



# Compomac R<sup>®</sup>

## Béton bitumineux à froid pour couche de roulement

**COMPOMAC R** est un béton bitumineux à froid, obtenu par enrobage séparé du sable et des gravillons. L'enrobage des gravillons est effectué à l'émulsion, en présence du sable préenrobé, dans une centrale continue ou discontinue. Le préenrobage du sable s'effectue soit à froid (à l'émulsion de bitume fluidifié ou fluxé en version M, à l'émulsion de bitume pur en version M3), soit à chaud avec un liant anhydre (version M2).

**Le fluxant** présent dans l'émulsion dans l'enrobage des gravillons est soit d'origine bitumineuse soit d'origine végétale. Dans ce dernier cas, l'enrobé se dénommera alors : **COMPOMAC RV**.

**Le double enrobage** permet d'obtenir un véritable béton bitumineux à froid, plus stable, plus durable et plus performant que les enrobés à froid communément proposés.

**Le double enrobage** conduit, de plus, à une répartition homogène du liant sur toutes les fractions granulaires, ce qui apporte une réduction des risques de ségrégation et une augmentation des performances mécaniques.

**COMPOMAC R**, en version M2, fait l'objet de l'Avis Technique n°125.

**Nota :** Il existe plusieurs types de **COMPOMAC**:

- **COMPOMAC** : enrobé dense stockable pour entretien et petits travaux, (Fiche Technique R 621) ;
- **COMPOMAC B** : enrobé à froid pour couches d'assise, rechargement ou reprofilage, (Fiche Technique R 312) ;
- **COMPOMAC R** : béton bitumineux à froid pour couche de roulement, objet de la présente Fiche Technique.

**Plusieurs brevets** protègent les procédés de fabrication et des matériels spécifiques.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### Constituants

Les granulats, d'origine alluvionnaire ou de roche massive, répondent aux exigences de la norme XP P 18-545 « Granulats ».

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

Le liant d'enrobage du sable est soit une émulsion cationique de bitume pur (version M3), fluidifié ou fluxé (version M), soit un liant anhydre (version M2).

Le liant d'enrobage des gravillons est une émulsion cationique de bitume pur, fluidifié ou fluxé, suivant l'utilisation visée.

La maniabilité et la stockabilité sont adaptées pour chaque type d'utilisation, par le choix des liants et le dosage du ou des fluxant(s) ou fluidifiant(s).

### Formulations et dosages

L'enrobé COMPOMAC R est généralement fabriqué en granularité 0/10. Après étude spécifique, il est possible de réaliser des formulations en granularité 0/6.

Les courbes granulométriques sont optimisées en fonction de l'utilisation visée (trafic, tracé, contraintes climatiques). Elles peuvent être continues ou discontinues. La courbe granulométrique de référence servant de base à l'étude de formulation est la suivante :

Tamis mm)	12,5	10	8	6,3	4	2	0,063
Passant (%)	100	98	78	64	48	32	5,5

*Nota : Cette recombinaison est celle qui a été prescrite par l'entreprise sur le chantier de démonstration technique de la charte de l'Innovation (RN 150, Deux-Sèvres). L'optimisation, à l'occasion d'autres chantiers, peut conduire à une courbe légèrement différente. La teneur en liant résiduel (tel quel) est comprise entre 5,0 et 5,6 ppc.*

## Caractéristiques de l'enrobé en laboratoire

Un exemple de caractéristiques mesurées en laboratoire de l'enrobé COMPOMAC R est donné ci-après (étude pour le chantier de la RN 150 en 1995, dans le cadre de la Charte de l'Innovation).

Caractéristiques	COMPOMAC R (M2) Résultats d'étude (RN 150)
<b>Essai PCG (NF EN 12697-31)</b>	
• Pourcentage de vides 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
<b>Essai Duriez à 18°C (NF P 98-251-4)</b>	
• Résistance à sec R (MPa)	3,2
• Résistance en immersion r (MPa)	2,7
• Rapport r/r	0,84
<b>Essai d'orniérage (NF EN 12697-22)* 60°C, dalle de 5 cm d'épaisseur</b>	
• Vides (%)	15,4
• Profondeur d'ornière à 3 000 cycles (%)	8,1
à 10 000 cycles (%)	11,9

\* Après fabrication, la dalle est conservée pendant 21 jours à 35°C, l'essai d'orniérage est effectué de la même manière que pour un béton bitumineux à chaud.

## Caractéristiques de surface

Lorsque des formulations de type BBSG sont mises en œuvre, leurs caractéristiques en place sont comparables à celles observées sur les BBSG, avec des PMT comprises entre 0,5 et 0,7 mm (Guide d'application des normes enrobés, SETRA-LCPC, 1994).

Des formulations plus grenues permettent d'obtenir des valeurs des PMT plus élevées.

## FABRICATION ET MISE EN OEUVRE

### Fabrication

La fabrication des COMPOMAC M, M2 ou M3 peut s'effectuer en centrale continue ou discontinue classique. Le sable préenrobé est alors préparé à l'avance et stocké. Pour le deuxième enrobage, il est repris, chargé en trémie et envoyé dans le malaxeur, en même temps que la fraction d/D et l'émulsion.

Les COMPOMAC peuvent également être fabriqués à l'aide de malaxeurs modifiés ou spécialement conçus.

### Stockage

COMPOMAC R n'est pas destiné à un stockage prolongé. Les formules destinées à un trafic  $\geq$  T3 doivent être utilisées dans les 24 heures. La durée de stockage des formules destinées à un trafic inférieur peut atteindre deux semaines.

### Mise en œuvre

La mise en œuvre est effectuée au finisseur.

En granularité 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
T3	2	3 à 4	5
T4	2	3 à 4	6
T5	2	3 à 4	7

Une couche d'accrochage faiblement dosée (300 à 400 g/m<sup>2</sup> d'émulsion) peut être 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 fillerisé peut être nécessaire à la remise en circulation, par forte chaleur et sous fort trafic.

Comme toute technique à base d'émulsion de bitume, COMPOMAC R présente au jeune âge une montée en cohésion plus lente qu'une technique à chaud. La surface peut rester sensible pendant quelques jours aux risques d'indentation (crampons de tracteur ...).

## DOMAINES D'EMPLOI

COMPOMAC R est particulièrement adapté aux travaux d'entretien, mais peut aussi convenir pour des travaux neufs.

La version M, dont le sable est préenrobé à l'émulsion de bitume fluxé ou fluidifié, est utilisable jusqu'au trafic T3 inclus.

Les versions M2 et M3 sont couramment utilisables jusqu'au trafic T2. Dans certains cas, et après avis du service technique de SCREG, l'application sur chaussée à trafic supérieur est possible. Sur zone très déformée, un reprofilage préalable peut être nécessaire.

COMPOMAC R, dans sa version pour application immédiate, ne doit pas être mis en œuvre lorsque la température ambiante est inférieure à 10°C.



## BIBLIOGRAPHIE

### Norme NF P 98-139

*Bétons bitumineux à froid, Janvier 1994.*

### Norme XP P 18-545

*Granulats, Mars 2008.*

### Norme NF EN 12591

*Spécification des bitumes routiers, Décembre 1999.*

### Norme NF EN 13808

*Cadre de spécification pour les émulsions cationiques de liants bitumineux, septembre 2005.*

### Charte de l'Innovation routière

*Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et du Tourisme, Service d'études techniques des routes et autoroutes, Certificat, Mars 1997.*

### Une nouvelle approche des enrobés à froid : le double enrobage

*J.P. Serfass, M. Bertaud, B. Mahé de la Villeglé, Revue Générale des Routes et Aéroports (RGRA), n° 702, Décembre 1992.*

### Axes de progrès pour les enrobés à froid

*JP. Serfass, Revue Générale des Routes et Aéroports (RGRA), n° 757, Décembre 1997.*

### Béton bitumineux à froid Compomac R

*B. Mahé de la Villeglé, Revue Générale des Routes et Aéroports (RGRA), n° 770, Février 1999.*

### Béton bitumineux à froid pour couches de roulement sur réseaux primaire et secondaire

*B. Mahé de la Villeglé, Eurasphalt – Eurobitume, Barcelone, Septembre 2000.*

### Béton bitumineux mince à l'émulsion Compomac R: dix ans de développement

*N° 809, 1<sup>er</sup> janvier 2002*

*B. Mahé de la Villeglé,*

