



**PROBETON** asbl

Organisme de gestion pour le  
contrôle des produits en béton

PROBETON asbl • rue d'Arlon 53/B9 • 1040 Bruxelles  
Tél.: +32 (0)2 237 60 20 • Fax : +32 (0)2 735 63 56  
mail@probeton.be • www.probeton.be

<b>PRESCRIPTIONS TECHNIQUES</b>	<b>PTV</b>	<b>21-102</b>
	<b>Edition 1</b>	<b>2012</b>

**T 11/1122 F**  
**2011.10.24**  
**C1 :2011.11.08**

## **PRODUITS PREFABRIQUES EN BETON**

### **CADRES ENTERRES EN BETON AVEC RENFORCEMENT CONSTRUCTIF DE FIBRES D'ACIER**

**Ce PTV constitue un complément à la NBN B 21-102:2012**



## SOMMAIRE

La numérotation des paragraphes du présent PTV est identique à celle de la NBN B 21-102 "*Produits préfabriqués en béton – Cadres enterrés*" qui suit à son tour la numérotation de la NBN EN 14844 "*Produits préfabriqués en béton – Cadres enterrés*" et de la NBN EN 13369 "*Règles communes pour les produits préfabriqués en béton*".

Si le présent PTV ne donne pas de dispositions complémentaires concernant un paragraphe ou une annexe de la NBN B 21-102, NBN EN 14844 ou NBN EN 13369, ce numéro de paragraphe ou d'annexe n'est pas mentionné, ce qui donne une discontinuité dans la numérotation.

SOMMAIRE -----	1
AVANT-PROPOS -----	2
1        DOMAINE D'APPLICATION	3
2        REFERENCES NORMATIVES	3
3        TERMES ET DEFINITIONS, SYMBOLES ET ABREVIATIONS	3
3.1     Termes et définitions-----	3
4        EXIGENCES	3
4.1     Matériaux -----	3
4.1.6   Fibres d'acier -----	3
4.1.6.1 Généralités-----	3
4.1.6.2 Forme -----	4
4.1.6.3 Dimensions -----	4
4.1.6.4 Résistance à la traction -----	4
4.2     Production -----	4
4.2.2   Béton durci -----	4
4.2.2.6 Caractéristiques de résistance du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier-----	4
4.3     Prescriptions relatives au produit fini -----	4
4.3.3   Résistance mécanique-----	4
4.3.3.2 Vérification par le calcul-----	4
4.4     Prescriptions particulières-----	4
4.4.1   Répartition des fibres d'acier et teneur en fibres d'acier-----	4
5        METHODES D'ESSAI	5
5.1     Essais sur le béton -----	5
5.1.4   Résistance à la traction par flexion-----	5
5.1.5   Répartition des fibres -----	5
5.1.6   Teneur en fibres d'acier-----	5
6        EVALUATION DE LA CONFORMITE	5
6.3     Contrôle de production en usine-----	5
ANNEXE D JUSTIFICATION DE LA RESISTANCE MECANIQUE PAR CALCUL	6
D.1     Généralités-----	6

## **AVANT-PROPOS**

Les présentes Prescriptions Techniques (PTV) 21-102 ont été rédigées par le Comité Technique Sectoriel 1 'Produits pour travaux d'infrastructure' de PROBETON asbl.

Ce PTV 21-102 constitue un complément à la norme NBN B 21-102 qui est le complément national à la NBN EN 14844 relative aux cadres enterrés rectangulaires préfabriqués en béton et concerne l'application du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier. Ce PTV permet de réaliser le calcul de la résistance des cadres enterrés avec un renforcement constructif de fibres d'acier conformément aux principes de l'Eurocode (NBN EN 1990) et réfère à la recommandation RILEM TC 162-TDF comme code de calcul possible à cet effet.

Le marquage CE ne s'applique pas aux cadres enterrés en béton avec renforcement constructif de fibres d'acier car l'utilisation constructive des fibres d'acier n'appartient pas au domaine d'application de la norme harmonisée hEN 14844.

**Ce PTV sera retiré ou révisé dès la révision des normes précitées elles-mêmes.**

## 1 DOMAINE D'APPLICATION

Toutes les dispositions pertinentes des NBN EN 14844 et NBN B 21-102 s'appliquent aux cadres enterrés rectangulaires en béton avec un renforcement constructif de fibres d'acier, complétées des dispositions des présentes Prescriptions Techniques (PTV) 21-102. Les dispositions complémentaires concernent en particulier les prescriptions pour les fibres d'acier, pour le béton avec renforcement constructif de fibres d'acier et pour le calcul de résistance des cadres enterrés en question.

## 2 REFERENCES NORMATIVES

*NBN EN 1990: 2002*

Eurocodes structureaux – Eurocodes: Bases de calcul des structures

*NBN EN 1990 ANB: 2007*

Eurocodes structureaux – Eurocodes: Bases de calcul des structures

*NBN EN 14650: 2005*

Produits préfabriqués en béton – Règles générales pour le contrôle de la production en usine de béton de fibres métalliques

*NBN EN 14651: 2005*

Méthode d'essai du béton de fibres métalliques – Mesurage de la résistance à la traction par flexion (limite de proportionnalité (LOP), résistance résiduelle) (+A1: 2007)

*NBN EN 14721+A1: 2007*

Méthode d'essai du béton de fibres métalliques – Mesurage de la teneur en fibres du béton frais ou durci

*NBN B 21-102: 2012*

Produits préfabriqués en béton – Cadres enterrés – Complément national à la NBN EN 14844+A1:2009

*Final Recommendation of RILEM TC 162-TDF*

Test and design methods for steel fibre reinforced concrete –  $\sigma$ - $\varepsilon$  design method – Mater. Struct, Vol. 36, nr. 262, p 560-567, 2003.10.01

## 3 TERMES ET DEFINITIONS, SYMBOLES ET ABREVIATIONS

### 3.1 Termes et définitions

#### 3.1.4

##### **Renforcement constructif de fibres d'acier**

Renforcement de fibres d'acier qui est indispensable pour la résistance mécanique du cadre enterré et dont l'aptitude est vérifiée par calcul assisté par des essais physiques.

## 4 EXIGENCES

### 4.1 Matériaux

#### 4.1.6 Fibres d'acier

##### 4.1.6.1 Généralités

Les fibres d'acier non galvanisées sont protégées de l'humidité lors du stockage.

Si des fibres d'acier galvanisées sont utilisées, les adjuvants utilisés avec les fibres d'acier sont compatibles avec celles-ci.

#### 4.1.6.2 Forme

La forme des fibres d'acier et/ou leur structure superficielle assurent un ancrage mécanique des fibres dans le béton durci.

#### 4.1.6.3 Dimensions

La longueur nominale des fibres d'acier n'est pas inférieure à la plus élevée des valeurs suivantes:

- 30 mm;
- 2 fois la dimension nominale maximale des granulats utilisés;

mais n'est pas supérieure à 80 mm.

#### 4.1.6.4 Résistance à la traction

La résistance caractéristique garantie à la traction des fibres d'acier n'est pas inférieure à 1000 N/mm<sup>2</sup>.

### 4.2 Production

#### 4.2.2 Béton durci

##### 4.2.2.6 Caractéristiques de résistance du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier

La résistance à la traction par flexion (limite de proportionnalité et résistance résiduelle), déterminée conformément au 5.1.4 sur des éprouvettes prismatiques prélevées dans le cadre enterré par découpage, constitue une caractéristique de résistance complémentaire du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier, avec la résistance mécanique calculée (voir 4.3.3.2).

La résistance à la traction par flexion (limite de proportionnalité et résistance résiduelle) peut être déterminée sur des prismes moulés si l'échantillonnage, la fabrication et la conservation des éprouvettes moulées assurent que le béton de ces éprouvettes est représentatif du béton du cadre enterré.

Les autres caractéristiques de résistance du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier qui sont pertinentes pour le calcul de la résistance mécanique (voir 4.3.3.2) sont déclarées par le fabricant.

### 4.3 Prescriptions relatives au produit fini

#### 4.3.3 Résistance mécanique

##### 4.3.3.2 Vérification par le calcul

La résistance mécanique des cadres enterrés en béton avec renforcement constructif de fibres d'acier est justifiée conformément aux dispositions de l'Annexe D.

### 4.4 Prescriptions particulières

#### 4.4.1 Répartition des fibres d'acier et teneur en fibres d'acier

Les dispositions ci-après s'appliquent dans le cas du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier.

Les fibres d'acier sont réparties uniformément dans la masse de béton. La répartition des fibres est contrôlée conformément au 5.1.5.

La teneur nominale en fibres d'acier est fixée par le fabricant et tient compte du 4.3.3.2.

La teneur moyenne en fibres n'est pas inférieure à 90% de la teneur nominale. Aucune teneur en fibres individuelle n'est inférieure à 80% de la teneur moyenne en fibres, ni inférieure à 20 kg de fibres d'acier par m<sup>3</sup> de béton.

La teneur en fibres d'acier est vérifiée conformément au 5.1.6.

## **5 METHODES D'ESSAI**

### **5.1 Essais sur le béton**

#### **5.1.4 Résistance à la traction par flexion**

La résistance à la traction par flexion (limite de proportionnalité et résistance résiduelle) du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier est déterminée conformément à la NBN EN 14651.

#### **5.1.5 Répartition des fibres**

La répartition des fibres du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier est contrôlée visuellement sur des éprouvettes prélevées dans les cadres enterrés ou sur des faces de rupture des cadres enterrés après l'exécution des essais de charge.

La répartition des fibres du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier peut être contrôlée visuellement sur un échantillon de béton frais.

#### **5.1.6 Teneur en fibres d'acier**

La teneur en fibres d'acier du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier est déterminée conformément à la NBN EN 14721.

## **6 EVALUATION DE LA CONFORMITE**

### **6.3 Contrôle de production en usine**

Le contrôle de production en usine du béton avec renforcement constructif de fibres d'acier est conforme à la NBN EN 14650, § 4.1.

## ANNEXE D

### JUSTIFICATION DE LA RESISTANCE MECANIQUE PAR CALCUL

#### **D.1 Généralités**

La résistance mécanique des cadres enterrés en béton avec renforcement constructif de fibres d'acier est justifiée par calcul conformément à un code de calcul dont le fabricant démontre qu'il offre suffisamment de garanties de sécurité par rapport aux états-limites applicables. Ce calcul est effectué suivant les principes de la NBN EN 1990 + ANB et est confirmé par des essais conformes à la NBN EN 14844, § 4.3.3.3.

La recommandation du RILEM TC 162-TDF 'Test and design methods for steel fibre reinforced concrete –  $\sigma$ - $\varepsilon$  design method' est un code de calcul possible, étant entendu que les références à l'ENV 1992-1-1 ou à des prescriptions y figurant reprises dans ce document sont remplacées par des références à la NBN EN 1992-1-1 + ANB ou aux prescriptions correspondantes y figurant.

La résistance mécanique est calculée à l'état-limite ultime et aux états-limites d'utilisation.