ICS: 91.100.30

norme belge enregistrée

NBN EN 14889-1

1e éd., mars 2007

Indice de classement: B 15

Fibres pour béton - Partie 1 : Fibres d'acier - Définitions, spécifications et conformité

Vezels in beton - Deel 1 : Staalvezels - Definities, specificaties en conformiteit

Fibres for concrete - Part 1 : Steel fibres - Definitions, specifications and conformity

Autorisation de publication: 29 septembre 2006

La présente norme européenne EN 14889-1:2006 a le statut d'une norme belge.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français).

standards for .be

Bureau de Normalisation - Avenue de la Brabançonne 29 - 1000 Bruxelles - Belgique
Tél: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Banque 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 TVA: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prix: groupe 15

ICS: 91.100.30

Geregistreerde Belgische norm

NBN EN 14889-1

1e uitg., maart 2007

Normklasse: B 15

Vezels in beton - Deel 1 : Staalvezels - Definities, specificaties en conformiteit

Fibres pour béton - Partie 1 : Fibres d'acier - Définitions, spécifications et conformité

Fibres for concrete - Part 1 : Steel fibres - Definitions, specifications and conformity

Toelating tot publicatie: 29 september 2006

Deze Europese norm EN 14889-1:2006 heeft de status van een Belgische norm.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans).

Bureau voor Normalisatie Brabançonnelaan 29 B-1000 Brussel België
Tel: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Bank 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 BTW: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prijsgroep: 15

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

EN 14889-1

Août 2006

ICS 91.100.30

Version Française

Fibres pour béton - Partie 1 : Fibres d'acier - Définitions, spécifications et conformité

Fasern für Beton - Teil 1: Stahlfasern - Begriffe, Festlegungen und Konformität

Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definitions, specifications and conformity

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 26 juin 2006.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

Centre de Gestion: rue de Stassart, 36 B-1050 Bruxelles

© 2006 CEN Tous droits d'exploitation sous quelque forme et de quelque manière que ce soit réservés dans le monde entier aux membres nationaux du CEN.

Réf. n° EN 14889-1:2006 F

Sommaire

Page

Avant-propos 3

1 Domaine d'application 4

2 Références normatives 4

3 Termes et définitions 4

4 Symboles 5

5 Prescriptions 6
5.1 Généralités 6
5.2 Dimensions et tolérances 6
5.3 Résistance à la traction des fibres 8
5.4 Module d'élasticité 8
5.5 Ténacité des fibres 8
5.6 Mélange 8
5.7 Incidence sur la consistance du béton 8
5.8 Incidence sur la résistance du béton 9
5.9 Émanation de substances dangereuses 9

6 Évaluation de la conformité 9
6.1 Généralités 9
6.2 Essais de type initiaux 9
6.3 Contrôle de la production en usine (CPU) 10

Annexe A (normative) **Conditions pour passer du régime de contrôle T à N puis N à R** 13

Annexe ZA (Informative) **Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles de la Directive européenne Produits de construction (89/106/CEE)** 15
ZA.1 Domaine d'application et caractéristiques applicables 15
ZA.2 Procédure(s) d'attestation de conformité des produits 16
ZA.3 Marquage CE et étiquetage 19

Bibliographie 22

Avant-propos

Le présent document (EN 14889-1:2006) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 104 « Béton et produits relatifs au béton », dont le secrétariat est tenu par DIN. Il a été rédigé par le groupe de travail 11 « Fibres pour le béton », dont le secrétariat est tenu par BSI.

La présente norme comprend deux parties :

— la Partie 1 traitant des fibres d'acier pour le béton ;

— la Partie 2 traitant des fibres de polymère.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en février 2007, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en mai 2008.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la Directive UE « Produits de construction ».

Pour la relation avec la (les) Directive(s) UE, voir l'Annexe ZA, informative, qui fait partie intégrante du présent document.

Il convient de donner à la présente Norme européenne le statut de Norme nationale.

Elle ne vient remplacer aucune Norme européenne existante.

En raison des difficultés de formulation de méthodes d'essai normalisées significatives et reproductibles, la présente norme n'aborde pas toutes les caractéristiques des fibres susceptibles d'être applicables à la performance d'un béton renforcé par des fibres, structurel ou non structurel, comme les effets du jeune âge, le fluage et l'attaque chimique.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

1 Domaine d'application

La présente Partie 1 de l'EN 14889 spécifie les prescriptions relatives aux fibres d'acier pour une utilisation structurelle ou non structurelle dans le béton, le mortier ou le coulis.

NOTE L'utilisation des fibres est structurelle si l'ajout de fibres est conçu pour contribuer à la capacité portante d'un élément en béton. La présente norme traite des fibres destinées à être utilisées dans tous les types de béton et de mortier, y compris le béton projeté, le béton pour dallage, le béton pour préfabrication, le béton coulé en place et le béton de réparation.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

EN 10002-1, *Matériaux métalliques — Essai de traction — Partie 1 : Méthode d'essai à température ambiante.*

EN 10218-1, *Fils et produits tréfilés en acier — Généralités — Partie 1 : Méthodes d'essai.*

EN 12350-3, *Essai pour béton frais — Partie 3 : Essai Vébé.*

prEN 14845-1, *Méthodes d'essai des fibres dans le béton — Partie 1 : Bétons de référence.*

EN 14845-2, *Méthodes d'essai des fibres dans le béton — Partie 2 : Influence sur la résistance.*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1
fibres d'acier
éléments droits ou déformés provenant de fil étiré à froid raboté, de tôle découpée, d'extraits de coulée, de fil étiré à froid raboté ou de blocs d'acier fraisés. Les fibres doivent pouvoir être mélangées de manière homogène dans le béton ou le mortier

3.2
longueur
distance entre les extrémités de la fibre

3.2.1
longueur développée (pour les fibres déformées dont la section transversale est irrégulière)
longueur de la fibre déformée obtenue après l'avoir redressée sans déformer sa section transversale

3.3
diamètre équivalent
diamètre d'un cercle dont la surface est égale à la surface transversale moyenne de la fibre ; pour les fibres de section circulaire, le diamètre équivalent est égal au diamètre des fibres

3.4
élancement l/d
rapport de la longueur (l) au diamètre équivalent de la fibre

3.5
forme de la fibre
configuration extérieure spécifique des fibres, à la fois dans le sens longitudinal et selon la forme de la section transversale mais aussi des éventuels revêtements de surface et/ou du groupement des fibres sous forme de plaquettes

3.6
résistance à la traction de la fibre
contrainte correspondant à la force maximale à laquelle une fibre peut résister. La résistance à la traction est calculée en divisant la force maximale à laquelle une fibre peut résister par la surface de la section transversale moyenne de la fibre

3.7
résistance à la flexion résiduelle
contrainte théorique au fond de l'entaille qui est supposée agir dans une section non fissurée à mi-portée, avec une distribution linéaire des contraintes, d'un prisme soumis à la charge médiane F_j correspondant à $CMOD_j$ si $CMOD_j > CMOD_{FL}$; ou à δ_j si $\delta_j > \delta_{FL}$ (j = 1, 2, 3, 4)

3.8
ouverture de la fissure (CMOD)
déplacement linéaire mesuré par un capteur installé sur un prisme soumis à une charge médiane F

3.9
module d'élasticité
pente d'origine de la courbe de contrainte de traction/déformation

3.10
valeur déclarée
valeur d'une propriété du produit déterminée selon la présente norme et qu'un fabricant est certain d'obtenir, dans les tolérances données, en tenant compte de la variabilité du processus de fabrication

4 Symboles

Les symboles utilisés dans la présente partie de la présente norme sont définis comme suit :

A surface de la section transversale de la fibre, en mm^2 ;

d diamètre ou diamètre équivalent de la fibre, en mm ;

R_m résistance à la traction de la fibre, en MPa ;

l longueur de la fibre, en mm ;

l_d longueur développée de la fibre, en mm ;

m masse de la fibre, en g ;

λ = l / d et est le rapport d'élancement de la fibre ;

ρ masse volumique de l'acier, en kg/m^3.

5 Prescriptions

5.1 Généralités

Les fibres d'acier doivent être conformes à l'une des formes ou à l'un des groupes énumérés ci-après :

a) groupe

Les fibres d'acier doivent être classées dans l'un des groupes suivants selon le matériau de base utilisé pour la production des fibres.

Groupe I : fil étiré à froid

Groupe II : tôle

Groupe III : extrait d'une coulée

Groupe IV : fil étiré à froid raboté

Groupe V : fraisé à partir de blocs

b) Forme

Les fibres doivent être droites ou déformées. Le fabricant doit déclarer la forme de la fibre. Le contrôle et les tolérances sur la forme doivent être spécifiés pour chaque forme différente et le contrôle peut être réalisé à l'aide d'un appareil optique.

Le cas échéant, le type de groupement (en plaquettes par exemple) doit être déclaré.

Lorsque les fibres d'acier sont revêtues (d'un revêtement en zinc par exemple), le type et la quantité caractéristique en g/m^2 doivent être déclarés. La qualité doit être contrôlée en fonction du type de revêtement et doit être déclarée par le fabricant.

5.2 Dimensions et tolérances

5.2.1 Généralités

Pour les fibres des groupes I et II, la longueur, le diamètre équivalent et l'élancement l / d doivent être déclarés. Les tolérances doivent être conformes à celles indiquées dans le Tableau 1. Les éprouvettes de fibres, lorsqu'elles sont échantillonnées conformément à 6.2.2 et mesurées selon 5.2.2 et 5.2.3, ne doivent pas s'écarter de la valeur déclarée de plus des tolérances données dans le Tableau 1. Au moins 95 % des éprouvettes individuelles doivent satisfaire à la tolérance spécifiée dans les deux cas.

Pour les fibres des groupes III, IV et V, les plages des longueurs, des diamètres équivalents et des élancements l / d doivent être déclarés. Les échantillons de fibres, lorsqu'ils sont réalisés conformément à 6.2.2 et mesurés selon 5.2.2 et 5.2.3, doivent être compris dans la plage spécifiée. Au moins 90 % des éprouvettes individuelles de fibres doivent satisfaire à la tolérance spécifiée dans les deux cas.

Tableau 1 — Tolérances sur la longueur et le diamètre de la fibre

Caractéristique	Symbole	**Écart de la valeur par rapport à la valeur déclarée**	**Écart de la valeur moyenne par rapport à la valeur déclarée**
Longueur et longueur développée > 30 mm ≤ 30 mm	l, l_d **(si applicable)**	± 10 %	 ± 5 % ± 1,5 mm
Diamètre (équivalent) > 0,30 mm ≤ 0,30 mm	d	± 10 %	 ± 5 % ± 0,015 mm
Rapport longueur/diamètre	λ	± 15 %	± 7,5 %

5.2.2 Détermination de la longueur

La longueur doit être mesurée à l'aide d'un calibre à vernier (compas) d'une exactitude de 0,1 mm.

Dans le cas d'une section transversale irrégulière, la longueur développée de la fibre doit également être déterminée pour calculer le diamètre équivalent. Si un redressement de la fibre est nécessaire, il doit être fait à la main ou, si ce n'est pas possible, en martelant la fibre sur un plateau en bois, en matière plastique ou en cuivre, à l'aide d'un marteau constitué d'un matériau similaire. Il convient de ne pas modifier la section transversale pendant le martelage.

5.2.3 Détermination du diamètre (équivalent)

5.2.3.1 Fibres de fil de section circulaire

Le diamètre de la fibre doit être mesuré à l'aide d'un micromètre, dans les deux sens, à peu près à angle droit, avec une exactitude de 0,01 mm. Le diamètre de la fibre doit être la moyenne des deux diamètres.

5.2.3.2 Fibres rectangulaires

La largeur (w) et l'épaisseur (t) des fibres doivent être mesurées à l'aide d'un micromètre avec une exactitude de 0,01 mm.

Le diamètre équivalent (d) se calcule comme suit : $\sqrt{\frac{4.w.t}{\pi}}$

5.2.3.3 Fibres de section transversale irrégulière

La masse (m) et la longueur développée (l_d) de la fibre doivent être déterminées. La masse doit être déterminée avec une exactitude de 0,001 g. Le diamètre équivalent est calculé à partir de la masse et de la longueur développée à l'aide de la formule suivante :

$$d = \sqrt{\frac{4.m.10^6}{\pi.l_d.\rho}}$$

La masse volumique ρ de l'acier doux est de 7 850 kg/m^3.

La masse volumique ρ de l'acier inoxydable est de 7 950 kg/m^3.

5.3 Résistance à la traction des fibres

La résistance à la traction (R_m) doit être déterminée conformément à l'EN 10002-1, avec les modifications précisées ci-dessous, et doit être déclarée.

Pour le groupe I (fil étiré à froid), la résistance à la traction doit être déterminée à partir du fil source avant déformation. La tolérance acceptable sur la valeur déclarée de R_m doit être de 15 % pour les valeurs individuelles et de 7,5 % pour la valeur moyenne. Au moins 95 % des éprouvettes individuelles doivent satisfaire à la tolérance spécifiée.

Pour le groupe II (tôles), la résistance à la traction doit être déterminée à partir de la plaque source avant déformation. La tolérance acceptable sur la valeur déclarée de R_m doit être de 15 % pour les valeurs individuelles et de 7,5 % pour la valeur moyenne. Au moins 95 % des éprouvettes individuelles doivent satisfaire à la tolérance spécifiée.

Pour les groupes III (extrait d'une coulée), IV (fil étiré à froid raboté) et V (fraisé à partir de blocs d'acier), la résistance à la traction doit être déterminée à partir de fibres, d'une longueur minimale de 20 mm, bloquées entre les mâchoires de l'appareil d'essai. Ces types de fibres ont des sections transversales irrégulières et se rompront donc au niveau de la section transversale minimale. La résistance à la traction nominale doit être déterminée en divisant la charge maximale pendant l'essai de traction par la section transversale calculée à partir du diamètre équivalent. Le fabricant peut déterminer la section transversale à la rupture à l'aide d'une méthode optique, auquel cas la résistance à la traction obtenue en divisant la charge de traction maximale pendant l'essai de traction par la section transversale de rupture, peut également être déclarée, en précisant la mesure de la surface.

Pour les groupes III, IV et V, le fabricant peut plutôt déclarer une résistance à la traction minimale et au moins 90 % des éprouvettes individuelles de fibres doivent alors être conformes à cette valeur.

5.4 Module d'élasticité

Le fabricant doit déclarer le module d'élasticité des fibres.

Le module d'élasticité peut être déterminé pour les fibres des groupes I et II, à l'aide de l'essai de traction décrit dans l'EN 10002-1. L'essai doit être réalisé sur le matériau de base avant déformation de la fibre et le module d'élasticité doit être calculé en utilisant la contrainte et la déformation à 10 % et à 30 % de R_m.

NOTE Le module d'élasticité type des fibres d'acier normal est approximativement de 200 000 MPa. Le module d'élasticité type des fibres d'acier inoxydable dépend de la composition du matériau et est approximativement de 170 000 MPa.

5.5 Ténacité des fibres

Le cas échéant, le fabricant peut déclarer une valeur pour la ténacité qui doit être déterminée conformément à l'EN 10218-1 où l'essai est réalisé sur le diamètre final avant déformation. Le matériau doit être courbé sur un support cylindrique d'un rayon maximal de 2,5 mm. Le nombre moyen de courbures doit être déclaré.

5.6 Mélange

Le fabricant doit fournir des instructions dans lesquelles est indiqué l'ordre dans lequel il est recommandé de réaliser le mélange lors de l'introduction des fibres dans une centrale à béton et dans un camion malaxeur à sec.

5.7 Incidence sur la consistance du béton

L'incidence des fibres sur la consistance d'un béton de référence conforme au prEN 14845-1 doit être déterminée.

La consistance conformément à l'EN 12350-3 doit être déterminée sur le béton de référence sans fibres puis sur un mélange identique avec fibres. L'incidence sur la consistance doit être déclarée.

La quantité de fibres ajoutée doit être déclarée par le fabricant et doit correspondre à la quantité minimale de fibres nécessaire pour obtenir la résistance requise en 5.8. Si un plastifiant ou un superplastifiant est nécessaire pour répondre aux prescriptions de consistance lors de la détermination du volume requis de fibres ajoutées, le fabricant doit également déclarer sa quantité et son type.

Le fabricant de fibres peut, en outre, déclarer la consistance du béton de référence pour une plage de dosage de fibres.

5.8 Incidence sur la résistance du béton

L'incidence sur la résistance doit être déterminée conformément au EN 14845-2 en utilisant un béton de référence conformément au prEN 14845-1. Le volume unitaire des fibres en kg/m^3 doit être déclaré par le fabricant qui obtient une résistance à la flexion résiduelle de 1,5 MPa pour une CMOD (ouverture de la fissure) de 0,5 mm (équivalent à une flèche centrale de 0,47 mm) et une résistance résiduelle à la flexion de 1 MPa pour une CMOD (ouverture de la fissure) de 3,5 mm (équivalent à une flèche centrale de 3,02 mm).

5.9 Émanation de substances dangereuses

Les matériaux utilisés dans les produits ne doivent libérer aucune substance dangereuse au-delà des niveaux maximaux autorisés spécifiés dans une Norme européenne applicable au matériau ou autorisés dans les réglementations nationales de l'État Membre de destination.

6 Évaluation de la conformité

6.1 Généralités

La conformité d'une fibre aux prescriptions de la présente norme et aux valeurs déclarées doit être démontrée par le fabricant en effectuant les deux opérations suivantes :

— un essai de type initial sur le produit (voir 6.2) ;

— un contrôle de la production en usine (voir 6.3).

Des méthodes d'essais différentes de celles spécifiées dans la présente norme peuvent être adoptées, sauf dans le cas des essais de type initiaux et en cas de litige, à condition que ces méthodes satisfassent aux conditions suivantes :

a) il peut être démontré qu'il existe une corrélation entre les résultats de l'essai spécifié et ceux obtenus à partir d'un autre essai ; et

b) les informations sur lesquelles se fonde cette corrélation sont disponibles.

6.2 Essais de type initiaux

6.2.1 Généralités

Les essais de type initiaux doivent être effectués pour démontrer la conformité à la présente norme. Lorsque le produit a été précédemment soumis à ces essais conformément aux dispositions de la présente norme (même produit, même(s) caractéristique(s), méthode d'essai et mode opératoire d'échantillonnage identiques, même système d'attestation de la conformité, etc.), leurs résultats peuvent être pris en compte.

Les essais initiaux appropriés doivent être effectués à nouveau dès qu'un changement intervient dans les matériaux de base ou les procédés de fabrication, ou qu'un nouveau type de produit est produit.

Les essais à mener doivent être les essais et/ou les calculs décrits dans la présente norme pour les propriétés suivantes :

la forme (voir 5.1 b) ;

les dimensions et les tolérances (voir 5.2) ;

la résistance à la traction (voir 5.3) ;

la ténacité (voir 5.5) ;

Tableau 1 — consistance (voir 5.7) ;

l'incidence sur la résistance du béton (voir 5.8).

Les résultats des essais de type initiaux doivent être enregistrés et disponibles en cas de contrôle. L'échantillonnage pour les essais de type initiaux doit être réalisé selon 6.2.2.

6.2.2 Échantillonnage

L'échantillon doit avoir une taille minimale conforme à celle indiquée dans le Tableau 2 et doit être pris au hasard pour être représentatif du lot ou de la livraison. Des échantillons de pré-production peuvent être utilisés pour les essais de type initiaux lorsqu'il est possible de démontrer que leurs caractéristiques de performance sont représentatives des produits issus du processus de production complet.

Tableau 2 — Échantillonnage – nombre d'éprouvettes

Essai de type			Nombre minimal par essai
Paragraphe	**Normatif (N) ou facultatif (O)**	**Caractéristique**	
5.1.b	N	Forme ; tolérances	30 fibres
5.2	N	Dimensions ; tolérances	30 fibres
5.3	N	Résistance à la traction ; tolérances	30 fibres
5.5	O	Ténacité	30 fibres
5.7	N	Consistance	valeur moyenne de 3 essais
5.8	N	Incidence sur la résistance du béton	12 prismes

NOTE Pour les caractéristiques de performance à déterminer afin de répondre aux dispositions de l'Annexe ZA, voir le Tableau ZA.1.

6.3 Contrôle de la production en usine (CPU)

6.3.1 Généralités

Le fabricant doit établir, documenter et entretenir un système de contrôle de la production en usine (CPU) permettant de s'assurer que les produits mis sur le marché sont conformes aux prescriptions de la présente norme et aux caractéristiques de performance déclarées. Le système de CPU doit se composer de procédures, de contrôles, d'essais réguliers et/ou d'évaluations, et de l'utilisation des résultats pour maîtriser les matières premières et autres matériaux ou composants utilisés, du matériel, du procédé de fabrication et du produit.

Par la suite, tout changement significatif intervenant dans les matériaux de base, les procédures de fabrication ou dans le plan de contrôle, susceptible d'avoir une incidence sur les propriétés ou l'utilisation du produit doit être enregistré dans le manuel ou document approprié, ainsi que les données d'essai qui identifient les nouvelles caractéristiques de la fibre.

Les résultats des contrôles, essais ou évaluations, nécessitant une action, doivent être consignés par écrit ainsi que toute action entreprise. Les mesures à prendre, si les valeurs ou les critères de contrôle ne sont pas respectés, doivent être enregistrées.

NOTE Un système de CPU conforme aux exigences de la ou des parties appropriées de l'EN ISO 9001 et spécifique aux prescriptions de la présente norme, est considéré comme satisfaisant aux prescriptions indiquées ci-dessus.

6.3.2 Équipements

Tous les équipements de pesage, de mesurage et d'essai doivent être étalonnés et vérifiés régulièrement conformément aux procédures, aux périodicités et aux critères documentés.

6.3.3 Matières premières

Les spécifications de toutes les matières premières utilisées doivent être documentées, ainsi que le plan de contrôle permettant de garantir leur conformité.

6.3.4 Procédé de fabrication

Le système de contrôle de la production en usine doit documenter les différentes étapes de fabrication des produits, identifier les procédures de vérification et les personnes responsables de toutes ces étapes de fabrication.

Au cours du procédé de fabrication lui-même, un enregistrement de toutes les vérifications réalisées, de leurs résultats et de toute action corrective entreprise doit être conservé. Cet enregistrement doit être suffisamment détaillé et précis pour démontrer que toutes les étapes de la phase de fabrication et toutes les vérifications ont été correctement réalisées.

6.3.5 Essai et évaluation du produit

Le fabricant doit établir des procédures permettant de garantir que les valeurs déclarées des caractéristiques, confirmées par les essais de type initiaux, sont maintenues à jour.

Les caractéristiques devant faire l'objet d'un contrôle sont :

la forme (voir 5.1 b) ;

le revêtement de la fibre, le cas échéant (voir 5.1b) ;

les dimensions et les tolérances (voir 5.2) ;

la résistance à la traction (voir 5.3) ;

la ténacité (voir 5.5).

La fréquence et le volume des essais doivent être au moins égaux aux valeurs du Tableau 3.

Tableau 3 — Nombre minimal d'unités pour le contrôle de la production

Caractéristique	Paragraphe	Méthode d'évaluation	Nombre minimal d'unités		
			Contrôle renforcé (T)	Contrôle normal (N)	Contrôle réduit (R)
Forme/ revêtement					
Forme	5.1b	Voir 5.1b	12 fibres / 10 t / machine	12 fibres / 50 t / machine	3 fibres / semaine / machine
Revêtement	5.1b	En fonction du type de revêtement	Au moins 3 mesurages pour livraisons < 15 t. 1 mesurage supplémentaire par 5 t	1 mesurage par 5 t	1 mesurage par 10 t
Dimensions et tolérances	5.2	Voir 5.2	12 fibres / 10 t / machine	12 fibres / 50 t / machine	3 fibres / semaine / machine
Résistance à la traction					
Groupes I, II et IV	5.3	EN 10002-1	1 mesurage par 1 t	1 mesurage par 5 t	1 mesurage par 10 t
Groupes III et V		Voir 5.3			
Ténacité	5.5	EN 10218-1	1 mesurage par 1 t	1 mesurage par 5 t	1 mesurage par 10 t

NOTE « Par machine » signifie la machine se trouvant à la fin du procédé de fabrication préalable à l'emballage.

Les données, ainsi que tous les détails et résultats du contrôle, des vérifications et des essais doivent être enregistrés. Les conditions pour passer d'un type de contrôle à l'autre sont données à l'Annexe A.

Lorsque cela est possible et applicable, les résultats des contrôles, des vérifications et des essais doivent être interprétés statistiquement à l'aide d'attributs ou de variables pour déterminer si la production correspondante est conforme aux prescriptions de la présente norme et aux valeurs déclarées pour le produit.

6.3.6 Traçabilité

Les systèmes de traçabilité et de contrôle de la conception, des matériaux utilisés et de l'utilisation des matériaux, doivent être indiqués dans le manuel ou le document approprié.

Le système de contrôle du stock des produits fabriqués doit être indiqué dans le manuel ou le document approprié.

6.3.7 Actions correctives pour les produits non-conformes

Les actions immédiates à entreprendre lorsque des matériaux utilisés ou des produits finis ne sont pas conformes aux prescriptions spécifiées doivent être décrites et enregistrées. Ces actions doivent comprendre toutes les étapes nécessaires pour rectifier les déficiences, modifier le manuel ou le document approprié si nécessaire, identifier et isoler les matières premières ou les matériaux utilisés et les produits finis défectueux et déterminer s'ils doivent être mis au rebut ou re-spécifiés dans le cadre d'un système agréé.

Annexe A
(normative)

Conditions pour passer du régime de contrôle T à N puis N à R

Le régime T doit être appliqué lors du lancement d'une nouvelle usine et pendant au moins 6 mois.

Le fabricant peut passer du régime T au régime N lorsque toutes les conditions suivantes s'appliquent :

— les essais ont été effectués pendant au moins 6 mois sous le régime T ; et

— les fibres produites pendant les 3 derniers mois de production sont conformes à la spécification.

Le fabricant peut passer du régime N au régime R lorsque toutes les conditions suivantes s'appliquent :

— les fibres entrent dans les groupes I ou II ;

— les essais ont été effectués pendant au moins 12 mois sous le régime N ;

— les fibres produites pendant les 12 derniers mois de production sont conformes à la spécification ; et

— le Cpk de la résistance à la traction et des dimensions, calculé à partir d'une période de production de trois mois, est supérieur à 1 pour les deux derniers trimestres.

Le fabricant doit passer du régime R au régime N si le Cpk de la résistance à la traction ou de la géométrie pour un trimestre devient inférieur ou égal à 0,67. Il est autorisé à repasser en régime R si le Cpk pour le trimestre suivant est à nouveau supérieur à 0,67 et si les résultats sont conformes à la spécification.

NOTE Le Cpk est l'indice d'aptitude qui représente le centrage du processus et est défini comme le minimum de :

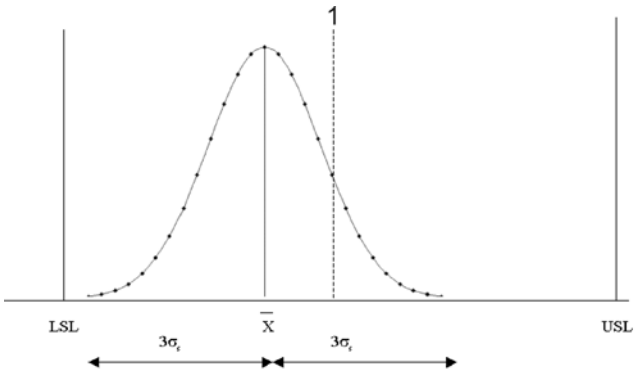
$$\frac{USL - \overline{X}}{3\sigma_s} \text{ ou } \frac{\overline{X} - LSL}{3\sigma_s}$$

USL Limite d'Étalement Supérieure, c'est la valeur déclarée plus l'écart de la valeur individuelle issue du Tableau 1 (ou de 5.3) fois la valeur déclarée

LSL Limite d'Étalement Inférieure, c'est la valeur déclarée moins l'écart de la valeur individuelle issue du Tableau 1 (ou de 5.3) fois la valeur déclarée

$\overline{X}$ c'est la valeur moyenne de la caractéristique (dimension, résistance à la traction) du groupe de résultats individuels (le nombre d'unités indiqué dans le Tableau 3), sur un trimestre

σ_s écart-type du même groupe de résultats que la valeur moyenne, sur un trimestre



Légende

1 Valeur déclarée

Figure A.1 — Calcul de la valeur Cpk

Annexe ZA
(Informative)

Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles de la Directive européenne Produits de construction (89/106/CEE)

ZA.1 Domaine d'application et caractéristiques applicables

La présente Norme européenne a été élaborée dans le cadre du mandat M/128, telle qu'amendé, « Produits pour béton, mortiers, coulis et produits connexes » donné au CEN par la Commission européenne et l'Association Européenne de Libre Échange.

Les articles de la présente Norme européenne figurant dans la présente annexe satisfont aux exigences du mandat donné dans le cadre de la Directive UE « Produits de construction » (89/106/CEE).

La conformité à ces articles confère présomption d'aptitude à l'emploi des fibres d'acier couvertes par la présente annexe pour les applications prévues indiquées ci-après ; il doit être fait référence aux informations accompagnant le marquage CE.

AVERTISSEMENT — D'autres exigences et d'autres Directives UE, n'affectant pas l'aptitude à l'emploi pour les usages prévus, peuvent s'appliquer aux fibres d'acier couvertes par le domaine d'application de la présente Norme européenne.

NOTE 1 Outre les articles spécifiques relatifs à des substances dangereuses, contenus dans la présente norme, d'autres exigences peuvent être applicables aux produits relevant du domaine d'application de cette dernière (par exemple, transpositions de législations européennes ou de dispositions législatives, réglementaires et administratives nationales). Afin de satisfaire aux dispositions de la Directive européenne Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites, quand et où elles s'appliquent.

NOTE 2 Une base de données informative des dispositions européennes et nationales relatives aux substances dangereuses est disponible sur le site Web de la Construction EUROPA (accessible par le lien http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm).

La présente annexe établit les conditions du marquage CE des fibres d'acier destinées aux usages prévus indiqués dans le Tableau ZA.1 et présente les articles correspondants applicables.

La présente annexe a le même domaine d'application que l'Article 1 de la présente norme, comme défini par le Tableau ZA.1.

Tableau ZA.1 — Domaine d'application et articles applicables

Produit Application prévue	Fibres d'acier dans le béton, le mortier ou le coulis		
Caractéristiques essentielles	**Paragraphes des prescriptions dans la présente norme ou dans une autre Norme européenne (la présente norme sauf indication contraire)**	**Niveau(x) ou classe(s) mandaté(s)**	**Notes**
Résistance à la traction / module d'élasticité	5.3 et 5.4	Aucun(e)	valeurs déclarées
Incidence sur la consistance (maniabilité) du béton	5.7	Aucun(e)	valeur déclarée
Incidence sur la résistance du béton	5.1, 5.2 et 5.8	Aucun(e)	valeurs déclarées
Émanation de substances dangereuses	5.9 et ZA.1	Aucun(e)	les prescriptions dépendent des réglementations en vigueur sur le lieu d'utilisation
Durabilité	–	–	la durabilité fait référence au béton renforcé par des fibres

L'exigence relative à une caractéristique donnée ne s'applique pas dans les États Membres où il n'existe pas de réglementation portant sur cette caractéristique pour l'usage prévu du produit. Dans ce cas, les fabricants qui commercialisent leurs produits dans ces États Membres ne sont pas tenus de déterminer ou de déclarer les performances de leurs produits, relatives à cette caractéristique, et les informations qui accompagnent le marquage CE (voir ZA.3) peuvent alors comporter l'option « Performance non déterminée » (PND). La mention PND ne peut cependant pas être utilisée si la caractéristique est soumise à un niveau seuil.

ZA.2 Procédure(s) d'attestation de conformité des produits

ZA.2.1 Systèmes d'attestation de conformité

Le(s) système(s) d'attestation de conformité des fibres d'acier indiqués dans le Tableau ZA.1, conformément à la décision 99/469/CE de la Commission du 17/07/1999 amendée par la décision 01/596/CE de la Commission du 02/08/2001, donné(s) dans l'Annexe III du mandat, est (sont) indiqué(s) dans le Tableau ZA.2 pour le ou les usages prévus et le ou les niveaux ou classes correspondants.

Tableau ZA.2 — Système d'attestation de conformité

Produit(s)	Application(s) prévue(s)	Niveau(x) ou classe(s)	Système(s) d'attestation de conformité
Fibres d'acier	Pour utilisations structurelles dans le béton, le mortier ou le coulis	Voir Tableau ZA.1	1
Fibres d'acier	Pour d'autres utilisations dans le béton, le mortier ou le coulis	Voir Tableau ZA.1	3
Système 1 : Voir Directive 89/106/CEE (DPC) Annexe III.2.(i), sans essais d'audit d'échantillons. Système 3 : Voir Directive 89/106/CEE (DPC) Annexe III.2.(ii), deuxième possibilité.			

NOTE Pour une définition d'une utilisation structurelle voir l'Article 1 de la présente norme.

L'attestation de conformité des fibres d'acier du Tableau ZA.1 doit être fondée sur les procédures d'évaluation de conformité indiquées dans les Tableaux ZA.3.1 et ZA.3.2 résultant de l'application des articles de la présente Norme européenne ou d'autres Normes européennes indiquées dans le présent document.

Tableau ZA.3.1 — Attribution des tâches d'évaluation de la conformité pour les fibres d'acier selon le système 1

Tâches		Contenu de la tâche	Paragraphes sur l'évaluation de conformité à appliquer
Tâches incombant au fabricant	Contrôle de la production en usine (CPU)	Paramètres liés à toutes les caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus	6.3
	Essais ultérieurs d'échantillons prélevés à l'usine	Toutes les caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus	6.2
	Essais de type initiaux réalisés par le fabricant	Caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus non soumises à essai par l'organisme notifié	6.2
Tâches incombant à l'organisme de certification	Essais de type initiaux	Caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus : résistance à la traction / module d'élasticité ; incidence sur la résistance du béton ; incidence sur la consistance du béton.	6.2
	Contrôle initial de l'usine et du CPU	Paramètres liés à toutes les caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus, en particulier : résistance à la traction / module d'élasticité ; incidence sur la résistance du béton ; incidence sur la consistance du béton ; émanation de substances dangereuses.	6.3
	Surveillance permanente, évaluation et approbation du CPU	Paramètres liés à toutes les caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus, en particulier : résistance à la traction / module d'élasticité ; incidence sur la résistance du béton ; incidence sur la consistance du béton ; émanation de substances dangereuses.	6.3

Tableau ZA.3.2 — Attribution des tâches d'évaluation de la conformité pour les fibres d'acier selon le système 3

Tâches		Contenu de la tâche	Paragraphes sur l'évaluation de conformité à appliquer
Tâches incombant au fabricant	Contrôle de la production en usine (CPU)	Paramètres liés à toutes les caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus	6.3
	Essais de type initiaux réalisés par un laboratoire d'essai notifié	résistance à la traction / module d'élasticité ; incidence sur la résistance du béton ; incidence sur la consistance du béton.	6.2
	Essais de type initiaux réalisés par le fabricant	Caractéristiques du Tableau ZA.1 applicables aux usages prévus non soumises à essai par le laboratoire d'essai notifié	6.2

ZA.2.2 Certificat CE et déclaration de conformité

(Dans le cas de produits selon le système 1+ ou 1) : lorsque la conformité avec les conditions de la présente annexe est atteinte, l'organisme certifié doit produire un certificat de conformité (Certificat de conformité CE), qui donne au fabricant le droit d'apposer le marquage CE. Le certificat doit contenir les informations suivantes :

— le nom, l'adresse et le numéro d'identification de l'organisme de certification ;

— le nom et l'adresse du fabricant, ou de son représentant autorisé établi dans l'EEE, et le lieu de production ;

NOTE 1 Le fabricant peut aussi être responsable de la mise sur le marché de l'EEE du produit, s'il assume la responsabilité du marquage CE.

— la description du produit (type, identification, utilisation…) ;

— les dispositions auxquelles répond le produit (par exemple, l'Annexe ZA de la présente EN) ;

— les conditions particulières d'utilisation du produit (par exemple, les dispositions quant à l'utilisation sous certaines conditions) ;

— le numéro du certificat ;

— les conditions de validité du certificat, le cas échéant ;

— le nom et la qualité de la personne habilitée à signer le certificat.

En outre, le fabricant doit produire et conserver une déclaration de conformité (Déclaration de conformité CE) comprenant les informations suivantes :

— le nom et l'adresse du fabricant, ou de son représentant autorisé établi dans l'EEE ;

— le nom et l'adresse de l'organisme de certification ;

— la description du produit (type, identification, application...) et une copie des informations accompagnant le marquage CE ;

NOTE 2 Si certaines informations requises par la Déclaration sont déjà incluses dans les informations de marquage CE, il n'est pas nécessaire de les répéter.

— les dispositions auxquelles le produit est conforme (par exemple l'Annexe ZA de la présente EN) et une référence au(x) rapport(s) de l'essai de type initial ainsi qu'aux rapports du contrôle de la production en usine (le cas échéant) ;

— les conditions particulières d'utilisation du produit (par exemple, les dispositions quant à l'utilisation sous certaines conditions) ;

— le numéro du certificat CE de conformité d'accompagnement ;

— le nom et la fonction de la personne habilitée à signer la déclaration pour le compte du fabricant ou de son représentant autorisé.

(Dans le cas de produits selon le système 3) : lorsque la conformité avec les conditions de la présente annexe est atteinte, le fabricant ou son mandataire établi dans l'EEE doit produire et conserver une déclaration de conformité (Déclaration de conformité CE), qui donne au fabricant le droit d'apposer le marquage CE. Cette déclaration doit comporter :

— le nom et l'adresse du fabricant, ou de son représentant autorisé établi dans l'EEE, et le lieu de production ;

NOTE 1 Le fabricant peut aussi être responsable de la mise sur le marché de l'EEE du produit, s'il assume la responsabilité du marquage CE.

— la description du produit (type, identification, application...) et une copie des informations accompagnant le marquage CE ;

NOTE 2 Si certaines informations requises par la Déclaration sont déjà incluses dans les informations de marquage CE, il n'est pas nécessaire de les répéter.

— les dispositions auxquelles le produit est conforme (par exemple l'Annexe ZA de la présente EN) et une référence au(x) rapport(s) de l'essai de type initial ainsi qu'aux rapports du contrôle de la production en usine (le cas échéant) ;

— les conditions particulières d'utilisation du produit (par exemple, les dispositions quant à l'utilisation sous certaines conditions) ;

— le nom et l'adresse du ou des laboratoire(s) notifié(s) ;

— le nom et la qualité de la personne habilitée à signer la déclaration pour le compte du fabricant ou de son représentant autorisé.

ZA.3 Marquage CE et étiquetage

Le fabricant, ou son représentant autorisé établi dans l'EEE, est responsable de l'apposition du marquage CE. Le symbole du marquage CE à apposer doit être conforme à la Directive 93/68/CE et doit être visible sur l'étiquette jointe à celui-ci, sur l'emballage ou sur les documents commerciaux d'accompagnement, par exemple un bon de livraison). Les informations suivantes doivent accompagner le symbole du marquage CE :

— le numéro d'identification de l'organisme de certification (uniquement pour le système 1) ;

— le nom ou la marque d'identification et l'adresse enregistrée du fabricant ;

— les deux derniers chiffres de l'année d'apposition du marquage ;

— le numéro du certificat CE de contrôle de la production en usine (le cas échéant) ;

— la référence à la présente Norme européenne ;

— la description du produit : nom générique, matériau, groupe, dimensions, forme, …, et application prévue ;

— des informations sur les caractéristiques essentielles pertinentes figurant dans le Tableau ZA.1 qui sont à déclarer ;

— les valeurs déclarées et, le cas échéant, le niveau ou la classe à déclarer pour chaque caractéristique essentielle comme indiqué dans les « Notes » du Tableau ZA.1 ;

— « Performance Non Déterminée » pour les caractéristiques pertinentes ;

— en guise d'alternative, une désignation normalisée qui indique certaines ou la totalité des caractéristiques pertinentes (si la désignation couvre uniquement certaines caractéristiques, il sera nécessaire de la compléter par les valeurs déclarées pour d'autres caractéristiques comme ci-dessus).

L'option « performance non déterminée » (PND) ne peut pas être utilisée lorsqu'un seuil s'applique à la caractéristique. Par ailleurs, la mention PND peut être utilisée à condition que la caractéristique, pour une application prévue déterminée, ne soit pas soumise à des exigences réglementaires dans l'État Membre de destination.

La Figure ZA.1 donne un exemple d'informations à fournir sur l'étiquette, l'emballage et/ou la documentation commerciale des fibres pour une utilisation structurelle.

CE 01234	*Marquage CE de conformité constitué par le symbole CE donné dans la Directive 93/68/CEE* *Numéro d'identification de l'organisme de certification, le cas échéant*
Société X SA, BP 21, F-01000 **06** 01234-CPD-00234	*Nom ou marque d'identification et adresse enregistrée du fabricant* *Deux derniers chiffres de l'année d'apposition du marquage* *Numéro du certificat (le cas échéant)*
EN 14889-1 Fibres d'acier pour utilisation structurelle dans le béton, le mortier ou le coulis Groupe I Longueur : 50 mm Diamètre : 1,00 mm Forme : déformées Résistance à la traction : 1 200 N/mm^2 Consistance avec 30 kg/m^3 de fibres : temps Vébé : 25 s Incidence sur la résistance du béton : 30 kg/m^3 pour obtenir 1,5 N/mm^2 pour CMOD = 0,5 mm et 1 N/mm^2 pour CMOD = 3,5 mm	*Numéro de la présente Norme européenne* *Description du produit* *Informations sur les caractéristiques réglementées*

Figure ZA.1 — Exemple d'informations accompagnant le marquage CE

En complément des éventuelles informations spécifiques relatives aux substances dangereuses apparaissant ci-dessus, il convient, en accompagnement du produit, lorsque cela est exigé et dans la forme appropriée, qu'il soit fait mention, de toute autre réglementation relative aux substances dangereuses à laquelle le produit est prétendu conforme, ainsi que de toute information exigée par cette réglementation.

NOTE 1 En l'absence de dérogations nationales, il n'est pas nécessaire de mentionner la législation européenne.

NOTE 2 Apposer le symbole du marquage CE signifie que si un produit est visé par plusieurs Directives, il est conforme à toutes les Directives applicables.

Bibliographie

EN ISO 9001, *Systèmes de management de la qualité — Exigences (ISO 9001:2000).*