



Saint-Quentin-en-Yvelines, le 17 novembre 2014

**DIRECTION DU DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES**

**Agence Nationale Construction**

1, avenue du Parc

Montigny le Bretonneux – CS 20732

78182 Saint-Quentin-en-Yvelines Cedex

Secrétariat : 01 30 12 83 62

Télécopie : 01 30 12 82 80

Email : [anc@socotec.fr](mailto:anc@socotec.fr)

**BAUMHUETER FRANCE**

Village Ouest

4 rue Hannong

67380 Lingolsheim

Réf. **Rapport n° 14-1996 /DS**

**DOSSIER N° BFA0039/3**

**BETON RENFORCE DE FIBRES SYNTHETIQUES  
PROCEDE EUROFIBRES  
APPLICATION AUX TRAVAUX DE DALLAGE**

**RAPPORT D'ENQUETE TECHNIQUE**

*Le présent rapport, comportant 4 pages, ne peut être communiqué que dans son intégralité, et joint au Cahier des Charges EUROFIBRES (11 pages, annexes comprises), édition 2009.*

*Date limite de validité : 31 Décembre 2017*

## **1. OBJET**

La Société BAUMHUETER - France a confié à SOCOTEC une mission d'enquête technique sur le procédé de dallage en béton de fibres polypropylène EUROFIBRES.

Le présent rapport a pour objet de formuler un premier avis d'ordre technique, dans la perspective de la réalisation, par SOCOTEC, de missions de contrôle sur des opérations de construction.

## **2. PRESENTATION DU PROCEDE**

EUROFIBRES de la société BAUMHUETER France est un procédé d'incorporation de fibres de polypropylènes multi filaments dans le béton de dallages.

Le rôle essentiel de ces fibres est de limiter la fissuration des bétons aux jeunes âges avec pour corollaire la suppression des treillis soudés dans les dallages non armés.

Le Cahier des charges précise les modalités de conception, de mise en œuvre et de contrôle des dallages en béton de fibres polypropylène EUROFIBRES.

### **3. DOCUMENTS DE REFERENCE**

Le cahier des charges EUROFIBRES fait l'objet d'une enquête technique SOCOTEC depuis 2002. Etabli à l'origine sur la base des règles professionnelles « travaux de dallage », il a été modifié pour suivre l'évolution des règlements suite à la parution du DTU 13.3 DALLAGE.

L'édition 2009 du cahier des charges tient compte de ces modifications.

Ce document fait lui-même référence aux normes en vigueur, et notamment au DTU13.3.

### **4. DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE**

Identique au domaine d'emploi proposé dans le cahier des charges.

### **5. PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES**

En aucun cas l'incorporation de fibres ne doit s'accompagner de rajouts d'eau et l'ajustement éventuel de plasticité doit être fait par ajout d'adjuvants normalisés tels que plastifiant/réducteur d'eau ou super plastifiant/haut réducteur d'eau. Le rapport E/C restera inférieur à 0,55. Le slump du béton mis en place devra être supérieur à 16.

Le présent avis concerne les dallages effectués conformément à la norme NF P 11-213 : le DTU 13.3 DALLAGE. Le dimensionnement et les dispositions constructives devront respecter les prescriptions du DTU, et notamment celles sur les joints. Dans le cas de revêtement adhérent, le % d'acier prévu est également applicable.

En cas de charges roulantes, les pièces écrites devront préciser les dispositions constructives particulières au droit des joints de construction (goujonnages,...) et celles relatives aux joints sciés (ou par profilé incorporé), en conformité avec le DTU 13.3.

## **6. AVIS PREALABLE DE SOCOTEC**

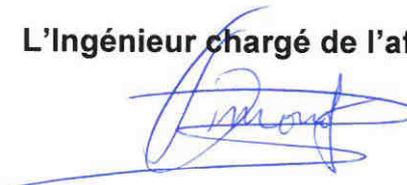
SOCOTEC émet un avis favorable sur l'utilisation du procédé cité en objet, dans le domaine d'emploi accepté, cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation, par SOCOTEC, de missions de contrôle technique sur des opérations de constructions industrielles.

Cet avis reste valable pour autant :

- que ce procédé ne subisse pas de modification,
- que les contrôles des produits et de leur mise en œuvre soient régulièrement assurés,
- qu'il ne soit pas porté à la connaissance de SOCOTEC de désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

SOCOTEC estime devoir examiner à nouveau ce procédé d'ici 3 ans, soit avant le 31 décembre 2017.

**L'Ingénieur chargé de l'affaire**



**David SIMONOT**

# CAHIER DES CHARGES

Edition 2009

Procédé

**Eurofibres®**

**TRAVAUX DE DALLAGES**

*Bon pour accord  
conformément à notre  
rapport d'enquête  
technique N°14-1996/DS.  
A Saint Quentin en Yvelines*

*le 17/11/16*  
*Jimond*  


**SOCOTEC**

**Dossier n° BFA0039/3**



**DISTRIBUTEUR EXCLUSIF :**

**BAUMHUETER FRANCE**

Village Ouest

4 rue Hannong

F-67380 Lingolsheim

TEL : 03.88.81.18.82 FAX : 03.88.81.09.46

E-mail : info@eurofibres. fr

**FABRICANT :**

**BAUMHUETER GmbH**

D-33378 Rheda-Wiedenbrück

Date de validité : 31 Décembre 2017

# SOMMAIRE

## I. GENERALITES

1. Introduction
2. Caractéristiques et spécification d'Eurofibres®
3. Références et préconisations d'emploi
4. Résistance aux agents chimiques
5. Durabilité
6. Conditionnement et marquage
7. Principe du procédé de fabrication d'Eurofibres®
8. Autocontrôle de la fabrication



## II. REALISATION DES TRAVAUX DE DALLAGE AVEC EUROFIBRES®

Rappel des définitions « Dallage non armé » et « Dallage armé »

1. Conception d'un dallage
2. Dallages extérieurs
3. Dallages intérieurs
4. Fractionnement des dallages - joints
5. Emploi des fibres dans les dallages armés
6. Constituants des bétons
7. Mise en œuvre
8. Autocontrôle visuel

## III. PRECONISATIONS D'EMPLOI D'EUROFIBRES® POUR LES DALLAGES COURANTS

1. Recommandations générales
2. Incorporation des fibres en centrale de fabrication
3. Incorporation des fibres dans le malaxeur avec les agrégats à sec
4. Incorporation des fibres dans le malaxeur sur le béton en cours de préparation
5. Incorporation des fibres dans la toupie

## IV. ANNEXES

Liste d'aptitude aux agents chimiques

# I. GENERALITES



## 1. Introduction

Eurofibres® permet le renforcement des bétons destinés aux travaux à fond plat tels que :

- sols industriels
- sols à usage d'habitation
- bandes de roulements
- aires de circulation, de stationnement et de stockage...

La technique qui consiste à renforcer les bétons à l'aide de fibres synthétiques a prouvé depuis longtemps sa fiabilité.

Les avantages qui en résultent sont multiples :

- efficacité contre la fissuration due aux retraits
- remplacement avantageux des treillis soudés traditionnels
- simplification du travail et gain de temps appréciable
- homogénéité des fibres dans la totalité de la masse du béton
- meilleure qualité du béton...

## 2. Caractéristiques et spécification d'Eurofibres®

Matière	polypropylène vierge
Poids spécifique	0,91 g/cm
Résistance à la traction	320 à 400 N/mm
Coefficient d'élasticité (module de Young)	3,6 KN/mm <sup>2</sup>
Température de fusion	160 - 170 °C
Température d'inflammation	supérieure à 320°C
Résistance aux produits chimiques	bonne
Tenue aux agents alcalins	excellente
Conductivité électrique	<10 <sup>-13</sup> Siemens
Anti-statique et anti-magnétique	

## 3. Références et préconisations d'emploi

Eurofibres® se présente sous la forme de faisceaux maillés.

- Dosage optimal : 1 kilogramme de fibres pour 1 mètre cube de béton

Référence 320 : longueur 20 mm  
Pour bétons de granulométrie 0/10 0/15 0/20

#### 4. Résistance aux agents chimiques

La matière première utilisée pour la fabrication d'Eurofibres® est un polypropylène spécialement développé. C'est un produit inerte qui présente une parfaite résistance à la plupart des agents chimiques agressifs (acides, bases).  
Le comportement d'Eurofibres® en milieu alcalin est excellent.



#### 5. Durabilité

La tenue d'Eurofibres dans le temps est illimitée.  
Lorsqu'elles sont noyées dans le béton, les fibres Eurofibres® ont une durée de vie illimitée. Leur tenue dans le temps correspond toujours à la durée de vie des ouvrages dans lesquels elles ont été utilisées.

#### 6. Conditionnement et marquage

Eurofibres® est conditionnée en cartons de 13 sacs de 1 kilogramme ou en 130 doses de 100Gr. qui correspondent à la dose pour un sac de ciment de 35Kg. Sur chaque sac sont imprimés les principales recommandations d'utilisation pour les applications courantes.

**Palettisation** : Eurofibres® est palettisé par quantité de 18 cartons. Un numéro de contrôle de fabrication figure sur les cartons ; il permet de remonter au lot de fabrication et aux fiches d'autocontrôle de ce lot.

#### 7. Principe du procédé de fabrication d'Eurofibres®

De la résine vierge de polypropylène est fondue puis extrudée en feuilles fines et larges. Celles-ci sont ensuite fendues au moyen de lames coupantes en de nombreuses bandes fines dont la largeur est réglée suivant le type de fibres voulues. Les bandes sont alors soumises à des opérations d'étirages en chambre de chauffe afin d'en améliorer les caractéristiques mécaniques. Ces bandes fibrillées sont enroulées sur des bobines.

Les bandes de plusieurs bobines sont réunies ensemble, puis introduites à travers une machine spéciale qui coupe et débite les bandes suivant les longueurs voulues.

#### 8. Autocontrôle de la fabrication

La Société BAUMHUETER mentionne les différentes phases de l'autocontrôle de qualité des fibres de polypropylène Eurofibres® :

##### 1) Contrôle de la qualité de la matière première.

Les fournisseurs du granulé font parvenir avec chaque livraison un certificat de qualité de leur produit. Ceci permet de réagir immédiatement aux variations de qualité quelconques.

A l'aide de ce certificat de qualité les machines peuvent être ajustées conformément aux variations de sorte que le produit fini ne présente aucune déviation de qualité.

En ce qui concerne le contrôle sur les additifs nous souhaitons souligner que toutes les formulations qui sont d'usage dans l'industrie synthétique n'ont aucune influence négative sur le béton ni sur les adjuvants du béton. En outre, il ne faut pas oublier

que les quantités additives qu'on ajoute au béton ne constituent que quelques millièmes du poids.

## 2) Contrôle de la fabrication aux postes de travail

La température est contrôlée régulièrement.  
Il en est de même pour la valeur de l'étirage ainsi que pour la vitesse de tirage.



Le poids du ruban est vérifié sur prélèvements toutes les 2 heures (pour mieux comprendre : le poids du ruban vient de la vitesse de rotation de l'extrudeuse, de la valeur de l'étirage et de la vitesse de tirage).

**La longueur de coupe** : la longueur de coupe des fibres est déterminée par les couteaux fixés à une distance fixe, dans la coupeuse.

**Des fibres fendues par la coupeuse** : des fibres fendues par la coupeuse sont vérifiées à l'aide du pouvoir de dispersion, c'est-à-dire qu'au moment de l'emballage on peut constater immédiatement s'il y a des arêtes de coupe impropres qui naturellement sont séparées du lot.

## 3) Contrôle de qualité (voir paragraphe 1 pour l'autocontrôle)

En outre, le poids du ruban, la longueur de coupe et l'observation des spécifications sont contrôlés toutes les 2 heures sur les prélèvements.

Le laboratoire de l'usine effectue les contrôles suivants :

- le pesage pour déterminer le titre
- la résistance en traction
- l'allongement

Nous effectuons toujours un essai par équipe.

## 4) Organisation des contrôles

Les rubans de fibres venant de l'extrusion ainsi que les unités d'emballage du produit fini sont marqués avec des numéros de contrôle comparables qui par la suite sont inscrits dans une fiche de contrôle.

Les échantillons qui sont donnés au laboratoire eux aussi sont marqués avec les numéros de production correspondants, les résultats sont inscrits dans des fiches de contrôle et quelques échantillons de référence sont déposés pour pouvoir y revenir en cas de besoin.

Ce système de contrôle permet de réagir sans délai à des irrégularités de qualité éventuelles et même de faire des recherches par rapport à une livraison déjà faite au client.

## II- REALISATION DES TRAVAUX DE DALLAGES AVEC LE PROCEDURE EUROFIBRES®



### RAPPEL

Afin d'éviter toute erreur d'interprétation, nous rappelons la différence existant entre dallage non armé et dallage armé.

Eurofibres® peut remplacer avantageusement les treillis soudés,  
mais en aucun cas  
Eurofibres® ne peut se substituer aux armatures structurales et aux  
dispositions du DTU 13-3 pour la conjugaison des joints.

### DALLAGE NON ARME

Un dallage est dit « non armé », lorsque son bon comportement peut être assuré uniquement par la résistance à la traction du béton, compte tenu des caractéristiques du sol sous-jacent.

### DALLAGE ARME

Un dallage « armé », lorsque son bon comportement ne peut plus être assuré par la résistance à la traction du béton compte tenu des caractéristiques mécaniques du sol sous-jacent et qu'il devient nécessaire d'équilibrer les efforts de traction par des aciers.

#### 1. Conception d'un dallage

La conception et les calculs d'un dallage se font suivant les prescriptions du DTU 13-3.

L'incorporation d'Eurofibres® ne modifie pas défavorablement la résistance du béton. On peut même noter une amélioration de la résistance en compression.

Un dallage sur terre plein est composé de 4 éléments.

**Le corps du dallage** : repose sur un sol auquel il transmet les actions qui lui sont appliquées. Cette partie est considérée comme une fondation superficielle sujette au tassement.

**La forme ou sous-couche** : est constituée d'une certaine épaisseur de matériaux choisis et mis en œuvre pour obtenir une assise sur laquelle est exécutée le corps du dallage.

**La finition de la forme** : consiste à obtenir les cotes de nivellement de la sous face du corps de dallage définie par les plans.

**La finition du dallage** : consiste à obtenir les cotes de nivellement de la surface du dallage.

## 2. Dallages extérieurs

Les sols extérieurs, qui sont essentiellement des voies de circulation ou des aires de stockage, doivent obligatoirement tenir compte de la nature des sols en place. Une étude préalable s'imposera de la même façon que pour un dallage avec béton non fibré.

## 3. Dallages intérieurs

A l'intérieur des bâtiments, les sols correspondent soit à des aires dégagées, soit à des espaces entre structures. Une attention particulière sera apportée à la qualité du remblayage qui reconstituera un support convenable pour le dallage.

## 4. Fractionnement des dallages-joints

Dans un dallage, les effets du retrait et des variations thermiques s'ajoutent mathématiquement, permettant ainsi de déterminer les emplacements et l'épaisseur des joints dans les parties courantes et dans les zones périphériques.

Les différents joints rencontrés sont :

- les joints de construction
- les joints d'isolement
- les joints de retrait
- les joints de dilatation

La conception des joints, leur distance ainsi que leur profondeur devant être conformes aux articles formulés au DTU 13-3.



L'emploi d'Eurofibres® dans les travaux de dallages permet :

- LA SUPPRESSION DES TREILLIS SOUDES  
dans les dallages non armés,  
et
- LA DIMINUTION DES JOINTS DE RETRAIT

## 5. Emploi des fibres dans les dallages armés

Un béton pour dallage armé peut être également traité avec des fibres. Ces dernières tiennent toujours leur rôle d'anti-fissurant et assurent ainsi une protection des armatures.

Dans le cas de revêtement adhérent, le pourcentage minimal d'acier prescrit par le DTU 13-3 est applicable.

## 6. Les constituants des bétons

- **Les ciments** : Eurofibres® est compatible avec tous les ciments. Néanmoins, les ciments CPA, CEM I, CPJ et CER II sont couramment les plus employés dans les dallages traditionnels. Les ciments utilisés seront conformes à la norme NFP 15-301.
- **Les granulats** : seront conformes à la norme NFP 18-301. D'une manière générale tous les granulats conviennent aux dallages. Ils seront propres et de qualité adaptée au trafic et à l'agressivité des produits en contact avec le sol. La granulométrie sera étudiée de façon à obtenir un béton aussi fermé que possible afin de réduire au maximum la porosité du dallage.
- **L'eau** : la quantité d'eau sera limitée selon le DTU 13-3 de façon à obtenir un rapport E/C de faible importance. Sa qualité sera conforme à la norme NFP 18-303.
- **Les adjuvants** : Eurofibres® est compatible avec la plupart des adjuvants couramment utilisés aux normes NFP 18-335 pour les plastifiants et NFP 18-333 pour les fluidifiants.

## 7. Mise en œuvre

Etant donné les agressions diverses que subissent les dallages, les bétons auront une compacité optimale. Ils présenteront un affaissement du cône d'Abrams de 5 à 7 cm sauf s'ils sont fluidifiés ou pompés. La mise en place du béton s'effectue soit avec des aiguilles vibrantes, soit avec des poutres vibrantes. La finition de surface peut être faite par talochage ou par passages à l'hélicoptère. Les fibres ne sont pratiquement pas visibles à la surface du béton.

### Utilisation de plastifiant ou de fluidifiant

La présence de fibres dans le béton peut diminuer l'ouvrabilité apparente du béton mesurée au cône d'Abrams par une augmentation de la cohésion. Cette diminution d'ouvrabilité ne doit pas être compensée par un ajout d'eau. Les adjuvants utilisés pour augmenter l'ouvrabilité sont soit de type plastifiant conformes aux normes NFP 18-335 soit du type fluidifiant conformes à la norme NFP 18 - 333.



### **III. PRECONISATIONS D'EMPLOI POUR LES DALLAGES COURANTS**

DOSAGE OPTIMAL : 1 kilogramme de fibres pour 1 m<sup>3</sup> de béton

#### **1. Recommandations générales**

Choisir le type de fibres le mieux approprié au travail à réaliser et en fonction de la granulométrie.

L'addition de fibres ne doit entraîner aucune modification des compositions habituelles des bétons.

L'incorporation des fibres se fera de préférence progressivement. Par exemple : un sac de 1 kilogramme s'introduira en 5 ou 6 poignées.

Malaxer suffisamment longtemps pour assurer le défilage correct d'Eurofibres® et permettre la bonne répartition des fibres dans le béton.

#### **2. Incorporation de fibres en centrale de fabrication**

L'incorporation des fibres se fera :

- soit directement dans le malaxeur
- soit dans la toupie



#### **3. Incorporation des fibres dans le malaxeur avec les agrégats à sec**

- les fibres sont introduites dans le malaxeur en même temps que les agrégats,
- malaxer à sec pendant 1 à 2 minutes,
- ajouter l'eau,
- malaxer le temps utile ou poursuivre le malaxage dans la toupie.

#### **4. Incorporation des fibres dans le malaxeur sur le béton en cours de préparation**

Le temps de malaxage utile : 3 à 4 minutes

Malaxer le temps utile ou poursuivre le malaxage dans la toupie.

#### **5. Incorporation des fibres directement dans la toupie**

Les fibres sont introduites par la goulotte de toupie.

L'opérateur s'efforcera de jeter les fibres le plus loin possible à l'intérieur de la cuve.

Temps de malaxage utile : 4 à 6 minutes (tenir compte de l'état d'usure du matériel).

L'emploi d'Eurofibres® dans le béton est d'une simplicité absolue et ne doit en aucun cas changer quoique ce soit aux façons habituelles de faire.

Néanmoins, c'est après quelques manipulations que les utilisateurs se familiarisent totalement avec Eurofibres® et dégagent les multiples avantages requis dont celui de la simplification du travail.



## LISTE D'APTITUDE AUX AGENTS CHIMIQUES

<u>• Acides</u>	20° C	60°C
Acide chlorhydrique concentré	+	+
Acide nitrique 25 %	+	+
Acide acétique 50 %	+	+
Acide lactique 90 %	+	+
Acide fluorhydrique 40 %	+	+
Acide phosphorique	+	+
Acide sulfurique	+	+
<u>• Solutions alcalines</u>		
Hydroxyde de potassium, solution 50 %	+	+
Hydroxyde de sodium, solution 50 %	+	+
<u>• Sels (solution saturée)</u>		
Carbonate de sodium	+	+
Sulfate d'ammonium	+	+
Chlorure d'ammonium	+	+
Sulfate de sodium	+	+
Sels de zinc	+	+
Sels de cuivre	+	+
Phosphates de sodium	+	+
Chlorure de sodium	+	+
Sels ferreux	+	+
<u>• Autres matières</u>		
Eau salée (eau de mer par exemple)	+	+
Huile alimentaire	+	0
Huile minérale (sans composés aromatiques)	+	0
Tétrachlorure de carbone	0	-

+ = résistant

0 = limite de résistance

- = non résistant