



Compomodule P[®]

Enrobé à module élevé au bitume polyoléfines

COMPOMODULE P est un enrobé à module élevé et à très forte résistance à l'orniérage. Ces qualités sont obtenues par incorporation de polyoléfines dans l'enrobé (essentiellement du polyéthylène).

Il est destiné aux couches de base ou de fondation, en chaussée neuve ou en renforcement. Son utilisation permet des réductions importantes d'épaisseurs par rapport à des solutions classiques en grave-bitume.

Les COMPOMODULE P répondent aux exigences de la norme NF EN 13108-1 « Enrobés Bitumineux – Enrobés à Module Elevé » de Février 2007 (Classe 2).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Constituants

Les granulats et les fines d'apport (filler) répondent aux exigences de la norme NF EN 13043 et appropriés à l'usage prévu.

Le liant est constitué, lors de l'enrobage, à partir d'un bitume de grade 50/70 ou 35/50 et de polyoléfines.

Formulations et dosages

COMPOMODULE P peut être formulé suivant la classe EME 2 de la norme NF EN 13108-1, en granularité 0/10, 0/14 ou 0/20 tel que défini dans le tableau IIb de l'avant propos national.

COMPOMODULE P se caractérise, en plus de sa très forte résistance à l'orniérage et de son module élevé, par une bonne tenue en fatigue.

La teneur en liant des COMPOMODULE P est comprise :

- entre 5,2 et 6,0 % en classe 2.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Caractéristiques de l'enrobé en laboratoire

Un exemple de formulation et de caractéristiques de COMPOMODULE P de classe 2 est donné dans le tableau ci-après. Les fourchettes des caractéristiques correspondant aux cas courants figurent également.

Caractéristiques	COMPOMODULE P – Classe 2		EME Classe 2 NF EN 13108-1
	Formule testée	Intervalles (cas courants)	Valeurs de référence
Granulat	Calcaire dur Wallers Trélon		
Granularité	0/14		
Teneur en fines (%)	7,6	6 à 9	
Teneur en liant total (%)	6	5,4 à 6,3	
Essai de compactage à la PCG (NF EN 12697-31) Vides à 100 girations (%)	5,5	3 à 6	Vmax6
Essai Sensibilité à l'eau Duriez (NF EN 12697-22 – Méthode B) Vides (%) Résistance compression simple 18°C (MPa) Rapport i/C (%)	6,0 14 86	≥ 12 ≥ 75	ITSR70
Essai d'orniérage (NF EN 12697-22) Vides (%) Profondeur d'ornière sur plaque 10 cm à 60°C - 30 000 cycles (%)	6,0 2,0	2 à 6	Vi=3% - Vs=6% P7,5
Essai de module complexe (NF EN 12697-26) Annexe A Vides (%) Module à 15°C - 10 Hz (MPa)	Engagement de l'entreprise		Vi=3% - Vs=6% Smin14000
	De 14 000 à 15 000*		
Essai de fatigue LPC (NF EN 12697-24) Déformation relative à 10 ⁶ cycles 10°C et 25 Hz	De 120 à 140*		≥ 130.10 ⁻⁶

(*) Dans le cas où l'une des caractéristiques (module de rigidité / élongation admissible à la fatigue à 106 cycles) n'atteint pas le seuil prescrit, on s'assurera de l'équivalence de durée de vie de la solution suivant la règle de compensation proposée dans l'article n°875 de la RGRA d'avril 2009.

FABRICATION ET MISE EN OEUVRE

Fabrication

COMPOMODULE P peut être fabriqué en centrale discontinue ou en tambour-sécheur-enrobeur (TSE). Les polyoléfines sont conditionnées soit en sacs thermofusibles, soit en vrac. Divers systèmes permettent de les introduire dans le poste et de les doser soit en discontinu, soit en continu.

Epaisseurs

Les épaisseurs à obtenir sont les suivantes :

Epaisseur (cm)	Minimale localisée	Moyenne (nominale)	Maximale localisée
Granularité 0/10	5	6 à 10	12
Granularité 0/14	5	6 à 12	13
Granularité 0/20	7	8 à 15	16

Préparation du support

Le fort module des COMPOMODULE P entraîne un niveau de contrainte élevé à la base du matériau et requiert un collage particulièrement soigné sur le support.

Mise en œuvre

Les points essentiels sont :

- application de la couche d'accrochage à la répandeuse,
- mise en œuvre du COMPOMODULE P avec un finisseur à table lourde ou HPC.

Le compactage doit être énergique. Il s'effectue avec des engins lourds, cylindres vibrants et/ou compacteurs à pneumatiques, pour atteindre un niveau de compacité élevé. Le travail à la main est très difficile.

DOMAINES D'EMPLOI

COMPOMODULE P convient pour les couches de base et de fondation, lorsqu'il s'agit de réduire les déformations et les contraintes dans le support ou de résister à l'orniérage.

Les domaines d'emploi sont les suivants :

- renforcement de chaussées existantes,
- reconstruction de corps de chaussées après décaissement partiel en traverse d'agglomération,
- traitement de voies à trafic lourd, lent et canalisé telles que voies bus, rampes, voies poids lourds,
- construction de chaussées neuves,
- construction de chaussées aéronautiques ou de sols industriels.

Au minimum une couche de roulement en béton bitumineux est obligatoire sur les COMPOMODULE P.

Trafic

COMPOMODULE P est utilisable sous tous les trafics, même les plus agressifs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les revêtements routiers modifiés par incorporation de matières plastiques, P. Bense, H. Tessonneau, *Conférence Internationale de la Route et Circulation Routière pour l'an 2000*, Berlin, Septembre 1988.

High modulus asphalt mixes - Laboratory evaluation, practical aspects and structural design, J.P. Serfass, A. Bauduin, J.F. Garnier, *7ème Conférence Internationale sur les Chaussées Bitumineuses (ISAP)*, Nottingham, Août 1992.

Properties and new developments of high modulus asphalt concrete, JP. Serfass, P. Bense, Ph. Pellevoisin, *8e conférence internationale sur les chaussées bitumineuses (ISAP)*, Seattle, Août 1997.

Enrobés bitumineux modifiés au polyéthylène, JP. Serfass, P. Bense, H. Tessonneau, *Revue Générale des Routes et Aérodrômes*, n° 787, Septembre 2000.

Norme NF EN 13108-1, Enrobés Bitumineux - Enrobés à module élevé, Février 2007.

[1] Analyse des performances mesurées sur enrobés à module élevé (EME) et graves-bitume (GB): Proposition d'un principe de compensation, M. Chappat, X. Carbonneau, Y. Lefeuvre, *RGRA N°875*, Avril 2009.