



PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	PTV	302
	REV 4	2010/6

PTV 302/4 (2010)

ACIERS POUR BETON ARME
BARRES ET FILS MACHINE A NERVURES

REVISION 4

Approuvé par le Comité de la Marque

Validé et enregistré par l'Institut Belge de Normalisation
le 26/02/2002 sous la référence 3001/1219

Enregistré par la Direction Agrément et Spécifications (DAS) du SPF Economie, PME, Classes moyennes et Energie
(loi du 1984.12.28, art. 3)

Le 25/09/2002 sous le N° VICI/Q/230


PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Aciers pour béton armé - Barres et fils machine laminés à nervures.

**NBN
BUREAU DE NORMALISATION**

**Prescriptions Techniques OCAB
PTV n° 302-Rev (4)**

- Proposé par le Bureau Technique n° 1 le 14/06/2010.
- Approuvé par le Conseil d'Administration le 18/06/2010.

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Barres et fils machine laminés à nervures.	
Rév. : (4)	Date : 18/06/2010	Document OCAB : PTV n° 302	Page 2 de 10

PREAMBULE

Ces Prescriptions Techniques (P.T.) ont été rédigées par le Bureau Technique 1 - "Acier pour Béton Armé" de l'Organisation pour le Contrôle des Aciers pour Béton, l'a.s.b.l. OCAB, en vue de la standardisation et de la certification des produits en acier concernés par ces prescriptions.

Le Comité de la Marque BENOR Du Bureau de Normalisation Belge a validé les présentes Prescriptions Techniques en tant que document de base pour la certification.

La conformité a trait aux exigences de la série de normes NBN A24-301 à 304, moyennant les précisions, modifications et compléments décrits dans la présente Prescription Technique.

DOCUMENTS A CONSULTER (NORMES)

NBN A 24-301 (1986)


Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Barres, fils et treillis soudés - Généralités et prescriptions communes.

NBN A 24-302 (1986)

Produits sidérurgiques - Aciers pour béton armé - Barres lisses et barres à nervures - Fils machine lisses et fils machine à nervures.

NBN EN ISO 15630-1

Aciers pour l'armature et la précontrainte du béton – Méthodes d'essai
Partie 1 : Barres, fils machine et fils pour béton armé.

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Barres et fils machine laminés à nervures.	
Rév. : (4)	Date : 18/06/2010	Document OCAB : PTV n° 302	Page 3 de 10

1. OBJET.

Les présentes Prescriptions Techniques (P.T.) mentionnent les exigences auxquelles les barres et fils machine à nervures doivent satisfaire.

2. PRECISIONS, MODIFICATIONS ET COMPLEMENTS RELATIFS A LA NBN A24-301.

2.1. Domaine d'application

La norme s'applique également :

- aux barres d'un diamètre nominal de 50 mm
 - aux fils machine à nervures d'un diamètre supérieur à 16 mm et dont le diamètre est repris dans le tableau 2 de la NBN A 24-302
- destinées à être utilisées dans le béton armé sous forme individuelle (NBN A24-302).

2.2 Point 3.- Procédés d'élaboration et de fabrication.

Le procédé d'élaboration de l'acier doit être communiqué à l'acheteur (laminage à chaud sans traitement thermique complémentaire, laminage à chaud suivi d'un traitement thermique en ligne, laminage à chaud suivi d'une transformation à froid sans réduction significative de section (acier étiré),...).

2.3. Point 4.2.- Désignation conventionnelle - Barres à nervures.

Le symbole "T" utilisé pour désigner les aciers écrouis par torsion (procédé abandonné) est supprimé.

2.4. Point 4.4.- Désignation conventionnelle - Fils machine à nervures.


Le symbole "T" placé avant le symbole "S" est utilisé pour désigner les aciers laminés à chaud puis étirés à froid sans réduction significative de section.

Exemple : fil machine (à nervures) BE 500 TS \otimes 12 suivant NBN A24-302 et PTV 302.

2.5. Point 9.2.2.2.- Critères à respecter pour les produits d'un même lot.

Remarque : Pour les produits fabriqués en couronne puis redressés pour être livrés en longueurs droites ("baguettes") il y a lieu lorsque des machines de redressage de types différents sont utilisés :

- soit de considérer comme faisant partie d'un même lot les armatures produites par les machines d'un même type (= procédé de fabrication identique);
- soit de répartir proportionnellement les séries d'essais sur la production des différentes machines.

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Barres et fils machine laminés à nervures.	
Rév. : (4)	Date : 18/06/2010	Document OCAB : PTV n° 302	Page 4 de 10

2.6. Point 9.2.2.4. - Interprétation des résultats.

Le contrôle statistique par mesures est réalisé pour les propriétés suivantes : la résistance à la traction, la limite d'élasticité, le rapport R'm/R'e et l'allongement total sous la charge maximale.

- ° Le contrôle statistique par attribut est réalisé pour les propriétés suivantes : la section conventionnelle, le pliage à 180 ° (pour le BE 220 S) ou l'aptitude au pliage - dépliage, la hauteur des nervures, l'espacement des nervures, le développement des nervures, éventuellement le coefficient de projection de la surface des verrous.

3. PRECISIONS, MODIFICATIONS ET COMPLEMENTS RELATIFS A LA NBN A24-302.

3.1. Point 1 - Domaine d'application.

Sauf convention contraire à la commande, **les fils livrés en couronnes sont destinés à être utilisés après redressage mécanique.**

La norme s'applique également :

- aux barres d'un diamètre nominal de 50 mm (1963 mm² - 15,41 kg/m)
- aux fils machine à nervures d'un diamètre supérieur à 16 mm et dont le diamètre est repris dans le tableau 2 de la NBN A 24-302 destinées à être utilisées dans le béton armé sous forme individuelle.

L'aptitude au redressage industriel de ces fils machine doit être démontrée.

3.2. Point 2.1.1. - Eprouvette pour l'essai de traction.

Fabrication et conditions de livraison du produit	Conditions d'essai Préparation des éprouvettes
laminé à chaud en barres droites	à l'état de livraison ⁽¹⁾ ou vieilli ⁽²⁾
produit en couronnes et livré en longueurs droites	vieilli ⁽²⁾
produit livré en couronnes	dressé mécaniquement et vieilli ⁽²⁾
(1) vieilli en cas de litige	
(2) chauffage de l'éprouvette à 100 °C, maintien pendant 1 h, refroidissement à l'air calme.	

3.3. Point 2.2.1. - Essai de traction.

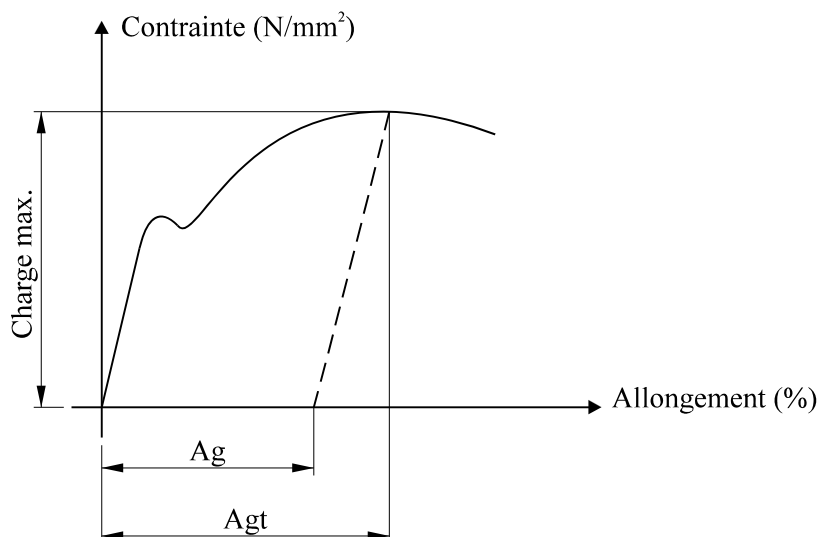
L'essai de traction est effectué à la température ambiante du laboratoire conformément aux spécifications de la norme NBN EN ISO 15630-1.

- ° Pour la détermination de la limite d'élasticité, il y a lieu de prendre en considération :
 - pour les aciers présentant un palier d'étirage, la limite supérieure d'écoulement;
 - pour les aciers ne présentant pas un palier d'étirage ou pour lesquels ce palier est difficilement décelable, la limite conventionnelle d'élasticité à 0,2 % déterminée par la méthode graphique avec emploi d'un extensomètre dont la base de mesure est de

100 mm minimum, les extrémités de cette base se situant à une distance minimale des têtes d'ancrage de 3 fois le diamètre du fil.

- ° Pour la détermination de l'allongement total sous charge maximale, trois méthodes sont acceptées :
 - a) mesure directe de l'allongement total sous charge maximale au moyen d'un extensomètre;
 - b) mesure directe sur l'éprouvette après rupture en dehors de la zone de striction et suffisamment loin des mors de la machine de traction;
 - c) adoption de la formule conventionnelle : $2 A_{10} - A_5$

Les divers allongements sont définis par le diagramme ci-dessous.



- Avec :
- A_{gt} , allongement total sous charge maximum (appelé A_t dans la norme NBN A24-302)
 - A_g , allongement non proportionnel sous charge maximale (mesuré après rupture, hors de la zone de rupture et suffisamment loin des mors).

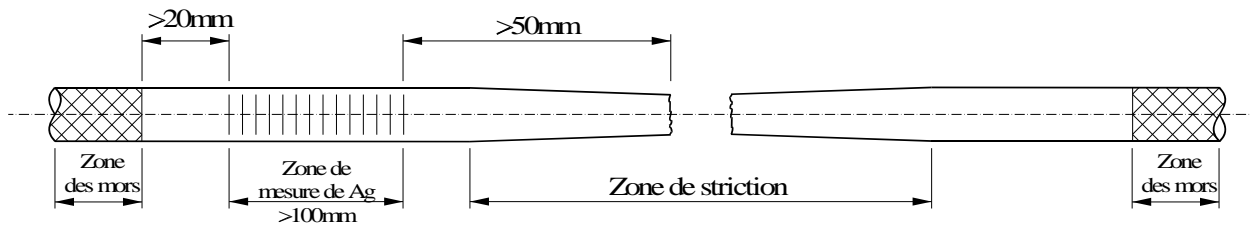
a) Méthode extensométrique.

La détermination d' A_{gt} doit être effectuée au moyen d'un dispositif électronique en respectant les conditions suivantes :

- longueur de base : 100 mm minimum;
- zone de striction : à l'intérieur de la base de mesure (une rupture en dehors de cette base doit toujours être notée et peut être acceptée s'il n'y a pas de litige);
- point de mesure : la valeur effective est atteinte pour la charge maximale; pour des raisons pratiques une chute de charge jusqu'à 0,1 % peut être admise.

b) Méthode de mesure en dehors de la zone de striction et suffisamment loin des mors :

L'allongement non-proportionnel sous charge maximale doit être déterminé sur le tronçon le plus long de l'éprouvette rompue par traction.



Une base de mesure doit être choisie à une distance suffisante de la zone de striction et des mors.

Conditions imposées :

- longueur de base : 100 mm minimum;
- distance au plan de rupture ou au centre de la striction : supérieure à la plus grande des deux valeurs 50 mm ou 2 d (d : diamètre nominal);
- distance des mors : supérieure à la plus grande des deux valeurs 20 mm ou d;
- largeur des marques : ≤ 0,2 mm;
- tolérance sur la longueur de base : ≤ 0,2 mm.

L'allongement total sous charge maximale est calculé à partir de la formule suivante :

$$A_g = \frac{\Delta L}{L} \times 100 (\%)$$

$$A_{gt} = A_g + \frac{R'_m \times 100}{E} (\%)$$

où :

A_g : allongement non proportionnel sous charge maximale en %

L : longueur de base

ΔL : incrément de la longueur de base

R'_m : résistance à la traction de l'éprouvette

E : module d'élasticité = 200 000 N/mm².

c) Méthode conventionnelle :

$$A_{gt} = 2 A_{10} - A_5$$

où :

A_5 : allongement après rupture mesuré sur une longueur entre repères égale à 5d

A_{10} : allongement après rupture mesuré sur une longueur entre repères égale à 10d

Conditions imposées :

- distance des mors : supérieure à la plus grande des deux valeurs 20 mm ou d (si la base de mesure empiète sur la zone des mors, cela doit être noté; la mesure peut toutefois être acceptée s'il n'y a pas de litige);
- largeur des marques : $\leq 0,2$ mm;
- tolérance sur la longueur de base : $\leq 0,2$ mm.

3.4. Tableau 1 - Propriétés mécaniques et chimiques spécifiées pour les barres et les fils machine à l'état de livraison.

Le tableau 1 de la norme est remplacé par les tableaux suivants :

Tableau 1A - Propriétés mécaniques spécifiées

Barre ou fil machine	Nuance	Limite d'élasticité	Résistance à la traction		Allongement total sous la charge maximale (1)	Allongement après rupture (2)		Pliage à 180° diamètre du mandrin pour d		Pliage - dépliage diamètre du mandrin pour d			
						R_e	R_m	$\frac{R'_m}{R'_e}$	A_{gt}	A_5	A_{10}	≤ 12 mm	> 12 mm
		N/mm ² min	N/mm ² min	min	% min	% min	% min						
Lisse	BE 220 S	220	330	1,08	5,0	24	18	0,5 d	1d	-	-	-	-
A nervures	BE 400 S	400	440	1,08	5,0	14	10	-	-	5 d	6 d	8 d	10 d
	BE 500 S et BE 500 TS	500	550	1,08	5,0	14	10	-	-	5 d	6 d	8 d	10 d

(1) L'allongement total sous la charge maximale A_{gt} est la somme de l'allongement élastique et de l'allongement plastique avant striction.

(2) En cas de litige, l'allongement après rupture à prendre en considération est celui déterminé sur une longueur entre repères égale à 5 d.

Notations :

A_{gt} : Allongement total sous la charge maximale (appelé A_t dans la norme A24-302).

A_5 : Allongement après rupture déterminé sur éprouvette présentant une longueur entre repères égale à 5 d.

A_{10} : Allongement après rupture déterminé sur éprouvette présentant une longueur entre repères égale à 10 d.

R_m : Résistance à la traction.

R_e : Limite d'élasticité.

R'_m : Valeur de la résistance à la traction déterminée lors de l'essai de traction.

R'_e : Valeur de la limite d'élasticité déterminée lors de l'essai de traction.

d : Diamètre nominal de la barre ou du fil machine.


		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Barres et fils machine laminés à nervures.	
Rév. : (4)	Date : 18/06/2010	Document OCAB : PTV n° 302	Page 8 de 10

Tableau 1 B - Propriétés chimiques

	C max %	P max %	S max %	N ₂ (1) max %	C _{éq} (2) (3) max %
analyse sur jet de coulée	0,22	0,050	0,050	0,012	0,50
analyse sur produit	0,24	0,055	0,055	0,014	0,52

(1) Des teneurs en azote plus élevées sont permises si les quantités en éléments fixant l'azote sont suffisantes.

$$(2) \quad C_{\text{éq}} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cu + Ni}{15} + \frac{Cr + Mo + V}{5}$$

(3) Les teneurs en Cu, Ni, Cr, Mo, V peuvent être celles de l'analyse sur jet de coulée.

3.5. Point 3 - Contrôle des propriétés géométriques

Les armatures comportent au moins deux chants ou séries de nervures réparties sur leur périmètre.

3.6. Point 3.2. - Section conventionnelle

Le tableau 3 de la norme est amendé comme suit :
quel que soit le diamètre, l'écart admissible sur la section nominale est de $\pm 4,5 \%$.

3.7. Point 4 - Contrôle des propriétés d'adhérence des barres et des fils machine à nervures.

A la demande du producteur, l'adhérence nécessaire peut également être garantie lorsque le coefficient de projection de la surface des verrous f_R répond aux spécifications du § 4.3.

Le producteur fournit, au certificateur et/ou au client, les propriétés géométriques spécifiques et leurs valeurs minimales (voir notamment § 4.3.2.2.).

3.8. Point 4.2.1. - Hauteur des nervures

Effectuer par fil ou barre retenu au moins 6 mesures, avec un minimum de 2 mesures par chant.

L'interprétation a lieu par attribut sur la base des valeurs du tableau 5.

3.9. Point 4.2.2. - Ecartement des nervures

L'interprétation a lieu par attribut sur la base des valeurs du tableau 7.

3.10. Point 4.2.3. - Développement des nervures

L'interprétation a lieu par attribut.

3.11. Point 4.3. (nouveau) - Coefficient de projection de la surface des verrous

4.3.1. Prescriptions relatives au f_R

Les prescriptions pour f_R sont données en fonction du diamètre nominal au tableau 9.

TABLEAU 9 : Coefficient de projection de la surface des verrous

Diamètre nominal mm	6,0	8,0	10,0	≥ 12,0
f_R (min.)	0,039	0,045	0,052	0,056

4.3.2. Calcul du f_R

4.3.2.1. Le coefficient de projection de la surface des nervures transversales (appelées verrous suivant la NBN EN 10.080) f_R des armatures pour béton armé à verrous est défini par la formule suivante :

$$f_R = \frac{1}{\Pi \cdot d} \sum_{n=1}^k \frac{\frac{1}{m} \sum_{\ell=1}^m F_{R(n,\ell)} \cdot \sin \beta_{(n,\ell)}}{c_{(n)}}$$

Dans cette formule

$F_R = \sum_{n=1}^p (h_{s(n)} \cdot \Delta \ell)$ est l'aire de la section longitudinale d'un verrou (voir figure)

$h_{s(n)}$ est la hauteur moyenne de la $n^{\text{ième}}$ portion de longueur $\Delta \ell$ d'un verrou subdivisé en p parties;

β est l'angle d'inclinaison des verrous par rapport à l'axe longitudinal de l'armature en ° (degrés);

d est le diamètre nominal de la barre, en mm;

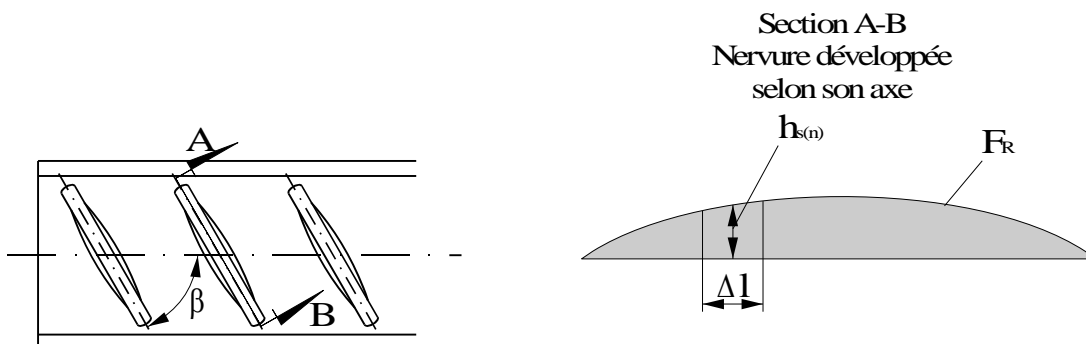
$c_{(n)}$ est l'espacement des verrous de la $n^{\text{ième}}$ série, en mm;

k est le nombre de séries de verrous sur la circonférence;

m est le nombre d'inclinaisons différentes des verrous par série;

(n) ; (n,ℓ) sont des indices.

Le nombre de mesures pour la détermination des valeurs de F_R est défini au paragraphe 3.8. ci-dessus.



4.3.2.2. Pour le contrôle interne par le producteur, f_R peut être calculée à partir de l'approximation suivante (qui est applicable seulement pour les barres non torsadées) :

$$f_R = \gamma \cdot h/c$$

où

γ est une constante qui doit être déterminée par le producteur sur la base de la formule donnée au 4.3.2.1. et qui doit être confirmée par l'organisme de certification.

h est la hauteur maximale des verrous;

c est l'espacement des verrous.

4.3.3. Interprétation

L'interprétation a lieu par attribut.