



# Compomodule THP®

**Béton bitumineux à module élevé au bitume modifié et polyoléfines**

**COMPOMODULE THP** est un béton bitumineux à module élevé à très forte résistance à l'orniérage, au fluage, aux contraintes tangentielles et au poinçonnement.

**Il** est destiné aux couches de liaison et de roulement de 5 à 9 cm d'épaisseur, pour les chaussées neuves ou les renforcements.

**Il** permet des réductions importantes d'épaisseur et peut assurer en même temps que les fonctions d'une couche de roulement, un apport structurel important.

**Ces** qualités sont obtenues par l'utilisation d'un bitume modifié de la gamme BITULASTIC spécialement formulé et l'ajout de polyoléfines dans l'enrobé.

**Les** COMPOMODULE THP répondent aux exigences de la norme NF EN 13108-1 « Enrobés Spécifications - Bétons bitumineux à module élevé » de Février 2007 (Classes 1, 2 et 3) .

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Constituants

Les granulats et fines d'apport (filler) répondent aux exigences de la norme NF EN 13043.

Le liant est constitué du mélange, lors de l'enrobage, d'un bitume modifié de la gamme BITULASTIC et de polyoléfines.

### Formulations et dosages

La composition granulaire des COMPOMODULE THP correspond à des courbes granulométriques le plus souvent continues 0/10 ou 0/14.

Les COMPOMODULE PR se caractérisent par une très bonne tenue à l'orniérage et au fluage, une forte résistance aux contraintes tangentielles et au poinçonnement, ainsi qu'un fort module de rigidité.

Ces qualités sont obtenues par incorporation de polyoléfines dans l'enrobé (essentiellement du polyéthylène) et l'utilisation de bitume modifié de la gamme des BITULASTIC spécialement formulé.

La teneur en liant des COMPOMODULE THP est généralement comprise entre 5,1 et 5,5 %.

### Résistance au poinçonnement

Une caractéristique essentielle du COMPOMODULE THP est sa bonne tenue à l'indentation sous charges poinçonnantes. La résistance au poinçonnement est évaluée suivant le mode opératoire proposé par le CEBTP, décrit dans les Annales de l'ITBTP – N° 465 – Juin 1988 – « Recommandation pour un essai de poinçonnement statique ».

L'essai est pratiqué sur plaques 20 x 40 cm de 5 cm d'épaisseur, frettées sur leurs faces latérales par un cadre métallique. L'enrobé est soumis à l'action d'un poinçon cylindrique de 8 cm<sup>2</sup>, dont on mesure l'enfoncement.

Dans ces conditions opératoires (24 heures, 25°C), COMPOMODULE THP a une indentation < 5 mm sous 5 MPa.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Caractéristiques de l'enrobé en laboratoire

Un exemple de formulation et de caractéristiques de COMPOMODULE THP de classe 3 est donné dans le tableau ci-après. Les fourchettes des caractéristiques correspondant aux cas courants figurent également.

Caractéristiques	COMPOMODULE THP – Classe 3		BBME Classe 3 NF EN 13108-1
	Exemple	Intervalles (cas courants)	Valeurs de référence
Granulat	Noubleau		
Granularité	0/10		
Granulométrie :			
Passant à 6,3 mm (%)	65	60 à 70	
Passant à 2 mm (%)	38	35 à 40	
Passant à 0,08 mm (%)	8,5	7 à 9	
Liant (Bitulastic + Polyoléfines)			
Module de richesse	3,54	3,4 à 3,6	
Teneur en liant total (%)	5,3	5,1 à 5,5	
Essai de compactage à la PCG (NF EN 12697-31)			
Pente	3,7		
Vides à 60 girations (%)	4,7		Vmin5 à Vmax10
Essai Sensibilité à l'eau Duriez (NF EN 12697-22 – Méthode B)			
Vides (%)	3,0		
Résistance compression simple 18°C (MPa)	14,3		
Rapport i/C (%)	95		ITSR80
Essai d'orniérage (NF EN 12697-22)			
Vides (%)	5,3		Vi=5% - Vs=8%
Profondeur d'ornière sur plaque 10 cm à 60°C			
- à 1 000 cycles (%)	1,3		
- à 30 000 cycles (%)	2,3	2 à 3,5	P5
Essai de module et de perte de linéarité en traction directe (NF EN 12697-26) Annexe E	Engagement de l'entreprise		
Vides (%)			Vi=5% - Vs=8%
Module 15°C – 0,02 s (MPa)	De 11 000 à 14 000*		Smin11000
Essai de fatigue LPC (NF EN 12697-24)			
Déformation relative à 10 <sup>6</sup> cycles 10°C et 25 Hz	De 100 à 120*		≥ 100.10 <sup>-6</sup>

(\*) 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 THP peut être fabriqué en centrale discontinue ou en tambour-sécheur-enrobeur (TSE). Les polyoléfinés sont introduites soit sous la forme de sacs thermofusibles prépesés dans le cas des malaxeurs discontinus, soit par des dispositifs de dosage adaptés dans le cas des TSE.

### Epaisseurs

Les épaisseurs mises en œuvre sont les suivantes :

Epaisseur (cm)	Minimale localisée	Moyenne (nominale)	Maximale localisée
Granularité 0/10	4	5 à 8	10
Granularité 0/14	6	7 à 9	11

### Mise en œuvre

Le collage au support est indispensable.

Après réalisation de la couche d'accrochage, la mise en œuvre de COMPOMODULE THP est effectuée au finisseur à table lourde classique ou HPC. On peut également employer un finisseur à rampe intégrée.

Le compactage doit être énergique. Il s'effectue à l'aide d'un atelier comprenant des cylindres vibrants.

### Ouverture à la circulation

Il est nécessaire d'attendre le refroidissement complet du revêtement avant remise à la circulation.

## DOMAINES D'EMPLOI

COMPOMODULE THP peut être utilisé en construction neuve et en entretien, en couche de roulement ou de liaison structurante.

Grâce à un module élevé, COMPOMODULE THP permet des réductions importantes d'épaisseur.

De plus, compte tenu de sa tenue exceptionnelle à l'orniérage et au fluage, COMPOMODULE THP est particulièrement bien adapté en couche de roulement de chaussées fortement sollicitées par des trafics lourds canalisés (rampes, voies de transports collectifs en site propre : bus, tramways ..., gare de péage), en plates-formes industrielles et multimodales (engins de manutention, stockage avec pressions de surface n'excédant pas 5 MPa) et en chaussées aéronautiques.

### Trafic

COMPOMODULE THP est utilisable sous tous les trafics, même les plus contraignants.

### Support

COMPOMODULE THP, en raison de son module élevé, réduit sensiblement les contraintes dans les couches sous-jacentes, mais encaisse lui-même des efforts importants. Afin d'éviter tout risque lié à une fragilité à basse température ou à une sous-épaisseur, une étude détaillée de toute la structure à laquelle participe COMPOMODULE THP est indispensable. Elle est effectuée par nos services techniques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Nouvelles techniques de lutte contre l'orniérage**, J. P. Serfass, P. Bense, H. Tessonneau, *Revue Générale des Routes et Aéroports (RGRA)*, N° 735, Décembre 1995.

**Properties and new developments of high modulus asphalt concrete**, JP. Serfass, P. Bense, Ph. Pellevoisin, 8<sup>e</sup> 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 Aéroports (RGRA)*, n° 787, Septembre 2000.

**Norme NF EN 13108-1, Enrobés Bitumineux – Béton Bitumineux 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. Lefevre, *RGRA N°875*, Avril 2009.