

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	PTV	306
	REV 2	2010/6

PTV 306/2 (2010)

ACIERS POUR BETON ARME

FACONNAGE (dresser, couper, positionner, plier et souder)

REVISION 2

Approuvé par le Comité de la Marque

Validé et enregistré par l'Institut Belge de Normalisation

le 20/01/2003 sous la référence 3001/1236

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

Le 26/03/2003 sous le N° VICI/Q/243



OCAB OCBS
asbl-vzw
Boulevard de la Plaine, 5 Pleinlaan
BRUXELLES 1050 BRUSSEL
www.ocab-ocbs.com




PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

Acier pour béton : façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder)

**BUREAU DE NORMALISATION
NBN**

**Prescriptions Techniques OCAB
PTV n° 306-Rev (2)**


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

 OCAB BENOR		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Acier pour béton : façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder)	
Rév. : (2)	Date : juin 2010	Document OCAB : PTV n° 306	Page 2 de 14

PREAMBULE :

Ces Prescriptions Techniques ont été rédigées par le Bureau Technique 1 - "Acier pour Béton Armé" de l'asbl OCAB, en vue de la standardisation et de la certification des produits en acier concernés par ces prescriptions.

La conformité a trait aux exigences de la série de normes NBN A24-301 à 304 et PTV complémentaires auxquelles s'ajoutent les précisions, modifications et compléments décrits dans les présentes Prescriptions Techniques.

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Acier pour béton : façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder)	
Rév. : (2)	Date : juin 2010	Document OCAB : PTV n° 306	Page 3 de 14

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION.

La présente note reprend les spécifications techniques relatives au redressage d'aciers pour béton fournis en bobines ainsi qu'au pliage, au positionnement et au soudage en croix des aciers pour béton en usine.

Seuls les aciers de qualité DE 500 BS, BE 500 S et BE 500 TS ont été considérés, étant ceux les plus utilisés sur le marché belge. La qualité BE 400 S n'a pas été reprise vu qu'elle n'est plus utilisée en pratique.

La présence de BE 220 S et autres aciers de construction est tolérée mais leur mise en oeuvre n'est pas couverte par la marque BENOR.

Ce PTV est d'application pour les produits suivants :

1°) armatures façonnées :

à partir de barres laminées, fils laminés, laminés étirés ou tréfilés, redressés, pliés et coupés à dimension, ou de treillis, poutres-treillis ou panneaux plans.


2°) armatures assemblées ou cages d'armatures (tridimensionnelles ou planes) :

à partir d'armatures façonnées, assemblées par ligatures ou par soudures technologiques par point.

Le soudage des aciers à béton est limité à la soudure par point destinée à remplacer les ligatures par fil (soudures technologiques).

Les soudures structurelles, telles que les soudures transmettant un effort longitudinal bout à bout ou par recouvrement, ne sont pas couvertes par le présent règlement.

Les soudures de montage par recouvrement sur les aciers laminés ① sont autorisées en toute section et sur les aciers tréfilés ou laminés étirés ② uniquement aux extrémités des barres (voir note explicative en annexe A).

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	
		Acier pour béton : façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder)	
Rév. : (2)	Date : juin 2010	Document OCAB : PTV n° 306	Page 4 de 14

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES.

2.1 ACIERS POUR BETON AVANT FAÇONNAGE.

Avant le façonnage, les aciers pour béton doivent être porteur de la marque BENOR et satisfaire aux spécifications applicables des NBN A 24-301 à -303 et des PTV 302, 303 et 307 de l'OCAB, en particulier pour ce qui concerne les caractéristiques mécaniques et chimiques, les caractéristiques géométriques des nervures d'adhérence et l'aptitude au soudage.

Dans le cas de treillis destinés à être façonnés, ils doivent d'abord répondre aux exigences du PTV 304.

Dans le cas de poutres-treillis destinées à être façonnées, elles doivent d'abord répondre aux exigences du PTV 305.

Dans le cas des panneaux plan destinés à être façonnés, ils doivent d'abord répondre aux exigences du PTV 308.

En cas de soudage, les aciers pour béton sont secs et propres au droit des soudures à réaliser.

2.2 REDRESSAGE DES ACIERS POUR BETON.

2.2.1 Remarque préliminaire.

L'attention est attirée sur le fait que le procédé d'élaboration des aciers a une influence sur le comportement de ces derniers lors du redressage.

2.2.2 Exécution.

Le redressage des aciers pour béton s'effectue au moyen d'une machine de redressage en bon état de marche et bien réglée.

2.2.3 Paramètres de redressage.

Les différents paramètres qui déterminent les propriétés des aciers pour béton après le redressage sont :

- a. La machine de redressage :
 - type (à galets ou à cadre);
 - marque et modèle;
 - paramètres de départ.

- b. Les aciers redressés :
- nuance d'acier;
 - diamètre du fil;
 - producteur du fil.

2.3 SOUDAGE PAR POINTS DES ACIERS POUR BETON.

2.3.1 Procédés de soudage

Les procédés de soudage doivent être mis en oeuvre de manière judicieuse (paramètres de soudage appropriés) de telle sorte que les armatures soudées conservent leurs propriétés de résistance et d'allongement au droit des assemblages par soudage.

Outre l'analyse chimique de l'acier, l'influence du soudage dépend du mode de fabrication de l'armature (laminage à chaud ou écrouissage à froid) et de son diamètre (masse).

2.3.2 Lieu d'exécution.

Les travaux de soudage sont exécutés à l'abri des intempéries et du courant d'air, à une température ambiante d'au moins 5 °C.

2.3.3 Méthodes de soudage.

Les assemblages sont réalisés en utilisant l'une des méthodes indiquées au § 2.3.6-a.


2.3.4 Installation de soudage.

- a. L'installation de soudage est en bon état de marche.
- b. Lors de l'exécution des assemblages, le fabricant est tenu de suivre les paramètres de soudage et les écarts admissibles repris au dossier technique.

2.3.5 Produits de soudage.

Les fils de soudage sont propres et exempts de rouille, de dépôts, de matières grasses et d'humidité.

Les électrodes basiques ou rutilés sont conservées dans un endroit sec.

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Acier pour béton : façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder)	
Rév. : (2)	Date : juin 2010	Document OCAB : PTV n° 306	Page 6 de 14

2.3.6 Paramètres de soudage.

Les différents paramètres qui déterminent les propriétés des aciers pour béton après soudage en croix sont :

a. La méthode de soudage :

- soudage automatique par résistance : l'installation de soudage (type et marque);
- soudage semi-automatique sous gaz protecteur à partir de $d = 6$ mm (les paramètres de départ de l'installation - cfr. § 2.3.4-b et la durée de soudage peuvent être contrôlés aisément) : le soudeur;
- soudage manuel à l'arc à partir de $d = 8$ mm (l'intensité et la tension peuvent être mesurées séparément) : le soudeur.

b. Les produits de soudage :

- en cas de soudage semi-automatique sous gaz protecteur : le fil (type, marque et diamètre) et le gaz;
- en cas de soudage manuel à l'arc à partir de $d = 8$ mm : l'électrode (type, marque et diamètre).

c. L'assemblage :

- nuance d'acier et diamètre de l'armature testée (appelée "armature longitudinale") et diamètre de l'armature qui la croise (appelée "armature transversale").

2.4 ACIERS POUR BETON APRES FAÇONNAGE.

2.4.1 Redressage.

Les caractéristiques mécaniques d'une série d'essai d'éprouvettes façonnées, déterminées par des essais de traction donnent satisfaction:

- a. si les résultats de chaque essai de traction individuel satisfont aux valeurs de la limite d'élasticité R'_e , de la résistance à la traction R'_m , du rapport R'_m/R'_e et de l'allongement total sous charge maximale A_{gt} , spécifiées dans les NBN A 24-302 et -303 et dans les PTV 302 et 303, que la rupture survienne dans la soudure ou pas;
- b. si, en cas d'éprouvettes soudées, la limite d'élasticité R'_e ou la résistance à la traction R'_m de un ou plusieurs essais de traction individuels ne satisfont pas au a. ou, si la rupture ne s'est pas produite dans la soudure, l'allongement total sous

charge maximale A_{gt} ne satisfait pas au a., mais :

- valeur moyenne $A_{gt} \geq 90 \% A_{gt, \text{épreuve témoin}}$ et
- valeur moyenne $R'_e \geq 90 \% R'_{e, \text{épreuve témoin}}$ et
- valeur moyenne $R'_m \geq 95 \% R'_{m, \text{épreuve témoin}}$;

c. si, en cas d'éprouvettes redressées, les résultats de 1 ou plusieurs essais de traction individuels ne satisfont pas au a. mais :

- valeur moyenne $A_{gt} \geq 95 \% A_{gt, \text{épreuve témoin}}$ et
- valeur moyenne $R'_e \geq 95 \% R'_{e, \text{épreuve témoin}}$ et
- valeur moyenne $R'_m \geq 95 \% R'_{m, \text{épreuve témoin}}$.

Les évaluations sous b. et c. requièrent l'exécution d'essais sur les éprouvettes témoins appartenant aux éprouvettes façonnées.

2.4.2 Géométrie.

2.4.2.1 Hauteur des nervures

La hauteur de nervure des aciers pour béton après redressage est mesurée comme suit : effectuer au moins 6 mesures, avec un minimum de 2 mesures par chant.

La moyenne de ces mesures constitue la valeur de la mesure.

Pour chaque armature, la hauteur après redressage donne satisfaction :

- a. si les résultats satisfont aux valeurs spécifiées du tableau 6 de NBN A24-302 ou du tableau 5 de NBN A24-303, à savoir :
 - 0,045 d pour $d \leq 12$ mm;
 - 0,060 d pour $d > 12$ mm.
- b. si, en cas d'éprouvettes redressées, les résultats de 1 ou plusieurs mesures individuelles ne satisfont pas au a. mais sont supérieurs à 90 % de la hauteur de nervure des mêmes aciers avant le redressage.

Note : L'évaluation sous b. requiert l'exécution d'essais sur les éprouvettes témoins.

2.4.2.2 Surface projetée des verrous

La surface projetée des verrous f_R de chaque éprouvette redressée répond aux valeurs du tableau ci-dessous.

Tableau - Valeurs minimum de la surface projetée des verrous après redressage

Diamètre nominal (mm)	5,0 - 6,0	6,5 - 8,5	9,0 - 10,0	$\geq 11,0$
$f_{R,min}$	0,039	0,045	0,052	0,056

NOTE : Les valeurs du tableau sont extraites du NBN EN 1992-1-1 ANB: 2010, tableau C.2 ANB.

2.4.3 Aciers coupés.

La tolérance sur longueur est de :

- a) pour les longueurs ≤ 4 m : ± 20 mm ;
- b) pour les longueurs > 4 m : ± 5 mm/m.

2.4.4 Aciers pliés.

Dans tous les cas, l'aspect doit être acceptable.

2.4.5 Règle complémentaire pour aciers pour béton soudés par point.

Dans tous les cas, l'aspect doit être acceptable (dimensions des points de soudure, absence de morsures ...).

2.4.6 Remarque.


Lors de la réalisation des essais de traction, il y a lieu de noter :

- la position de la section de rupture par rapport à la base de mesure de l'extensomètre (dans la base ou en dehors) et en plus si possible la distance par rapport à l'extrémité la plus proche de la base;
- en cas d'éprouvettes avec point de soudure, la distance "a" de la section de rupture par rapport au bord le plus proche de la soudure.

2.5 SPECIFICATIONS COMPLEMENTAIRES.

Les spécifications pertinentes de la NBN EN 1992-1-1 et de son complément national sont d'application.

Les plans d'exécution des cages d'armature doivent mentionner toutes les indications de position, longueur, forme courbure, entredistance, longueur de recouvrement, etc. imposées par la norme précitée en ses chapitres 8 "Dispositions constructives relatives aux armatures de béton armé et de précontrainte - Généralités" et 9 "Dispositions constructives relatives aux éléments et règles particulières".

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES Acier pour béton : façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder)	
Rév. : (2)	Date : juin 2010	Document OCAB : PTV n° 306	Page 9 de 14

Toute dérogation par rapport à la norme précitée doit être mentionnée sur le plan d'exécution :

Exemple : Par dérogation à la norme, rayon de cintrage de X mm pour le poste Y.

Toute dérogation par rapport au plan d'exécution doit faire l'objet d'une confirmation écrite du bureau d'études à joindre au bordereau d'expédition :

Exemple 1 : Pour le poste X, m barres $\emptyset 0_2$ au lieu de n barres $\emptyset 0_1$.

Exemple 2 : Par dérogation à la norme, rayon de cintrage de X mm pour le poste Y.

Les dimensions indiquées sur les plans d'exécution doivent être respectées compte tenu des tolérances appropriées (vis-à-vis de la sécurité de la structure, de la durabilité ou de l'exécution).

La tolérance s'exprime par des écarts admissibles ($\Delta L+$; $\Delta L-$) par rapport à la valeur nominale L (ou mentionnée au plan).

Les cas où des tolérances doivent être fixées sur les plans sont ceux où l'implantation, la sécurité (stabilité) ou la fonction (assemblage, aspect, ...) de la construction et de ses composants sont en jeu :

- *dimensions principales des sections;
- *hauteur utile des sections;
- *dimensions d'éléments intervenant dans des assemblages (longueur totale, longueur entre les appuis, ouvertures dans des éléments, ...).

A défaut d'indication sur le plan d'exécution, on peut se baser sur les valeurs données ci-après pour un écart admissible ΔL d'une dimension d'une section transversale par rapport à sa valeur nominale L (hauteur d'une poutre ou d'une dalle, largeur d'une poutre ou épaisseur d'une âme, dimensions latérales d'une colonne, hauteur utile d'une section) :

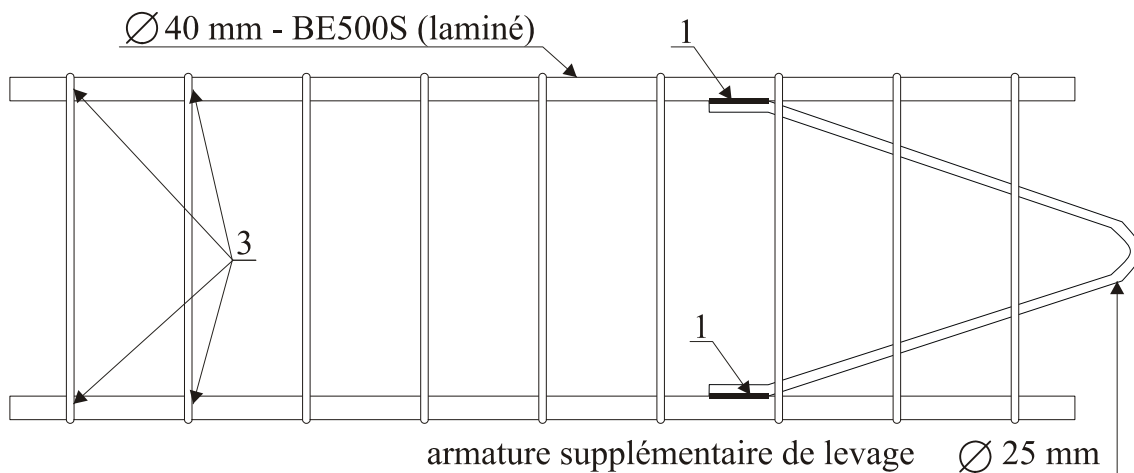
- *pour $L \leq 150$ mm : $\Delta L = 5$ mm;
- *pour $L = 400$ mm : $\Delta L = 15$ mm;
- *pour $L \geq 2500$ mm : $\Delta L = 30$ mm,

avec interpolation linéaire entre ces valeurs.

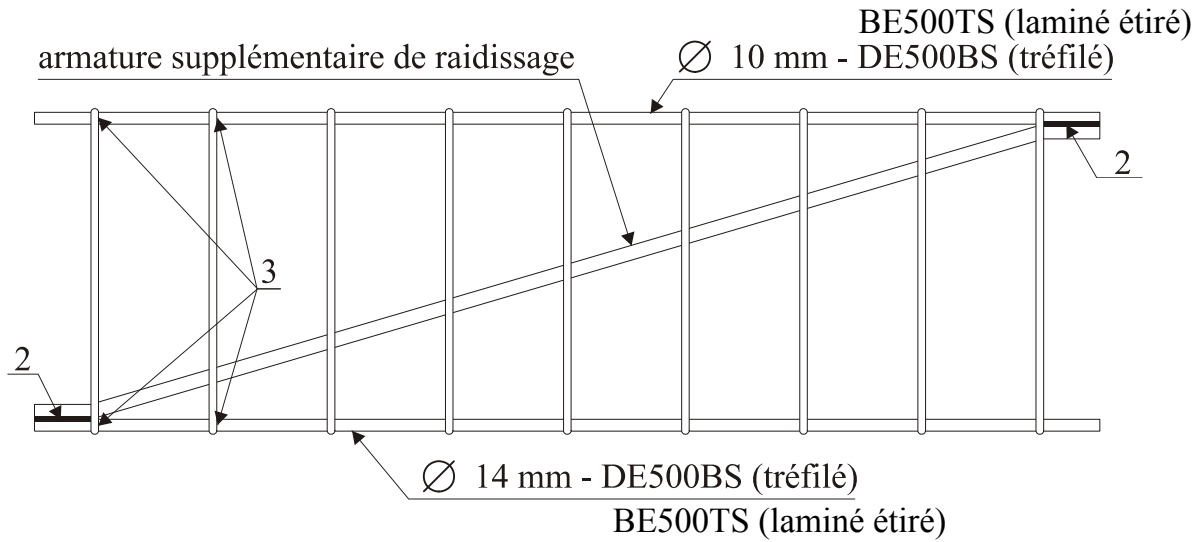
Annexe A

Note explicative

Objet et domaine d'application - Soudure technologique par recouvrement.



- ① Soudure technologique par recouvrement de montage ou d'ancrage d'éléments destinés à la manipulation ou au raidissage des cages.
 - Autorisé en section courante sur acier laminé (BE 500 S) moins sensible à l'échauffement lors du soudage. Si la soudure est réalisée **sans défaut, morsure ou coup d'arc** sur l'acier laminé : l'armature est considérée comme conservant ses propriétés.
 - Non autorisé en section courante sur acier tréfilé DE 500 BS et laminé étiré BE 500 TS, ceux-ci pouvant être "adouci" ($Re < 500$) par échauffement excessif surtout sur petits diamètres (cas des tréfilés et des laminés étirés de diamètre compris entre 6 et 16 mm).
- ③ Soudures technologiques par points remplaçant des ligatures.



- ② Cette soudure de montage par recouvrement **ne peut être placée qu'aux extrémités** des armatures tréfilées en **acier DE 500 BS** et laminées étirées en **acier BE 500 TS** car un rapport calorifique excessif sur armatures d'une masse faible (\varnothing 6 à 16) peut modifier la résistance ($R_e < 500$).
- ③ Soudures technologiques par points remplaçant des ligatures.

Annexe B

Note documentaire

GENERALITES

Les spécifications pertinentes de la NBN EN 1992-1-1 sont d'application.

Les plans d'exécution des cages d'armature doivent mentionner toutes les indications de position, longueur, forme courbure, entredeistance, longueur de recouvrement, etc. imposées par la norme précitée en ses chapitres 8 "Dispositions constructives relatives aux armatures de béton armé et de précontrainte - Généralités" et 9 "Dispositions constructives relatives aux éléments et règles particulières".

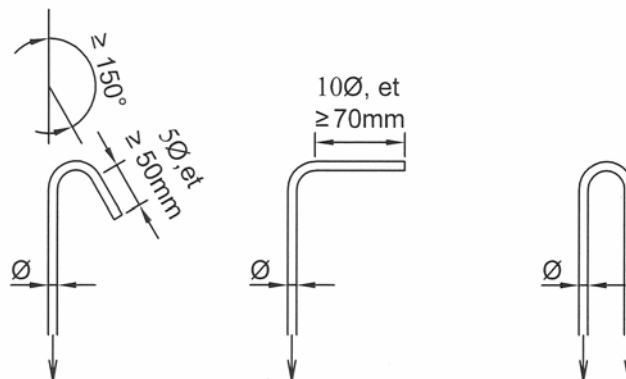
Les règles minimales suivantes sont toujours d'application.

B.1 Courbures admissibles.

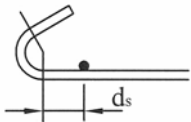
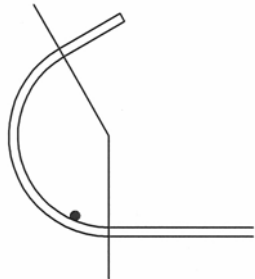
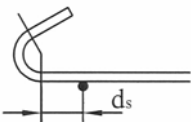
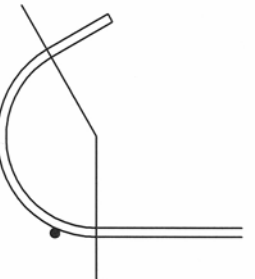
(NBN EN 1992-1-1, § 8.3, 8.4 et 8.5).

1) Crochets, coudes, boucles (étriers).

Diamètre de la barre	Diamètre minimal du mandrin dans le cas des coudes, crochets ou boucles (voir Figures ci-dessous)
$\varnothing \leq 16 \text{ mm}$	$4\varnothing$
$\varnothing > 16 \text{ mm}$	$7\varnothing$



Pour les armatures soudées et ensuite cintrées (p.ex. treillis soudés), le diamètre minimal du mandrin est :


Diamètre minimal du mandrin	
 ou 	 ou 
$\varnothing \leq 16 \text{ mm} : 4\varnothing$ $\varnothing > 16 \text{ mm} : 7\varnothing$	$d_s \geq 3\varnothing : \varnothing \leq 16 \text{ mm} : 4\varnothing$ $\varnothing > 16 \text{ mm} : 7\varnothing$ $d_s < 3\varnothing$ ou soudure dans la partie courbe : $20\varnothing$

2) Barres relevées ou autres barres cintrées

Le diamètre minimal du mandrin de cintrage dépend de la valeur de l'enrobage minimal mesuré perpendiculairement au plan de la courbure :

\varnothing mandrin	si enrobage
10 d	> 100 mm et > 7 d
15 d	> 50 mm et > 3 d
20 d (*)	≤ 50 mm et / ou ≤ 3 d

(*) valeur à respecter à défaut d'indication sur le plan.

		PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	
		Acier pour béton : façonnage (dresser, couper, plier, positionner et souder)	
Rév. : (2)	Date : juin 2010	Document OCAB : PTV n° 306	Page 14 de 14

B.2. Cadres, étriers, épingles.

Les cadres, étriers ou épingles encerclent les armatures longitudinales situées le plus près du côté extérieur de la poutre ou colonne ou dalle.

B.3. Entredistance des armatures.

(NBN EN 1992-1-1 § 8.2).

La distance libre (horizontale et verticale) entre les barres parallèles isolées ou les lits horizontaux de barres parallèles doit être \geq diamètre maximal des barres.

Lorsque les barres sont réparties en lits horizontaux distincts, il y a lieu de positionner les barres de chaque lit en files verticales.

Les barres qui se recouvrent peuvent être en contact mutuel sur la longueur de recouvrement.