DTA
DOCUMENT TECHNIQUE D'APPLICATION

3.3/15-826_V7

Valide du **28 mars 2024**

au **31 octobre 2030**

Sur le procédé

Dallages en béton de fibres métalliques à usage industriel ARCELORMITTAL

Famille de produit/Procédé : Dallage industriel en béton renforcé de fibres métalliques avec et/ou sans joints de retrait

Titulaire(s) : Société ARCELORMITTAL BISSEN SA

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 3.3 - Structures tridimensionnelles, ouvrages de fondation et d'infrastructure

COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB ; Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site Internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V7	Cette révision intègre les modifications suivantes : • Ajout de nouveaux ciments pour les procédés de dallage sans joints ; • Ajout de deux nouvelles usines de production de fibres métalliques ; • Ajout des fibres métalliques XCarb® produites à partir d'acier recyclé et alimentées en énergie renouvelable. • Ajout des DROM-COM au domaine d'emploi • Actualisation des méthodes de mise en œuvre du béton fibré • Mise à jour suivant la nouvelle trame des Avis Technique.	PAYET Loïc	BERNARDIN-EZRAN Roseline
V6	Modificatif d'office : mise en cohérence des Avis Techniques de la famille avec le NF DTU 13.3 et modification de la limitation du rapport du grand côté sur le petit côté de la dalle qui doit être compris entre 1 et 1,4.	PAYET Loïc	BERNARDIN-EZRAN Roseline

Descripteur :

Les dallages en béton renforcé de fibres métalliques TAB®Fiber et TAB®Floor, répondent au concept habituel des dallages, ouvrages plans de grande surface et coulés sur place en faible épaisseur, à même un sol préparé qui sert d'appui support à réaction répartie sur l'ensemble de la sous-face des ouvrages. Le fonctionnement mécanique est donc celui d'une plaque sur appui élastique réparti.

La particularité des dallages industriels en béton renforcé de fibres TAB®Fiber et TAB®Floor porte sur :

Leur réalisation à partir d'un béton particulier du fait de la présence de fibres métalliques produites par ArcelorMittal ;

De plus, le procédé sans joints consiste en un dallage sans joints de retrait autres que les arrêts de coulage, imposant une mise en œuvre particulière.

Les types de fibres utilisées dans le cadre de ce présent Avis Technique sont :

- Les fibres HE 1/50 et XCarb® HE 1/50 ;
- Les fibres HE 1/60 et XCarb® HE 1/60 ;
- Les fibres HT 1/60 et XCarb® HT 1/60 ;
- Les fibres HFE 90/60 et XCarb® HFE 90/60.

Elles sont fabriquées à partir de fil d'acier tréfilé. Les dimensions et formes géométriques des fibres sont précisées dans le Dossier Technique, annexé au présent Avis. Les performances mécaniques et les possibilités d'adhérence au béton ont été optimisées en vue de conférer au béton du dallage des propriétés mécaniques particulières en termes de ductilité, de maîtrise de la fissuration et de performances mécaniques.

ArcelorMittal utilise deux méthodes de production de fibres :

- Les fibres XCarb® sont produites à partir d'acier recyclé en utilisant uniquement des fours à arc électriques alimentés par une énergie provenant à 100% de sources renouvelables, notamment l'énergie éolienne et l'énergie solaire et avec une traçabilité complète tout au long du processus de production.
- Les autres fibres sont produites à partir d'acier fabriqué soit par des fours à arc électriques, soit par des hauts-fourneaux.

Les caractéristiques mécaniques des fibres XCarb® sont identiques à celles des autres fibres.

Les dosages retenus, la composition du béton et la rhéologie particulière des bétons frais ainsi obtenus font de ces bétons une technique particulière d'utilisation des bétons dont l'application en dallage est ici examinée.

Les dallages visés peuvent éventuellement bénéficier d'une couche d'usure, destinée à une meilleure maîtrise des effets de poussiérage et d'usure de la surface.

Table des matières

1. Avis du Groupe Spécialisé 5
1.1. Domaine d'emploi accepté 5
1.1.1. Zone géographique 5
1.1.2. Ouvrages visés 5
1.2. Appréciation 5
1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé 5
1.2.2. Durabilité 5
1.2.3. Impacts environnementaux 6
1.2.4. Aspects sanitaires 6
1.2.5. Fabrication et contrôle 6
1.2.6. Mise en œuvre 6
1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé 6
1.4. Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé 7
2. Dossier Technique 8
2.1. Mode de commercialisation 8
2.1.1. Coordonnées 8
2.1.2. Mise sur le marché 8
2.1.3. Identification 8
2.2. Description 8
2.2.1. Principe 8
2.2.2. Caractéristiques des composants 8
2.3. Dispositions de conception 9
2.3.1. Prescription de conception 9
2.3.2. Dimensionnement 10
2.4. Dispositions de mise en œuvre 11
2.4.1. Béton fibré 11
2.4.2. Mise en œuvre du béton fibré en place 11
2.4.3. Réalisation du dallage 13
2.4.4. Conditions de mise en œuvre diverses 13
2.4.5. Condition de mise en œuvre dans les DROM-COM 13
2.5. Traitement en fin de vie 13
2.6. Assistance technique 14
2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication 14
2.7.1. Fabrication des fibres 14
2.7.2. Contrôle de fabrication des fibres 14
2.7.3. Résistance au fendage et en compression sur béton blanc 14
2.7.4. Mesure du dosage en fibres 14
2.7.5. Ouvrabilité 15
2.8. Mention des justificatifs 15
2.8.1. Résultats expérimentaux 15
2.8.2. Références chantiers 15
2.9. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre 17
2.9.1. Spécifications relatives aux fibres HE 1/50 et XCarb® HE 1/50 17
2.9.2. Spécifications relatives aux fibres HE 1/60 et XCarb® HE 1/60 19
2.9.3. Spécifications relatives aux fibres HT 1/60 et XCarb®HT 1/60 21
2.9.4. Spécifications relatives aux fibres HFE 90/60 etXCarb® HFE 90/60 23
2.9.5. Renforcement autour d'un poteau métallique 25

2.9.6. Renforcement autour d'un poteau en béton 25
2.9.7. Renforcement autour d'un poteau de rive 26
2.9.8. Renforcement au voisinage d'un angle rentrant 26
2.9.9. Renforcement autour d'une chambre de visite 27
2.9.10. Exemple de fiches de contrôle 28

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Ce Document Technique d'Application (DTA) a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et DROM-COM.

1.1.2. Ouvrages visés

Les dallages visés dans le cadre du présent Avis sont les dallages industriels ou assimilés et les dallages autres qu'industriels ou assimilés, entrant dans le domaine d'application du NF DTU 13.3 P1-1-1. Ces dallages n'ont pas d'autre rôle que celui de répartir sur le sol les charges qui leur sont appliquées directement.

Les dosages minimums sont :

- 25 et 30 kg/m3 pour dallages avec treillis de conjugaison des joints ;
- 35 kg/m3 pour dallages sans treillis ;
- 40 kg/m3 pour dallages sans treillis et sans joints de retrait autre que les arrêts de coulage.

Les dallages additionnés de fibres sont assimilés aux dallages non-armés conformément au NF DTU 13.3 P1-1-1.

En particulier, ne sont pas visés au titre du présent Avis :

- Les dallages faisant office de tirant ou de buton au sein de l'infrastructure ;
- Les dallages supportant des éléments de structure descendant les charges de superstructure (murs porteurs ou poteaux);
- Les dallages destinés à recevoir un revêtement adhérent ou les dallages pour lesquels une limitation de fissure est demandée au sens du NF DTU 13.3 ;
- Les dallages comportant des inserts ou canalisations éventuels (câbles, canalisations pour fluides caloporteurs ou non, etc.) ;
- Les dallages supportant des charges uniformément réparties supérieures à 80 kN/m² ou un ensemble des charges concentrées fixes ou mobiles créant, sur la surface délimitée par la courbe enveloppant les centres d'application de chaque charge, à une distance de 4 fois l'épaisseur du dallage, une charge moyenne supérieure à 80 kN/m² (cf DTU 13.3 P1-1-1 Figure 1).

Les seules charges à caractère non statique admises sont les charges roulantes dues aux véhicules ou engins de manutention. Est exclu en particulier du présent Avis Technique le cas des machines vibrantes pour lesquelles des dispositions particulières (massifs locaux) sont habituellement prévues.

L'utilisation prévue suppose que l'agressivité chimique ambiante puisse être considérée comme normale. Le présent Avis ne porte pas sur les dallages en situation d'agression chimique intense, telle que celles liées à la nature chimique de certains produits qui seraient hautement agressifs, ou celles résultant de l'usage de sels de déverglaçage pour les zones en extérieur.

Le dallage TAB®Fiber (avec joints) peut être utilisé en atmosphère intérieure et en atmosphère extérieure des bâtiments.

Le dallage TAB®Floor (sans joints) ne peut être utilisé qu'en atmosphère intérieure des bâtiments.

Les utilisations autres que celles prévues au présent domaine d'emploi sortent du champ du présent Avis.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

Les dallages visés par le présent Avis Technique doivent être constitués d'un béton satisfaisant simultanément aux spécifications du paragraphe 5.1 du NF DTU 13.3 P1-2 et aux exigences suivantes :

- La classe minimale du béton est C30/37 ;
- La résistance au fendage minimale du béton est de 3 MPa ;
- Le dosage minimal en ciment selon la norme NF EN 206+A2/CN est de 300 kg/m³ ;
- La valeur de E/C maximale est 0,55 pour les dallages sans joints et doit être conforme au §5.1 (f) du NF DTU 13.3 P1-2 pour les dallages avec joints.

Les dallages TAB®Fiber et TAB®Floor répondant à la description figurant dans le Dossier Technique et entrant dans le domaine d'emploi accepté présentent une aptitude à l'emploi satisfaisante dans la mesure où leur conception et leur réalisation respectent les Prescriptions Techniques du présent Avis.

1.2.2. Durabilité

La durabilité des dallages TAB®Fiber et TAB®Floor est satisfaisante pour les emplois prévus dans le domaine d'emploi accepté. Cependant, en raison des risques inévitables de fissurations, la mise en œuvre des dallages TAB®Floor nécessite un entretien particulier durant la vie de l'ouvrage (colmatage, rebouchage, etc.).

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2.4. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.5. Fabrication et contrôle

Le contrôle de fabrication des fibres doit être effectué conformément aux dispositions indiquées dans le Dossier Technique. Toute modification envisagée dans la nature des contrôles ou des organismes qui sont impliqués dans son exercice doit être signalée au Groupe Spécialisé n°3.3.

1.2.6. Mise en œuvre

La mise en œuvre des dallages TAB®Fiber et TAB®Floor répondant à la description figurant dans le Dossier Technique doit être effectuée par des entreprises qualifiées et spécialisées dans la réalisation de dallages industriels.

Pour ce qui est des dallages sans joints de retrait TAB®Floor, et compte tenu des précautions particulières que leur mise en œuvre nécessite, un monitorat du titulaire de l'Avis auprès des entreprises spécialisées est indispensable. Ce monitorat est destiné à faire connaître aux dites entreprises les conditions spécifiques à cette mise en œuvre et à tirer profit de l'expérience des difficultés éventuelles rencontrées sur le terrain. Ce monitorat doit porter à minima sur les points traitant de la mise en œuvre des dallages TAB®Floor du Dossier Technique.

Les dispositions particulières de mise en œuvre, applicables dans tous les cas, sont indiquées au paragraphe 2.4 du dossier technique.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Annuellement, les contrôles en compression, un contrôle en traction par fendage du béton blanc et les fiches d'autocontrôles d'un nombre de chantiers représentatif d'opérations réalisées annuellement doivent être communiqués par ArcelorMittal au CSTB.

La fabrication des bétons, l'incorporation des fibres, la mise en œuvre du béton frais et les différents contrôles d'exécution correspondants doivent être conformes aux spécifications indiquées dans le Dossier Technique et annexé au présent Avis Technique.

Lors de la séance du 13 février 2018 le Groupe a souhaité préciser que les valeurs de dimensionnement à prendre en compte sont les valeurs données en annexe du présent Avis pour le dosage et la fibre précisés.

Le Groupe Spécialisé n°3.3 attire l'attention des utilisateurs de l'Avis sur les précautions particulières à prendre pour la réalisation des dallages non pourvus de joints de retrait et sur le haut niveau de technicité qu'ils requièrent de la part des entreprises spécialisées les mettant en œuvre. C'est la raison pour laquelle le paragraphe 1.2.6 du présent Avis Technique rappelle, dans ce cas, la nécessité d'un monitorat du titulaire de l'Avis auprès des entreprises spécialisées utilisant cette technique.

Le Groupe Spécialisé n°3.3 a estimé que la méthode de caractérisation des bétons fibrés indiquée en Annexe 3 du Cahier du CSTB n°3416 ne pouvait pas s'appliquer telle qu'elle car elle aboutissait souvent à des comportements de type écrouissant alors que le comportement attendu de ce type de béton est plutôt adoucissant. Par conséquent, le document intitulé « Complément pour les essais de caractérisation des BFM » a été entériné par le Groupe le 25 mars 2014, l'objectif étant de définir un béton de référence (résistance en traction par flexion de la matrice béton constante et formule béton homogène et stable en fonction du dosage en fibre).

Les contraintes figurant en Annexe de l'Avis sont obtenues sur la base des essais réalisés suivant la méthode citée ci-dessus et obéissent aux règles suivantes, en replacement de celles définies en Annexe 3 du Cahier du CSTB n°3416 :

- Les énergies utilisées pour le calcul des coefficients de sécurité K1 et K2 sont les moyennes des énergies réelles individuelles et des énergies plastiques individuelles, le pic de première fissuration étant le premier maximum local de la courbe d'essais. Les coefficients K1 et K2 sont plafonnés à 0,8, si les valeurs obtenues par le calcul ci-dessus y sont inférieures.

Le f_{tm} utilisé est de 4,3 MPa, confirmé par les essais de résistance à la traction par flexion sur prismes en béton blanc.

1.4. Annexe de l'Avis du Groupe Spécialisé

La validité de l'Avis Technique est assujettie au respect des valeurs contenues dans la présente annexe, qui en est partie intégrante.

Les contraintes limites à ne pas dépasser, à l'ELS, du béton de dallage renforcé de fibres métalliques ArcelorMittal Bissen S.A. sont données dans les deux tableaux qui suivent, en fonction du type de fibres et du dosage. Les contraintes limites de dimensionnement données dans ces tableaux valent pour un béton non armé de classe de résistance C30/37.

Tableau 1

Valeur de la contrainte limite à l'ELS, en MPa, au centre des panneaux délimités par tous types de joints σ1tc				
Dosage et type de fibre	**HE 1/50 et XCarb® HE 1/50**	**HE 1/60 et XCarb®HE 1/60**	**HT 1/60 et XCarb®HT 1/60**	**HFE 90/60 et XCarb® HFE 90/60**
25 kg/m³	4,3	ND	ND	ND
30 kg/m³	4,3	ND	ND	ND
35 kg/m³	4,3	4,8	5,4	ND
40 kg/m³	4,3	5,4	5,4	5,4

Tableau 2

Valeur de la contrainte limite à l'ELS, en MPa, en bords et coins des panneaux délimités par tous types de joints σ2tc				
Dosage et type de fibre	**HE 1/50 et XCarb® HE 1/50**	**HE 1/60 et XCarb®HE 1/60**	**HT 1/60 et XCarb®HT 1/60**	**HFE 90/60 et XCarb® HFE 90/60**
25 kg/m³	2,9	ND	ND	ND
30 kg/m³	2,9	ND	ND	ND
35 kg/m³	3,0	3,2	3,1	ND
40 kg/m³	3,1	3,2	3,4	3,3

Pour le cas d'utilisation d'un béton de classe de résistance C35/45 il y a lieu de multiplier les valeurs des tableaux précédents par le coefficient correspondant dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3

Classe de résistance	Résistance caractéristique en traction par fendage	Coefficient multiplicatif
C30/37	3 MPa	1,00
C35/45	3 MPa	1,11

ND : non déterminé

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société ArcelorMittal Bissen&Bettembourg S.A.

Route de Finsterthal

Grand-Duché de Luxembourg

Tel : +352 835 772 1

Site Internet : www.arcelormittal.com/steelfibres

2.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les fibres utilisées dans le cadre de ce procédé font l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14889-1. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

Les fibres utilisées sont commercialisées en France par la Société ArcelorMittal Wire Solutions S.A.

Les fibres sont livrées en cartons de 25 kg ou en big bags de 500 kg. Chaque carton rappelle la référence des fibres et leur provenance. Ces produits sont assortis du marquage CE accompagné des informations prévues par la norme européenne NF EN 14889-1.

Les fibres sont incorporées au béton en centrale ou sur chantier.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le dallage en BRFM (Béton Renforcé de Fibres Métalliques) est employé en remplacement du dallage traditionnel en béton non armé, auquel il est assimilé, visé par le NF DTU 13.3 P1-1-1.

Le procédé TAB®Fiber (avec joints) s'applique aux dallages intérieurs et extérieurs. Le procédé TAB®Floor (sans joints) s'applique exclusivement aux dallages intérieurs.

Pour les deux procédés (avec ou sans joints), l'épaisseur nominale du dallage est au minimum de 15 cm pour les dallages à usage industriel et au minimum de 13 cm pour les dallages à usage autre qu'industriel, avec les tolérances indiquées au paragraphe 8.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1.

Les dallages fonctionnant en dalle portée sur une structure de fondation où la forme joue le rôle de coffrage ne font pas partie du domaine du présent dossier technique.

Les prescriptions de ce dossier technique ne s'appliquent qu'à des dallages désolidarisés des éléments de structure (Longrines, poteaux, murs fondés, massifs de machines, etc....).

Les tirants parasismiques reliant les poteaux de la structure ne peuvent pas être inclus dans le dallage. Le concepteur doit prévoir ces tirants sous le dallage et non solidaires de ce dernier.

Dallage TAB®Fiber :

Le procédé TAB®Fiber est destiné à la réalisation de dallages, pour sols industriels, en béton renforcé de fibres métalliques, pourvus de joints de retrait.

Dallage TAB®Floor :

Le procédé TAB®Floor est destiné à la réalisation de dallages, pour sols industriels en béton dépourvus de joints de retrait sciés.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Fibres :

Les types de fibres utilisés dans le cadre de ce présent Avis Technique sont :

Les fibres HE 1/50 et XCarb® HE 1/50 ;

- Les fibres HE 1/60 et XCarb® HE 1/60 ;
- Les fibres HT 1/60 et XCarb® HT 1/60 ;

- Les fibres HFE 90/60 et XCarb® HFE 90/60.

Béton :

Pour les deux procédés, la classe minimale du béton est C30/37 avec une valeur de E/C maximale de 0,55 pour les dallages sans joints et conforme au §5.1 (f) du NF DTU 13.3 P1-2 pour les dallages avec joints. Le dosage en ciment doit dans tous les cas être supérieur ou égal à 300 kg/m³.

Le béton sera conforme à la NF EN 206+A2/CN.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. Prescription de conception

La mise en charge du dallage conduit à des rotations anélastiques locales au droit des microfissures comme dans tous les ouvrages en béton armé ou non, soumis à une flexion-traction. La maîtrise de ces comportements anélastiques exige de limiter le niveau de sollicitation pour la satisfaction des besoins des exploitants en matière de bon comportement de la surface du dallage vis à vis des risques de fissuration.

Les prescriptions qui suivent sont issues de justifications basées sur des résultats d'essais fournis par le demandeur. Ces prescriptions visent à obtenir des dallages dont le degré de fissuration, ainsi que l'ouverture attendue des fissures, soient compatibles avec leur aptitude à l'emploi dans le domaine d'emploi accepté.

Ces prescriptions sont scindées en trois catégories selon qu'elles sont générales, c'est-à-dire qu'elles s'appliquent aux procédés avec et sans joints ou qu'elles sont dédiées exclusivement à l'un ou l'autre.

Prescriptions générales :

- La décision validant une solution dallage est prise par le Maître d'œuvre, en fonction des éléments dont il dispose en phase conception.
- Les dispositions particulières relatives aux quatre points suivants sont à adopter en stricte conformité avec le NF DTU 13.3 P1-1-1 :
    - La décision validant une solution dallage ;
    - Les actions à prendre en compte pour le calcul des sollicitations et des déformations ;
    - Les informations nécessaires à obtenir du Maître d'Œuvre, avant tout dimensionnement ;
    - Les valeurs minimales à observer pour les performances du sol d'assise et de la couche de forme, ainsi que les modes de traitement éventuels.
- L'épaisseur nominale du dallage est au minimum de 15 cm pour les dallages à usage industriel et au minimum de 13 cm pour les dallages à usage autre qu'industriel, avec les tolérances indiquées au paragraphe 8.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1.
- Le calcul des sollicitations agissantes, des contraintes et des déformations du dallage est effectué conformément à l'annexe C du NF DTU 13.3 P1-1-1.
- Dans le cas où le dallage est posé sur isolant, il y a lieu de tenir compte des caractéristiques équivalentes de l'ensemble sol+forme+isolant selon le NF DTU 13.3.
- Les dallages doivent comporter des armatures de renforts dans toutes les zones qui constituent des points singuliers (exemples : pourtours de poteaux, angles, regards, etc.). Un plan des renforts doit être annexé à la note de calculs.
- Les dallages de grande dimension doivent être mis en œuvre en employant des techniques adaptées au coulage en grande largeur.
- Les dallages additionnés de fibres sont assimilés aux dallages non armés conformément au NF DTU 13.3 P1-1-1. Ils peuvent comporter des armatures. Lorsque les calculs de dimensionnement du dallage les prennent en compte, leur pourcentage minimal et les dispositions constructives doivent être ceux fixés au §5.5.2.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1. Dans ce cas, les justifications sont conduites sans tenir compte de l'apport des fibres.
    - L'épaisseur du dallage à exécuter sera celle issue du dimensionnement, arrondie au centimètre supérieur.

Prescriptions particulières au procédé avec joints TAB®Fiber (avec joints) :

- La disposition des joints et le rapport des côtés pour les panneaux doivent respecter les prescriptions données au paragraphe 5.6.6 du NF DTU 13.3 P1-1-1.
- Les joints de retrait sont à effectuer sur une profondeur égale au tiers de l'épaisseur totale du dallage, avec une tolérance de plus ou moins 10 mm.
- Dans le cas où le dosage en fibres est inférieur à 35 kg/m³, il est nécessaire de prévoir un treillis soudé généralisé représentant 0,06% de la section de béton dans chaque direction, le diamètre minimal des aciers est de 6mm et l'espacement maximal est de 20 cm. Ce treillis généralisé n'est pas obligatoire si le dosage en fibres est supérieur ou égal à 35 kg/m³, seuls les renforts aux points singuliers sont à prévoir.
- Il est permis de négliger les sollicitations dues au retrait lorsque le dallage avec joints est réalisé suivant le paragraphe 6.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1.

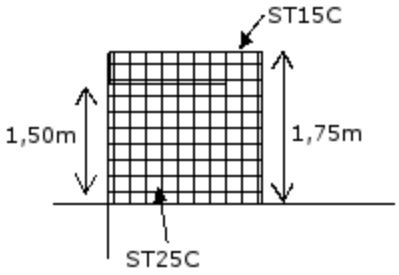
Prescriptions particulières au procédé sans joints TAB®Floor (sans joints) :

- Les dalles sans joints intermédiaires ne doivent pas dépasser 1600m². Le rapport du grand côté sur le petit côté doit être compris entre 1 et 1,4. Les arrêts de coulage qui délimitent ces panneaux sont sujets à des ouvertures plus grandes et requièrent plus de soins. Ils doivent pouvoir fonctionner dans les deux sens de façon horizontale tout en s'opposant aux mouvements verticaux.
- La longueur maximale des panneaux doit être inférieure ou égale à 40 m.

- Le dallage TAB®Floor doit être réalisé en une seule opération de coulage, en continu, avec un béton provenant d'une seule centrale. Si ces conditions ne peuvent pas être réunies, un arrêt de coulage doit être prévu. Ce point est à examiner précisément en amont, dès la phase conception.
- Le retrait est à prendre en compte dans le dimensionnement conformément à l'annexe C, paragraphe 4.1.1, du NF DTU 13.3 P1-1-1. Ce retrait peut soit se matérialiser sous la forme de microfissures réparties, soit par l'ouverture importante des arrêts de coulage ou par un compromis des deux. Ceci dépend de l'épaisseur du dallage, du chargement, des conditions d'exploitation et, de façon importante, des dimensions en plan et du coefficient de glissement, le dallage devant pouvoir se déplacer avec un minimum de retenue par rapport à la forme. A cet égard, le dallage sans joints doit être réalisé obligatoirement sur une couche de sable dont l'épaisseur varie entre 5 et 20 mm. La couche de sable pourra éventuellement être recouverte d'un film de polyéthylène percé (une nappe exclusivement). Pour les halls frigorifiques avec isolant sous dallage, la couche de glissement sera assurée par un film de polyéthylène non percé de 150 µm (une nappe exclusivement) disposé sur l'isolant. Pour le calcul du retrait, la dimension en plan à prendre en compte est la plus grande dimension délimitée par les arrêts de coulage et le coefficient de frottement dallage-forme à considérer est de 0,5 correspondant à la présence de la couche de sable.
- Le dallage sans joints est plus adapté aux bâtiments larges et ouverts qui ont un minimum d'intrusions comme les poteaux. Cependant, il faut s'attendre à des fissures. Pour les prévenir au mieux, les dispositions de renforts aux points singuliers devront respecter les plans de principe donnés en annexe au Dossier Technique.
- Le dosage en fibres métalliques est d'au moins 40 kg/m³ pour le dallage sans joints.
- La conception sans joints de retrait élimine en principe les cas de bord et de coin, compte tenu de la grande dimension des panneaux, permettant ainsi de disposer les charges de rayonnages, qui le plus souvent deviennent dimensionnantes, à une distance suffisante du joint. Cependant, si ceci n'est pas faisable ou en cas de charges roulantes importantes pouvant influencer le dimensionnement et dans l'hypothèse qu'on ne puisse pas exclure le chargement au bord et/ou au coin, le(s) cas de charge adéquat(s) doit (doivent) être pris en compte (confer NF DTU 13.3). Il est alors loisible si besoin, dans les coins exclusivement, de procéder à un renforcement ponctuel par treillis soudés. Cette disposition n'est pas permise en bord. Les treillis soudés seront calés en nappe haute, en respectant un enrobage de 3cm minimum, dans chaque angle formé par les intersections des arrêts de coulage. Le dimensionnement des armatures sera effectué conformément aux règles BAEL par un calcul à l'état limite de service en condition de fissuration peu préjudiciable, sans prendre en compte la présence des fibres mais sans qu'il soit nécessaire en retour de respecter un pourcentage minimal d'armature. Si la section déterminée est supérieure à 1,42cm² (ST15C), la section nécessaire doit être obtenue par l'ajout d'un deuxième treillis placé sous le ST15C. La section d'armature calculée sera mise en œuvre sur une surface carrée de longueur d'arête égale à la longueur de soulèvement du coin (confer annexe C du NF DTU 13.3 P1-1-1) augmentée de la longueur d'ancrage. Lorsque deux treillis sont nécessaires, le ST15C sera mis en œuvre sur une surface carrée de longueur d'arête supérieure d'une longueur d'ancrage à celle définie ci-dessus. Cette disposition vise à limiter le risque de fissures aux abouts des treillis par diminution progressive de la section.

Exemple : Pour une longueur de soulèvement Lsa = 1,15 m et une section d'armature nécessaire A = 3,56 cm²/ml, on disposera un treillis ST15C sur un treillis ST25C (section totale 3,99 cm²/ml). Les dimensions minimales des renforts seront :

- LST25Cmin = 1,15 + 0,28 = 1,43 m
- LST15Cmin = LST25C + 0,24 m



Pour les dallages sans joint, il est rappelé qu'en l'absence de renforts supérieurs dans les angles, le calepinage est conditionné par la disposition des charges.

2.3.2. Dimensionnement

Généralités

De manière traditionnelle, le calcul des tassements et contraintes du dallage est effectué conformément à l'annexe C du NF DTU 13.3 P1-1-1.

Contraintes de calcul à l'état limite de service

Les contraintes dues aux sollicitations développées à l'ELS doivent demeurer inférieures aux valeurs des tableaux donnés en annexe de l'Avis.

Les valeurs y sont données en fonction du type de fibre et du dosage en fibres.

Disposition spéciale TAB®Floor

Le dimensionnement des bords et des angles est à examiner en périphérie des surfaces pouvant aller jusqu'à 1600 m².

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Béton fibré

Pour garantir la meilleure homogénéité possible, le dosage des fibres d'acier doit se faire, de préférence, dans une centrale à béton. Ces centrales sont souvent équipées avec une unité de dosage automatique (reliée au programme logiciel de la centrale) qui dose les fibres directement dans le malaxeur ce qui garantit la quantité de fibres d'acier ajoutée par m³ de béton.

À défaut, les fibres peuvent être ajoutées dans le camion toupie, (en centrale ou sur chantier), au moyen d'une bande transporteuse ou bien une machine soufflante. Dans ce cas, pour atteindre une bonne homogénéité, il est conseillé de suivre les règles de bonnes pratiques suivantes :

- Les camions-malaxeurs utilisés pour le projet doivent si possible avoir le même volume de béton. Il doit être adapté au dosage d'un nombre fixe et entier de boîtes/sacs de fibres d'acier.
- Le nombre de boîtes/sacs nécessaires pour un camion-malaxeur doit être déterminé à l'avance afin d'éviter tout malentendu. Un tableau de dosage simplifié en fonction du volume du camion sera préparé par l'encadrement.
- Le mélangeur du camion doit être réglé sur le nombre de tours maximum au moment du dosage, soit au moins 12 tours par minute.
- Il est interdit d'ajouter les fibres d'acier directement à l'arrière du camion toupie (à l'aide d'un chariot élévateur à fourche).
- Si un superplastifiant est ajouté sur chantier, il sera introduit avant incorporation des fibres dans la cuve du camion malaxeur tournant à pleine vitesse.
- L'ajout des fibres d'acier sur la bande transporteuse doit se faire progressivement. Les boîtes/sacs ne doivent jamais être vidés en une seule fois. La règle empirique est : Pour un sac/une boîte, lorsque les premières fibres tombent dans le mélangeur, la dernière fibre peut tomber de la boîte/du sac.
- La vitesse de la bande doit permettre de doser 60 à 80 kg de fibres par minute.
- Après que la dernière fibre d'acier a pénétré dans le mélangeur du camion, celui-ci doit continuer à fonctionner à plein régime (~12 tours/mn) pendant au moins 4 minutes avant le déchargement.

2.4.2. Mise en œuvre du béton fibré en place

La mise en œuvre du dallage est interdite sur support gelé. La température ambiante doit être conforme au §7.3.2 du NF DTU 13.3 P1-1-1.

La plate-forme doit être réceptionnée contradictoirement avec l'entreprise titulaire de ce lot, avec un délai nécessaire à une reprise éventuelle.

Il est important de respecter la tolérance de niveau du support de +/-10 mm.

Le déversement du béton à pied d'œuvre peut s'effectuer directement par le camion malaxeur ou par pompage. L'emploi d'un béton de consistance S4 permet une mise en place sans vibration. Seuls les points singuliers renforcés par des treillis soudés à mailles serrées, les arrêts de coulage et les dispositifs avec pattes d'ancrages (passages de portes ; quais...) nécessitent une vibration à l'aiguille pour garantir un bon ancrage de ces différents dispositifs de construction. L'utilisation d'une règle vibrante permet d'avoir un meilleur compactage du béton et de limiter les fibres en surface.

Dans le cas où la surface du béton reste brute, la présence de fibres à la surface est inévitable et pourrait causer une corrosion occasionnelle.

Cependant, ce phénomène n'est pas nuisible pour la résistance du béton.

Les finitions traditionnelles (couche d'usure) ne nécessitent aucune précaution particulière par rapport à la technique « dallage non fibré », et doivent être conformes aux NF DTU 13.3 P1-1-1 et au §7 du NF DTU 13.3 P1-2.

a) Ciments utilisables pour TAB®Fiber (avec joints)

CEM I, CEM II/A, ou CEM III/A exclusivement.

b) Ciments utilisables pour TAB®Floor (sans joints)

- CEM I 42,5 N
- CEM I 42,5 PM
- CEM I/52,5 N
- CEM II/A-S 42,5 N
- CEM II/A-P 42,5 N
- CEM II/A-V 42,5 N
- CEM II/A-LL 42,5 N
- CEM II/A-LL 42,5 R
- CEM II/A-M (LL-P) 42,5 R
- CEM II/B-M (LL-S) 42,5 N
- CEM II/B-M 52,5 N
- CEM II/B-S 42,5 N
- CEM III/A 42,5 N
- CEM III/B 42,5 N

Le choix final du ciment à utiliser doit le cas échéant tenir compte des conditions météorologiques (température de bétonnage, risque de gel...) en cours lors de la réalisation du chantier.

d) Eau de gâchage

L'aptitude générale à l'emploi est établie pour l'eau de gâchage conformément à la NF EN 1008 Le rapport E/C maximum admis est de 0,55 pour les dallages sans joints et doit être conforme au §5.1 (f) du NF DTU 13.3 P1-2 pour les dallages avec joints.

Pour les dallages extérieurs (uniquement TAB®Fiber), le rapport E/C doit être adapté selon la classe d'exposition visée.

Aucun rajout d'eau sur chantier n'est autorisé.

e) Adjuvants

Les adjuvants utilisés seront conformes aux spécifications de la norme EN 934-2. L'ajout de super fluidifiant permet d'augmenter l'ouvrabilité jusqu'au niveau nécessaire requis pour le transport et la pose. L'ouvrabilité est également conditionnée par les tolérances de niveau et de planéité de la surface finie.

Le dosage en super fluidifiant sera conforme aux prescriptions du fabricant. En cas d'utilisation de plusieurs adjuvants, les compatibilités entre les différents produits devront être vérifiées. L'ajout de super fluidifiant pourra être fait en centrale ou sur chantier.

f) Fibres d'acier

Les deux procédés visés comportent l'emploi de béton renforcé de fibres d'acier en fil tréfilé à haute résistance munies de dispositifs d'ancrage au béton par crochets ou par aplatissement/crochets.

Les fibres sont fabriquées et soumises à une procédure gestion de la qualité avec suivi par organisme externe. La fabrication bénéficie du label ISO 9001.

Deux types de fibres d'acier produites par ArcelorMittal Wire Solutions sont préconisés :

- Fibres à ancrage par crochets HE 1/50, XCarb® HE 1/50 , HE 1/60, XCarb® HE 1/60, HT 1/60 et XCarb® HT 1/60 selon spécifications en annexe du présent Dossier Technique ;
- Fibres à ancrage par crochets à bouts aplatis HFE 90/60 et XCarb® HFE 90/60 , selon spécifications en annexe du présent Dossier Technique;
- Pour garantir une bonne homogénéité du béton de fibres métalliques, les fibres sont introduites dans le malaxeur en même temps que les agrégats. Le temps de malaxage n'est en principe pas modifié. Lorsqu'il est fait usage d'un fluidifiant en complément sur le chantier, celui-ci est introduit dans le camion malaxeur. Cette opération est exécutée à pleine vitesse de rotation de la toupie (12 tours / minute minimum).

Lors de la mise en œuvre, les oursins éventuels doivent être éliminés et en aucun cas intégrés dans le dallage. Le contrôle du dosage en fibres tel que décrit ci-dessus doit être appliqué en priorité aux toupies présentant des oursins.

Le contrôle de la bonne répartition des fibres devra être effectué.

g) Feuille de matière synthétique (polyéthylène)

Elle est déconseillée sans perçage dans les procédés décrits au présent dossier. Seule une forme de la qualité requise (compactage, portance et tolérance de niveau) mais de nature pulvérulente pouvant absorber l'eau de gâchage du béton en justifie l'emploi. ArcelorMittal Bissen S.A. recommande de bétonner directement sur la forme humide. Néanmoins, il est insisté sur le fait d'humidifier la forme par arrosage de façon raisonnable, sans la noyer, ni la détériorer avec un jet d'eau direct et trop puissant.

Rappelons aussi que la mécanisation du transport et de l'épandage du béton permettant de réduire la quantité d'eau, est généralement gênée par cette feuille tendant à former des plis rentrants, en créant de cette façon une sorte de joints sciés venant du bas.

Rappelons encore qu'une forme ne présentant pas la qualité mécanique requise devra impérativement être retravaillée.

h) Joints de reprise et de construction (ou arrêts de coulage)

Dans toutes les zones où la circulation de véhicules ou d'engins est possible, ces joints sont toujours protégés et renforcés.

A cette fin, on utilise un double ou triple profil à emboîtement mâle et femelle limitant le déplacement vertical relatif des deux dalles tout en ne s'opposant pas aux déplacements de retrait même au croisement de ces joints.

Ces profils sont réalisés en tôle lourde d'une épaisseur minimale de 4 mm afin de protéger les bords des joints dans les zones de circulation.

La pose se passe avant que le bétonnage ne commence, les parties mâle et femelle étant préassemblées par des attaches qui cèdent pendant le durcissement sous les tractions de retrait. Le compactage à l'aiguille vibrante n'étant généralement pas souhaitable lors de la mise en œuvre de béton renforcé de fibres pour éviter toute ségrégation, ce compactage est pourtant requis le long des arrêts de coulage afin de garantir une liaison fiable entre béton et profilé.

Les phases de bétonnage limitées par des arrêts de coulage ne dépasseront pas les 1600 m², surface maximale réalisable dans de bonnes conditions durant une journée et permettant l'approvisionnement intégral à partir d'une centrale BPE. Le rapport du grand côté sur le petit côté doit être compris entre 1 et 1,4. La distance maximale entre joints n'excédera pas 40 mètres.

i) Joints de retrait (uniquement TAB®Fiber)

Les joints de retrait seront sciés sur le tiers de l'épaisseur totale du dallage. Il est loisible de ne pas tenir compte du retrait lorsque les dimensions maximales des mailles n'excèdent pas les valeurs données au paragraphe 5.6.6 du NF DTU 13.3 P1-1-1.

Le sciage doit être effectué au plus tôt, dans un délai compatible avec les conditions de température et d'hygrométrie de l'ambiance. Lorsque le bétonnage a eu lieu par temps froid, il faut tenir compte d'un retard de durcissement éventuel.

j) Renforts ponctuels

Tous les points sensibles du dallage, à partir desquels peut partir une fissure (coins rentrants, chambre de visite, poteaux, massifs...), doivent recevoir un renfort local par armatures traditionnelles de béton armé, ou treillis soudé. Des solutions types sont reprises en annexe du présent Dossier Technique. Le renfort local doit être placé dans le tiers supérieur du dallage et de sorte à bloquer les fissures dès leur naissance.

Dans le cas d'un dallage TAB®Fiber on peut également avoir recours au sciage d'un joint de retrait supplémentaire. Il faut toutefois noter que ce joint risque de se détériorer en cas de circulations répétées.

Dans tous les cas, on veillera à ce que le sciage ne sectionne pas les armatures en barres (TS généralisé ou renforts) éventuellement disposées dans le dallage.

k) Finition

Toutes les techniques de finition avec ou sans couche d'usure employées pour les dallages traditionnels sont utilisables pour les dallages TAB®Fiber et TAB®Floor. Suivant le type de finition et le soin apporté, il peut subsister quelques fibres en surface sans que cela ne perturbe ou ne diminue en aucun cas les performances du BRFM.

i) Cure

Après finition du dallage, une cure du béton est indispensable afin de retarder et de limiter le retrait du béton ainsi qu'un séchage trop rapide à la surface. La cure est réalisée selon la prescription du paragraphe 7.3.5 du NF DTU 13.3 P1-1-1. Elle peut se faire par la mise en place d'une feuille en plastique. L'entreprise de dallage veillera à ce que ladite feuille ne soit enlevée ni par des courants d'air, ni par d'autres intervenants sur chantier durant le temps de curage requis et repris ci-après.

Durée minimale de la cure en jours				
Évolution du durcissement du béton	Température (T) de la surface en °C			
	5 ≤ T < 10	10 ≤ T < 15	15 ≤ T < 25	T ≥ 25
Moyenne	12	8	4	4
Lente	20	14	8	2

2.4.3. Réalisation du dallage

La réalisation du dallage suivant les procédés TAB®Fiber et TAB®Floor est encadrée par un système de gestion de la qualité au sein de l'entreprise spécialisée. Ce système fait partie intégrante des spécifications du procédé.

Pour diriger toutes ses opérations d'exécution, l'entreprise spécialisée désigne par chantier un seul responsable qui est conducteur du chantier à temps plein. Le conducteur est tenu de rédiger ou de compléter lors de chaque intervention toutes les fiches de contrôle indiquées dans les annexes. Avant de démarrer les travaux, une liste explicite avec croquis respectivement un plan repérant tous les points à risque (regards, caniveaux, poteaux, autres points fixes, descentes d'eau pluviales, tuyaux ensevelis, génie civiles spécifiques...) est à dresser. Cette liste ou plan doit également indiquer la solution retenue pour éviter des problèmes futurs.

2.4.4. Conditions de mise en œuvre diverses

- Afin d'améliorer les conditions d'exécution et la qualité, ArcelorMittal Bissen S.A. recommande aux entreprises spécialisées de mécaniser au maximum la mise en œuvre des deux procédés et spécialement du procédé TAB®Floor.

- Lorsqu'une couche de sable assurant le glissement est requise, il est conseillé soit d'humidifier cette couche, soit d'ajouter un film polyéthylène perforé pour éviter une dessiccation trop rapide de la face inférieure du dallage ;
- La vérification de la conformité du dallage aux prescriptions de conception, notamment concernant les tolérances d'épaisseur et les mesures d'épaisseur devra être réalisée suivant le paragraphe 8.1 du NF DTU 13.3 P1-1-1.

2.4.5. Condition de mise en œuvre dans les DROM-COM

Les préconisations suivantes sont applicables aux territoires caractérisés par un climat tropical humide. En raison de l'humidité ambiante :

- Le stockage des fibres doit être effectué à l'abri des conditions météorologique, dans un endroit sec et bien aéré.
- Il est possible que des fibres en surfaces subissent une corrosion. Cette éventuelle corrosion ne cause qu'un préjudice d'ordre esthétique et n'impacte en aucune manière la résistance mécanique du dallage.

2.5. Traitement en fin de vie

Pour les dosages et prescriptions décrites dans le présent avis technique, il n'y a aucune différence concernant le traitement de fin de vie sur des dallages industriels avec et sans fibre. Il n'y a donc pas de spécification supplémentaire à prendre par rapport à un dallage industriel en béton classique.

2.6. Assistance technique

La société ArcelorMittal n'effectue pas la mise en œuvre des dallages, cependant elle met à la disposition du client une assistance technique (à distance et/ou sur chantier), depuis l'avant-projet jusqu'à la phase finale, et apporte son expertise sur les points suivants :

- Définition des spécifications du projet ;
- Sélection de la fibre la plus appropriée pour respecter ces spécifications ;
- Optimisation de la composition béton ;
- Supervision des essais de performance ;
- Aide et conseil sur site pour le dosage et le malaxage ;
- Installation de l'équipement de dosage ;
- Conception et justification par le calcul de l'usage du BRFM (Béton Renforcé de Fibres Métalliques) et calcul du dosage optimum pour garantir la performance.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.7.1. Fabrication des fibres

Les fibres sont fabriquées dans les usines ArcelorMittal de Bissen (Luxembourg), Sheffield (Grande Bretagne), Sycow (Pologne), Zenica (Bosnie-Herzégovine) et Nador (Maroc).

Les spécifications relatives aux fibres sont annexées au présent Dossier Technique.

ArcelorMittal utilise deux méthodes de production de fibres :

- Les fibres XCarb®sont produites à partir d'acier recyclé en utilisant uniquement des fours à arc électriques alimentés par une énergie provenant à 100% de sources renouvelables, notamment l'énergie éolienne et l'énergie solaire et avec une traçabilité complète tout au long du processus de production.
- Les autres fibres sont produites à partir d'acier fabriqué soit par des fours à arc électriques, soit par des hauts-fourneaux.

2.7.2. Contrôle de fabrication des fibres

Les fibres sont fabriquées et soumises à une procédure gestion de la qualité selon la norme EN 14889-1 avec suivi par organisme externe selon le système 1 d'attestation de conformité du tableau ZA.2 de cette norme : « Pour utilisation structurelles dans le béton, mortier et coulis ». La fabrication bénéficie du label ISO 9001.

Contrôles réalisés :

Contrôle du fil machine :

- Contrôle de la forme, la section et l'état de surface ;
- Contrôle de la composition chimique ;
- Détermination des caractéristique mécaniques (résistance à la traction) ;
- Détection des défauts internes et de surface.

Contrôle des fibres :

- Contrôle de forme ;
- Contrôle des dimensions des fibres ;
- Contrôle de la ténacité des fibres ;
- Contrôle de la résistance à la traction ;
- Contrôle de la composition chimique.

2.7.3. Résistance au fendage et en compression sur béton blanc

Du béton sans fibre sera prélevé pour réaliser des essais de traction par fendage selon la méthode détaillée dans la norme NF EN 12390-6 ainsi que des essais de résistance à la compression sur cylindres selon la méthode détaillée dans la norme NF EN 12390-3. Le nombre d'essais doit être proportionné à la quantité de béton utilisée chaque jour, sans être inférieur à 3 par jour. Le résultat doit être conforme à la valeur prise en compte pour le dimensionnement.

2.7.4. Mesure du dosage en fibres

Pour la mesure du dosage en fibres sur béton frais :

- Cadence :
  - Au moins 1 fois par jour.
  - Au moins 1 fois par 500m³.
- Méthode :
  - 3 x 10 litres de béton.

Prélèvement sur 3 toupies différentes : 10 litres par toupie.

- Récupération des fibres contenues dans le béton.
    - Pesée des fibres.
- Résultat :
    - Chaque prélèvement doit être à ± 20% du dosage théorique.

La moyenne ne doit pas être inférieure de plus de 10% au dosage théorique.

Un contrôle visuel par toupie complètera le contrôle du dosage et de la répartition des fibres.

2.7.5. Ouvrabilité

L'ouvrabilité S doit être vérifiée par l'utilisateur au cône d'Abrams (Slump) suivant la norme EN 12350-2, sur le béton, après l'addition des fibres et du fluidifiant. La classe de consistance sera S4 minimum selon la norme NF EN 206+A2/CN § 4.2.1, obtenue par utilisation de super plastifiant, et en aucun cas par ajout d'eau.

Affaissement, essai selon l'EN 12350-2 après ajout de fibres + fluidifiant	Classe de consistance minimum
Mise en œuvre mécanique	S4
Mise en œuvre manuelle	S4

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. Résultats expérimentaux

Le présent document fait référence à différentes publications et normes. Dans la mesure où différents sujets ne sont pas traités dans le présent Avis Technique, les publications et normes suivantes s'appliquent aux dallages selon les procédés TAB-FIBER™ et TAB-FLOOR™ et ceci dans l'ordre de priorité donné :

Document CSTB-BEFIM : Conception et réalisation des dallages en Béton de Fibres Métalliques, Juillet-Août 2002

- Conception et réalisation des dallages en béton de fibres métalliques – complément pour les essais de caractérisation des BFM entériné par le GS3 le 25 mars 2014
- Méthode AFREM : Méthode de caractérisation des BFM, Décembre 1995
- NF DTU 13.3 P1-1-1 et P1-2
- Annales de l'ITBTP N° 528 : Application du calcul à la rupture à une dalle carrée en béton de fibres métalliques en flexion, Novembre 1994

Résultats expérimentaux :

- SIGMABETON (Janvier 2015) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE 1-50 – Dosage à 25kg/m3
- SIGMABETON (Janvier 2015) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE 1-50 – Dosage à 30kg/m3
- SIGMABETON (Janvier 2015) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE 1-50 – Dosage à 35kg/m3
- SIGMABETON (Janvier 2015) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE 1-50 – Dosage à 40kg/m3
- SIGMABETON (Janvier 2015) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE +1-60 – Dosage à 35kg/m3
- SIGMABETON (Janvier 2015) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE +1-60 – Dosage à 40kg/m3
- SIGMABETON (Janvier 2015) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HFE 90-60 – Dosage à 40kg/m3
- SIGMABETON (Juin 2016) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE 1-60 – Dosage à 35kg/m3
- SIGMABETON (Juin 2016) - Essai de flexion 3 points et de poinçonnement sur dalles 60*60*10cm selon spécifications techniques du GS3 en date du 25 mars 2014 – Caractérisation fibres HE 1-60 – Dosage à 40kg/m3

2.8.2. Références chantiers

Depuis 2008 plus de 200 chantiers de dallages renforcés de fibres ont été réalisés.

Liste de quelques références récentes en France métropolitaines entre 2021 et 2023

- Fibre HE 1/60
- 2022, ING 2K, ILLIER COMBRAY 28, +/- 25 000 m2, 17 cm; 40kg /m3;
- 2022, JMG Patners, AULNAY SOUS BOIS 93, +/- 14 000 m2, 17 cm ; 40kg /m3 ;
- 2021, Panhard développement, Nanteuil le Haudoin 60, 45 000 m2 ;18cm 40kg /m3 ;
- 2022, Quartus Batiment H, Cambrai 59, +/- 50 000m2, 18cm 40kg /m3 ;
- 2022, PITCH, Béziers 34, +/- 50 000m2, 18cm 40kg /m3;

- 2022, JMG Partners, Margny les Compiègnes 60, +/- 45 000 m2, 17 cm 40kg /m3 ;
- 2022, ELCIMAÏ, Amiens 80, +/- 100 000 m2, 17 cm 40kg /m3 ;
- 2023, BEG/URSIMMO, La Chapelle Saint Ursin 18, +/- 54 000 m2, 17 cm 40kg /m3 ;
- 2023, PITCH 3, Bollène 84, +/- 45 000 m2, 18cm; 40kg /m3.
-
- Fibre HT 1/60
- 2023, PITCH 3, Bollène 84, +/- 45 000 m2, 19cm; 40kg /m3;
- 2023, APRC CHOCHO, Cholet 49, +/- 22 820 m2, 17 cm; 40kg /m3.

- XCARB, Fibre HE 1/60
- 2023, CLC/PANHARD, Sandouville 76, +/- 6 000 m2, 17 cm; 40kg /m3.

Exemple de réalisation dans les DROM-COM entre 2020 et 2023 (La Réunion)

- Entrepôt SEC, LE PORT +/- 6000 m2 ;
- Plateforme SNTT109, LE PORT, +/- 3000 m2, Dallage plateforme – 25 cm ;
- INNOVESPACE CONCORDE, STE MARIE, +/- 4500 m2 Dallage entrepôt – 15-16 com ;
- DISTRIGO, LE PORT, +/- 3800 Dallage entrepôt – 18 cm ;
- ETRIER, LE PORT, +/- 2500 m2 Dallage entrepôt et plateforme extérieur.

2.9. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

2.9.1. Spécifications relatives aux fibres HE 1/50 et XCarb® HE 1/50

FICHE PRODUIT: XCarb® HE 1/50

ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

XCarb®

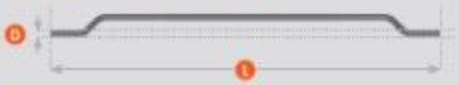
De sources recyclées et renouvelables

HE 1/50

La fibre avec extrémités à crochets

Les fibres XCarb® de sources recyclées et renouvelables sont produites à partir d'acier recyclé et de 100% d'énergie renouvelable, permettant ainsi une réduction importante de l'empreinte carbone pour vos projets de construction.

Nomenclature de la fibre



- Diamètre: 1.00mm
- Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 50
- Longueur: 50mm

Caractéristiques

- Résistance à la traction du fil: 1150 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 3100
- Produites à partir d'acier recyclé et d'énergies renouvelables.

Dosage et mélange

- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les aggrégats
- ✓ Ajout des fibres au béton frais
- ✓ Assistance sur chantier et conseils techniques sur l'equipement de dosage des fibres et du mélange béton
- ✓ Large gamme de solutions disponibles avec équipement de dosage, machines à intégrer et bandes transporteuses

Conditionnement

Boîtes de 25kg — Poids net 25kg

Palette de 48 x 25kg — Poids net 1200kg

2 Big bags de 500kg sur palette — Poids net 1000kg

Big bag de 1000kg sur palette — Poids net 1000kg

Sécurité et stockage

- ✓ Des équipements de protection pour la tête et les yeux ainsi que des gants doivent être portés en permanence.

- ✓ Garder au sec
- ✗ Ne pas empiler les palettes

Assistance technique et ingénierie

ArcelorMittal vous conseille et vous vous assiste dans le cadre de votre projet de construction.

Nous fournissons une expertise sur:

- l'élaboration des spécifications de vos projets
- le type de fibre le plus approprié pour satisfaire les données du projet
- les dosages optimaux pour garantir les performances
- l'optimisation de la conception de la recette de béton
- la surveillance des essais de performance
- l'assistance sur place et les conseils de dosage des fibres et du mélange béton
- l'installation du matériel de dosage.

Nous fournissons également toute l'assistance dont votre projet a besoin, depuis la planification jusqu'à l'achèvement sur chantier.

Nous sommes là pour vous aider à chacune des étapes.

Certification

CE EN 14889-1 type 1

Conforme to: ASTM A820 / A820M-04 type 1

Smarter Steels for People & Planet

Let's talk fibres.

fibresupport@arcelormittal.com

Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, votre d'être supprimés sans préavis ni obligations.
© ArcelorMittal septembre 2022.

LE LEADER DE L'INDUSTRIE MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Bettembourg, Route de Finsterthal, L-7769 Bissen
Telephone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres

ArcelorMittal

septembre 2022

2.9.2. Spécifications relatives aux fibres HE 1/60 et XCarb® HE 1/60

FICHE PRODUIT: HE 1/60

ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

HE 1/60

La fibre en acier à crochets

Nomenclature de la fibre

Type de fibre (Extrémité à crochets) | Diamètre | Longueur

HE 1/60

- Diamètre: 1.00mm
- Longueur: 60mm
- Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 60

Caractéristiques

- Résistance à la traction du fil: 1150 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 2600

Illustrations non mises à l'échelle

Conditionnement

Boîtes de 2.5kg | Palette de 48 x 2.5kg | 2 Big bags de 500kg sur palette | Big bag de 1000kg sur palette

Sécurité et stockage

- ✓ Des équipements de protection pour la tête et les yeux ainsi que des gants doivent être portés en permanence.
- ✓ Garder au sec
- ✗ Ne pas empiler les palettes

Dosage et mélange

- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les aggrégats
- ✓ Ajout des fibres au béton frais
- ✓ Assistance sur chantier et conseils techniques sur l'equipement de dosage des fibres et du mélange béton
- ✓ Large gamme de solutions disponibles avec équipement de dosage, machines à intégrer et bandes transporteuses

Assistance technique et ingénierie

ArcelorMittal vous conseille et vous vous assiste dans le cadre de votre projet de construction.

Nous fournissons une expertise sur:

- l'élaboration des spécifications de vos projets
- le type de fibre le plus approprié pour satisfaire les données du projet
- les dosages optimaux pour garantir les performances
- l'optimisation de la conception de la recette de béton
- la surveillance des essais de performance
- l'assistance sur place et les conseils de dosage des fibres et du mélange béton
- l'installation du matériel de dosage.

Nous fournissons également toute l'assistance dont votre projet a besoin, depuis la planification jusqu'à l'achèvement sur chantier.

Nous sommes là pour vous aider à chacune des étapes.

Contactez-nous

fibresupport@arcelormittal.com

Certification

CE EN 14889-1 type 1

Conforme à: ASTM A820 / A820M-04 type 1

Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, notre offre supprimée sans préavis ni obligations.
© ArcelorMittal SA 2015.

LE PLUS GRAND PRODUCTEUR D'ACIER AU MONDE
ET FABRICANT DE FIBRES ARCELORMITTAL

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Bettembourg, Route de Finsterthal, L-7769 Bissen
Téléphone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres

ArcelorMittal

FICHE PRODUIT: XCarb® HE 1/60

ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

XCarb®

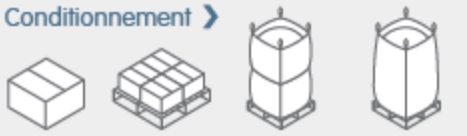
De sources recyclées et renouvelables

HE 1/60

La fibre avec extrémités à crochets

Les fibres XCarb® de sources recyclées et renouvelables sont produites à partir d'acier recyclé et de 100% d'énergie renouvelable, permettant ainsi une réduction importante de l'empreinte carbone pour vos projets de construction.

Conditionnement



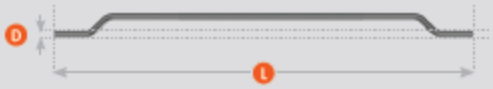
Boîtes de 25kg
Poids net 25kg

Palette de 48 x 25kg
Poids net 1200kg

2 Big bags de 500kg sur palette
Poids net 1000kg

Big bag de 1000kg sur palette
Poids net 1000kg

Nomenclature de la fibre



Illustrations non mises à l'échelle.

D Diamètre: 1.00mm • Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 60

L Longueur: 60mm

Caractéristiques

- Résistance à la traction du fil: 1150 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 2600
- Produites à partir d'acier recyclé et d'énergies renouvelables.

Sécurité et stockage

✓ Des équipements de protection pour la tête et les yeux ainsi que des gants doivent être portés en permanence.

✓ Garder au sec

✗ Ne pas empiler les palettes

Dosage et mélange

✓ Introduction des fibres avec le sable et les aggrégats

✓ Ajout des fibres au béton frais

✓ Assistance sur chantier et conseils techniques sur l'equipement de dosage des fibres et du mélange béton

✓ Large gamme de solutions disponibles avec équipement de dosage, machines à intégrer et bandes transporteuses

Assistance technique et ingénierie

ArcelorMittal vous conseille et vous vous assiste dans le cadre de votre projet de construction.

Nous fournissons une expertise sur:

- l'élaboration des spécifications de vos projets
- le type de fibre le plus approprié pour satisfaire les données du projet
- les dosages optimaux pour garantir les performances
- l'optimisation de la conception de la recette de béton
- la surveillance des essais de performance
- l'assistance sur place et les conseils de dosage des fibres et du mélange béton
- l'installation du matériel de dosage.

Nous fournissons également toute l'assistance dont votre projet a besoin, depuis la planification jusqu'à l'achèvement sur chantier.

Nous sommes là pour vous aider à chacune des étapes.

Certification

CE EN 14889-1 type 1

Conforme to: ASTM A820 / A820M-04 type 1

Smarter Steels for People & Planet

Let's talk fibres.

fibresupport@arcelormittal.com

Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, voire d'être supprimés sans préavis ni obligations.
© ArcelorMittal septembre 2022.

LE LEADER DE L'INDUSTRIE MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Bettembourg, Route de Finsterthal, L-7769 Bissen
Telephone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres

ArcelorMittal

septembre 2022

2.9.3. Spécifications relatives aux fibres HT 1/60 et XCarb®HT 1/60

FICHE PRODUIT: HT 1/60

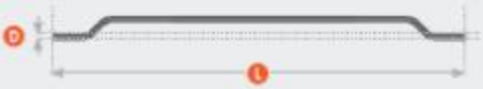
ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

HT 1/60

Extrémités à crochets Haute Technologie

Nomenclature de la fibre



- D Diamètre: 1,00mm
- L Longueur: 60mm
- Rapport Longueur (l/d): 60

Caractéristiques

- Résistance à la traction du fil 1500 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 2600

Illustrations non mises à l'échelle

Conditionnement

Sécurité et stockage

✓ Des équipements de protection pour la tête et les yeux ainsi que des gants doivent être portés en permanence

✓ Garder au sec

✗ Ne pas empiler les palettes

Assistance technique et ingénierie

ArcelorMittal vous conseille et vous vous assiste dans le cadre de votre projet de construction:

Nous fournissons une expertise sur:

- l'élaboration des spécifications de vos projets
- le type de fibre le plus approprié pour satisfaire les données du projet
- les dosages optimaux pour garantir les performances
- l'optimisation de la conception de la recette de béton
- la surveillance des essais de performance
- l'assistance sur place et les conseils de dosage des fibres et du mélange béton
- l'installation du matériel de dosage

Contactez-nous:

fibresupport@arcelormittal.com

Dosage et mélange

- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les aggrégats
- ✓ Ajout des fibres au béton frais
- ✓ Assistance sur chantier et conseils techniques sur l'équipement de dosage des fibres et du mélange béton
- ✓ Large gamme de solutions disponibles avec équipement de dosage, machines à intégrer et bandes transporteuses

Certification

CE EN 14889-1 Système 1

Conforme à: ASTM A820 / A820M-04 Typ I

Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, votre d'être supprimés sans préavis ni obligations.
© ArcelorMittal Zelzate 2019

LE PLUS GRAND PRODUCTEUR D'ACIER AU MONDE ET FABRICANT DE FIBRES ARCELORMITTAL

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Bettembourg, Route de Finsterthal, L-7769 Bissen
Téléphone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres

ArcelorMittal

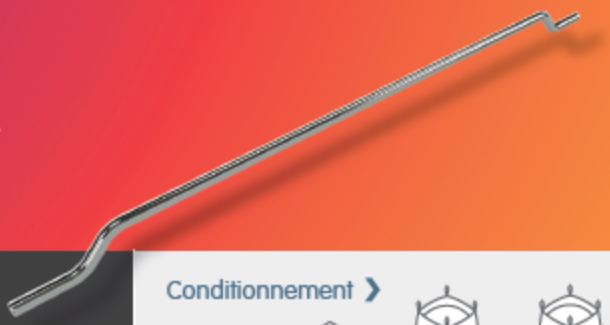
FICHE PRODUIT: XCarb® HT 1/60

ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

XCarb®

De sources recyclées et renouvelables

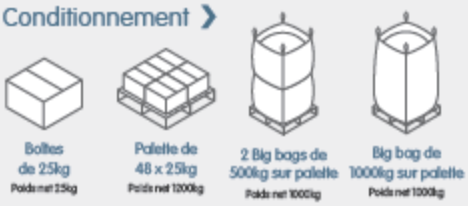


HT 1/60

Extrémités à crochets Haute Technologie

Les fibres XCarb® de sources recyclées et renouvelables sont produites à partir d'acier recyclé et de 100% d'énergie renouvelable, permettant ainsi une réduction importante de l'empreinte carbone pour vos projets de construction.

Conditionnement



Boîtes de 25kg — Poids net 25kg

Palette de 48 x 25kg — Poids net 1200kg

2 Big bags de 500kg sur palette — Poids net 1000kg

Big bag de 1000kg sur palette — Poids net 1000kg

Nomenclature de la fibre

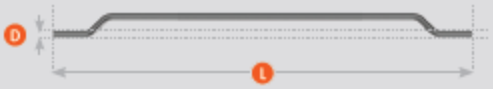


Illustration non mise à l'échelle

- D Diamètre: 1.00mm
- Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 60
- L Longueur: 60mm

Caractéristiques

- Résistance à la traction du fil: 1500 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 2600
- Produites à partir d'acier recyclé et d'énergies renouvelables.

Sécurité et stockage

✓ Des équipements de protection pour la tête et les yeux ainsi que des gants doivent être portés en permanence.

✓ Garder au sec

✗ Ne pas empiler les palettes

Dosage et mélange

- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les aggrégats
- ✓ Ajout des fibres au béton frais
- ✓ Assistance sur chantier et conseils techniques sur l'equipement de dosage des fibres et du mélange béton
- ✓ Large gamme de solutions disponibles avec équipement de dosage, machines à intégrer et bandes transporteuses

Assistance technique et ingénierie

ArcelorMittal vous conseille et vous vous assiste dans le cadre de votre projet de construction.

Nous fournissons une expertise sur:

- l'élaboration des spécifications de vos projets
- le type de fibre le plus approprié pour satisfaire les données du projet
- les dosages optimaux pour garantir les performances
- l'optimisation de la conception de la recette de béton
- la surveillance des essais de performance
- l'assistance sur place et les conseils de dosage des fibres et du mélange béton
- l'installation du matériel de dosage.

Nous fournissons également toute l'assistance dont votre projet a besoin, depuis la planification jusqu'à l'achèvement sur chantier.

Nous sommes là pour vous aider à chacune des étapes.

Certification

CE EN 14889-1 type 1

Conforme to: ASTM A820 / A820M-04 type 1

Smarter Steels for People & Planet

Let's talk fibres.

fibresupport@arcelormittal.com

Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, voire d'être supprimés sans préavis ni obligations.
© ArcelorMittal septembre 2023.

LE LEADER DE L'INDUSTRIE MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Bettembourg, Route de Finsterthal, L-7769 Bissen
Telephone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres

ArcelorMittal

septembre 2023

2.9.4. Spécifications relatives aux fibres HFE 90/60 etXCarb® HFE 90/60

FICHE PRODUIT: HFE 90/60

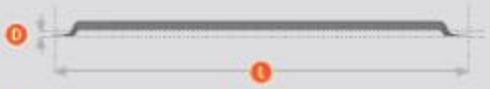
ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

HFE 90/60

La fibre en acier à crochets plats

Nomenclature de la fibre ›



- D Diamètre: 0.90mm
- L Longueur: 60mm
- Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 67

Caractéristiques ›

- Résistance à la traction du fil: 1200 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 3200

Illustrations non mises à l'échelle.

Conditionnement ›

Boîtes de 25kg
Poids net 25kg

Palette de 48 x 25kg
Poids net 1200kg

Sécurité et stockage ›

✓ Des équipements de protection pour la tête et les yeux ainsi que des gants doivent être portés en permanence.

✓ Garder au sec

✗ Ne pas empiler les palettes

Dosage et mélange ›

✓ Introduction des fibres avec le sable et les aggrégats

✓ Ajout des fibres au béton frais

✓ Assistance sur chantier et conseils techniques sur l'equipement de dosage des fibres et du mélange béton

✓ Large gamme de solutions disponibles avec équipement de dosage, machines à intégrer et bandes transporteuses

Assistance technique et ingénierie ›

ArcelorMittal vous conseille et vous vous assiste dans le cadre de votre projet de construction.

Nous fournissons une expertise sur:

- l'élaboration des spécifications de vos projets
- le type de fibre le plus approprié pour satisfaire les données du projet
- les dosages optimaux pour garantir les performances
- l'optimisation de la conception de la recette de béton
- la surveillance des essais de performance
- l'assistance sur place et les conseils de dosage des fibres et du mélange béton
- l'installation du matériel de dosage.

Nous fournissons également toute l'assistance dont votre projet a besoin, depuis la planification jusqu'à l'achèvement sur chantier.

Nous sommes là pour vous aider à chacune des étapes.

Contactez-nous ›

fibresupport@arcelormittal.com

Certification ›

CE EN 14889-1 type 1

Conforme à: ASTM A820 / A820M-04 type 1

Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, voire d'être supprimés sans préavis ni obligations.
© ArcelorMittal Août 2018.

LE PLUS GRAND PRODUCTEUR D'ACIER AU MONDE
ET FABRICANT DE FIBRES ARCELORMITTAL

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Bettembourg, Route de Finsterthal, L-7769 Bissen
Téléphone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres

ArcelorMittal

Août 2018

FICHE PRODUIT: XCarb® HFE 90/60

ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

XCarb®

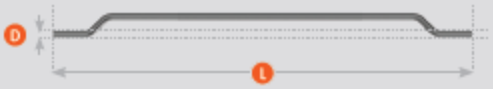
De sources recyclées et renouvelables

HFE 90/60

La fibre avec extrémités à crochets

Les fibres XCarb® de sources recyclées et renouvelables sont produites à partir d'acier recyclé et de 100% d'énergie renouvelable, permettant ainsi une réduction importante de l'empreinte carbone pour vos projets de construction.

Nomenclature de la fibre



Illustrations non mises à l'échelle.

D Diamètre: 0.90mm • Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 67

L Longueur: 60mm

Caractéristiques

- Résistance à la traction du fil: 1200 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 3200
- Produites à partir d'acier recyclé et d'énergies renouvelables.

Dosage et mélange

- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les aggrégats
- ✓ Ajout des fibres au béton frais
- ✓ Assistance sur chantier et conseils techniques sur l'equipement de dosage des fibres et du mélange béton
- ✓ Large gamme de solutions disponibles avec équipement de dosage, machines à intégrer et bandes transporteuses

Conditionnement

Boîtes de 25kg
Poids net 25kg

Palette de 48 x 25kg
Poids net 1200kg

Sécurité et stockage

✓ Des équipements de protection pour la tête et les yeux ainsi que des gants doivent être portés en permanence.

✓ Garder au sec

✗ Ne pas empiler les palettes

Assistance technique et ingénierie

ArcelorMittal vous conseille et vous vous assiste dans le cadre de votre projet de construction.

Nous fournissons une expertise sur:

- l'élaboration des spécifications de vos projets
- le type de fibre le plus approprié pour satisfaire les données du projet
- les dosages optimaux pour garantir les performances
- l'optimisation de la conception de la recette de béton
- la surveillance des essais de performance
- l'assistance sur place et les conseils de dosage des fibres et du mélange béton
- l'installation du matériel de dosage.

Nous fournissons également toute l'assistance dont votre projet a besoin, depuis la planification jusqu'à l'achèvement sur chantier.

Nous sommes là pour vous aider à chacune des étapes.

Certification

CE EN 14889-1 type 1

Conforme to: ASTM A820 / A820M-04 type 1

Smarter Steels for People & Planet

Let's talk fibres.

fibresupport@arcelormittal.com

Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, voire d'être supprimés sans préavis ni obligations.
© ArcelorMittal septembre 2022.

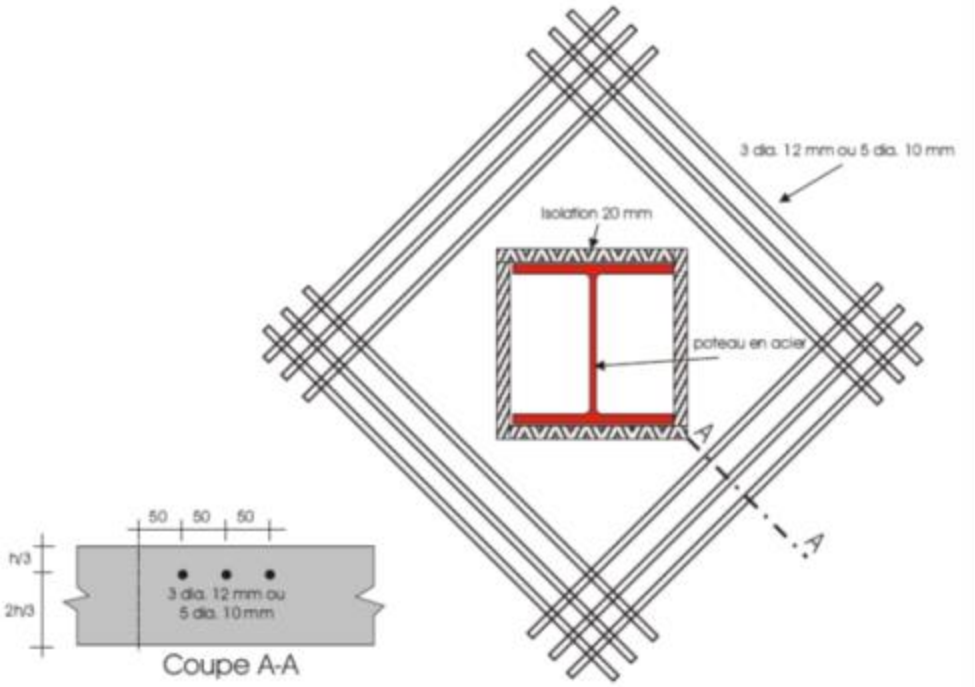
LE LEADER DE L'INDUSTRIE MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Bettembourg, Route de Finsterthal, L-7769 Bissen
Telephone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres

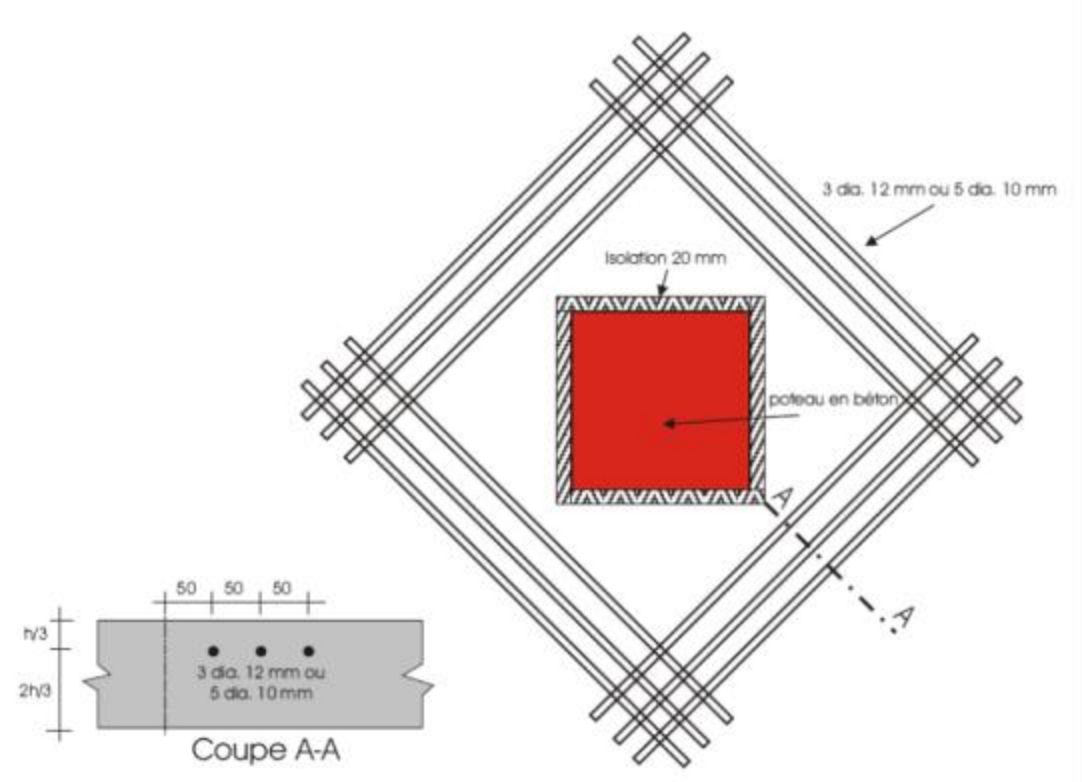
ArcelorMittal

septembre 2022

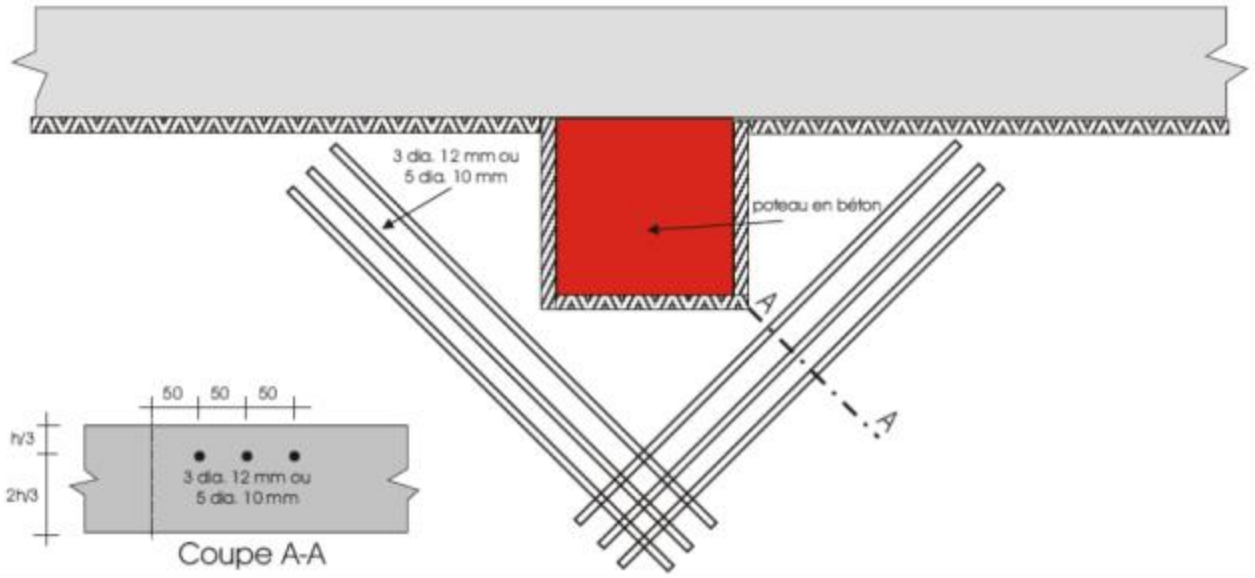
2.9.5. Renforcement autour d'un poteau métallique.



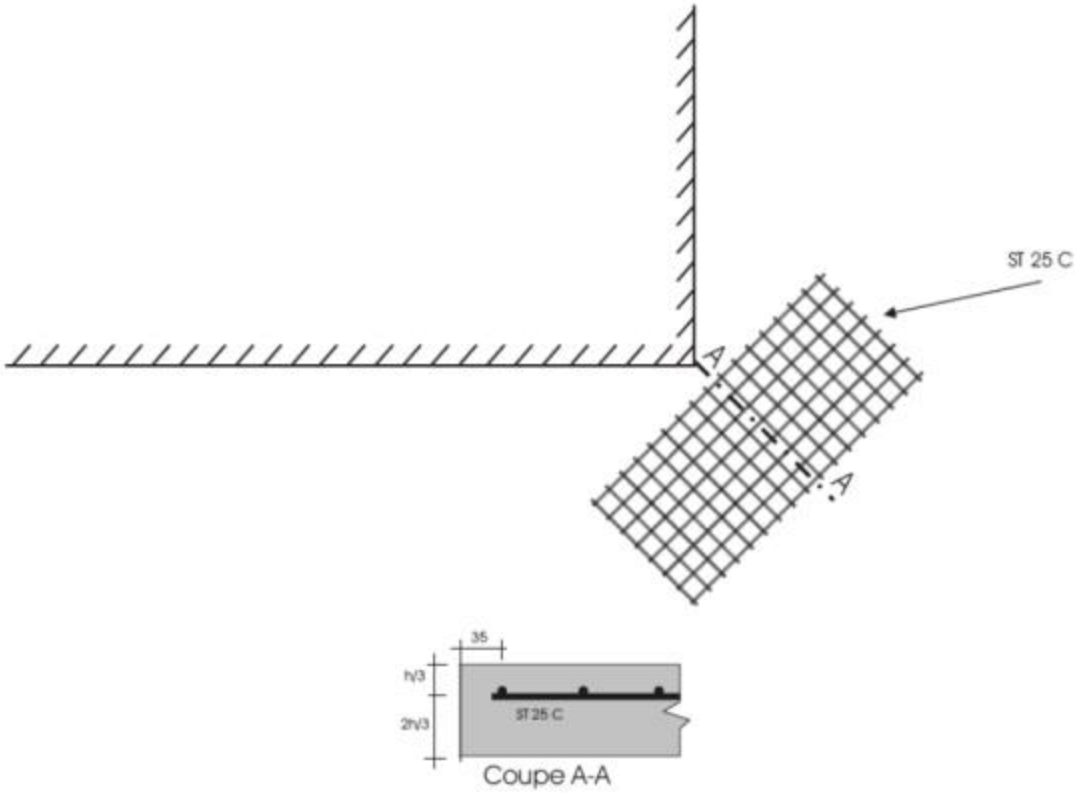
2.9.6. Renforcement autour d'un poteau en béton



2.9.7. Renforcement autour d'un poteau de rive.



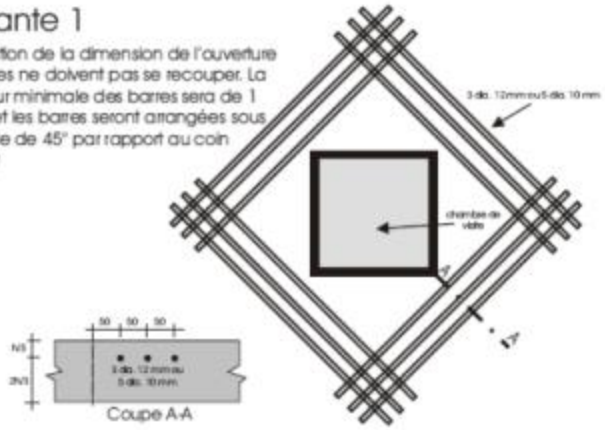
2.9.8. Renforcement au voisinage d'un angle rentrant.



2.9.9. Renforcement autour d'une chambre de visite.

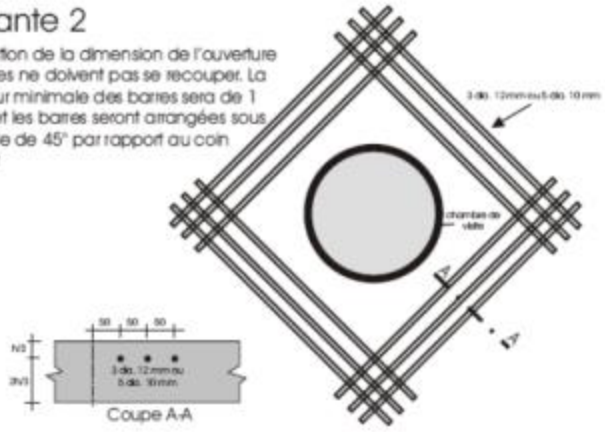
Variante 1

En fonction de la dimension de l'ouverture les barres ne doivent pas se recouper. La longueur minimale des barres sera de 1 mètre et les barres seront arrangées sous un angle de 45° par rapport au coin rentrant

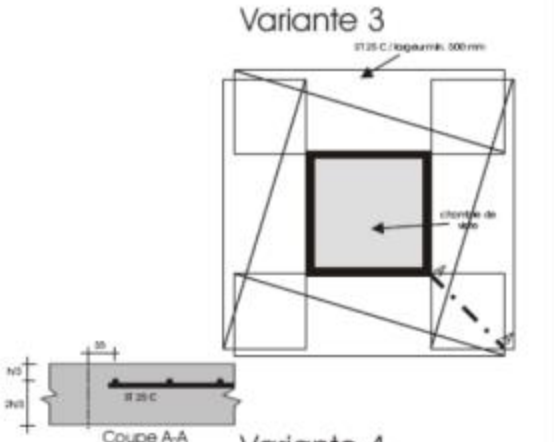


Variante 2

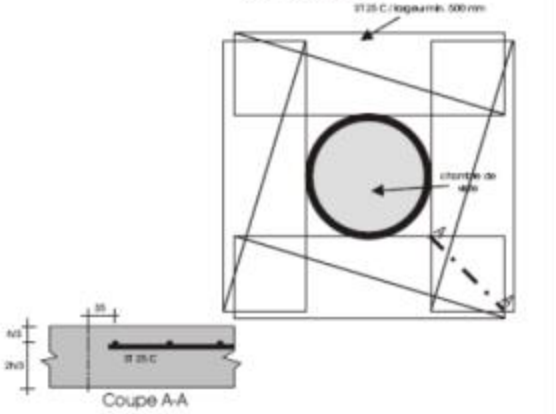
En fonction de la dimension de l'ouverture les barres ne doivent pas se recouper. La longueur minimale des barres sera de 1 mètre et les barres seront arrangées sous un angle de 45° par rapport au coin rentrant



Variante 3



Variante 4



2.9.10. Exemple de fiches de contrôle

Recommandations Techniques Dallages en BFM

Référence _____

Lot n°_____

Chantier :

Adresse :

Code postal : Ville :

Bâtiment(s) :

Maître d'ouvrage		
Maître d'œuvre		
Bureau d'étude		
Contrôleur technique		
Entreprise		

Ce dossier contient :

Fiche P « planification	
Fiche F « contrôle de la forme »	
Fiche B « béton de fibres »	
Modèle de fiche d'auto contrôle	
Modèle de fiche de non-conformité	
Plan des joints	
Plan d'assurance qualité (PAQ)	

Rédaction

Rédigé par	
Le	
Entreprise	
Téléphone	
Télécopie	
GSM	

Révisions

Indice	Modifié le	Par

Recommandations Techniques Dallages en BFM

Référence_____

Lot n°_____

Maître d'œuvre	Bureau d'étude
Adresse	Adresse
Cachet et signature	Cachet et signature
Nom du signataire	Nom du signataire
En qualité de	En qualité de
Gros œuvre	Ent. dallage
Adresse	Adresse
Cachet et signature	Cachet et signature
Nom du signataire	Nom du signataire
En qualité de	En qualité de

Recommandations Techniques Dallages en BFM

Modèle F

Contrôle de la forme Référence_____

Chantier :

Bâtiments >				Information
Nature de la forme				
Epaisseur du dallage				> 15 cm
EV2/EV1				EV2/EV1≤2,2
EV2				EV2 ≥ 50 MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties ≤ 20 kN/m², ou des charges concentrées fixes ≤ 20 kN, ou des charges concentrées mobiles ≤ 20 kN/roue EV2 ≥ 70 MPa pour les charges d'exploitation avec des charges réparties > 20 kN/m², ou des charges concentrées fixes > 20 kN, ou des charges concentrées mobiles > 20 kN/roue
Tassement prévisible				< 3 cm
Point haut de la forme				
Point bas de la forme				
Référence du plan du relevé				
Localisation du niv. 0,00				
Points singuliers : quais, liaisons				
Poteaux, voiles				
Massifs, regards, fosses				
Trame du relevé altimétrique				10 x 10 m
Trame des essais de plaque				
Date de réception				
Corrections nécessaires ?				
Date des corrections				
Report du relevé sur plan				
Réception contradictoire après corrections				
CONFORME				

Dispositions particulières	

Relevé contradictoire

VRD – Terrassement	Ent. Dallage	Maître d'œuvre

Recommandations Techniques Dallages en BFM

Modèle B

Fabrication du béton de fibres Référence_____

Chantier :

Béton blanc

Centrale BPE		**Nom de la centrale**	
Centrale chantier		**Responsabilité qualité**	
Temps de transport		Quantité journalière	Quantité horaire
Référence du béton			
Performance traction/flexion (essai par fendage)			**MPa**
Adjuvants		Lieu de l'ajout	Par

Type	O/N	Référence	Dosage	Centrale	Chantier	Mixte	BPE	Ent. dallage
Super plastifiant								
Entraîneur d'air								
Antigel								

Fibres		**Document d'évaluation**			
Marque		**Type**		**Dosage**	

Introduction des fibres

Par BPE		Avec les granulats		Sur le site BPE	
Par ent. dallage		Dans le camion-malaxeur		Sur le chantier	

Moyen

Manuel		Injection		Tapis		Autre	

Informations

Mise en place du béton de fibres

Vitesse d'introduction		kg/mn		Camion malaxeur	
Vitesse de rotation		t/mn		Pompe	
Temps de malaxage		mn		Autre	

Auto contrôle

Cônes :		Premiers camions-malaxeurs et ensuite 1 camion-malaxeur sur					
Homogénéité : premier camion-malaxeur et 1 sur		Camions-malaxeurs		Cylindre :		par jour, dont	

Méthode					
	Séparateur magnétique				Essai(s) brésilien à 7 jours
	Lavage				Essai(s) brésilien à 28 jours
	Visuelle				

Recommandations Techniques Dallages en BFM

Modèle P

Planification Référence_____

Chantier :

J	Actions	Date prévisionnelle hors W.E.	Date réelle	Observations
J+28	Délai de mise en service			
J+8	Utilisation restreinte (30% de la charge)			
J	1er jour de coulage			
J-1	Préparation du coulage			
J-2	Nettoyage et reprofilage si nécessaire			
J-3	Contrôle de la forme			
J-5	Hors d'air			
J-7	Résultat des essais de convenance ou confirmation de la valeur de T/F du béton blanc			Vérifier la conformité avec la note de calcul
J-10	Hors d'eau			
J-23	Notes de calcul complètes, plan des joints, plan du relevé de forme			
J-24	Réception de la forme par le VRD, remise des documents pour contrôle par le dallagiste			
J-35	Essai de convenance du béton si nécessaire			
J-38	Concertation BPE/Entreprise de dallage/Maître d'œuvre			
J-40	Commande du dallage à l'entreprise spécialisée en béton de fibres métalliques			
J-45	Etablissement du dernier devis conforme aux spécifications techniques du Maître d'œuvre selon les informations du Maître d'ouvrage			
J-60	Obtention, par le Maître d'œuvre, des hypothèses de chargement et d'exploitation du dallage. Obtention du rapport de l'étude du sol qui supportera le dallage et éventuellement la forme.			

Recommandations Techniques Dallages en BFM

Modèle A

Autocontrôle béton

Chantier :

Localisation		Date	

N° de bon	Heure de fabrication	Quantité	Slump	Heure du début de coulage	Heure de fin de coulage	Observations

Recommandations Techniques Dallages en BFM

Modèle NC

Non conformité

Chantier :

Entreprise : _____

Fiche n°		Date	

Localisation des éléments contrôlés :		
Description de la non conformité :		
Actions correctives envisagées (solution définitive à un problème) :		
Observations du Maître d'ouvrage :		
L'entreprise	**Le Maître d'ouvrage**	**Le Maître d'œuvre**