ICS: 91.100.30

norme belge enregistrée

NBN EN 14889-2

1e éd., mars 2007

Indice de classement: B 15

Fibres pour béton - Partie 2 : Fibres polymère - Définition, spécifications et conformité

Vezels in beton - Deel 2 : Polymeervezels - Definities, specificaties en conformiteit

Fibres for concrete - Part 2 : Polymer fibres - Definitions, specifications and conformity

Autorisation de publication: 29 septembre 2006

La présente norme européenne EN 14889-2:2006 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 16

ICS: 91.100.30

Geregistreerde Belgische norm

NBN EN 14889-2

1e uitg., maart 2007

Normklasse: B 15

Vezels in beton - Deel 2 : Polymeervezels - Definities, specificaties en conformiteit

Fibres pour béton - Partie 2 : Fibres polymère - Définition, spécifications et conformité

Fibres for concrete - Part 2 : Polymer fibres - Definitions, specifications and conformity

Toelating tot publicatie: 29 september 2006

Deze Europese norm EN 14889-2:2006 heeft de status van een Belgische norm.

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

standards for .be

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: 16

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

EN 14889-2

Août 2006

ICS 91.100.30

Version Française

Fibres pour béton - Partie 2 : Fibres polymère - Définition, spécifications et conformité

Fasern für Beton - Teil 2: Polymerfasern - Begriffe, Festlegungen und Konformität

Fibres for concrete - Part 2: Polymer 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 14889-2:2006 F

Sommaire

Page

Avant-propos 4

1 Domaine d'application 5

2 Références normatives 5

3 Termes et définitions 5

4 Symboles 7

5 Prescriptions 7
5.1 Classification des fibres 7
5.2 Généralités 8
5.2.1 Type de polymère 8
5.2.2 Forme 8
5.2.3 Fibres de polymère en faisceau 8
5.2.4 Traitement de surface ou revêtement 8
5.3 Dimensions et tolérances 8
5.3.1 Généralités 8
5.3.2 Longueur 9
5.3.3 Détermination du diamètre (équivalent) 9
5.3.4 Masse linéique 10
5.3.5 Forme des fibres 10
5.4 Propriétés en traction 10
5.4.1 Ténacité des fibres de classe I 10
5.4.2 Résistance à la traction des fibres de classe II 10
5.5 Module d'élasticité 11
5.6 Point de fusion et point d'inflammation 11
5.7 Incidence sur la consistance du béton 11
5.8 Incidence sur la résistance du béton 11
5.9 Mélange 11
5.10 Émanation de substances dangereuses 11

6 Évaluation de la conformité 12
6.1 Généralités 12
6.2 Essais de type initiaux 12
6.2.1 Généralités 12
6.2.2 Échantillonnage 13
6.3 Contrôle de la production en usine (CPU) 13
6.3.1 Généralités 13
6.3.2 Équipements 14
6.3.3 Matières premières 14
6.3.4 Procédé de fabrication 14
6.3.5 Essai et évaluation du produit 14
6.3.6 Traçabilité 15
6.3.7 Actions correctives pour les produits non-conformes 15

Annexe A (normative) **Conditions pour passer du régime de contrôle T à N puis N à R** 16

Annexe ZA (informative) **Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles de la Directive européenne Produits de construction (89/106/CEE)** 18
ZA.1 Domaine d'application et caractéristiques applicables 18
ZA.2 Procédure(s) d'attestation de conformité des produits 20
ZA.2.1 Systèmes d'attestation de conformité 20
ZA.2.2 Certificat CE et déclaration de conformité 23
ZA.3 Marquage CE et étiquetage 24

Bibliographie **28**

Avant-propos

Le présent document (EN 14889-2:2006) 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 en 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 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 2 de l'EN 14889 spécifie les prescriptions relatives aux fibres de polymère 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 12350-3, *Essai pour béton frais — Partie 3 : Essai Vébé.*

EN 13392, *Textiles — Monofilaments — Détermination de la masse linéique.*

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.*

EN ISO 2062, *Textiles — Fils sur enroulements — Détermination de la force de rupture et de l'allongement à la rupture des fils individuels (ISO 2062:1993).*

ISO 11357-3, *Plastiques — Analyse calorimétrique différentielle (DSC) — Partie 3 : Détermination de la température et de l'enthalpie de fusion et de cristallisation.*

3 Termes et définitions

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

3.1
polymère
matériau polymère comme la polyoléfine, par exemple le polypropylène ou le polyéthylène, le polyester, le nylon, l'acétate de polyvinyle (PVA), le polyacrylique, les aramides et les mélanges de ces produits

3.2
fibres de polymère
éléments droits ou déformés de produit extrudé, orienté et coupé, qui conviennent pour être mélangés de manière homogène dans le béton ou le mortier

3.3
longueur
distance entre les extrémités de la fibre

3.3.1
longueur développée (pour les fibres déformées dont la section transversale est irrégulière)
longueur des fibres déformées obtenues après les avoir redressées sans déformer leur section transversale

3.4
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

3.5
élancement *l/d*
rapport de la longueur au diamètre équivalent de la fibre

3.6
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

3.7
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

3.8
allongement de la fibre
rapport du changement de longueur de la fibre à la longueur initiale, exprimé en pourcentage

NOTE Il convient de mesurer le changement de longueur sur la fibre elle-même.

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

3.10
masse linéique
masse par unité de longueur d'un fil ou d'un filament ; elle s'exprime en tex ou ses multiples et sous-multiples

NOTE 1 tex = 1 g/1000 m

3.11
ténacité
force de rupture d'une fibre divisée par sa masse linéique

3.12
point de fusion
température à laquelle le polymère devient liquide

3.13
point d'inflammation
température à laquelle la combustion est initiée

3.14
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)

3.15
ouverture de la fissure (CMOD)
déplacement linéaire mesuré par un capteur installé sur un prisme soumis à une charge médiane F

3.16
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 norme sont définis comme suit :

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

d diamètre de la fibre de section transversale circulaire, en mm ;

d_e diamètre équivalent de la fibre, en mm ;

l longueur mesurée de la fibre, en mm ;

l_d longueur développée de la fibre, en mm ;

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

m masse de la fibre, en g ;

ρ masse volumique du polymère, en kg/m^3 ;

T_s point de fusion du polymère, en °C ;

T_i point d'inflammation du polymère, en °C ;

P_{max} charge de traction maximale pouvant être supportée par la fibre, en N ;

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

ε allongement de la fibre, en % ;

E module d'élasticité de la fibre, en MPa.

5 Prescriptions

5.1 Classification des fibres

Les fibres de polymère doivent être caractérisées par le fabricant en fonction de leur forme physique :

Classe Ia : Microfibres : < 0,30 mm de diamètre, monofilament

Classe Ib : Microfibres : < 0,30 mm de diamètre, fibrilleux

Classe II : Macrofibres : > 0,30 mm de diamètre

NOTE Les fibres de la classe II sont généralement utilisées si un accroissement de la résistance à la flexion résiduelle est requis.

5.2 Généralités

5.2.1 Type de polymère

Le(s) polymère(s) ou les mélanges de polymères de la fibre doivent être déclarés.

5.2.2 Forme

Les fibres de polymère peuvent être droites ou déformées. Le type de déformation doit être déclaré.

5.2.3 Fibres de polymère en faisceau

Le type et la taille du faisceau de fibres (par exemple, collées, revêtues) doivent être déclarés.

5.2.4 Traitement de surface ou revêtement

Tout traitement de surface ou tout revêtement (type et quantité) et tout traitement chimique ou physique des fibres de polymère doivent être déclarés et contrôlés.

NOTE Le terme « ensimage de filature » est utilisé pour décrire l'ajout de produits chimiques utilisés dans le revêtement des fibres, qui permettra ensuite à la fibre de se disperser plus facilement dans le béton. Sans ce revêtement, certaines fibres se disperseront difficilement dans le béton et auront tendance à former des oursins. Certains types de produits chimiques utilisés pour revêtir les fibres peuvent toutefois introduire de l'air dans le béton et dans le mortier. Il est par conséquent important que tout revêtement ajouté à la fibre soit contrôlé et enregistré comme devant faire partie intégrante de la fibre lors de l'essai de type initial et lors des procédures de contrôle en usine.

5.3 Dimensions et tolérances

5.3.1 Généralités

La longueur, le diamètre et le rapport d'aspect doivent être déclarés pour toutes les fibres. La masse linéique doit être déclarée pour les fibres de la classe I.

Les éprouvettes de fibres, lorsqu'elles sont échantillonnées conformément à 6.2.2 et mesurées selon 5.3.2 et 5.3.3 ne doivent pas s'écarter de la valeur déclarée de plus des tolérances indiquées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Limites de tolérance sur les dimensions des fibres

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 (toutes les fibres) > 30 mm ≤ 30 mm	l, l_d **(si applicable)**	± 10 %	± 5 % ± 1,5 mm
Fibres de classe II > 0,30 mm Diamètre (équivalent)	d_e	± 50 %	± 5 %
Rapport longueur/diamètre	λ	± 50 %	± 10 %
Fibres de classe I ≤ 0,30 mm masse linéique	ρ_L	± 10 %	± 10 %

5.3.2 Longueur

La longueur doit être mesurée à l'aide d'un pied à coulisse d'une exactitude de 0,1 mm.

Dans le cas d'une section transversale irrégulière, la longueur développée de la fibre doit être déterminée.

5.3.3 Détermination du diamètre (équivalent)

5.3.3.1 Fibre de section transversale circulaire

Pour les fibres de classe I dont le diamètre est inférieur à 0,3 mm, le diamètre doit être mesuré à l'aide d'un appareil de mesure optique.

Pour les fibres de classe II dont le diamètre est supérieur à 0,3 mm, le diamètre de la fibre doit être mesuré à l'aide d'un micromètre avec une exactitude de 0,001 mm.

5.3.3.2 Fibre de section transversale elliptique

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 0,001 mm. Le diamètre de la fibre doit être la moyenne des deux diamètres.

5.3.3.3 Fibres rectangulaires

La largeur (w) et l'épaisseur (t) des fibres doivent être mesurées à l'aide d'un micromètre avec une exactitude de 0,001 mm.

Le diamètre équivalent, d_e, est calculé comme suit : $d_e = \sqrt{\frac{4 \cdot w \cdot t}{\pi}}$

5.3.3.4 Fibres de section transversale irrégulière

La masse, m_f [g], et la longueur développée, l_d [mm], de la fibre doivent être déterminées. La masse doit être déterminée avec une exactitude de 0,001 g et la longueur, avec une exactitude de 0,01 mm. Le diamètre équivalent doit être calculé à partir de la masse et de la longueur développée à l'aide de la formule suivante, la masse volumique nominale de la fibre étant ρ en [g/cm^3] :

$$d_e = \sqrt{\frac{4 \cdot m_f \cdot 10^6}{\pi \cdot l_d \cdot \rho}}$$

NOTE La masse volumique nominale ρ du polypropylène est de 0,9 g/cm^3.

5.3.4 Masse linéique

La masse linéique des fibres de classe I doit être déterminée conformément à l'EN 13392 et doit être déclarée.

5.3.5 Forme des fibres

Le fabricant peut choisir librement la forme de la fibre. Le contrôle et les tolérances sur la forme doivent être déclarés pour chaque forme différente. Le contrôle peut être réalisé à l'aide d'un appareil optique.

5.4 Propriétés en traction

5.4.1 Ténacité des fibres de classe I

La ténacité des fibres de classe I doit être déterminée par la méthode A ou la méthode B de l'EN ISO 2062. 30 fibres individuelles doivent être soumises à essai et tous les résultats pour la force de rupture doivent être inclus dans le calcul de la moyenne et de l'écart-type. La ténacité doit être calculée à partir de la force de rupture moyenne divisée par la masse linéique déterminée selon 5.3.4.

5.4.2 Résistance à la traction des fibres de classe II

La résistance à la traction, R_m, doit être déterminée selon la méthode indiquée dans l'EN 10002-1, à l'exception de la vitesse d'extension qui ne doit pas dépasser 10 mm/min et qui doit être déclarée.

La résistance à la traction doit être déterminée sur des fibres individuelles dont la longueur minimale est de 20 mm. 30 fibres distinctes doivent être soumises à l'essai et tous les résultats doivent être inclus dans le calcul de la moyenne et de l'écart-type.

La tolérance admise sur la valeur déclarée de R_m doit être de 15 % pour les valeurs individuelles et de 7,5 % pour la valeur moyenne.

5.5 Module d'élasticité

Le module d'élasticité des fibres de polymère doit faire l'objet d'un essai conformément à l'EN 10002-1 et doit être déclaré. Le module doit être calculé en utilisant la contrainte et la déformation à 10 % et à 30 % de R_m.

30 fils de base distincts doivent être soumis à l'essai et tous les résultats doivent être inclus dans le calcul de la moyenne et de l'écart-type. La tolérance acceptable sur la valeur déclarée du module d'élasticité doit être de 15 % pour les valeurs individuelles et de 10 % pour la valeur moyenne.

5.6 Point de fusion et point d'inflammation

Le point de fusion et le point d'inflammation doivent être déterminés conformément à l'ISO 11357-3 et doivent être déclarés.

NOTE Le point de fusion est une caractéristique importante si la fibre est destinée à modifier la performance du béton dans le feu.

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 à l'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 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.

5.10 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) ; et

— 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 :

— les dimensions et les tolérances (voir 5.3) ;

— la forme (voir 5.3.5) ;

— les propriétés en traction (voir 5.4) ;

— le module d'élasticité (pour la classe II uniquement, voir 5.5) ;

— le point de fusion et le point d'inflammation (voir 5.6) ;

— l'incidence sur la consistance (voir 5.7) ;

— l'incidence sur la résistance du béton (pour la classe II uniquement, 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**	
5.3	N	Dimensions ; tolérances	30 fibres
5.3.4	N	Forme ; tolérances	30 fibres
5.3	N	Propriétés en traction ; tolérances	30 fibres ou faisceaux de fibres
5.5	O	Module d'élasticité (classe II uniquement)	30 fibres
5.6	N	Point de fusion et point d'inflammation	30 fibres
5.7	N	Consistance	valeur moyenne de 3 essais
5.8	N	Incidence sur la résistance du béton (classe II uniquement)	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 doit être conservé de toutes les vérifications réalisées, de leurs résultats et de toute action corrective entreprise. 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 :

— le revêtement (voir 5.2.4) ;

— la forme (voir 5.3.4) ;

— les dimensions et les tolérances (voir 5.3) ;

— les propriétés en traction (voir 5.4) ;

— le module d'élasticité (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 d'unités		
			Contrôle renforcé **T**	Contrôle normal **N**	Contrôle réduit **R**
Forme	5.3.4	5.3.4	1 essai / changement / machine	1 essai / jour / machine	3 essais / semaine / machine
Contrôle de la forme			1 essai / changement / machine	1 essai / jour / machine	3 essais / semaine / machine
Revêtement	5.2.4	En fonction du type de revêtement	1 essai / changement / machine	1 essai / jour / machine	3 essais / semaine / machine
Dimensions et tolérances	5.3	5.3	1 essai / changement / machine	1 essai / jour / machine	1 essai / semaine/ machine
Propriétés en traction	5.4	5.4	1 essai par changement	1 essai par jour	3 essais par semaine
Module d'élasticité	5.5	5.5	1 essai par changement	1 essai par jour	3 essais par semaine
NOTE « Par machine » signifie l'opération qui coupe la fibre à sa dimension finale. « Par changement » signifie une période de production continue allant jusqu'à 8 h.					

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 ;

— 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 ;

— 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

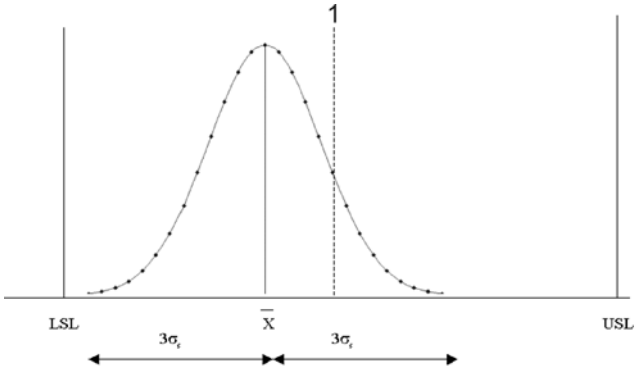
$$\frac{USL - \overline{X}}{3\sigma_s} \text{ ou } \frac{\overline{X} - LSL}{3\sigma_s}$$

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 de polymère couvertes par la présente annexe pour le ou les usages prévus ; il doit être fait référence à l'information 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 de polymère 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 de polymère 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	**Fibres de polymère dans le béton, le mortier ou le coulis**		
Application prévue			
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**
Propriétés en traction / module d'élasticité	5.4 et 5.5	Aucun(e)	valeurs déclarées
Incidence sur la consistance (maniabilité) du béton	5.7	Aucun(e)	valeur déclarée
Incidence sur la résistance du béton	5.2, 5.3 et 5.8	Aucun(e)	valeurs déclarées
Émanation de substances dangereuses	5.10 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 de polymère 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 de polymère	Pour utilisations structurelles dans le béton, le mortier ou le coulis	Voir Tableau ZA.1	**1**
Fibres de polymère	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 de polymère 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 de polymère 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 de polymère 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 applicables 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 14889-2 Fibres de polymère pour utilisation dans le béton, le mortier et le coulis Type de polymère : polypropylène Classe II Longueur : 50 mm Diamètre : 0,60 mm Forme : déformées Résistance à la traction : 700 N/mm² Module d'élasticité : 4 kN/mm² Consistance avec 5 kg/m^3 de fibres : temps Vébé : 25 s Incidence sur la résistance du béton : 5 kg/m^3 pour obtenir 1,5 N/mm² pour CMOD = 0,5 mm et 1 N/mm² 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).*