

AVIS TECHNIQUE

CHAUSSEES **138**

ENROBÉS SPÉCIAUX

MICROLASTIC®

Société : SCREG

49 rue du Point du Jour
92653 BOULOGNE BILLAN COURT Cedex
Téléphone : 01.47.61.73.60
Télécopie : 01.47.61.73.70
Internet : www.screg.fr

MICROLASTIC est un béton bitumineux très mince à granularité 0/10 discontinue 2/6, ou 0/6 discontinue 2/4, très grenu dont le liant est un bitume-élastomère de la gamme des BITULASTIC E. Leur formulation est celle d'un BBTM au sens de la norme XP P 98-137 de mai 2001.

Le liant modifié utilisé est obtenu par adjonction d'un copolymère SBS et d'additifs à un bitume pur, au moyen d'un processus au cours duquel le liant est stabilisé et structuré.

MICROLASTIC est principalement destiné à l'entretien de la surface des chaussées en bon état structural et peu déformées. Il peut également être utilisé en couche de roulement de chaussées neuves.

Le bilan de comportement sous trafic lourd de plusieurs revêtements MICROLASTIC âgés de 2 à 12 ans est satisfaisant. En termes de rugosité et d'adhérence, les valeurs sont bonnes et se maintiennent dans le temps.

Date : Juin 2003

Validité : 5 ans

SOMMAIRE

I - Présentation du produit par l'entreprise.	page 2
II - Caractérisation des liants et du produit	page 6
III - Avis du Comité	page 9

I - PRESENTATION DU PRODUIT PAR L'ENTREPRISE

1. DEFINITION, DOMAINE ET LIMITES D'EMPLOI.

1.1 Définition

MICROLASTIC est un béton bitumineux très mince, 0/10 ou 0/6, très grenu, dont le liant est un bitume-élastomère de la gamme BITULASTIC E.

Les couches de roulement en MICROLASTIC sont toujours posées sur une couche d'accrochage fortement dosée, qui assure les fonctions imperméabilité et collage, le béton bitumineux lui-même apportant l'uni et l'adhérence.

MICROLASTIC satisfait aux exigences de la norme XP P 98-137 « Bétons bitumineux très minces ».

1.2 Domaine et limites d'emploi

MICROLASTIC peut-être utilisé en construction neuve et en entretien, sur tous les types de voies : autoroutes, voies rapides, routes de rase campagne, voiries urbaines. Il est particulièrement bien adapté aux cas :

- où une très faible épaisseur est nécessaire,
- où une adhérence élevée est recherchée, en même temps qu'une imperméabilisation du support.

Comme tous les bétons bitumineux très minces, MICROLASTIC n'a pas d'effet structurel direct. Il ne convient donc pas sur chaussées sous-dimensionnées ou très dégradées. MICROLASTIC est utilisable sous tous les trafics, même les plus contraignants. Il doit être appliqué sur des chaussées bien structurées, ou sur enrobé de renforcement convenablement dimensionné.

Les supports présentant des déformations localisées supérieures à 2 cm (sous la règle de 3 mètres) ou un orniéragé généralisé dépassant 1,5 cm doivent être reprofilés.

2. PRESENTATION DU PRODUIT ET CARACTERISTIQUES GARANTIES PAR L'ENTREPRISE.

2.1 Constituants du produit

• Liant pour couche d'accrochage et d'imperméabilisation

C'est une émulsion de bitume, le plus souvent modifié, dont la nature et le dosage sont choisis en fonction du support et du trafic.

La teneur en liant et les caractéristiques de l'émulsion dépendent du type de liant, de la méthode et du matériel de répandage utilisé.

Le dosage de la couche d'accrochage est généralement compris entre 500 et 800 g/m² d'émulsion (300 à 500 g/m² de liant résiduel).

• Granulats

Les granulats et les fines d'apport répondent aux spécifications de la norme XP P 98-137, paragraphe 5.1. En granularité 0/10, les fractions utilisées sont des gravillons 6/10 et un sable fillerisé 0/2 ou à défaut 0/3. En granularité 0/6, on emploie des gravillons 4/6 et du sable 0/2.

• Liants d'enrobage

Le liant employé est un BITULASTIC E. Il s'agit d'un bitume modifié par un copolymère styrène-butadiène-styrène (SBS) selon un processus élaboré, qui comprend non seulement la dispersion du polymère dans le bitume, mais aussi la stabilisation et la structuration de l'ensemble, par ajout d'additifs et réaction.

Ce procédé améliore le comportement rhéologique et les BITULASTIC E se caractérisent par une forte cohésivité aux températures de service, une bonne adhésivité ainsi qu'une élasticité marquée à basse température. En fonction des conditions d'utilisation, MICROLASTIC est formulé avec un BITULASTIC de type EA (cas courants) ou de type EB (trafic lourd et agressif, sites à fortes sollicitations), voire de type EC (sollicitations exceptionnellement sévères, en particulier les climats chauds).

2.2 - Caractéristiques garanties par l'entreprise

• Liant d'enrobage

Caractéristiques	Norme ou M.O	BITULASTIC EA	BITULASTIC EB	BITULASTIC EC
Densité relative à 25°C	NF EN ISO 3838	1 à 1,1	1 à 1,1	1 à 1,1
Pénétrabilité à 25°C (1/10mm)	NF EN 1426	45 à 70	40 à 65	30 à 50
Point de ramollissement B et A (°C)	NF EN 1427	46 à 56	50 à 60	55 à 65
Essai de traction à 5° C et 100mm/min. - Contrainte au seuil (MPa) - Contrainte à la rupture (MPa) - Allongement à la rupture (%)	XP T 66-038	≥ 1,1 ≥ 0,4 > 500	≥ 1,3 ≥ 0,6 > 500	≥ 2,0 ≥ 0,8 > 500
Energie conventionnelle à 400% (J/cm ²)	T 66-039	≥ 10	≥ 10	≥ 15
Retour élastique à 15°C (%)	T 66-040	≥ 60	≥ 70	≥ 70
Point de fragilité Fraass (°C)	NF EN 12593	≤ -12	≤ -15	≤ -12

• Enrobé MICROLASTIC

Les fractions nécessaires à la reconstitution et leurs intervalles de dosage sont :

Constituants	0/6 discontinu 2/4	0/10 discontinu 2/6
Gravillons 6/10 concassés (%)		65 à 80
Gravillons 4/6 concassés (%)	65 à 80	
Sable 0/2* concassé (%)	15 à 34	15 à 34
Fines d'apport (%)	1 à 5	1 à 5

*exceptionnellement 0/3

ce qui correspond aux intervalles de formulation ci-dessous :

Formule	0/6 discontinu 2/4	0/10 discontinu 2/6
Passant à 2 mm (%)	15 à 35	15 à 35
Passant à 0,080 mm (%)	> 7	> 7
Granulats	Conformes aux spécifications de la norme XP P 98-137, § 5.1	Conformes aux spécifications de la norme XP P 98-137, § 5.1
Module de richesse	> 3,5	> 3,4
Teneur en liant (ppc)	5,8 à 6,5	5,6 à 6,2
Essai Duriez : rapport r/R	> 0,80	> 0,80

La teneur en liant est indiquée pour une masse volumique des granulats de 2,65 t/m³.

• Caractéristiques de surface du MICROLASTIC

Les engagements de l'entreprise sont précisés dans le tableau ci-après :

Caractéristiques	MICROLASTIC 0/10 et 0/6
Macrotexture : HSv moyenne (mm), (mesurée entre 3 mois et 3 ans)	≥ 0,80
Adhérence : CFL à 90 km/h, (mesuré entre 3 mois et 3 ans)	≥ 0,30
CFL à 120 km/h, (mesuré entre 3 mois et 3 ans)	≥ 0,22

3. PARTICULARITES DE FABRICATION ET DE MISE EN OEUVRE

Fabrication de l'enrobé

L'enrobage peut être réalisé dans tous les types de centrales, continues ou discontinues.

Le liant d'enrobage BITULASTIC (EA, EB, ou EC) peut être stocké en cuve sans problème. En cas de stockage prolongé, il est conseillé de maintenir la température vers 140°C.

La température recommandée pour l'enrobage est de 160 à 170°C.

Mise en œuvre

MICROLASTIC peut être mis en œuvre de manière classique avec une répandeuse pour la couche d'interface et un finisseur ou un finisseur à rampe intégrée. Le cylindrage s'effectue uniquement au tandem lisse.

4. DISPOSITIONS PRISES PAR L'ENTREPRISE POUR ASSURER LA QUALITE

La qualité du MICROLASTIC est assurée par l'entreprise au niveau d'une part, du choix des constituants, d'autre part, de la fabrication et de la mise en œuvre.

4.1 Constituants

Le contrôle de la qualité des constituants porte d'une part sur les granulats, par le choix de carrières ayant elles-mêmes un PAQ en vigueur et, d'autre part, lors de la fabrication en usine des liants de couche d'accrochage et d'enrobage.

4.2 Fabrication, mise en œuvre et contrôle

L'entreprise met en œuvre les moyens en hommes et en matériel pour que les caractéristiques du produit soient conformes à celles retenues lors de l'étude de formulation propre aux conditions locales de réalisation.

Lorsque les dispositions contractuelles le précisent, l'entreprise met en œuvre un PAQ de genre B ou C.

5. PRISE EN COMPTE DES EXIGENCES ESSENTIELLES EUROPEENNES

MICROLASTIC satisfait pendant toute sa durée de vie aux exigences du décret n°92-647 du 8 juillet 1992 relatif à « l'aptitude à l'usage des produits de construction ».

Les exigences relatives à la résistance mécanique, la sécurité d'utilisation, sont prises en compte dans le présent avis technique.

Pour les exigences concernant l'hygiène, la santé et l'environnement, SCREG précise que MICROLASTIC ne comporte aucun produit qui puisse constituer une menace pour l'hygiène ou la santé, ni pour les personnes appelées à fabriquer ou à mettre en œuvre l'enrobé, ni pour les usagers et les riverains des voies sur lesquelles MICROLASTIC aura été appliqué. MICROLASTIC ne peut être la source d'aucune contamination de l'eau ou du sol, ni d'aucun dégagement de vapeur ou de gaz toxiques.

6. REFERENCES DONNEES PAR L'ENTREPRISE

Depuis 1988, MICROLASTIC a été appliqué sur plus de 15 millions de m². Dix références sont indiquées ci-après :

Année	Localisation	Département	Surface (m ²)	Type de travaux	Trafic	Maître d'ouvrage
1988	RN 157	35	12 000	Entretien	T0	Etat
1991	RN 137	35	43 000	Entretien	T1	Etat
1994	A4, Charenton	94	53 000	Entretien	T0 ⁺	Etat
1994	A4, Boulay	57	586 000	Entretien	T0	SANEF
1995	A8, échangeur Brignoles	83	30 000	Entretien	T0	ESCOTA
1995	A6, Auxerre-Joigny	89	370 000	Entretien	T0	SAPRR
1996	A14, Péage Montesson	78	45 000	Neuf	T0/T1	SAPN
1997	A26	02	400 000	Entretien	T0	SANEF
1998	RN 88	48	107 000	Entretien	T2 ⁺	Etat
1998	A13, péage de Mantes	78	50 000	Entretien	T0 ⁺	SAPN

II - CARACTERISATION DES LIANTS ET DU PRODUIT

1. CARACTERISATION DES LIANTS D'ENROBAGE

• **Caractéristiques d'identification**

Caractéristiques	BITULASTIC EA		BITULASTIC EB		BITULASTIC EC		Référence bitume 50/70	
	Liant testé	Engagts SCREG	Liant testé	Engagts SCREG	Liant testé	Engagts SCREG	NF EN 12591	Liant référence
- Densité à 25°C (NF EN ISO 3838)	1,027	1 à 1,10	1,027	1 à 1,10	1,030	1 à 1,10	1 à 1,10	1,02
- Pénétrabilité à 25°C (NF EN 1426) (1/10 mm)	59	45 - 70	52	40 - 65	37	30 - 50	50 - 70	61
- IP LCPC	- 0,3		+ 0,5		+ 0,7			- 1,2
- Point de ramollissement Bille et Anneau (NF EN 1427) (°C)	52	46 - 56	57	50 - 60	59	55 - 65	45 - 51	50
- Traction à 5°C et 100 mm/min (T 66 - 038)								
• Allongement du seuil (%)	12		12		10			12,8
• Contrainte au seuil (MPa)	2,0	≥ 1,1	1,74	≥ 1,3	2,8	≥ 2		1,68
• Allongement à la rupture (%)	> 670	> 500	> 670	> 500	> 670	> 500		254
• Contrainte à la rupture (MPa)	0,6	≥ 0,4	0,8	≥ 0,6	1,0	≥ 0,8		0
- Energie conventionnelle à 400 % d'allongement (T 66-039) (J/cm ²)	16,3	≥ 10	14,8	≥ 10	21,8	≥ 15		8,6

• **Caractéristiques complémentaires**

Caractéristiques	BITULASTIC EA		BITULASTIC EB		BITULASTIC EC		Référence bitume 50/70	
	Liant testé	Engagts SCREG	Liant testé	Engagts SCREG	Liant testé	Engagts SCREG	NF EN 12591	Liant référence
Module complexe Température à laquelle $ G^* = 1,33 \cdot 10^8$ Pa à 7,8 Hz (°C)	1,0		0,9		3,0			- 3,0
Température à laquelle $ G^* = 10^4$ Pa à 7,8 Hz (°C)	66,5		68,0		73,0			65,0
Température à laquelle $\delta = 45^\circ$ à 7,8 Hz (°C)	14,9		16,3		19,5			15,0

• Autres caractéristiques

Caractéristiques	BITULASTIC EA		BITULASTIC EB		BITULASTIC EC		Référence bitume 50/70	
	Liant testé	Engagts SCREG	Liant testé	Engagts SCREG	Liant testé	Engagts SCREG	NF EN 12591	Liant référence
- Essai RTFOT Augmentation de Bille et Anneau (°C) Pénétrabilité résiduelle (%)	5 68		6 76		5,5 76		≤ 8 ≥ 60	5
- Retour élastique à 15°C (T 66-040) (%)	71	≥ 60	79	≥ 70	76	≥ 70		
- Point de fragilité FRAASS (NF EN 12593) (°C)	- 14	≤ - 12	- 17	≤ - 15	- 14	≤ - 12		

2. CARACTERISTIQUES DE L'ENROBE

• Caractéristiques d'identification

Caractéristiques	MICROLASTIC			
	Formules testées		Engagements SCREG	
	0/10 disc. 2/6 A 13 (78)	0/6 disc. 2/4 Noubleau	0/10 disc. 2/6	0/6 disc. 2/4
Passant à 2 mm(%)	28	29	15 à 35	15 à 35
Teneur totale en fines (%)	8,3	7,9	> 7	> 7
Granulats	Quartzite de Vignats	Diorite Noubleau	Conformes à la norme NF P 98-137 §5.1	
Liant	BITULASTIC EB	BITULASTIC EB	BITULASTIC EA ou EB ou EC	
Module de richesse	3,6	3,8	> 3,4	> 3,5
Teneur en liant (p.p.c.)	6,0	5,8	5,6 à 6,2	5,8 à 6,5

• Caractéristiques complémentaires

Caractéristiques	MICROLASTIC				BBTM type 1 ou 2 XP P 98-137
	Formules testées		Engagement SCREG		
	0/10 disc. 2/6 Noubleau	0/6 disc. 2/4 Noubleau	0/10 disc. 2/6	0/6 disc. 2/4	
Essai de compactage à la PCG (NF P 98-252) vides à 10 girations (%) vides à 25 girations (%) vides à 40 girations (%) vides à 100 girations (%)	14,2 10,7 8,8 5,7	21,1 17,7 16,6 13,0	8 à 25	8 à 25	6 à 25
Essai Duriez (NF P 98-251-1) rapport immersion / compression à 18°C	0,96	0,92	> 0,80	> 0,80	> 0,80

• Caractéristiques de surface

Caractéristiques	Engagements SCREG entre 3 mois et 3 ans pour MICROLASTIC 0/6 et 0/10	Résultats obtenus sur			
		MICROLASTIC 0/10		MICROLASTIC 0/6	
		A4 (57)	RN 157 (35)	RN 186 (78)	RD1(02)
Macrotecture HSv moyenne (mm)	≥ 0,8	1,2	1,1		
Coefficient de frottement longitudinal (CFL)					
40 km/h		0,58	0,57	0,57	0,54
60 km/h				0,53	
80 km/h			0,46	0,5	
90 km/h	≥ 0,30	0,46			0,33
120 km/h	≥ 0,22	0,42	0,41		0,27

• Autres caractéristiques

Evolution de l'adhérence

L'évolution de l'adhérence de l'enrobé MICROLASTIC a été mesurée sur plusieurs chantiers, en particulier :

- Autoroute A 4 en Moselle, réalisé en 1994, MICROLASTIC 0/10 au BITULASTIC EA
- RN 186 à Louveciennes, réalisé en 1995, MICROLASTIC 0/6 au BITULASTIC EB
- RN 157 en Ille et Vilaine, réalisé en 1988, MICROLASTIC 0/10 au BITULASTIC EB

	A4, PR 24,6-26,6		A4, PR 56-58		RN 186 (78)		RN 157 (35)				
	5	34	5	34	17	30	6	18	30	42	54
CFL 40 km/h	0,58	0,40	0,57	0,41	0,57	0,55	0,49	0,57	0,57	0,55	0,50
60 km/h					0,53	0,48					
80 km/h					0,50	0,43	0,38	0,46	0,48	0,44	0,42
90 km/h	0,46	0,32	0,43	0,31							
120 km/h	0,42	0,29	0,36	0,28			0,37	0,41	0,43	0,40	0,38

Mesures de bruit

Des mesures de bruit ont été effectuées à l'occasion du recouvrement du béton de ciment de l'autoroute A 26 dans l'Aisne par du MICROLASTIC 0/10 en juin 1997. Le bruit avant travaux par la méthode VM était de 82,3 dB(A). Après travaux, il était de 74,6 dB(A).

Sur la déviation d'Hartennes sur la RD1 dans l'Aisne, réalisée en octobre 1995 en MICROLASTIC 0/6, des mesures effectuées en février 1998 ont donné les résultats suivants :

LA max à 90 km/h et 20°C - Méthode VM : 73,7 dB(A)

LA max à 90 km/h et 20°C - Méthode VI : 73,6 dB(A)

III - AVIS DU COMITE

MICROLASTIC est un béton bitumineux très mince (BBTM) 0/6 ou 0/10 au sens de la norme XP P 98-137 de Mai 2001. Il est destiné aux couches de roulement d'épaisseur comprise entre 2 et 3 cm.

1. CARACTERISTIQUES DES CONSTITUANTS ET DU PRODUIT

Liant pour couche d'accrochage

Le liant est le plus souvent une émulsion de bitume modifié. Dans les autres cas, c'est une émulsion de bitume pur.

Liants d'enrobage

Le liant d'enrobage est un liant modifié BITULASTIC EA, EB ou EC. Ce liant est obtenu par adjonction à un bitume pur d'un copolymère SBS et d'additifs, au moyen d'un processus au cours duquel le liant est stabilisé et structuré.

Les trois catégories de BITULASTIC se distinguent par le niveau de sollicitations :

- EA : cas courants, moyennement sollicités,
- EB : sollicitations fortes,
- EC : sollicitations exceptionnelles dont les climats chauds.

Pour les trois catégories, l'Entreprise s'engage sur des caractéristiques du liant :

- consistance avant et après RTFOT,
- fragilité au froid (liant neuf),
- retour élastique (liant neuf),
- traction (liant neuf),
- énergie conventionnelle (liant neuf).

La valeur minimale de l'intervalle de plasticité des trois catégories varie de 58°C (EA) à 67°C (EC).

Par ailleurs, les valeurs de module complexe sur les trois liants sont indiquées, sans engagement.

Enrobé

Les formulations présentées sont conformes à la norme NF P 98 137 (de mai 92) pour les BBTM de type 1 ou 2. Les performances sont supérieures aux minima requis dans cette norme et on note l'absence de problème de stabilité sur sites fortement sollicités.

2. COMPORTEMENT IN SITU

A la mise en service, sur trois chantiers autoroutiers de MICROLASTIC 0/10, la rugosité géométrique est très supérieure à l'engagement de l'Entreprise (HSv entre 1,1 et 2,0 mm, en moyenne), et l'état de surface est satisfaisant.

On dispose de suivis de chantiers âgés de 1 à 11 ans. Le suivi concerne l'adhérence, la macrotexture, les relevés visuels de dégradations, l'orniérage et le bruit de roulement.

Adhérence

Le niveau d'adhérence CFL se situe au – dessus de la médiane du fuseau tous revêtements, quels que soient l'âge (1 à 11 ans) et la granularité de l'enrobé (0/6 ou 0/10). L'engagement de l'Entreprise reste modeste en regard des résultats obtenus sur chantiers.

Macrotexture

La hauteur au sable, initialement forte, reste élevée et dépasse la valeur sur laquelle s'engage l'Entreprise.

Dégradations – Orniérage

Les relevés de dégradations, effectués sur des sites âgés de 5 à 9 ans, montrent une évolution normale. Un site, suivi en orniérage à 11 ans, ne présente pas de problème particulier.

Bruit de roulement

Deux sites (un 0/10 et un 0/6) ont fait l'objet de mesures au jeune âge (environ 1 an). Les niveaux de bruit mesurés selon la procédure « VM » de la norme NF S 31-119 sont très voisins, et proches de la valeur moyenne nationale des BBTM 0/6.

3. DOMAINE ET LIMITES D'EMPLOI

Le MICROLASTIC est un BBTM destiné à l'entretien de la surface des chaussées en bon état structurel. Il peut également être utilisé en couche de roulement de chaussées neuves.

S'il ne semble pas y avoir de limite de trafic, son utilisation doit respecter les critères de déformabilité pour des structures bitumineuses ou traditionnelles.

Classe de trafic	T0	T1	T2	T3
Déflexion maximale du support (1/100 mm)	50	75	100	150

En couche de roulement, il ne doit être mis en œuvre, comme tous les BBTM, que sur des supports peu déformés (moins de 1 cm sous la règle de 3 m) ou préalablement préparés par fraisage ou reprofilage.

4. PARTICULARITES DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

La fabrication du MICROLASTIC est effectuée en centrale d'enrobage continue ou discontinue, en respectant les conditions de stockage et la température d'enrobage (160 à 170°C).

La couche d'accrochage, dont l'intégrité et l'homogénéité sont nécessaires pour assurer le collage et la pérennité de la couche d'enrobé, est réalisée avec une répandeuse classique ou appliquée par un finisseur à rampe intégrée, à un dosage de liant résiduel de l'ordre de 300 à 500g/m², selon l'état du support.

Le compactage du MICROLASTIC s'effectue exclusivement au tandem lisse.

L'enrobé ne doit pas être mis en œuvre sur chaussée mouillée ni lorsque la température est inférieure à 10°C.

5. ETAT DE DEVELOPPEMENT DU PRODUIT

Le MICROLASTIC est en exploitation industrielle depuis 1988.

A fin 2002, plus de 15 millions de m² ont été appliqués.

6. CHANTIERS AYANT FAIT L'OBJET D'UN SUIVI

Année	Site	Trafic	Type de travaux	Maître d'ouvrage
1988	RN 157 – PR 4 + 500 à 6 (Ile et Vilaine)	TS	Entretien	ETAT
1991	RN 137 – PR 30 + 400 à 32 + 900 (Ile et Vilaine)	T0	Entretien	ETAT
1994	A4 - (4 sections) (Moselle)	T0	Entretien	SANEF
1994	A4 - PR 0 à 2,8 Charenton	T0 ⁺	Entretien	ETAT
1997	A 26 – PR 143 à 170 (Aisne)	T0	Entretien	SANEF
1996	A 14 – Péage de Montesson (Yvelines)	T1	Neuf	SAPN
1997	RN 59 – PR 4 à 21 (Vosges)	T0	Entretien	ETAT
1998	A 13 – Péage de Mantes	T0	Entretien	SAPN

Document réalisé et édité par le Comité Français pour les Techniques Routières
CFTR 46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX Cedex – France
Téléphone : 01.46.11.33.21 – Télécopie : 01.46.11.36.92
e-mail : cftr@i-carre.net - Internet : www.cftr.asso.fr

Disponible au bureau de vente du SETRA
46, avenue Aristide Briand – BP 100 – 92225 BAGNEUX Cedex – France
Téléphone : 01 46 11 31 53 – Télécopie : 01 46 11 33 55

Référence du document : **RA 0305 – Prix de vente : 1,5 €**

Le présent document ne pourra être utilisé ou reproduit - même partiellement - sans l'autorisation du CFTR.