

Sur le procédé

Dallages pour maisons individuelles ArcelorMittal

Famille de produit/Procédé : Dallage de maisons individuelles, en béton renforcé de fibres

Titulaire(s) : **Société ArcelorMittal Bissen & Bettembourg S.A**

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	<p>Cette révision intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Mise à jour suivant la nouvelle trame des Avis Technique. 	PAYET Loïc	BERNARDIN-EZRAN Roseline
V1	<p>Cette version annule le DTA n°3/15-794 et intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passage du DTA sous la trame 2021 et ajout des paragraphes 2.6 à 2.9 ; • Demande de transmission au CSTB annuellement du rapport d'étude de sol, de la fiche d'autocontrôles et des résultats des essais sur béton fibrés de chantiers réalisés ; • Modification des dispositions relatives aux joints de fractionnement ; • Précision des rôles des différents intervenants et contrôles à réaliser sur les bétons ; • Ajout d'une fiche d'autocontrôle et de la procédure du contrôle de dosage des fibres en annexe. 	PAYET Loïc	BERNARDIN-EZRAN Roseline

Descripteur :

Les dallages en béton renforcé de fibres métalliques HE 75/50, XCarb® HE 75/50, HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL 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 de ces dallages en béton renforcé de fibres métalliques vient de ce qu'ils sont constitués d'un béton auquel sont ajoutées 10 kg de fibres métalliques m3 de béton.

Ces fibres sont fabriquées à partir de fil d'acier tréfilé. Les dimensions et formes géométriques des fibres sont précisées dans le 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.

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

Dans le cas des dallages désolidarisés, les fibres ne sont pas utilisées en association avec des armatures de béton armé, les dallages ArcelorMittal ainsi réalisés ne comportent aucune armature métallique complémentaire. Pour les dallages solidarifiés une armature telle que décrite dans le Dossier Technique sera mise en place.

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

Les fibres HE 75/50, XCarb® HE 75/50, HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL font l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14889-1.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1.	Coordonnées.....	6
2.1.2.	Mise sur le marché.....	6
2.1.3.	Identification.....	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Principe.....	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	6
2.3.	Dispositions de conception	7
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	8
2.4.1.	Mise en œuvre du béton de fibres.....	8
2.4.2.	Fractionnement.....	8
2.4.3.	Revêtements facultatifs du dallage.....	8
2.4.4.	Justification des contrôles.....	8
2.5.	Rôle des intervenants.....	8
2.6.	Traitement en fin de vie	8
2.7.	Assistance technique.....	8
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	9
2.8.1.	Fabrication des fibres	9
2.8.2.	Fabrication du béton de fibres.....	9
2.8.3.	Contrôle du béton fibré.....	9
2.9.	Mention des justificatifs.....	10
2.9.1.	Résultats expérimentaux	10
2.9.2.	Références chantiers	10
2.10.	Annexe du Dossier Technique.....	11
2.10.1.	Schémas de mise en œuvre.....	11
2.10.2.	FICHE D'AUTOCONTRÔLE POUR LES DALLAGES DE MAISON INDIVIDUELLES EN BÉTON FIBRÉ ArcelorMittal... 12	12
2.10.3.	Fiches techniques fibres	14

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.

1.1.2. Ouvrages visés

Les dallages visés dans le cadre du présent DTA sont les dallages de maisons individuelles. Ces dallages n'ont pas d'autre rôle que celui de répartir sur le sol les charges qui leur sont appliquées directement. Ils sont constitués d'un béton fabriqué exclusivement en centrale à béton prêt à l'emploi (BPE) certifiées NF et sous contrat avec la Société ArcelorMittal, dont la résistance caractéristique à la compression, au sens de la norme NF EN 206+A2/CN, n'est pas inférieure à celle correspondant à la classe C30/37, et dont la consistance est S4 ou S5 exclusivement (les bétons de consistance S5 ne peuvent pas recevoir de couche d'usure).

De plus, ce béton comporte 10 kg/m³ de fibres, telles qu'elles sont définies dans le Dossier Technique.

Une étude de sol est obligatoire pour chaque projet.

Lorsqu'une couche d'usure est requise, le béton doit être de consistance S4.

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 (cloisons et murs porteurs ou poteaux) ;
- Les dallages comportant des inserts ou canalisations éventuels (câbles, canalisations pour fluides caloporteurs ou non, etc...), incorporés dans l'épaisseur du dallage ;
- Les dallages destinés à recevoir un revêtement adhérent fragile (carrelage ou équivalent).

Pour ce qui concerne les chargements, le domaine d'emploi accepté par le GS n°3.3 vise les dallages destinés à supporter des charges verticales statiques ne dépassant pas :

- 2,5 kN/m² en charge répartie surfacique ;
- 5 kN/ml en charge linéique ;
- 10 kN en charge ponctuelle.

Les seules charges à caractère non statique admises sont les charges roulantes dues aux véhicules légers, pour autant qu'elles résultent de véhicules dont la vitesse est faible ou modérée (inférieure à 20 km/h).

L'utilisation prévue suppose que l'agressivité chimique ambiante peut 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 déverglacage pour les zones en extérieur.

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

1.2.1.1. Stabilité

La présence de fibres vise à permettre de se dispenser, dans les cas visés, des armatures préconisées par la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2, sauf renforts éventuels aux points singuliers (joints, accidents de forme, etc...).

Dans ces conditions, les dallages ArcelorMittal répondant à la description figurant dans le Dossier Technique et entrant dans le domaine d'emploi, présentent une aptitude à l'emploi satisfaisante.

1.2.1.2. 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 DTA conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.2. Durabilité

La durabilité des dallages en fibres HE 75/50 ou HE 75/60 GL est satisfaisante pour les emplois prévus dans le domaine d'emploi accepté et ne nécessite pas d'entretien particulier.

L'attention est toutefois attirée sur le fait que, du point de vue de la fissurabilité, les dallages en fibres HE 75/50 ou HE 75/60 GL n'ont pas un meilleur comportement que les dallages non armés traditionnels. En conséquence, les revêtements de type carrelages scellés ou les cloisons maçonneries disposées sur les dallages en fibres HE 75/50 ou HE 75/60 GL sont susceptibles d'être le siège de fissurations, avec une probabilité comparable à celle observée sur les dallages non armés traditionnels.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le procédé ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) 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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n°3.3 tient à souligner que les dallages sur terre-plein sont des ouvrages dans lesquels il n'est pas possible de garantir l'absence de fissures. La pose de l'isolant en périphérie verticale est une solution à privilégier, à condition que l'étude thermique le permette. Il est à noter que la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2, relative aux dallages de maisons individuelles impose une section d'armatures minimales de 0,2 % dans chaque direction, ce qui, pour un dallage de 12 cm d'épaisseur, conduit à 31 kg/m³ d'armatures, soit 3 fois plus que la quantité de fibres prévue dans le cadre du présent DTA. Toutefois, le Groupe Spécialisé n°3.3 attire l'attention sur le fait que la qualité du béton est un élément essentiel de l'association fibres-béton, pour le dosage de 10 kg/m³ proposé. Pour cette raison, toute comparaison des quantités de fibres avec les solutions d'armatures traditionnelles ne serait pas pertinente.

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

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

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

Les fibres HE 75/50, XCarb® HE 75/50, HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL 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 HE 75/50, XCarb® HE 75/50, HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL, commercialisées par ArcelorMittal sont conditionnées en cartons de 10 kg.

Chaque carton rappelle la référence des fibres et leur provenance. Les fibres sont incorporées au béton en centrale manuellement ou par un moyen mécanique de chargement ou de dosage.

Ces fibres sont assorties du marquage CE et répondent à la norme NF EN 14889-1.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Les fibres HE 75/50, XCarb® HE 75/50, HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL sont des fibres d'acier en fil tréfilé à haute résistance à ancrage par crochets selon spécifications détaillées en annexe du Dossier Technique. Comme précisé dans les fiches techniques, les fibres HE 75/50 XCarb® HE 75/50 et sont libres, alors que les fibres HE 75/60 GL XCarb® HE 75/60 GL sont encollées en plaquettes.

Les fibres sont conformes au standard ASTM A820/A820M-04 type I et à la norme européenne NF EN 14889-1 type 1 et font l'objet d'un marquage CE suivant le système 1 (utilisations structurelles). Le dosage déclaré est de 10 kg/m³.

Les caractéristiques détaillées concernant ces fibres sont précisées par les spécifications en annexe du présent document, ArcelorMittal s'engageant à tenir informé le CSTB, de toute modification ultérieure éventuelle.

2.2.2. Caractéristiques des composants

a. Fibres :

Ces fibres sont conformes à la norme européenne NF EN 14889-1 et font l'objet d'un marquage CE (cf. fiches techniques en annexe).

Les principales caractéristiques des fibres sont les suivantes :

HE 75/50 et XCarb® HE 75/50 :

- Diamètre : 0,75 mm ;
- Longueur : 50 mm ;
- Elancement (longueur/diamètre) : 67 ;
- Résistance à la rupture en traction : 1200 MPa ;
- Nombre de fibres par kg : env. 5700.

HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL :

- Diamètre : 0,75 mm ;
- Longueur : 60 mm ;
- Elancement (longueur/diamètre) : 80 ;
- Résistance à la rupture en traction : 1200 MPa ;
- Nombre de fibres par kg : env. 4750.

a. Béton fibré

Généralités

Les dallages de maison individuelles sont coulés avec un béton répondant à la norme NF EN 206+A2/CN.

Ces dallages n'ont pas d'autre rôle que celui de répartir sur le sol les charges qui leurs sont appliquées directement.

Le dosage en ciment ou en liant équivalent doit être conforme à la norme NF EN 206+A2/CN des bétons prêts à l'emploi et aux spécifications de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2.

La classe de résistance du béton est C30/37 minimum.

Les fibres sont dosées à 10 kg/m³.

Ouvrabilité

L'ouvrabilité doit être obtenue, si nécessaire, par ajout de superplastifiant ou de plastifiant réducteur d'eau conformes aux spécifications de la norme NF EN 934-2+A1 afin de maintenir la rhéologie adaptée aux conditions de mise en œuvre sur chantier (temps de transport, type de pompage...), mais sans addition d'eau.

La consistance, au sens de la norme NF EN 206+A2/CN et après ajout des fibres, est S4 ou S5.

Sable et granulats

L'adhérence des fibres au béton nécessite leur bon enrobage. Pour parvenir à cet objectif, la courbe granulométrique doit être continue.

Le rapport G/S des BRFM doit être adapté en fonction des matériaux locaux afin d'obtenir :

- Une répartition homogène des fibres
- Une cohésion du béton (absence de ségrégation)
- L'ouvrabilité souhaitée
- La pompabilité si nécessaire

Les granulats doivent être conformes à la norme EN 12620

Liants et eau de gâchage

Le rapport E/C (Eau efficace/Liant équivalent) doit être inférieur ou égal à 0,55.

Les constituants du béton sont établis conformément aux spécifications de la norme NF EN 206+A2/CN.

2.3. Dispositions 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 sollicitations pour la satisfaction des besoins des exploitants en termes 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 les résultats d'essais. 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 :

- Une étude de sol doit être effectuée conformément aux prescriptions du §6 de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2, y compris pour la réalisation d'une seule maison individuelle ;
- Dans tous les cas, la préparation de l'assise du dallage doit être effectuée conformément aux prescriptions des paragraphes 8 et 9 de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2 ;
- La valeur du module de Westergaard de l'assise du dallage doit être au moins égale à $K_w = 30 \text{ MPa/m}$ pour une plaque de diamètre 75cm. Dans le cas où le dallage est posé sur isolant, il y a lieu de respecter les prescriptions de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2 et tenir compte des caractéristiques équivalentes de l'ensemble sol+forme+isolant ;
- L'épaisseur du dallage (partie béton) doit être au moins égale à 12 cm ;
- Des armatures de renforts devront être mises-en-œuvre aux points singuliers (poteaux, regards, etc...) ;
- Les joints de fractionnement (maîtrise du retrait) doivent être disposés de manière à délimiter des panneaux dont le plus grand côté est au plus égal à 6 m $\pm 10\%$ pour les dallages réalisés sur une couche de glissement de 10 à 20 mm de sablon et à 5 m $\pm 10\%$ dans les autres cas de dallages sous abri. Le rapport des côtés des panneaux doit être compris entre 1 et 1,5 et dans le cas d'une solidarisation sur 1 côté de panneau, les dimensions sont à diviser par 2 ;
- Le sciage des joints de fractionnement doit être réalisé sur le tiers de l'épaisseur du dallage ;
- Dans le cas d'un dallage solidaire, le ferrailage suivant la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2 (armatures généralisées et armatures de rive) doit être mis en place dans tous les cas ;
- Le béton est fabriqué exclusivement en centrale de béton prêt à l'emploi (BPE) sous contrat avec le titulaire, sa résistance caractéristique à la compression au sens de la norme NF EN 206+A2/CN n'est pas inférieure à celle correspondant à la classe C30/37, et la consistance est S4 ou S5 après ajout des fibres.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Mise en œuvre du béton de fibres

Préalablement, la réalisation du support devra être conforme aux prescriptions données au §2.3.

Les aciers éventuels prévus par la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2 seront placés avant le bétonnage. Le béton renforcé de fibres métalliques sera mis en place par des moyens traditionnels comme des pompes, des tapis, des goulottes dans les règles de l'art.

Le nivellement est réalisé manuellement à l'aide de règles vibrantes.

Le surfaçage sera effectué en fonction du revêtement choisi.

Pour les dallages solidarisés uniquement, une armature généralisée en partie courante et une armature spécifique en rive seront mises-en-œuvre suivant les prescriptions de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2, soit :

- En partie courante : une seule nappe de treillis soudé représentant 0,2 % de la section du dallage, dans chaque direction ;
- En rive : renforts d'armatures en « U » en acier HA Ø 8 mm tous les 200 mm et de longueur développée de 1,50 m.

2.4.2. Fractionnement

Les joints de fractionnement (maîtrise du retrait) doivent être disposés de manière à délimiter des panneaux dont le plus grand côté est au plus égal à 6 m \pm 10% pour les dallages réalisés sur une couche de glissement de 10 à 20 mm de sablon et à 5 m \pm 10% dans les autres cas de dallages sous abri. Le rapport des côtés des panneaux doit être compris entre 1 et 1,5 et dans le cas d'une solidarisation sur 1 côté de panneau, les dimensions sont à diviser par 2.

2.4.3. Revêtements facultatifs du dallage

Bien que le dallage en béton renforcé de fibres ne nécessite pas de revêtement, l'entreprise peut choisir en fonction du type d'ouvrage et du choix de son client des revêtements traditionnels ou spéciaux définis selon les règles de l'art.

Les revêtements de sol non adhérents au sens de la norme NF DTU 13.3 Partie 1-1-2 sont les seuls acceptés à savoir par exemple :

- Pose flottante de parquet ;
- Sols plastiques sur sous couche de désolidarisation ;
- Carrelages scellés désolidarisés ;
- Pose de revêtements de sol sur chape traditionnelle ou fluide désolidarisée.

2.4.4. Justification des contrôles

L'ensemble des contrôles listés au §2.8.3 doivent faire l'objet d'autocontrôles suivant la fiche jointe en annexe.

Les différents intervenants des chantiers compléteront cette fiche et l'enverront directement à ArcelorMittal.

2.5. Rôle des intervenants

- ArcelorMittal : Fournit les fibres aux centrales à béton, regroupe et transmet annuellement au CSTB, la fiche d'autocontrôles et les résultats des essais sur béton fibré des chantiers réalisés dans l'année et recense les références chantiers.
- Centrale à béton : Produit le matériau « béton fibré » en conformité avec le présent DTA et le livre sur chantier, réalise les essais sur béton fibré en vue de leur transmission à ArcelorMittal et au constructeur, et peut également se charger de regrouper le rapport d'étude de sol ainsi que la fiche d'autocontrôles pour transmission à ArcelorMittal ;
- Constructeur de Maison Individuelle : Réceptionne le béton fibré et le met en œuvre en conformité avec le présent DTA. Il complète la fiche d'autocontrôle relevant de sa responsabilité et la transmet, ainsi que l'étude de sol à ArcelorMittal.

2.6. 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 des dallages de maison individuelle avec ou sans fibre. Il n'y a donc pas de spécification supplémentaire à prendre par rapport à un dallage en béton classique.

2.7. 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.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.8.1. Fabrication des fibres

Les fibres HE 75/50 et XCarb® HE 75/50 sont exclusivement produites dans les usines ArcelorMittal. Les lieux de production de ces fibres pour le marché français sont les suivants :

- ArcelorMittal Bissen L – 7703 Bissen, Luxembourg.
- ArcelorMittal Sycow PL – 56500 Sycow, Pologne.
- ArcelorMittal Sheffield GB – S12 2DB Sheffield, Grand Bretagne.
- ArcelorMittal/Sonasis – Nador, Maroc.
- ArcelorMittal – Zenica, Bosnie-Herzégovine.

Les fibres HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL sont exclusivement produites dans les usines ArcelorMittal. Le lieu de production de ces fibres pour le marché français est le suivant : ArcelorMittal Bissen L – 7703 BISEN.

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.

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.

2.8.2. Fabrication du béton de fibres

Le béton de fibres est produit uniquement par des centrales de béton prêt à l'emploi sous contrat avec la Société ArcelorMittal et en conformité aux recommandations techniques établies dans le cadre du Projet National BEFIM de février 2002.

Lors de sa commande l'utilisateur doit spécifier, en référence au présent Avis Technique :

- Le domaine d'emploi auquel est destiné le béton ;
- La classe d'environnement (XC1, XC2, etc.) ;
- La consistance après ajout des fibres (S4 ou S5) ;
- Les besoins en matière de durée de maintien de l'ouvrabilité.

L'approvisionnement, la formulation et le dosage des différents constituants du béton sont réalisés par le fabricant de BPE. Celui-ci garantit la conformité du béton de fibres aux règles de composition et aux performances définies dans le présent avis technique.

La fabrication des bétons de fibres métalliques est effectuée par le fournisseur de Béton Prêt à l'Emploi en incorporant les fibres selon l'une des méthodes suivantes :

- soit manuellement,
- soit par un moyen mécanique de chargement ou de dosage

Dans tous les cas, le temps de malaxage pris en compte par le producteur de béton de fibres, doit permettre l'obtention d'un béton conforme aux spécifications.

Il est conseillé de prendre en compte la perte d'ouvrabilité engendrée par l'introduction des fibres dans le béton. Pour cela, il conviendra d'ajuster la quantité de plastifiant ou de superplastifiant pour obtenir la consistance souhaitée.

2.8.3. Contrôle du béton fibré

Les contrôles à réaliser à chaque début de chantier sont :

- Vérification de l'existence de l'étude de sol ;
- Composition du béton :
 - Durée entre fabrication et mise en œuvre ;
 - Classe de résistance du béton ;
 - Teneur en ciment ;
 - Rapport Eau efficace / Ciment (E/C) $\leq 0,55$;

- Contrôle de la consistance ;
- Fibres :
 - Type de fibres ;
 - Dosage : 10 kg/m³ ;
- Epaisseur du dallage.

Le contrôle de résistance du béton à 28 jours est à réaliser conformément à la norme NF EN 206+A2/CN.

Le contrôle du dosage des fibres doit être réalisé selon la norme NF EN 14721 §6.3.2 et suivant la méthodologie détaillée en annexe.

Le béton est conforme si le ratio est de 10 kg/m³ ± 10%.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Essais de flexion 3 points

Essais de flexion-traction sur prisme 150 x 150 x 600 mm de béton C30/37 renforcé de fibres HE 75/50 dosé à 15 kg/m³ – Rapport d'essais ArcelorMittal du 17/10/2008

Essais de poinçonnement

- Sur plaque de 600 x 600 mm et épaisseur 100 mm permettant de comparer le comportement à la flexion du béton de fibres HE 75/50 dosé à 10 Kg/m³ de béton et d'un béton traditionnel armé de TS 3,5 x 3,5 x 200 x 200 mm - PV d'essais Zwick/Roell du 29 juillet 2011.
- Sur plaque de 600 x 600 mm et épaisseur 100 mm permettant de comparer le comportement à la flexion du béton de fibres HE 75/60 GL dosé à 10 Kg/m³ de béton et d'un béton traditionnel armé de TS 3,5 x 3,5 x 200 x 200 mm - PV d'essais Zwick/Roell du 15 janvier 2015

Essais sur les fibres HE 75/60 GL et XCarb® HE 75/60 GL, avec un dosage de 10 kg/m³ selon la norme NF EN 14889-2 §5.8

2.9.2. Références chantiers

Plus de 4 dallages de Maisons Individuelles ont été coulés avec le procédé entre 2021 et 2022.

Exemples de réalisations :

- MR COLIN SEBASTIEN - 70 bis Rte de Saujon, 17600 Sablonceaux – 2021 ;
- LECULLIE FREDERIC ENTREPRISE - Rue du Marais, 17550 Dolus-d'Oléron – 2021 ;
- SCEA LES VERGERS DES BENOITS - 90 Chemin des Souches, 17100 Saintes – 2022 ;
- SARL STELY - 8 Rue de Chaille, 17600 Saujon – 2022 ;

2.10. Annexe du Dossier Technique

2.10.1. Schémas de mise en œuvre

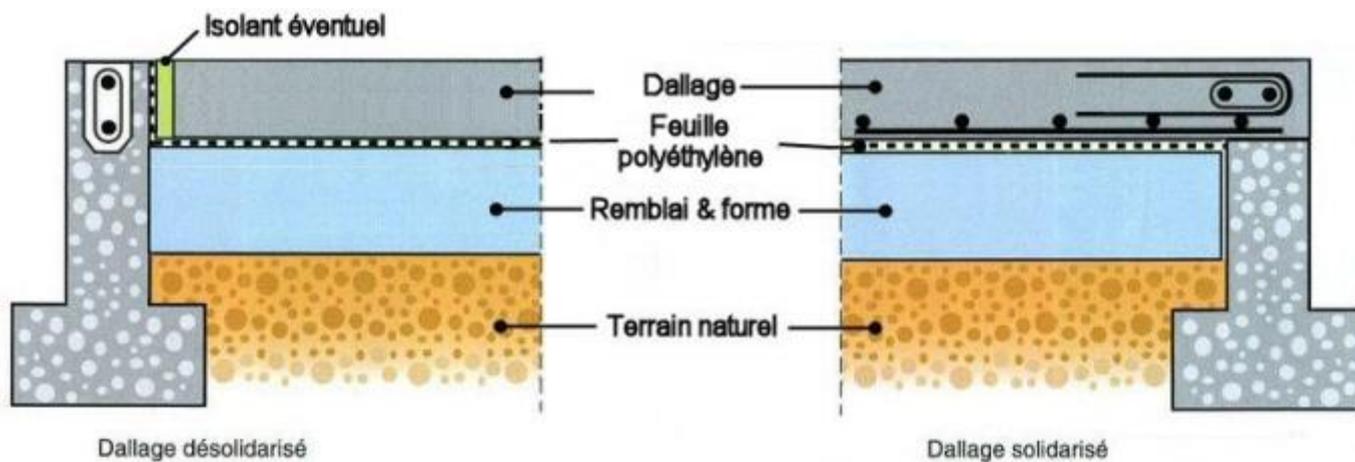


Figure 1 : Dallage solidarisé et désolidarisé

Note : Dans ce schéma, la couche de remblai/forme, la feuille en polyéthylène, ainsi que l'éventuel isolant doivent être conformes à la norme NF DTU 13.3 P1-1-2.

2.10.2. FICHE D'AUTOCONTRÔLE POUR LES DALLAGES DE MAISON INDIVIDUELLES EN BÉTON FIBRÉ ArcelorMittal

DALLAGES RENFORCES DE FIBRES MÉTALLIQUES ARCELORMITTAL					
Suivant le Document Technique d'Application "Dallages pour maisons individuelles ArcelorMittal" et la norme NF DTU 13.3					
IDENTIFICATION DU CHANTIER					
Nom :		Adresse :			
Date de mise en œuvre :					
Contrôles réalisés par :					
CONTRÔLES					
			OUI	NON	COMMENTAIRES
Étude de sol					
Raideur du sol support		MPa/m			30 MPa/m minimum à la plaque Ø75 cm
BÉTON					
Identification du fournisseur de béton					
Durée entre fabrication et mise en œuvre :		mn			Durée maximale conseillée : 1H00
Classe de résistance du béton :		MPa			Résistance caractéristique en compression du béton en MPa
Teneur en ciment :		kg/m ³			
Rapport Eau efficace / Ciment (E/C) ≤ 0,55					Le rapport E/C ou Eau efficace / liant équivalent maximum est 0,55.
Les bons de pesée montrent bien le respect du rapport E / C :					
Contrôle de la consistance :					La consistance doit être S4 ou S5
Nombre de contrôles au cône d'Abrams :					
Valeur minimum =		mm			
Valeur maximum =					
Valeur moyenne =					
FIBRES					
Type de fibres :					
Dosage fibres métalliques :	10	kg/m ³			Voir Annexe
Vérification du dosage en fibres sur béton frais après délavage ou utilisation d'un noyau magnétique					
Nombre de prélèvements :					
Valeur maxi :		kg/m ³			
Valeur mini :					
Valeur moyenne :					
DALLAGE					
Épaisseur minimale prévue :		cm			12 cm minimum
Épaisseur moyenne déduite des bons de livraison du béton		cm			
Plus grande distance entre joints sciés		m			Minimum 6 m ±10% avec une couche de glissement et 5 m ±10% sans cette couche pour des panneaux non-solidaires.
Armatures aux points singuliers					

Par la centrale à béton Par le Constructeur de Maison Individuelle

DOSIMÈTRE

Contrôle du dosage des fibres dans le BRFM selon NF EN 14721 §6.3.2



Poids: +/- 22 kg

Largeur: 420 mm

Longueur: 300 mm

Profondeur: 770 mm

Récipient en acier inoxydable AISI 304

Bloc magnétique type FDA/ND classe BM 35

Nettoyage et entretien faciles

Poignée télescopique pour une ouverture facile

1) Verrouillage/déverrouillage

2) Allongement de la poignée pour l'ouverture du système et pour obtenir un bras de levier plus grand pour tirer l'aimant en arrière

3) Ouverture du système en retirant l'aimant.



1



2



3

1 Remplissage du dosimetre avec 10 litres de béton de fibres d'acier frais

2 Rinçage à l'eau

3 Les fibres seront retenues par l'aimant



4



5

4 En ouvrant le système, les fibres sont libérées

5 Collecte des fibres dans un seau

6 Après un deuxième lavage suivi d'un séchage, les fibres sont pesées

(poids mesuré en g pour 10 l = dosage en kg/m³)



6

ArcelorMittal **Fibres**

Reinforced concrete solutions



ArcelorMittal

2.10.3. Fiches techniques fibres

FICHE PRODUIT: HE 75/60 GL

ArcelorMittal Fibres
Reinforced concrete solutions

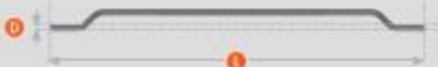
HE 75/60 GL

La fibre en acier à crochets



Nomenclature de la fibre >

Type de fibre Entièrement à crochets	Diamètre	Longueur	Cochés
HE	75	/60	GL



D Diamètre: 0.75mm • Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 80
L Longueur: 60mm

Caractéristiques >

- Résistance à la traction du fil: 1200 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 4750

Illustrations non mises à l'échelle.

Conditionnement >



Bâches de 20kg
Poids net 20kg



Palettes de 60 x 20kg
Poids net 1200kg



2 Big bags de 50kg sur palette
Poids net 100kg



Big bag de 100kg sur palette
Poids net 100kg

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.

Contactez-nous >
fibresupport@arcelormittal.com

Certification >

 EN 14889-1 type 1

Conforme à:
ASTM A820 / A820M-04 type 1



Document non contractuel. Les produits présentés sont susceptibles d'évoluer, sans d'être signalés sans préavis ni obligation.
 © ArcelorMittal Août 2016.

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

ArcelorMittal Fibres, ArcelorMittal Bissen & Behariboug, Route de Fisterthal, L-7769 Bissen
 Téléphone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steel/bissen

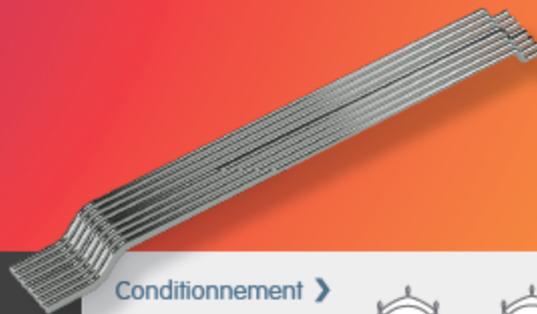


AUG 2016

ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

XCarb®

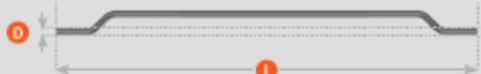
De sources recyclées
et renouvelables

HE 75/60GL

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 >



- D Diamètre: 0.75mm • Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 80
L Longueur: 60mm

Barrière non mesurée à l'échelle.

Caractéristiques >

- Résistance à la traction du fil: 1200 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 4750
- Produites à partir d'acier recyclé et d'énergies renouvelables.

Dosage et mélange >



- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les agrégats
- ✓ 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

Conditionnement >



Boîtes
de 20kg
Poids net 20kg



Palette de
60 x 20kg
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, voire d'être supprimés sans préavis ni obligation.
© ArcelorMittal septembre 2023.

LE LEADER DE L'INDUSTRIE MINIÈRE ET MÉTALLURGIQUE

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


ArcelorMittal

septembre 2023

ArcelorMittal Fibres

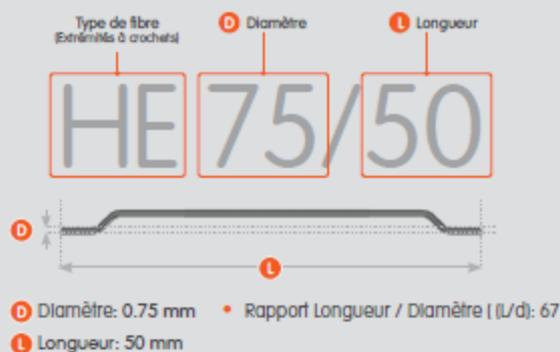
Reinforced concrete solutions

HE 75/50

La fibre en acier à crochets



Nomenclature de la fibre >



Caractéristiques >

- Résistance à la traction du fil: 1200 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 5700

Illustrations non mises à l'échelle.

Conditionnement >



Boîtes
de 25 kg
Poids net 25 kg



PaLETTE de
48 x 25 kg
Poids net 1000 kg

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

X Ne pas empiler les palettes

Assistance technique et ingénierie >

ArcelorMittal vous conseille et 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
- 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

Dosage et mélange >



- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les agrégats
- ✓ 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
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 obligation.
© ArcelorMittal, Décembre 2020

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

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

ArcelorMittal

Decembre 2020

ArcelorMittal Fibres

Reinforced concrete solutions

XCarb®

De sources recyclées
et renouvelables

HE 75/50

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 >



- D** Diamètre: 0.75mm • Rapport Longueur/Diamètre (L/D): 67
- L** Longueur: 50mm

Caractéristiques >

- Résistance à la traction du fil: 1200 N/mm²
- Nombre de fibres par kg: 5700
- Produites à partir d'acier recyclé et d'énergies renouvelables.

Dosage et mélange >



- ✓ Introduction des fibres avec le sable et les agrégats
- ✓ 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

Conditionnement >



Boîtes
de 25kg
Poids net 25kg



Palette de
48 x 25kg
Poids net 1500kg

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 & Bellembourg, Route de Finsterlhal, L-7769 Bissen
Telephone: +352 835 772 1 | www.arcelormittal.com/steelfibres


ArcelorMittal

septembre 2022