

AVIS TECHNIQUE

CHAUSSEES **153**

ENROBES SPECIAUX

COMPOMAC R (M2)

Société : SCREG

4, rue Jean Mermoz BP 38
78771 MAGNY LES HAMEAUX CEDEX
Téléphone : 01 39 30 93 50
Télécopie : 01 39 30 93 84

COMPOMAC R(M2) est un béton bitumineux mince mis en œuvre à froid et fabriqué selon un procédé spécifique faisant appel à un enrobage séparé de la fraction sableuse et des gravillons. Cette technique est destinée aux travaux sur chaussées supportant un trafic allant jusqu'à T2.

Le présent avis technique a été rédigé à partir de l'expérimentation probante réalisée dans le cadre de la Charte de l'Innovation Routière et portant sur une utilisation du COMPOMAC R(M2) en couche de roulement mince de granularité 0/10 sous trafic T2.

Le COMPOMAC R(M2) présente un comportement satisfaisant et équivalent à celui d'un béton bitumineux mince à chaud. Le procédé COMPOMAC R (M2) constitue une alternative aux techniques traditionnelles à chaud en apportant une maniabilité prolongée tout en assurant la bonne tenue dans le temps.

Cet avis technique correspond au renouvellement de l'avis technique N° 125.

Date : Mars 2010

Validité : 7 ans

SOMMAIRE

I - Présentation du produit par l'entreprise	page 2
II - Caractéristique du liant et du produit Résultat d'études	page 6
III - Avis du Comité	page 10

I. PRESENTATION DU PRODUIT PAR L'ENTREPRISE

1. DEFINITION DU PRODUIT - DOMAINES ET LIMITES D'EMPLOI

1.1 Définition

COMPOMAC R (M2) est un béton bitumineux à froid, obtenu par enrobage séparé de la fraction sableuse 0/D (D compris entre 2 et 4 mm) et des gravillons. L'enrobage de la fraction sableuse se fait au bitume à chaud. L'enrobage des gravillons est effectué à l'émulsion, en présence de la fraction sableuse enrobée, dans une centrale continue ou discontinue.

COMPOMAC R (M2) est utilisé en couche de roulement de 2 à 5 cm.

1.2 Domaines d'emploi

COMPOMAC R (M2) est particulièrement adapté aux travaux d'entretien, mais peut aussi convenir pour des travaux neufs ou de réhabilitation. Il est couramment utilisable jusqu'à un trafic T2 inclus. Sous certaines conditions, itinéraire peu sollicité (virage, pente, ...) des utilisations jusqu'à des trafics T1 peuvent être envisagées, conformément au certificat délivré en 2007 dans le cadre de la charte innovation routière.

1.3 Limites d'emploi

Un reprofilage préalable peut être nécessaire sur zone très déformée. COMPOMAC R (M2) ne doit pas être mis en œuvre lorsque la température ambiante est inférieure à 10°C.

2. CONSTITUANTS SPECIFIQUES

Les granulats proviennent soit de carrières de roche massive, soit de gisements alluvionnaires. Ils sont conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et XP P 18-545 relatives aux granulats pour chaussées avec les caractéristiques minimales suivantes

Trafic	> T3	* T3
Caractéristiques intrinsèques des gravillons	B	C
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a	a
Angularité des gravillons	Ang1	Ang2

Les carrières sont sélectionnées en fonction des garanties qu'elles apportent, en particulier pour les compatibilités des granulats avec l'émulsion et les additifs éventuels.

Le liant d'enrobage de la fraction sableuse est un bitume pur, conforme à la norme NF EN 12591, généralement de classe 35/50 ou 50/70. Un bitume plus dur ou modifié est envisageable.

L'émulsion cationique du COMPOMAC R (M2) est adaptée à l'ensemble des granulats utilisés. Elle ne vient pas seulement enrober la fraction gravillons, mais l'ensemble 0/D, constitué des gravillons et de la fraction sableuse enrobée. Selon le chantier et/ou la saison de mise en œuvre, on utilise soit un bitume pur de classe 70/100 ou 160/220, soit un bitume légèrement fluxé.

La teneur en eau d'apport est ajustée et un agent d'adhésivité peut être ajouté au mélange si nécessaire.

3. CARACTERISTIQUES GARANTIES PAR L'ENTREPRISE

3.1 Liant d'enrobage du sable : Bitume pur conforme à la norme NF EN 12591.

3.2 Emulsion d'enrobage

Engagements obligatoires

– Sur émulsion telle quelle

Caractéristiques	Unités	Norme	Engagements de l'entreprise
Teneur en eau	%	NF EN 1428	≤ 37
PH		NF EN 12850	≥ 2
Résidu sur tamis à 7 jours	%	NF EN 1429	< 3
Pseudo-viscosité STV 40 °C, 2 mm	s	NF EN 12846	≥ 35
Indice de rupture – Filler Forshammer		NF EN 13075-1	≥ 100
Homogénéité par tamisage		NF EN 1429	
> 500µm	%		≤ 0,5
500µm et > 160	%		≤ 0,25
7 jours de stockage > 500µm	%		≤ 0,5

– Sur liant stabilisé Méthode de stabilisation NF EN 14895

Caractéristiques	Unités	Norme	Engagements de l'entreprise 70/100	Engagements de l'entreprise 160/220
Point de ramollissement bille et anneau	°C	NF EN 1427	43 à 51	35 à 43
Pénétrabilité	1/10 ^e mm	NF EN 1426	70 à 100	160 à 220

3.3 Formulation - caractéristiques de l'enrobé garanties par l'entreprise

L'enrobé COMPOMAC R (M2) est généralement réalisé en granularité 0/10 continue. Il est également possible de le réaliser en granularité 0/10 discontinue et 0/6. Les chantiers suivis dans le cadre de cet avis technique ne portent que sur des formules en granularité 0/10 continue.

Les caractéristiques d'identification garanties en granularité 0/10 continue sont les suivantes :

Caractéristiques	Unité	Engagements Entreprise Pour formule 0/10 continue
Passant à 2 mm*	%	27 à 37
Teneur totale en fines	%	4 à 9
Granulats		Conformes à la norme XP P 18-545
Module de richesse**		≥ 3,3
Teneur en liant intérieure***	%	4,7 à 5,3

* Fuseau servant à l'établissement de la courbe granulométrique de référence.

** pour une masse volumique de granulats de 2,65 g/cm³

*** La fourchette indiquée pour le liant résiduel correspond à la teneur totale en liant : bitume résiduel de l'émulsion d'enrobage du 0/D + bitume d'enrobage du sable, après départ du fluxant éventuel.

Caractéristiques complémentaires

Caractéristiques	Unités	Norme	Engagements de l'entreprise
Essai Duriez - Rapport r/R à 18°C	-	NF P 98 251-4	≥ 0,75

3.4 Caractéristiques en place

Caractéristiques	Unités	Norme	Engagements de l'entreprise
PMT entre 6 mois et un an	mm	NF EN 13036-1	T2 ≥ 0,60 Trafic < T2 : ≥ 0,50

4. PARTICULARITES DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

4.1. Fabrication

4.1.1. Pré-enrobage de la fraction sableuse

La fraction sableuse 0/D (D compris entre 2 et 4 mm) est pré-enrobée dans un poste continu ou discontinu. Après fabrication cette fraction pré-enrobée est mise en tas ou transportée à la centrale d'enrobage à froid.

4.1.2 Enrobage à l'émulsion

L'enrobage des gravillons et du sable pré-enrobé est effectué dans une centrale à froid. Le sable pré-enrobé peut être introduit en même temps que les gravillons ou par un circuit séparé.

Un agent d'adhésivité peut être ajouté au cours du malaxage.

4.2. Stockage

L'enrobé COMPOMAC R (M2) n'est pas destiné à un stockage prolongé. Les formules à base d'émulsion au bitume non fluxé doivent être utilisées dans les 24 heures. La durée de stockage des formules à base d'émulsion de bitume fluxé peut atteindre deux semaines.

4.3 Mise en œuvre

La mise en œuvre est effectuée au finisseur. En granulométrie 0/10, les épaisseurs recommandées en fonction du trafic sont les suivantes :

Epaisseur (cm)	Minimale localisée	Moyenne (nominale)	Maximale localisée
Trafic T2	2	3 à 4	4
Trafic T3	2	3 à 4	5
Trafic T4	2	3 à 4	6
Trafic T5	2	3 à 4	7

Au-delà de ces épaisseurs, il faut soit reprofiler avec un autre produit, soit passer en deux couches de COMPOMAC R (M2). Comme pour tout enrobé à froid, une période de mûrissement (variable selon les conditions météorologiques) entre les deux couches doit être observée.

Une couche d'accrochage faiblement dosée (300 à 400 g/m² d'émulsion) est appliquée, sauf pour les trafics faibles avec un support propre, un itinéraire non accidenté et par bonnes conditions météorologiques.

Le compactage est réalisé au cylindre lisse; la vibration est occasionnelle.

Dès la fin du compactage, la mise en circulation est possible sans enduit de scellement. Un léger sablage au 0/2 peut être nécessaire à la remise en circulation par forte chaleur et sous fort trafic.

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

Constituants

Sur les granulats le contrôle de la qualité se fait, par le choix des carrières ayant un système d'attestation de conformité de niveau 2+ ou 4 (marquage CE) et en fonction des garanties qu'elles apportent, en particulier pour les compatibilités des granulats avec l'émulsion et les additifs éventuels.

Pour le liant, la fabrication en usine fait l'objet d'une procédure d'assurance qualité.

Mise en œuvre

L'entreprise applique les procédures d'assurance qualité pour que les caractéristiques du produit soient conformes à celles retenues lors de l'étude de formulation propre aux conditions locales de réalisation.

6. PRISE EN COMPTE DES EXIGENCES ESSENTIELLES EUROPEENNES

L'enrobé COMPOMAC R (M2) satisfait aux exigences du décret 92-647 du 8 juillet 1992 concernant " l'aptitude à l'usage des produits de construction " pendant sa durée de vie.

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

Pour les exigences concernant la sécurité, l'hygiène, la santé et l'environnement, l'entreprise précise que l'enrobé COMPOMAC R (M2) 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 oeuvre l'enrobé, ni pour les usagers et les riverains des voies sur lesquelles il aura été appliqué.

Compte tenu de la nature de ses composants et de sa formulation, l'enrobé COMPOMAC R (M2) ne constitue pas un produit étiquetable au sens de la directive sur les substances et préparations dangereuses 67/548/CE. Dans les conditions normales d'utilisation, l'enrobé COMPOMAC R(M2) ne peut être la source d'aucune contamination de l'eau ou du sol, ni d'aucun dégagement de vapeur ou de gaz toxiques.

7. REFERENCES

A ce jour, plus de 13 millions de m² ont été réalisés. Dix références sont citées ci-après :

Année	Site	Département	Trafic	Surface (m ²)	Formule	Maître d'ouvrage
1993	RN 149	85	T2	7 000	0/10 continu	Etat
1995	RD 150 (ex RN)	79	T2	18 000	0/10 continu	Etat
2002	RN 7 Bully	69	T1	15 000	0/10 continu	Etat
2003	RD 50 St Nicolas de Pelem	22	T4	13 100	0/10 continu	CG22
2004	RD 34 St Laurent sur Gorre	87	T3	60 000	0/10 continu	CG87
2005	RD 128	34	T4	18 750	0/10 continu	CG34
2005	RD 26	34	T4	20 625	0/10 continu	CG34
2005	RD 30	82	T3	30 400	0/10 discontinu	CG82
2006	RD 143	47	T3	18 000	0/10 discontinu	CG47
2006	RD 21	70	T4	7500	0/10 continu	CG70

Les deux premières références sont reprises du premier avis et avaient fait l'objet de la Charte d'innovation routière. La 3^{ème} référence est à la base de l'actualisation du certificat en 2007.

II. CARACTERISTIQUES DU LIANT ET DU PRODUIT – RESULTATS D'ETUDES

1. CARACTERISATION DES LIANTS

1.1 Liant d'enrobage des sables

Généralement, la fraction sableuse est enrobée au bitume pur de classe 35/50 à 50/70 conforme à la norme NF EN 12591.

1.2 Emulsion d'enrobage

Les caractéristiques garanties par l'entreprise (engagements obligatoires) de l'émulsion d'enrobage sont les suivantes :

Caractéristiques	Unités	Norme	Liant testé	Engagements de l'entreprise
Teneur en eau	%	NF EN 1428	34,8	≤ 37
pH		NF EN 12850	2,7	* 2
Résidu sur tamis à 7 jours	%	NF EN 1429	1,1	< 3
Pseudo-viscosité STV 40°C, 2 mm	s	NF EN 12846	88	≥ 35
Indice de rupture – Filler Forshammer		NF EN 13075-1	101	≥ 100
Homogénéité par tamisage		NF EN 1429		
>500µm	%		0	< = 0,5
<500µm et > 160	%		0	< = 0,25
7 jours de stockage >500µm	%		0	< = 0,5

Sur liant stabilisé, méthode de stabilisation NF EN 14895

Caractéristiques	Unités	Norme	Liant testé 70/100	Liant testé 160/220/	Engagements de l'entreprise 70/100	Engagements de l'entreprise 160/220	Liant de référence 70/100	Liant de référence 160/220
Point de ramollissement bille et anneau	°C	NF EN 1427		39,4	43 à 51	35 à 43	43 à 51	35 à 43
Pénétrabilité	1/10 ^e mm	NF EN 1426		174	70/100	160/220	70/100	160/220

2. CARACTERISATION DU PRODUIT

2.1 Caractéristiques d'identification

Caractéristiques	Unités	Compomac R (M2)	
		Résultats d'étude RD150 (exRN)	Engagements entreprise
Formule		0/10 continu	0/10 continu
Passant à 2 mm	%	32	27 à 37
Teneur totale en fines	%	5,7	4 à 9
Granulats		La Peyratte*	Conformes à XP P 18 545
Liant fraction sableuse		35/50	-
Liant émulsion		70/100	-
Module de richesse		3,4	* 3,3
Teneur en liant résiduel intérieure	%	5,1	4,7 à 5,3

* voir caractéristiques minimales partie I, §2

II.2.2. Caractéristiques complémentaires

Caractéristiques	Normes	Unités	Résultats d'étude RD150 (exRN)	Résultats d'étude Compomac 0/10 Desmarais 2007	Engagements entreprise
Liant de l'émulsion			70/100	160/220	
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire	NF P 98 252				
Pente k			3,18		
Pourcentage de vide à 10 girations		%	21,4		
Pourcentage de vides à 40 girations		%	16,4		
Pourcentage de vides à 80 girations		%	14,2		
Pourcentage de vides à 200 girations		%	11,7		
Essai Duriez	NF P 98251-4				
Résistance à la compression sans immersion R		MPa	3,2	4,4	
Résistance à la compression après immersion r		MPa	2,7	3,6	
Rapport r/R à 18°C			0,84	0,82	≥0,75
Essai de stabilité mécanique*	NF EN 12697-22				
Vides		%	15,4		
Profondeur d'ornièrre à 60°C à 3 000 cycles		%	8,1		
Profondeur d'ornièrre à 60°C à 10 000 cycles		%	11,9		

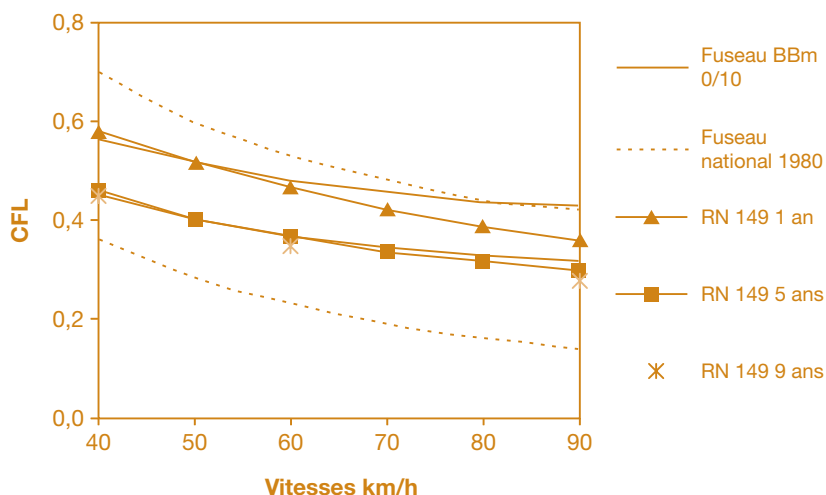
* Après fabrication :

- Dalle conservée pendant 21 jours à 35 °C
- Essai d'ornièrage effectué de la même manière que pour un béton bitumineux à chaud. *Les valeurs mesurées sont comparables à celles d'un béton bitumineux mince EB-BBM de classe 2 (ornièrre inférieure à 15% à 10 000 cycles).*

2.3 Autres Caractéristiques

Adhérence

Caractéristiques	Normes / méthodes	Unité	RN149 (chantier 1994) à 1 an	RN149 (chantier 1994 à 5 ans)	RN149 (suivi à 9 ans)	RD150 ex RN (chantier 1995) à 1 an	RD150 (ex RN) suivi à 9 ans*	Engagements entreprise
								(Entre 6 mois et 1 an)
PMT calculée	rugolaser	mm	0,64		0,72	0,61	0,90	T2 : > = 0,6 < T2 : ≥ 0,5
CFL à 40 km/h	NF P98-220-2	-	0,51	0,46	0,46	0,53	0,51	
CFL à 60 km/h			0,41	0,37	0,35	0,44	0,42	
CFL à 80km/h			-	-	0,28	-	-	
CFL à 90km/h			0,29	0,3		0,37	0,31	



Sur les deux chantiers ayant fait l'objet d'un suivi, le niveau au jeune âge est identique à celui mesuré sur des techniques à chaud mise en œuvre en 3 à 4 cm d'épaisseur. Dans le temps, on constate une diminution des valeurs mesurées en restant dans le milieu du fuseau national "tous revêtements".

Autres résultats issus du chantier objet de la charte innovation :

Caractéristiques	Norme/méthode	unité	RN7 (chantier 2001 à 1 an)	RN7 (chantier 2001 à 4 ans)	RN7 (chantier 2001 à 6 ans)
PMT		mm	0,55		0,62
CFL à 40 km/h	NF P 98220-2		0,60	0,44	0,38
CFL à 60 km/h	NF P 98220-2		0,47	0,38	0,35
CFL à 90 km/h	NF P 98220-2		0,37	0,29	0,29

Uni

Sur les sections suivies dans le cadre de l'innovation routière, l'uni qu'il soit longitudinal ou transversal n'a que très peu évolué au cours des 3 premières années après la réalisation des travaux.

RD150 (ex RN) Pr 16 à 17	CAPL moyen		Orniérage caractéristique	
	Voie gauche	Voie droite	Voie gauche	Voie droite
Avant travaux	13,2	13,6	-	-
Après travaux	10,5	10,1	4,2	4,0
A un an	10,3	10,2	5,1	4,7
A trois ans	9,0	9,5	5,6	4,0

Collage : Le produit a pu être carotté au bout de trois semaines de circulation sur les chantiers de la RD 150 (ex RN). Le collage sur le support était assuré dans 50% des cas. A 3 mois le collage de l'interface COMPOMAC/support était assuré dans tous les cas (chantiers RN 149 et 150).

Compacités in situ

Pourcentages de vides : celui-ci, apprécié au moyen du banc gamma densimétrique (NF EN 12697-7) sur carottes (*) diminue dans le temps:

Pourcentage de vides	Résultats PCG		Sur carottes chantier	
	à 40 girations	à 200 girations	à 3 mois	à 36 mois
RN 149 – Chantier 1994	16,0 %	10,7 %	14,4 %	10,6 %
RN 150	16,4 %	11,7 %	10,8 %	9,7 %

(*) carottes prélevées dans la bande de roulement de chaque voie.

Après 3 ans, le pourcentage de vides du COMPOMAC bien qu'encore significativement supérieur, se rapproche de celui mesuré sur un Béton Bitumineux Mince 0/10.

III. AVIS DU COMITE

Le COMPOMAC R (M2) fait partie de la famille des bétons bitumineux à froid (NF P 98-139). Il est utilisé en couche de roulement de chaussées routières supportant des trafics faibles ou moyens ($\leq T2$) Les chantiers suivis correspondent à des travaux d'entretien.

L'avis précédent avait porté sur des chantiers réalisés entre 1993 et 1999 pour des trafics inférieurs ou égaux à T2, notamment deux ayant fait l'objet d'une expérimentation dans le cadre de la Charte de l'Innovation Routière et portant sur une utilisation du COMPOMAC R (M2) en couche de roulement mince de granularité 0/10 continue sous trafic T2. Le certificat de la charte innovation du COMOMAC R (M2) a été étendu en 2007 au travers d'un suivi de chantier sous trafic T1. Les autres références concernent des chantiers sur RD dont les trafics varient de T3 à T4.

En l'absence de nouveau suivi la rédaction du présent « avis du comité », reprend majoritairement les éléments de l'avis technique n°125.

1. Caractéristiques du liant et du produit

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de la NF EN 13043.

Le choix du liant est lié à la période de mise en œuvre. Dans certains cas (trafic faible et/ou travaux en arrière saison), le bitume de base utilisé pour l'élaboration de l'émulsion peut être légèrement fluxé.

Comme indiqué dans l'avis technique précédent, l'émulsion d'enrobage peut être fabriquée à partir d'un bitume 70/100 ou 160/220. On note cependant dans le présent renouvellement un engagement sur le liant stabilisé légèrement différent de l'avis d'origine qui permet de prendre en compte l'utilisation, désormais préférentielle, de l'émulsion d'enrobage à base de 160/220.

Seule la formule 0/10 continue a fait l'objet de suivi, réalisés lors de la précédente édition de l'avis technique (n°125). Les formules 0/6 et 0/10 discontinue n'ont pas fait l'objet de suivi.

2. Comportement in situ

Sur les chantiers de 1994 de la RN 149 et de 1995 sur la RD 150 (ex RN), aucun désordre n'avait été constaté après six ans. Sur le chantier de la RN 149 de 1993, on avait relevé des défauts de types désenrobage dus à une application tardive dans la saison (19 et 20 octobre 1993) et quelques

difficultés rencontrées au cours de la mise en œuvre lors de la première journée. Après deux ans de circulation, il n'avait été constaté aucun désordre sur un chantier où l'enrobé était situé dans une zone sinueuse souvent ombragée.

L'aspect de surface du COMPOMAC se rapproche de celui d'une couche de roulement réalisée avec un enrobé à chaud de type EB-BBSG.

Les compacités du COMPOMAC R (M2) obtenues in situ sont plus faibles que celles obtenues pour des techniques d'enrobés à chaud comparables. En dépit de ce constat, classique pour les enrobés à l'émulsion de bitume, aucun orniérage n'a été noté sur les chantiers des RD 150 (ex RN) et RN149. Les suivis à 3 et 4 ans n'avaient pas montré d'évolution des indicateurs d'uni transversal depuis leur mise en service.

Macrotecture: à la mise en œuvre, le niveau de PMT (profondeur moyenne de texture) est compris entre 0,6 et 0,8 mm. Après 3 et 4 ans de service, on constate une légère fermeture de surface. Les valeurs de PMT à 9 ans atteignent 0,7 à 0,9 mm.

Adhérence :

Dans le temps, on constate une diminution des valeurs mesurées en restant dans le milieu du fuseau national "tous revêtements".

Sur l'ensemble des chantiers suivis et/ou visités, le comportement du procédé COMPOMAC est satisfaisant. L'association de deux liants dans l'élaboration du produit permet de lui donner une bonne maniabilité dans la phase " mise en œuvre ", de l'appliquer en épaisseur variable et lui assurer une bonne tenue dans le temps en particulier vis-à-vis de l'orniérage, ceci pour des trafics jusqu'à T2 inclus.

Il est à noter que lors du renouvellement, aucun bilan du comportement in situ pour les mélanges formulés à partir d'une émulsion à base de 160/220 n'a été réalisé.

3. Domaines et limites d'emploi

Celles-ci sont différentes selon les classes de trafic :

- Sur les chantiers expérimentaux des RN 149 et RD150 (ex RN), les épaisseurs moyennes observées sur carottages sont en accord avec les prescriptions faites par l'entreprise : épaisseurs moyennes allant de 3,0 à 3,8 cm sous trafic T2. Les épaisseurs extrêmes sont comprises entre 1.8 et 5 cm avec 90% des mesures comprises entre 2 et 4 cm.
- Sur les autres chantiers connus, les épaisseurs observées sur trafic \leq T3 ont varié de 2 à 9 cm.

D'une manière générale, Il est recommandé de suivre les préconisations du paragraphe I.4.3 en réalisant si nécessaire une préparation du support avec un apport ou un enlèvement des matériaux si le support présente des déformations supérieures à 2 cm.

Ce produit est une solution alternative aux bétons bitumineux minces à chaud (EB-BBM) définis dans la norme NF EN 13108-1 pour les trafics moyens et aux bétons bitumineux pour couche de surface de chaussées souples à faible trafic définis dans la même norme (EB-BBCS).

Sur les chantiers expérimentaux des RN 149 et RD150 (ex RN), l'application s'est faite sur des chaussées souples et non renforcées (déflexion caractéristique \geq 100/100 de mm).

4. Particularités de fabrication et de mise en œuvre

La principale particularité du produit réside dans sa fabrication réalisée en deux phases :

- enrobage de la fraction sableuse (0/D compris entre 2 et 4 mm) en centrale avec un bitume à chaud;
- enrobage à l'émulsion de bitume du gravillon et du sable pré-enrobé, dans une centrale de malaxage à froid.

La réalisation d'une couche d'accrochage est la règle sauf dans les cas de trafics faibles avec un support propre sur un itinéraire non accidenté et par bonnes conditions météorologiques.

La température ambiante doit être supérieure à 10°C. La mise en œuvre est donc déconseillée en arrière saison. Elle peut conduire à l'apparition de dégradations après l'hiver.

5. Etat de développement du produit

A ce jour, plus de 13 millions de m² de ce produit COMPOMAC R (M2) ont été réalisés.

6. Chantiers ayant fait l'objet d'un suivi particulier

Dans le cadre du renouvellement de l'avis technique et le produit ayant été présenté comme inchangé, aucune des 8 références supplémentaires citées dans le présent avis n'a fait l'objet d'un suivi spécifique. Des éléments issus de suivis réalisés ultérieurement au premier certificat de la charte innovation (1997) ont néanmoins été pris en compte

Document réalisé et édité par le Comité Français pour les Techniques Routières
CFTR - 10 rue Washington - 75008 PARIS - France
Téléphone : 01 44 13 32 84 - Télécopie : 01 42 25 89 99
E-mail : cftr@usirf.com - Internet : www.cftr.asso.fr

Disponible en téléchargement sur www.cftr.asso.fr
Référence du document : **RA 1001**