



Montpellier, le 9 février 2015

AGENCE SOCOTEC CONSULTING SUD-EST
Implantation de Montpellier
1140 Avenue Albert Einstein
34000 Montpellier

DUROMIT

**4 avenue Saint Ruf
84000 AVIGNON**

☎ 04.99.13.61.40

📠 04.99.13.61.43

Ref : SOC/CONSULT/SF/2015.02.09 DAZ0817/1

- Vérification technique
- Rapport d'enquête Technique

Cahier des charges DURO FIBRES

DUROMIT

- Date d'édition du rapport : février 2015
- Dossier SOCOTEC n° : DAZ0817/1
- Référence du rapport : SOC/CONSULT/SF/2015.02.09 DAZ0817/1

Le présent rapport, établi dans le cadre de notre mission définie dans notre Convention de
Vérification Technique du 27 janvier 2015 concerne le procédé DURO FIBRES

*Vous avez fait appel à nos services et nous vous en remercions
Pour tout complément d'information, votre interlocuteur est à votre disposition*

- Votre interlocuteur : Sylvain FERRY

SOC/CONSULT/SF/2015 02 09 DAZ0817/1
DOSSIER : DAZ0817/1

- Ce rapport comporte 3 pages.
- Nombre d'exemplaire 2
- Copie DTM
- Copie: Département de l'Information

SOMMAIRE

1 - OBJET ·	3
2 - DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCÉDÉ	3
3- DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	3
4 - DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTÉ	3
5- AVIS PRÉALABLE DE SOCOTEC	4

1- OBJET

La Société DUROMIT a demandé à SOCOTEC de renouveler l'avis sur le cahier des charges DURO FIBRES.

2- DESCRIPTION SUCCINTE DU PROCEDE

DURO FIBRES est un procédé d'incorporation de fibres de polypropylène dans le béton de dallages.

Le rôle essentiel des fibres est de limiter la fissuration des bétons aux jeunes âges avec pour corollaire la suppression des treillis soudés dans les dallages non armés et une diminution possible des joints de retrait.

3- DOCUMENT DE REFERENCE

La Société DUROMIT établi un Cahier des Charges édition janvier 2015 comportant 10 pages. Ce cahier des charges précise les caractéristiques des matériaux utilisés et les conditions de mise en œuvre des dallages renforcés par le procédé DURO FIBRES.

4- DOMAINE D'EMPLOI ACCEPTE

Il est identique au domaine d'emploi proposé dans le cahier des charges.

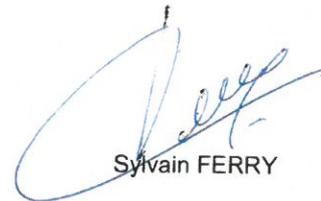
5- AVIS PREALABLE DE SOCOTEC

SOCOTEC émet un avis préalable favorable sur l'utilisation du procédé DURO FIBRES dans les domaines d'emploi acceptés, cet avis s'inscrivant dans la perspective de la réalisation par SOCOTEC, de missions de contrôle technique sur des opérations de constructions particulières, uniquement en France Métropolitaine.

Cet avis restera valable pour autant :

- que le procédé DURO FIBRES ne subisse pas de modifications,
- que les contrôles des produits soient régulièrement assurés,
- qu'il ne soit pas porté à la connaissance de SOCOTEC des désordres suffisamment graves pouvant remettre en cause le présent avis.

La durée de validité du présent avis est limitée au 8 février 2020.



Sylvain FERRY

Consultant Manager



SOMMAIRE

A.CONTEXTE.....	1
B.LE PROCEDE.....	2
C.LE PRODUIT Duro Fibres	2
<i>1.Caractéristiques techniques de la fibre</i>	<i>2</i>
<i>2.Fabrication des fibres.....</i>	<i>3</i>
<i>3.Conditionnement et marquage.....</i>	<i>3</i>
<i>4.Préconisation d'emploi.....</i>	<i>4</i>
D.LA REALISATION DES DALLAGES.....	4
<i>1.Domaine d'application.....</i>	<i>4</i>
<i>2.Conception des dallages.....</i>	<i>4</i>
<i>3.Les constituants du béton.....</i>	<i>4</i>
E.LA MISE EN ŒUVRE POUR LES DALLAGES COURANTS.....	5
<i>1.Incorporation des fibres.....</i>	<i>5</i>
<i>2.Ouvrabilité du béton.....</i>	<i>6</i>
<i>3.Réalisation des joints.....</i>	<i>7</i>
3.1 Joints de retrait.....	7
<i>4.Cure du béton</i>	<i>7</i>
<i>5.Finition des dallages Industriels.....</i>	<i>8</i>
5.1 Couche d'usure	8
<i>6.Mise en service.....</i>	<i>8</i>
<i>7.Contrôles.....</i>	<i>9</i>
F.DIVERS.....	10
<i>1.Assistance technique.....</i>	<i>10</i>
<i>2.Modifications.....</i>	<i>10</i>
G.ANNEXE.....	10

A. CONTEXTE



Aujourd'hui, les clients attendent de leur dallage une plus grande longévité et le minimum de fissuration préjudiciable à leur activité. L'expérience acquise par **DUROMIT** au cours des ans a permis d'élaborer le procédé **Duro Fibres**.

B. LE PROCEDE

Partant du principe premier des fibres polypropylène, à savoir limiter le risque de fissuration dans les premières heures et les premiers jours du béton mis en œuvre dans des dallages non armés, le procédé **Duro Fibres** est une solution globale qui s'appuie sur l'effet combiné et indissociable de trois actions essentielles à l'amélioration des performances du dallage :

La première : le renforcement du béton par l'ajout de la **fibre synthétique polypropylène**.

La deuxième : l'amélioration de la rhéologie du béton par ajout d'un **superplastifiant** qui permet aussi de diminuer sa teneur en eau.

La troisième : la maîtrise du phénomène de pianotage des dallages par un renforcement des joints de fractionnement.

C. LE PRODUIT Duro Fibres

1. Caractéristiques techniques de la fibre

Caractéristiques physiques de la matière première

Matière première :	polypropylène
Couleur :	blanche
Poids spécifique :	0,91 g/cm ³
Résistance à la traction :	320 à 400 N/mm ²
Module d'élasticité :	3,6 KN/mm ²
Température de fusion :	160 °C – 170 °C
Température d'inflammation :	> à 320 °C
Conductivité électrique :	< 10 ⁻¹³ siemens



Caractéristiques physiques du réseau fibré

Longueur de la fibre :	12 mm
Diamètre de la fibre :	18 microns
Dosage :	500 gr/m ³
Traitement hydrophile afin d'assurer une excellente répartition dans le béton.	

Résistance et durabilité

Résistance aux acides, alcalins et sels :	bonne
Durabilité des fibres noyées dans le béton :	illimitée

2. Fabrication des fibres

Les fibres sont fabriquées en continu selon le procédé dit de "flocon", les fils sont regroupés, découpés à la longueur. Le procédé de fabrication inclut des contrôles en cours de production sur les points suivants :

- Température de chauffe et de refroidissement
- Vitesses et pressions de fonctionnement
- Pourcentage d'étirage
- Qualité de coupe et d'étirage

Des contrôles labo physico-chimiques sur la matière première et sur la fibre produite ont également été effectués.

3. Conditionnement et marquage

Les fibres sont préparées en sachet (doses) hydrosoluble de 500 gr.

Ces sachets sont conditionnés en carton de 40 doses.

L'étiquette sur chaque carton précise le nom du produit, le numéro de lot, la date de fabrication.

Les cartons doivent être stockés sous abri propre et sec.



4. Préconisation d'emploi

Le dosage optimal est de 500 gr. par m³ de béton avec des granulométries d'agrégats allant de 0/10 à 0/25.

D. LA REALISATION DES DALLAGES

1. Domaine d'application

Les dallages additionnés de fibres relèvent du domaine d'application du D.T.U. 13.3 et sont assimilés aux dallages dits « non armés ». (NF P 11-213-1 § 3.1.3. et NF P 11-213-2 § 3.1.3)

2. Conception des dallages

Les règles de dimensionnement décrites dans le **D.T.U. 13.3** s'appliquent. Le calcul est justifié à partir des propriétés mécaniques de la matrice (béton + fibres). La conception du dallage doit assurer l'adaptation de l'ouvrage à sa destination en prenant en compte l'interaction entre le corps du dallage, la forme et le terrain agissant. (§ 5 du **D.T.U. 13.3**).

3. Les constituants du béton

Le béton devra respecter les exigences du **D.T.U. 13.3 § 4.3** et être dans tous les cas conforme aux spécifications de la norme **NF EN 206-1**.

Vous trouverez en annexe 1 un document synthétisant les principales exigences de la norme NF EN 206-1.

Les ciments

Les fibres utilisées sont compatibles avec tous les ciments. Les plus fréquemment utilisés sont le CEM I et CEM II. Les dosages seront conformes à la norme **NF EN 206-1** et aux prescriptions des Cahiers des Charges des ouvrages.



Les granulats

Les granulats doivent être conformes à la réglementation en vigueur (norme **NF P 18.540**), choisis en tenant compte du trafic prévu et de l'agressivité des produits susceptibles d'être en contact avec le dallage.

L'eau

La quantité devra être limitée, le rapport (E/C) Eau efficace / Liant équivalent sera au maximum de 0,5 pour un dosage de 350 kg de ciment. Aucun rajout d'eau ne sera effectué ou accepté sur le chantier. Le respect du E/C maximal et l'obtention de la consistance souhaitée seront obtenus par l'emploi d'adjuvants conformes aux normes en vigueur.

Les adjuvants

L'incorporation de fibres **Duro Fibres** dans un béton réduit la plasticité et la maniabilité du fait de l'accroissement de la cohésion interne.

Les rajouts d'eau étant proscrits il est impératif d'utiliser des adjuvants pour permettre une mise en œuvre optimale.

Les produits employés seront principalement des SUPERPLASTIFIANTS associés ou non à des PLASTIFIANTS ou autres adjuvants accélérateurs, retardateurs, hydrofuges ... ou additifs tels que colorants.

Les adjuvants seront conformes aux normes en vigueur.

E. LA MISE EN ŒUVRE POUR LES DALLAGES COURANTS

1. Incorporation des fibres

L'incorporation de **Duro Fibres** se fera, de préférence, directement dans le malaxeur de la centrale, en même temps que les granulats, à sec, pendant 1 à 2 minutes supplémentaires ou plus, permettant ainsi l'homogénéisation du mélange (défibrage complet), puis poursuite du cycle de fabrication du béton.

Si **Duro Fibres** est incorporé sur chantier dans le camion toupie mélangeur, le temps de mélange utile sera augmenté au minimum de 3 à 4 minutes par m³ de béton, permettant ainsi la bonne dispersion des fibres, en respectant les consignes suivantes :

- Rotation à pleine vitesse de la toupie,



- Introduction des doses de **Duro fibres** (500 gr) et du superplastifiant.
- Un contrôle visuel pendant la vidange de la toupie permet de s'assurer du défibrage complet et de la bonne répartition des fibres.

2. Ouvrabilité du béton

L'introduction de fibres **Duro Fibres** diminue l'ouvrabilité apparente du béton par une augmentation de la cohésion (effet thixotropique). Cette diminution d'ouvrabilité ne doit être en aucun cas compensée par un rajout d'eau.

En effet, un excès d'eau est néfaste à la qualité des bétons et provoque :

- la perte de l'homogénéité,
- du ressuage,
- de la ségrégation,
- des retards de prise,
- une chute des résistances mécaniques,
- du faïençage et de la fissuration.

L'utilisation d'un SUPERPLASTIFIANT est obligatoire, soit à la centrale, soit sur le chantier. Il sera incorporé conformément à sa fiche technique (dosage et indications d'emploi).

Exemple :

La fluidité du béton est mesurée à l'aide du Cône d'Abrams (Slump Test).

L'introduction des fibres en polypropylène **Duro Fibres** dans le béton diminue sa maniabilité (environ 7 points).

Béton fluidifié sur chantier : Slump au cône d'Abrams :

Avant l'addition du fluidifiant	:	S2
Après l'addition du fluidifiant	:	S4
Après l'addition du fluidifiant et des fibres	:	S3

Ce type de béton permet de diminuer la quantité d'eau ($0,4 \leq E/C \leq 0,5$ pour un dosage de ciment 350 kg/m^3) et, par conséquence, d'améliorer les résistances mécaniques tout en ayant une excellente maniabilité.

Béton fluidifié en centrale: Slump du cône d'Abrams :

Avant l'addition des fibres	:	S4
Après l'addition des fibres	:	S3

Le béton, de consistance plastique, ne nécessite pas de rajout d'eau. Toutefois il est nécessaire de vibrer le béton lors de sa mise en œuvre.



Commander un béton consistence S4 pour obtenir un béton de fibres appliqué avec une consistence S3, cela afin de maintenir le E/C constant et sans causer de préjudices aux caractéristiques mécaniques du béton.

3. Réalisation des joints

Tout dallage doit être fractionné par des joints. Les différents joints, si nécessaire, sont les suivants :

- joint de retrait
- joint de dilatation
- joint d'isolement
- joint de construction

La définition et le dimensionnement des joints sont indiqués au paragraphe 5.6 du **D.T.U.**

Dans le cas de dallage devant recevoir un revêtement de sol adhérent ou non (sauf peinture) et/ou de charges roulantes, les joints doivent être conjugués selon les dispositions définies au paragraphe 5.6.5 du **D.T.U. 13.3**.

Ces dispositions et le principe de calepinage feront systématiquement l'objet d'un document établi par l'entreprise de dallage pour chaque chantier.

3.1 Joints de retrait

Conformément à la norme **NF P 11-213-1 DTU 13.3** – Dallages, Paragraphe 5.6.8, les joints de retrait seront obturés, sauf spécification contraire des DPM, à l'aide de joints provisoires compte tenu des retraits différés des bétons.

Leur remplissage définitif (à la charge du Maître d'Ouvrage) sera réalisé dans le cadre des opérations de maintenance, voir **Annexe E du DTU 13.3**, à l'aide de produits de remplissage.

4. Cure du béton

Afin d'éviter une dessiccation trop rapide de la surface pouvant entraîner du faïençage, des fissures ou micro fissures, du farinage, etc.....

Il est obligatoire de :

- soit pulvériser un produit de cure défini selon la norme **NF P 18-370** dès le lissage terminé.



- soit procéder à un arrosage à l'eau.

5. Finition des dallages Industriels

Le choix du revêtement pour sol industriel est fondamental car il est spécifique à la nature de chaque activité. Nous vous conseillons de vous reporter au Guide Technique pour Sols Industriels et de Commerces du CSTB e-cahier 3577_V3 de Janvier 2010.

DUROMIT a développé une gamme complète de **couches d'usure** répondant à tous les types de sollicitations, et bénéficiant d'un classement de performance I.P.R.U.C. selon le Guide Technique du CSTB :

- Entrepôts, halls de stockage, plateformes, quais de déchargement,
- Usines, ateliers, industries,
- Locaux collectifs, salles polyvalentes,
- Parkings, garages, allées de circulation, pistes...

5.1 Couche d'usure

Ces produits s'utilisent en saupoudrage manuel ou mécanique ou chape incorporée « coulis ».

- **DUROMIT** Mélange minéraux **naturels (I.P.R.U. 2 2 2 2)**
- **DUROMIT S** Mélange **d'abrasifs** et de granulats minéraux (**I.P.R.U. 2 3 3 3**)
- **DUROMIT M** Granulats **métalliques inoxydable(I.P.R.U. 3 4 4 4)**

Ils seront mis en œuvre conformément aux dispositions définies dans la norme **NF P 11.213.1** et à leur cahier des charges respectifs.

6. Mise en service

Selon les recommandations du **DTU 13.3 – Dallages NF P 11.213.1** ; Paragraphe 5.1.3.4.2
Préservation de la couche d'usure :

- Toute circulation sur la couche d'usure est interdite pendant les **10 jours** qui suivent la réalisation.
- Après **10 jours** de séchage, seule une utilisation pédestre ou de petit matériel roulant (400 kg maximum) est autorisée (Echafaudage, petit chariot, ...)



- Après **28 jours** (minimum), utilisation normale d'exploitation.

Dans tous les cas, il conviendra de respecter les spécifications du concepteur, notamment dans des bâtiments particuliers tels que chambre froide, etc.

7. Contrôles

L'utilisateur de cette méthode doit garantir un processus d'autocontrôle sur les points décrits ci-dessous. Les résultats de cet autocontrôle devront être transmis dans le cas où **DUROMIT** les solliciterait.

Réception de la plateforme :

La plate-forme devra être réceptionnée par l'utilisateur du procédé de béton de fibres. Il s'assurera que les propriétés du support répondent au **D.T.U. 13.3** paragraphe 5.1.2.3.

Nous conseillons d'appliquer un film anti-contaminant afin d'éviter la remontée des éléments fins surtout en présence de terrains saturés d'eau, argileux ou limoneux.

Qualité du béton :

- S'assurer que la composition soit celle livrée, en contrôlant les bons de livraison ou le béton à la centrale. Il doit être conforme aux prescriptions de ce cahier des charges.
- Contrôler l'ouvrabilité du béton, à l'aide du slump test, avant et après l'introduction des fibres.
- Indépendamment du mode d'introduction des fibres (en centrale ou sur chantier), l'utilisateur doit réaliser un autocontrôle des fibres pour garantir la quantité exacte par mètres cubes de béton.
- Un autocontrôle visuel du béton avec **Duro Fibres** durant l'application doit permettre la détection de « boules » de fibres dans le béton dues à un mauvais malaxage. Ceci afin de permettre la résistance dans les trois dimensions.
- L'utilisateur doit vérifier la qualité du béton d'origine (celui-ci doit présenter avant l'introduction des fibres une résistance caractéristique en compression de plus de 25MPa).



F. DIVERS

1. Assistance technique

Sur demande de l'utilisateur, **DUROMIT** assure une assistance technique notamment lors de la première utilisation.

2. Modifications

DUROMIT s'engage à prévenir la société **SOCOTEC** de toute modification ultérieure de fabrication, de source d'approvisionnement, de conditions de mise en œuvre telles que décrites dans ce cahier des charges.

G. ANNEXE

Annexe 1 : Synthèse des principales exigences de la norme NF EN 206-1