'industrie sidérurgique. Ces laitiers peuvent être des laitiers de haut fourneau, des laitiers d'aciéries, tels que d'aciérie LD ou tout autre sous-produit sidérurgique contenant des éléments basiques tels que la chaux libre, par exemple à raison de 5 à 10 %.

Ces laitiers se présentent sous forme d'un sable et de granulats et sont utilisés suivant une répartition granulométrique appropriée à l'utilisation envisagée, bien connue notamment en matière de revêtements routiers.

Une autre originalité de la composition suivant l'invention réside dans la préparation et la prise à froid du revêtement qui est le résultat de l'association de laitiers, de la chaux et d'un liant particulier. En effet cette prise à froid est due à la présence dans les laitiers d'éléments basiques tels que la chaux libre, qui se combinent avec le liant utilisé pour obtenir le durcissement à froid.

Il convient de noter que l'utilisation de laitiers renfermant une forte proportion de chaux libre permet de diminuer et même de supprimer l'addition de chaux à la composition. Ainsi, par exemple, les laitiers d'aciérie pour lesquels la teneur en chaux libre peut atteindre 8 %, permettent de réduire à une valeur de 0 à 2 % la teneur en chaux ajoutée. Dans le cas des laitiers de haut fourneau on utilise de préférence de 5 à 10 % de chaux hydratée.

Le liant suivant l'invention est une combinaison de trois éléments, à savoir une résine synthétique obtenue à partir de coupes de vapocraqueurs, par polymérisation thermique et/ou catalytique, un solvant hydrocarboné éventuellement chloré et une résine extra forte qui est une coupe de distillation de résine de pin.

Le premier constituant de ce liant, est une résine aliphatique synthétique telle qu'une résine polyoléfinique,

Le solvant hydrocarboné est une coupe de distillation du pétrole telle que l'essence spéciale A ayant les caractéristiques définies ci-après ou un solvant hydrocarboné chloré tel que le tri-chloréthylène.

5 Essence spéciale A

Couleur Saybolt + 25 minimum

Densité à 15°C = 0,690 environ

Limite de distillation Point initial 62°C

Point final 93°C

10 Aromatique 1 % maximum

Benzène 0,2 % maximum

Lame de cuivre 1 A

Soufre 5 PPM maximum

Enfin, la résine extra-forte est de la famille des terpènes

15 et plus précisément une coupe de distillation de la résine de pin ayant un point de distillation supérieur à 250°C et présentant les caractéristiques suivantes :

Indice huile 90 - 95

Indice de saponification, environ 70 mg de KOH

20 Insaponifiable, environ 65 %

Densité à 15° 985/995

Point de congélation A.S.T.M. + 10°C

Viscosité coupe Ford (20 mm) 20°C non mesurable

Indice d'iode méth. Hanus,

25 moyennes basses 100

Viscosité E 100° C 1,65

Point inflammabilité AFNOR 128°C (environ)

Point de combustion AFNOR 150°C

30 Les compositions de revêtement préférées suivant l'invention présentent les proportions suivantes.

Pour un revêtement noir

Granulats de laitier (0-10 mm)	87 à 93 %
Liant	6 à 10 %
Chaux hydratée	0 à 3 %

5 Pour un revêtement coloré

Granulats de laitier (0-14 mm)	83 à 85 %
Liant	6 à 10 %
Chaux hydratée	0 à 3 %

10	Colorant en poudre (ocre ou oxyde de fer par exemple)	0 à 8 %
----	---	---------

La composition de revêtement suivant l'invention est préparée à froid par mélange des divers constituants dans un malaxeur approprié tel qu'une bétonnière.

15 Cette préparation peut être réalisée facilement sur les chantiers, puis on applique la composition préparée sur la surface à revêtir en une couche d'épaisseur désirée, par exemple de 2 à 10 cm et on la roule.

Le séchage et la prise du revêtement ont lieu en quelques heures ou jours suivant l'épaisseur et la température.

20 Le revêtement ainsi réalisé est très résistant à l'usure par abrasion et sa surface reste antidérapante. De plus, le revêtement reste dur même sous l'effet de la chaleur et ne présente pas le phénomène de ramollissement ou de suintage de la couche superficielle qui la rend fluide et glissante et provoque un enfoncement du
25 granulat concourant à faire disparaître la rugosité superficielle du revêtement.

Enfin, en raison de l'augmentation du point de ramollissement et du point de fusion du revêtement, les granulats ne peuvent être arrachés comme cela est le cas par temps chaud pour les revêtements routiers classiques, ce qui est dangereux par les projections
30 de granulats qui sont ainsi provoquées.

Les résultats d'essais réalisés sur des compositions de revêtement définies ci-après sont donnés à titre d'illustration des avantages et caractéristiques de la présente invention.

EXEMPLE 1 -

5 On utilise pour préparer la composition de revêtement pour routes selon la présente invention, un liant ayant la composition pondérale suivante :

	- Résine synthétique (résines polyoléfiniques claires)	34%
10	- Résine extra-forte (coupe de distillation de résine de pin)	13%
	- Solvant (essence spéciale A)	53%

Les résines polyoléfiniques claires présentent les caractéristiques suivantes :

15	- Masse molaire	1000/1200
	- Point de ramollissement bille-anneau	100/120° C
	- Couleur GARDNER	6/7
	- Stabilité couleur GARDNER après 3 heures à 150°C	11/12
20	après 16 heures à 150°C	13/14
	- Indice d'acide (mg - KOH)	<1
	- Indice de saponification (mg - KOH)	<1
25	- Indice de bromie (mg/g)	150
	- Point éclair	285°C
	- Point d'inflammation	300°C.

Ce liant est mélangé dans une bétonnière avec un laitier d'aciérie LD et de la chaux hydratée afin d'obtenir les proportions pondérales suivantes :

	- Laitier 0/4 mm	91,4 %
	- Chaux éteinte sèche	1,6 %
	- Liant	7,0 %.

Le laitier 0/4 mm est un laitier d'aciérie LD contenant 10% de filler (taille de particules inférieure à 80 μ) et 2 à 3% d'humidité, 0/4mm signifiant que la granulométrie est continue entre 0 et 4mm.

5 On réalise ensuite des essais de résistance mécanique sur une éprouvette parallélépipédique de 4 x 4 x 16 cm obtenue par moulage de la composition préparée précédemment et séchée à température ambiante, le démoulage ayant lieu après 1/2 heure.

10	Masse volumique	2,50 g/cm ³
	Résistance après 7 jours de vieillissement dans l'air :	
	- Traction :	3,4 M. Pa
	- Compression :	15,0 M. Pa

15 EXEMPLE 2 -

En utilisant le même liant qu'à l'exemple 1 avec un laitier d'aciérie LD de granulométrie continue 0/4 mm, contenant 10% de filler et 1% d'humidité, ainsi que de la chaux éteinte dans les proportions données ci-dessous, on prépare une autre composition de manière analogue afin de la soumettre à des essais de résistance mécanique.

	Laitier 0/4 mm	88,5%
	Chaux éteinte sèche	1,5%
	Liant (analogue à l'exemple 1)	10,0%
25	Résultats de résistance mécanique sur éprouvette type DURIEZ :	
	- Masse volumique :	2,60 g/cm ³
	- Résistance en compression :	18,5 M. Pa

EXEMPLE 3 -

30 Dans cette composition de revêtement on utilise une formule discontinue du laitier, à savoir un laitier contenant des

granulats de 0 à 4 mm et de 6 à 10 mm, le taux d'humidité étant de 1%.

La composition est la suivante :

5	Laitier 0/4 mm (contenant 9% de filler)	43,4%
	Laitier 6/10 mm	48,5%
	Chaux éteinte sèche	1,4%
	Liant (analogue à l'exemple 1)	6,7%

Résultats sur éprouvette DURIEZ :

10	- Masse volumique	2,73 g/cm ³
	- Résistance en compression	9,0 M. Pa

EXEMPLE 4

On réalise la même composition qu'à l'exemple 3, mais en utilisant un laitier ne contenant pas de filler dans la fraction 0/4 mm.

15 Les résultats sur éprouvette DURIEZ sont les suivants :

Masse volumique	2,63 g/cm ³
Résistance en compression	11,0 M. Pa

EXEMPLE 5

20 Dans cet exemple on réalise une formule continue de laitier dans l'intervalle 0-10 mm, pour un laitier ayant un taux d'humidité de 1 %.

La composition est la suivante :

25	Laitier 0/4 mm	
	(contenant 10 % de filler)	40,8 %
	Laitier 4/6 mm	26,2 %
	Laitier 6/10 mm	25,3 %
	Chaux éteinte sèche	1,4 %
	Liant (analogue à l'exemple 1)	6,3 %

30 Les résultats sur éprouvette DURIEZ sont les suivants :

8

- Masse volumique $2,73 \text{ g/cm}^3$
- Résistance en compression 13,0 M. Pa

D'une façon générale, sur toutes les éprouvettes obtenues dans les exemples précédents, on ne constate aucun effet d'une
5 immersion dans l'eau pendant 6 jours en ce qui concerne la résistance à la compression.

Un essai des résistances au poinçonnement statique réalisé à l'aide de chacune des éprouvettes durcies des exemples précédents a permis de mettre en évidence qu'aucun enfoncement n'est
10 obtenu pour un poinçon de diamètre 5 cm soumis à une charge de 5 M. Pa à des températures allant de 20 à 60°C, la charge étant maintenue pendant 4 heures.

REVENDECATIONS

1. Composition de revêtement notamment pour routes ou autres sols industriels et sportifs, caractérisée en ce qu'elle comprend de 80 à 95 % de granulats, de 0 à 10 % de
5 chaux hydratée, et de 5 à 20 % d'un liant constitué a) de 33 à 36 % d'une résine synthétique obtenue à partir de coupes de vapocraqueurs par polymérisation thermique et/ou catalytique, b) de 51 à 56 % d'un solvant hydrocarboné éventuellement chloré et c) de 16 à 8 % d'une résine extra forte qui est une coupe de distillation de
10 résine de pin.

2. Composition selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend également de 0 à 10 % d'un agent colorant à la place d'une fraction correspondante de granulats.

3. Composition selon l'une quelconque des revendications
15 précédentes, caractérisée en ce que les granulats sont des granulats de laitier de haut fourneau et la composition contient de 5 à 10 % de chaux hydratée.

4. Composition selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les granulats sont des granulats de laitier d'acié-
20 rie LD et la composition contient de 0 à 2 % de chaux hydratée.

5. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la résine synthétique est une résine polyoléfinique.

6. Composition selon l'une quelconque des revendications
25 précédentes, caractérisée en ce que le solvant est une essence spéciale A ou du trichloréthylène.

7. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la résine extra forte présente un point de distillation supérieur à 250°C et peut être définie par
30 les caractéristiques suivantes :

10

	Indice d'huile	90 - 95
	Indice de saponification, environ	70 mg de KOH
	Insaponifiable environ	65 %
	Densité à 15 °	985/995
5	Point de congélation A. S. T. M.	+ 10 ° C
	Viscosité coupe Ford (20 mm) 20°	non mesurable
	Indice d'Iode Meth. Hanus	
	moyennes basses	100
	Viscosité à 100°C	1,65
10	Point inflammabilité AFNOR	128°C environ
	Point de combustion AFNOR	150 °C.

8. Procédé de préparation d'un revêtement notamment pour routes ou autres sols industriels et sportifs, caractérisé en ce qu'on mélange à froid les constituants de la composition selon
- 15 l'une quelconque des revendications 1 à 6, puis on applique une couche de la composition ainsi obtenue sur le sol à revêtir et on roule le revêtement ainsi réalisé.