

ARRETE DU 26 MARS 1973

relatif à la commission interministérielle d'agrément  
des armatures en acier à haute résistance pour  
constructions en béton précontraint par pré ou  
post-tension.

136-0

J. O. 19-4-73

438 (73-32/33)

Le ministre de l'économie et des finances et le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme,

Vu le décret n° 73-439 du 26 mars 1973 rendant obligatoire le fascicule n° 4 « Fourniture d'aciers et autres métaux », titre II « Armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post-tension », du cahier des prescriptions communes applicables aux marchés de travaux publics passés au nom de l'Etat, et notamment son article 4,

Arrêtent :

Art. 1<sup>er</sup>. — La commission interministérielle d'agrément des armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post-tension, créée par le décret n° 73-439 du 26 mars 1973, comprend :

- Un ingénieur général des ponts et chaussées, président ;
- Un représentant du ministre d'Etat chargé de la défense nationale ;
- Un représentant du ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme ;
- Un représentant du ministre du développement industriel et scientifique ;
- Un représentant du ministre des transports, secrétariat à l'aviation civile ;
- Un représentant du ministre de l'intérieur ;
- Un représentant du ministre de l'agriculture et du développement rural ;
- Un représentant de la Société nationale des chemins de fer français ;
- Un représentant d'Electricité de France ;
- Le directeur du service d'études techniques des routes et autoroutes ou son représentant ;
- Le directeur du laboratoire central des ponts et chaussées ou son représentant ;

26 mars 1973

— 2 —

Le directeur du centre scientifique et technique du bâtiment ou son représentant ;

Un représentant de la chambre des ingénieurs conseils de France ;

Un représentant de l'union technique interprofessionnelle des fédérations nationales du bâtiment et des travaux publics ;

Un représentant du centre expérimental de recherches et d'études du bâtiment et des travaux publics.

Deux personnalités choisies en raison de leur compétence ou de leurs attributions, soit dans le secteur public, soit dans le secteur privé.

Les membres de la commission sont nommés par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, sur proposition du ministre ou de l'autorité concernée.

Les rapporteurs auprès de la commission et le service chargé d'assurer le secrétariat sont désignés par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme.

Le président de la commission peut faire appel à tous experts ou techniciens dont il juge utile de recueillir l'avis en commission.

Art. 2. — La commission interministérielle d'agrément des armatures en acier à haute résistance pour constructions en béton précontraint par pré ou post-tension, saisie d'une demande d'agrément, ne peut proposer l'agrément que si :

a) Les installations du producteur ou du façonnier permettent d'obtenir une fabrication de qualité régulière ;

b) La qualité des matériaux et produits utilisés font l'objet en usine d'essais et de contrôles systématiques dont les résultats sont consignés sur registres, exploités statistiquement et tenus à la disposition de la commission ;

c) Pour chaque nature d'armature et chaque classe de qualité, le producteur ou le façonnier est en mesure de garantir les caractéristiques exigées par le fascicule n° 4, titre II, du cahier des prescriptions communes et par le règlement de l'agrément ;

d) Le producteur ou le façonnier prend les engagements découlant du fascicule n° 4, titre II, du cahier des prescriptions communes et du règlement de l'agrément.

L'agrément est donné à une qualité définie de fil, barre, toron, câble ou unité de précontrainte fabriquée dans une installation bien déterminée.

Art. 3. — Le règlement de l'agrément est approuvé par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme.

Les modifications au règlement, dont le fonctionnement de la commission montrerait la nécessité, seront approuvées par le ministre, sur proposition de la commission interministérielle d'agrément.

Le règlement modifié sera transmis à titre de compte rendu à la section technique de la commission centrale des marchés.

Art. 4. — Le ou les services chargés de la vérification du contrôle en usine, sont désignés par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, sur proposition de la commission interministérielle d'agrément.

AT.EL.T. 73/32-33.

438 (73-32/33)

— 3 —

26 mars 1973

Art. 5. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 26 mars 1973.

*Le ministre de l'économie et des finances,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*Le directeur du cabinet,*  
JACQUES CALVET.

*Le ministre de l'aménagement du territoire,*  
*de l'équipement, du logement et du tourisme,*  
Pour le ministre et par délégation :  
*Le directeur du cabinet,*  
MAURICE ULRICH.

AT.EL.T. 73/32-33. — 4.

438 (73-32/33)

SECTION I  
CONDITIONS GENERALES

Article 1<sup>er</sup>.*Objet et domaine d'application du fascicule.*

Le présent fascicule définit les conditions auxquelles, sauf prescriptions aggravantes pour des usages particuliers, doivent satisfaire les armatures de précontrainte en acier à haute résistance utilisées dans les ouvrages et les constructions en béton précontraint.

Les armatures utilisées sont caractérisées par :

Leur type. Elles peuvent appartenir à l'un des types suivants :

- Fils d'acier ronds et lisses ;
- Fils autres que les fils d'acier ronds et lisses ;
- Barres d'acier lisses ou non lisses ;
- Torons ;
- Câbles toronnés ou torsadés en acier.

Leur qualité définie par les caractères géométriques, mécaniques et technologiques énumérés à l'article 2.

Le fascicule ne s'applique pas nécessairement aux armatures des tuyaux en béton précontraint.

## Article 2.

*Caractères des aciers.*

Une armature d'acier de précontrainte est définie par des caractères géométriques, mécaniques et technologiques. Ces caractères sont, quand il y a lieu, définis et mesurés conformément aux normes françaises, ou, à défaut, aux modes opératoires du laboratoire central des ponts et chaussées (L. C. P. C.), approuvés par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, et en vigueur au moment de la signature du contrat.

## 2.1. Caractères géométriques :

Les fils et barres ronds sont désignés par leur diamètre nominal.

Les fils et barres non ronds ou non lisses sont désignés par leur section nominale. Ils sont définis par leur forme et éventuellement leurs nervures et aspérités ;

Les torons et les câbles toronnés ou torsadés sont désignés par leur section nominale. Ils sont définis par le nombre et le diamètre nominal des fils constitutifs, le schéma de leur disposition et le pas d'enroulement des différentes couches.

Les diamètres nominaux et les sections nominales des armatures de précontrainte correspondent à ceux fixés pour chaque type d'armatures par des classes, lorsque celles-ci sont prévues dans les sections particulières du présent fascicule.

## 2.2. Caractères mécaniques.

Les caractères mécaniques considérés sont les suivants, étant précisé que les contraintes de traction simple sont calculées en divisant la force correspondant au caractère mesuré par la section nominale de l'armature.

2.2.1. La résistance à la traction, contrainte désignée par le symbole R, ou la charge maximale désignée par le symbole  $F_R$  que supporte l'éprouvette dans l'essai de traction jusqu'à rupture.

2.2.2. La limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 p. 100, contrainte désignée par le symbole T, ou la charge à la limite conventionnelle d'élasticité, désignée par le symbole  $F_T$ .

La charge à la limite conventionnelle d'élasticité à 0,1 p. 100 est définie expérimentalement comme l'ordonnée du point d'intersection du diagramme efforts (en ordonnées) — déformations relatives (en abscisses), avec la droite passant par le point d'ordonnée nulle et d'abscisse 0,1 p. 100 et dont la pente est de 200.000 N par millimètre carré.

2.2.3. L'allongement sous charge maximale, désigné par le symbole A (A est l'allongement relatif de l'éprouvette lorsque la charge est maximale).

2.2.4. Le coefficient de striction, désigné par le symbole Z (Z est la réduction relative de l'aire de la section droite de l'éprouvette dans la section de rupture dans l'essai de traction).

2.2.5. La relaxation isotherme, désignée par le symbole  $\rho$ , définie comme la perte relative de tension que subit, au cours du temps, à une température de  $20^\circ \pm 1^\circ\text{C}$ , une éprouvette à longueur constante après qu'elle aura été maintenue pendant deux minutes à la tension de  $0,70 F_R$ ,  $F_R$  étant la moyenne des charges maximales des deux éprou-

vettes contiguës à l'éprouvette soumise à l'essai de relaxation. L'essai est effectué conformément aux normes françaises en vigueur.

Les aciers à relaxation normale, désignés par le symbole « RN », sont caractérisés par leur relaxation à 1.000 heures. Les aciers à basse relaxation désignés par le symbole « BR », et les aciers à très basse relaxation, désignés par le symbole « TBR », sont caractérisés par leurs relaxations à 1.000 heures et 3.000 heures.

### 2.3. Caractères technologiques.

Les caractères technologiques sont :

2.3.1. L'absence de défauts, tels que repliures, arrachements, rayures, méplats, stries longitudinales ou transversales, blessures, etc. ;

2.3.2. La limitation des soudures conformément aux règles des sections II à VI ci-après ;

2.3.3. La résistance au pliage alterné, désignée par le symbole N (N étant le nombre de pliages à 90° suivis de redressements que peut supporter l'éprouvette avant rupture) ;

2.3.4. La résistance à la torsion alternée, désignée par le symbole n (n étant le nombre de cycles de torsions que peut supporter une éprouvette avant rupture) ;

2.3.5. La résilience, désignée par le symbole KCV. Elle est mesurée à 0°C par essais de flexion par choc sur éprouvette bi-appuyée à entaille en V, conformément à la norme française en vigueur. L'éprouvette est prélevée au cœur de la barre de précontrainte parallèlement à l'axe de la barre.

2.3.6. L'adhérence au béton, caractérisée par :

La « longueur conventionnelle de scellement », désignée par le symbole L, définie par la longueur d'enrobage de béton nécessaire pour assurer le transfert de la force de précontrainte totale de l'armature au béton dans des conditions d'essai conventionnelles.

(Ce caractère est mesuré sur une éprouvette de béton précontrainte par prétension de l'armature adhérente dont on veut déterminer la longueur de scellement, la classe du béton et la force de précontrainte étant fixées. Après relâchement de l'armature, lorsque le béton a atteint la résistance voulue, sont mesurées la « ren-

trée» de l'armature et les déformations du béton dans la direction parallèle à l'armature : la longueur de scellement est définie comme la distance de la section d'about de l'éprouvette de béton à la section à partir de laquelle la déformation du béton est constante.)

Les coefficients d'adhérence au béton, désignés par les symboles  $\eta_A$  et  $\eta_B$ , qui caractérisent l'association acier-béton lorsque l'armature n'est pas initialement sous tension (adhérence du type béton armé). Ce caractère est déterminé à partir de la force de traction qu'il faut exercer à l'extrémité libre de l'armature dont on veut déterminer le coefficient d'adhérence, pour imposer un déplacement donné de son autre extrémité libre par rapport à la face correspondante de l'éprouvette cylindrique de béton dans laquelle elle est incorporée selon l'axe du cylindre.

2.3.7. La résistance à la fatigue par traction ondulée définie comme le nombre de cycles de traction, entre deux seuils de sollicitations déterminés que peut supporter, avant rupture, l'éprouvette essayée.

2.3.8. La résistance à la corrosion sous tension.

2.3.9. L'aptitude au boutonnage.

2.4. Il n'est considéré, pour chaque type d'armature, qu'une partie des caractères ci-dessus.

Les caractères à considérer pour la vérification qualitative sont indiqués dans chaque cas dans les sections particulières du présent texte.

Article 3.

Choix des armatures.

### 3.1. Armatures agréées.

Les armatures utilisées dans les ouvrages en béton précontraint doivent être des armatures d'un type et d'une qualité agréés par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, sur proposition de la commission interministérielle instituée par le décret rendant obligatoire le présent titre II du fascicule 4 du cahier des prescriptions communes.

*des conditions applicables  
aux valeurs garanties  
ne figurent plus dans  
le texte comme en 1971.*

## 3.2. Armatures non agréées.

Exceptionnellement, les maîtres d'œuvre ont la faculté d'utiliser des armatures non agréées, à condition, d'une part, qu'elles aient fait l'objet soit d'une autorisation de fourniture soit d'une autorisation d'emploi, et, d'autre part, qu'elles soient soumises au préalable à une vérification qualitative conformément à l'article 4 ci-après.

## 3.2.1 Autorisation de fourniture d'armatures en voie d'agrément.

Lorsqu'une autorisation de fourniture d'armatures en voie d'agrément a été accordée pour une durée limitée, à un producteur, par le président de la commission interministérielle visée en 3.1, dans les conditions fixées par le règlement de l'agrément des armatures approuvé par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, les armatures visées par l'autorisation de fourniture peuvent être utilisées dans les mêmes conditions que les armatures agréées sous réserve des limitations éventuelles d'emploi, indiquées dans la décision d'autorisation de fourniture adressée au producteur par le président de la commission.

## 3.2.2. Autorisation d'emploi d'armatures dont la procédure d'agrément n'est pas engagée par le producteur.

Une autorisation d'emploi d'armatures de précontrainte, fournies par un producteur qui n'a pas engagé la procédure d'agrément, peut être accordée pour un ouvrage déterminé par le président de la commission interministérielle d'agrément visée à l'article 3.1. Les essais exigés par la commission interministérielle en vue de cet agrément sont à la charge de l'entrepreneur.

Les armatures bénéficiant d'une autorisation d'emploi sont utilisées dans les conditions fixées par la décision d'autorisation d'emploi.

Ces armatures ne peuvent être mises en œuvre que dans l'ouvrage pour lequel l'autorisation a été accordée.

## Article 4.

*Vérification qualitative.*

4.1. Les qualités d'armatures agréées ne peuvent faire l'objet de vérification qualitative qu'à titre exceptionnel et si celle-ci est prévue par le C. P. S.

4.1.1. Dans le cas exceptionnel de vérification qualitative d'un lot de qualité agréée, les opérations de vérification ne doivent pas comporter de nouveaux essais qui se superposeraient aux essais de contrôle du producteur; le rôle de l'agent réceptionnaire du maître d'œuvre se limite à assister aux prélèvements et aux essais de contrôle en usine qui tiennent lieu d'essais de vérification qualitative.

Le producteur a l'obligation de prévenir huit jours à l'avance l'agent réceptionnaire désigné des dates des prélèvements et des essais.

Si l'agent réceptionnaire ne peut assister aux prélèvements, le service de contrôle de l'usine lui fait parvenir le procès-verbal des prélèvements et des essais.

4.1.2. L'effectif de l'échantillon et l'interprétation des résultats sont ceux des essais de contrôle du producteur fixés, pour chaque sorte d'armature, par le règlement de l'agrément.

4.1.3. Lorsqu'un lot d'armatures est livré sur le chantier ou à l'usine de préfabrication d'unités de précontrainte, l'intégrité des armatures et le marquage de tous les éléments (couronnes ou fardeaux de barres) du lot doivent être vérifiés par l'entrepreneur.

4.1.4. Si, postérieurement à leur livraison, les armatures semblent altérées par de mauvaises conditions de stockage ou de manutention, le maître d'œuvre peut faire vérifier leur intégrité par des essais sur des prélèvements effectués respectivement dans les zones saines et dans les zones apparemment détériorées. Ces essais de contrôle d'intégrité sont alors effectués par un laboratoire désigné par le maître d'œuvre.

4.2. Les lots d'armatures non agréées visées par l'article 3 (§ 2), doivent être soumis à une vérification qualitative.

4.2.1. La vérification qualitative est faite par lots à l'usine du producteur ou, exceptionnellement, au lieu de livraison.

Tout lot présenté à la vérification qualitative doit être composé d'éléments (couronnes ou barres) de la même qualité d'armature.

Le poids d'un lot doit être inférieur ou égal à 50 tonnes.

- 4.2.2. Lorsque la vérification qualitative est faite à l'usine, le producteur doit mettre à la disposition de l'agent réceptionnaire du maître d'œuvre tous les moyens, personnel et matériel, nécessaires à l'accomplissement de sa mission.
- 4.2.3. L'agent réceptionnaire du maître d'œuvre choisit les éléments (couronnes ou barres) à l'extrémité desquels doit être fait le prélèvement d'un spécimen de longueur suffisante pour permettre l'exécution de l'ensemble des essais de vérification qualitative.
- Le nombre de prélèvements est égal à l'effectif de l'échantillon de recette fixé pour chaque sorte d'armature dans les sections II à VI ci-après.
- 4.2.4. La nature des essais à effectuer est fixée, pour chaque sorte d'armature, dans les sections II à VI ci-après.
- Les essais sont exécutés en présence de l'agent réceptionnaire du maître d'œuvre dans le laboratoire de contrôle du producteur, ou dans un laboratoire agréé par le maître d'œuvre lorsque la vérification qualitative est faite au lieu de livraison.
- 4.2.5. L'interprétation des résultats de ces essais est faite conformément aux règles fixées dans les sections II à VI ci-après.

#### Article 5.

##### *Classes d'armatures.*

Pour certaines catégories d'armatures indiquées dans les sections particulières ci-après, il est défini des classes basées sur les caractères géométriques et les caractères mécaniques des armatures.

Les valeurs garanties des caractères des armatures agréées dans une classe déterminée sont alors les valeurs fixées pour cette classe.

#### Article 6.

##### *Conditions de livraison.*

- 6.1. Les conditions de transport et de stockage doivent offrir toutes garanties du point de vue de la conservation des aciers.

AT.EL.T. 73/32-33.

437 (73-32/33)

- 6.2. Dans le cas d'armatures livrées en couronnes, chaque couronne est enroulée de telle sorte qu'elle puisse être aisément déroulée. Ses extrémités sont repérées de façon commode. Elle est maintenue en forme par quatre ligatures bien serrées au moins.

Dans le cas d'armatures livrées en barres, les barres peuvent être livrées séparées ou en fardeaux suivant la demande de l'ingénieur ou de l'entrepreneur.

- 6.3. Chaque couronne ou chaque fardeau ou chaque barre isolée porte, fixée par le producteur, une étiquette qui indique :
- la désignation de l'usine ;
  - la dénomination de la qualité de l'armature ;
  - le numéro de la couronne ou de la barre ;
  - et, si possible, le numéro de la coulée. Ce numéro est toujours exigé pour les fils et les barres.

- 6.4. Il est remis au maître d'œuvre ou à l'entrepreneur, pour chaque lot de livraison, un bordereau de livraison qui définit la composition du lot, reproduit ou récapitule les indications portées sur les étiquettes et précise si le lot a fait l'objet d'une vérification qualitative. Ce bordereau est accompagné des deux diagrammes « effort-déformation » de première mise en tension des éprouvettes sur lesquels ont été observées les deux valeurs extrêmes de limite conventionnelle d'élasticité du lot de production dont fait partie le lot de livraison.

#### SECTION II

##### **Fils ronds, lisses, en acier à haute résistance pour béton précontraint.**

#### Article 7.

##### *Définitions.*

Les fils ronds, lisses sont des armatures dont la surface est celle d'un cylindre circulaire droit, lisse, de diamètre nominal inférieur ou égal à 12,5 mm, et qui sont livrées en couronnes. Il est exigé que ces couronnes aient un diamètre d'au moins 250 fois le diamètre du fil.

#### Article 8.

##### *Caractères géométriques.*

Le diamètre nominal D du fil est fixé par la classe d'armature conformément à l'article 9 ci-après.

AT.EL.T. 73/32-33.

437 (73-32/33)

8.1. Pour un fil non calibré l'aire moyenne de la section d'une éprouvette doit être comprise entre :

$$\frac{\pi D^2}{4} \text{ et } 1,08 \frac{\pi D^2}{4},$$

D étant le diamètre nominal du fil.

8.2. Pour le fil calibré, les diamètres, mesurés au palmer en quatre points d'une éprouvette, doivent être tous compris entre :

D - 0,00 mm et D + 0,20 mm,  
ou  
D est le diamètre nominal.

8.3. L'aire moyenne est déterminée par pesée de l'éprouvette dont la longueur doit être de l'ordre de 1 mètre, les faces de coupure étant bien planes et normales à l'axe du fil.

Pour cette vérification, la densité de l'acier non allié est par convention prise égale à 7,85. Dans le cas d'acier allié, la densité est prise égale à la valeur indiquée par le producteur d'acier après vérification expérimentale.

Article 9.

Classes de fils ronds et lisses.

Les fils ronds et lisses sont répartis en classes de résistance et en sous-classes de relaxation, définies dans le tableau ci-après :

DIAMÈTRE nominal.	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES					
		I	II	III	TBR	RN	RN
5	T <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.255 (128)	1.422 (145)	1.569 (160)			
	R <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.402 (143)	1.599 (163)	1.765 (180)			
	A <sub>G</sub> %	3	3	3			
	Z <sub>G</sub> %	25	25	25			
	ρ %	2	2	2	2	2	8
		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	8

DIAMÈTRE nominal.	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES						
		I		II		III		
7	T <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.255 (128)		1.393 (142)		1.500 (153)		
	R <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.402 (143)		1.559 (159)		1.677 (171)		
	A <sub>G</sub> %	3	3	3	3	3	3	
	Z <sub>G</sub> %	25	25	25	25	25	25	
8	ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	RN	TBR	RN
		2	4	8	2	8	2	8
		2,5	5		2,5		2,5	
8	T <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.255 (128)		1.393 (142)		1.470 (150)		
	R <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.402 (143)		1.559 (159)		1.657 (169)		
	A <sub>G</sub> %	3	3	3	3	3	3	
	Z <sub>G</sub> %	25	25	25	25	25	25	
10	ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	RN	TBR	RN
		2	4	8	2	8	2	8
		2,5	5		2,5		2,5	
10	T <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.226 (125)		1.422 (145)				
	R <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.373 (140)		1.599 (163)				
	A <sub>G</sub> %	3	3	3	3	3		
	Z <sub>G</sub> %	20	20	20	20	20		
12,2	ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	RN	TBR	RN
		2	4	10	2	10	2	10
		2,5	5		2,5		2,5	
12,2	T <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.226 (125)		1.373 (140)		1.373 (140)		
	R <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.373 (140)		1.540 (157)		1.540 (157)		
	A <sub>G</sub> %	3	3	3	3	3	3	
	Z <sub>G</sub> %	20	20	20	20	20	20	
12,2	ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	RN	TBR	RN
		2	4	10	2	10	2	10
		2,5	5		2,5		2,5	

DIAMÈTRE nominal.	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES						
		I		II		III		
10	T <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.226 (125)		1.422 (145)				
	R <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.373 (140)		1.599 (163)				
	A <sub>G</sub> %	3	3	3	3	3		
	Z <sub>G</sub> %	20	20	20	20	20		
12,2	ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	RN	TBR	RN
		2	4	10	2	10	2	10
		2,5	5		2,5		2,5	
12,2	T <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.226 (125)		1.373 (140)		1.373 (140)		
	R <sub>G</sub> N/mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> ).	1.373 (140)		1.540 (157)		1.540 (157)		
	A <sub>G</sub> %	3	3	3	3	3	3	
	Z <sub>G</sub> %	20	20	20	20	20	20	
12,2	ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	RN	TBR	RN
		2	4	10	2	10	2	10
		2,5	5		2,5		2,5	



## Article 10.

*Vérification qualitative des fils ronds et lisses de qualité non agréée.*

10.1. Les essais de vérification qualitative d'un lot de fil rond lisse de qualité non agréée portent sur :

Les caractères géométriques définis à l'article 8 ;

Les caractères mécaniques suivants :

- la résistance à la traction (R) ;
- la limite conventionnelle d'élasticité (T) ;
- l'allongement sous charge maximale (A) ;
- le coefficient de striction (Z) ;

Les caractères technologiques suivants :

- l'absence de défauts ;
- la résistance au pliage alterné (N) ;
- la résistance à la torsion alternée (*n*).

Un lot de fil rond et lisse est composé de couronnes de fil de même qualité provenant de la même coulée. Le poids d'un lot est inférieur ou égal à 50 tonnes.

Sauf prescriptions aggravantes visées par l'article 1<sup>er</sup>, l'effectif de l'échantillon de recette d'un lot est fixé à 18. L'agent réceptionnaire choisit dans le lot 18 couronnes.

A une extrémité de chacune de ces couronnes, l'agent réceptionnaire prélève un spécimen de longueur suffisante pour permettre l'exécution de l'ensemble des essais de contrôle des caractères géométriques, mécaniques et technologiques énumérées ci-avant. La série complète des essais correspondants est effectuée sur chacun des 18 spécimens.

10.2. Le lot est accepté si les conditions suivantes sont vérifiées :

- toutes les valeurs des caractères géométriques sont à l'intérieur des tolérances sur les valeurs nominales ;
- aucune couronne ne présente de défauts ;
- pour chacun des caractères R, T, A, Z, la valeur moyenne diminuée de 2,5 fois l'écart type des 18 résultats est supérieure au seuil fixé par la classe ou, en l'absence de classe, à la valeur fixée dans le marché ;
- pour les caractères de résistance au pliage alterné (N) et de résistance à la torsion alternée (*n*), aucune valeur n'est inférieure à la valeur fixée dans le marché.

10.3. Si l'un quelconque des caractères mécaniques ne satisfait pas aux conditions indiquées en 10.2. le lot sera refusé.

Si l'un quelconque des caractères géométriques ne satisfait pas aux conditions imposées en 10.2, ce caractère sera vérifié sur toutes les couronnes ; et toutes les couronnes dont un caractère géométrique au moins est hors des tolérances seront rebutées.

Si l'un quelconque des caractères technologiques ne satisfait pas aux conditions imposées en 10.2, ce caractère sera vérifié sur toutes les couronnes, et toutes les couronnes dont un caractère technologique au moins n'est pas conforme au marché seront rebutées.

## SECTION III

**Fils autres que les fils ronds et lisses en acier à haute résistance pour béton précontraint.**

## Article 11.

*Définitions.*

Les fils autres que les fils ronds et lisses sont des armatures dont la surface diffère de celle d'un cylindre circulaire droit, lisse, et qui peuvent être livrées en couronnes. Il est exigé que ces couronnes aient un diamètre d'au moins 250 fois le plus petit diamètre du fil.

## Article 12.

*Caractères géométriques.*

La section nominale est fixée par les classes d'armature, définies par l'article 13 ci-après.

12.1. L'aire moyenne du fil est au moins égale à la section nominale, sans l'excéder de plus de huit pour cent (8 p. 100) si le fil ne comporte pas de variation de section ; sinon les limites de variation de l'aire moyenne par rapport à la section nominale sont fixées par le marché.

12.2. L'aire moyenne est déterminée par pesée de l'éprouvette dont la longueur devra être de l'ordre de 1 mètre, les faces de coupure étant bien planes et normales à l'axe du fil.

Pour cette vérification, la densité de l'acier non allié est par convention égale à 7,85. Dans le cas de l'acier allié, la densité est prise égale à la valeur indiquée par le producteur d'acier après vérification expérimentale.

12.3. Les tolérances relatives aux données nécessaires à la définition géométrique du fil (dimensions en long et en travers, pas et caractéristiques précises des aspérités de surface, etc.), sont fixées dans le marché.

Article 13.

Classes des fils autres que les fils ronds et lisses.

Les fils autres que les fil ronds et lisses sont répartis en classes de résistance et en sous-classes de relaxation, définies dans le tableau ci-après :

13.1. Fil d'acier ronds non lisses :

DIAMÈTRE nominal (mm).	SECTION nominale (mm <sup>2</sup> ).	POIDS (kg/m).	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES									
				I			II			III			
				TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	
3	7,1	0,056	FT <sub>G</sub> daN (kgf) .....	981 (1.000)									
			FR <sub>G</sub> daN (kgf) .....	1.128 (1.150)									
			AG % .....	1.373 (1.400)									
			ρ %	3									
				1.000 h.....	2,5	5	9	2,5	5	9			
				3.000 h.....	3	6		3	6				

4	12,6	0,099	FT <sub>G</sub> daN (kgf) .....	1.765 (1.800)									
			FR <sub>G</sub> daN (kgf) .....	2.011 (2.050)									
			AG % .....	2.256 (2.300)									
			ρ %	3									
				1.000 h.....	2,5	5	9	2,5	5	9			
				3.000 h.....	3	6		3	6				
5	19,7	0,155	FT <sub>G</sub> daN (kgf) .....	2.354 (2.400)									
			FR <sub>G</sub> daN (kgf) .....	2.648 (2.700)									
			AG % .....	2.992 (3.050)									
			ρ %	3									
				1.000 h.....	2,5	5	9	2,5	5	9			
				3.000 h.....	3	6		3	6				

DIAMÈTRE nominal (mm).	SECTION nominale (mm <sup>2</sup> ).	POIDS (kg/m).	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES																
				I			II			III										
6	28,4	0,223	FT <sub>G</sub> daN (kgf) ..... FR <sub>G</sub> daN (kgf) ..... Ag %.....  ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	3.924 (4.000) 4.414 (4.500) 3	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	4.316 (4.400) 4.855 (4.950) 3	5.640 (5.750) 6.278 (6.400) 3						
															2,5	5	9	2,5	5	9
															3	6		3	6	
7	38,5	0,302	FT <sub>G</sub> daN (kgf) ..... FR <sub>G</sub> daN (kgf) ..... Ag %.....  ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	4.708 (4.800) 5.346 (5.450) 3	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	5.150 (5.250) 5.984 (6.100) 3	5.984 (6.100) 6.670 (6.800) 3						
															2,5	5	9	2,5	5	9
															3	6		3	6	

13.2. Fils d'acier non ronds non lisses:

SECTION nominale (mm <sup>2</sup> ).	POIDS (kg/m).	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES																
			I			II			III										
40	0,314	FT <sub>G</sub> daN (kgf) ..... FR <sub>G</sub> daN (kgf) ..... Ag %.....  ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	5.297 (5.400) 5.984 (6.100) 3	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	5.689 (5.800) 6.376 (6.500) 3	5.984 (6.100) 6.670 (6.800) 3						
														2	4	8	2	4	8
														2,5	5		2,5	5	
50	0,393	FT <sub>G</sub> daN (kgf) ..... FR <sub>G</sub> daN (kgf) ..... Ag %.....  ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	6.572 (6.700) 7.357 (7.500) 3	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	7.063 (7.200) 7.946 (8.100) 3	7.455 (7.600) 8.338 (8.500) 3						
														2	4	8	2	4	8
														2,5	5		2,5	5	

## Article 14.

*Vérification qualitative des fils autres que les fils ronds et lisses de qualité non agréée.*

14.1. Les essais de vérification qualitative d'un lot de fil autre qu'un fil rond et lisse de qualité non agréée portent sur

Les caractères géométriques définis à l'article 12 ;

Les caractères mécaniques suivants :

- la charge maximale ( $F_R$ ),
- la charge à la limite conventionnelle d'élasticité ( $F_T$ ),
- l'allongement sous charge maximale (A),
- le coefficient de striction (Z) ;

Les caractères technologiques suivants :

- l'absence de défauts,
- la résistance au pliage alterné (N).

Un lot de fil autre qu'un fil rond et lisse est composé de couronnes de fil de même qualité provenant de la même coulée. Le poids d'un lot est inférieur ou égal à 50 tonnes.

Sauf prescriptions aggravantes visées par l'article 1, l'effectif de l'échantillon de recte d'un lot est fixé à 18. L'agent réceptionnaire choisit dans le lot 18 couronnes.

A une extrémité de chacune de ces couronnes, l'agent réceptionnaire prélève un spécimen de longueur suffisante pour permettre l'exécution de l'ensemble des essais de contrôle des caractères géométriques, mécaniques et technologiques énumérés ci-avant. La série complète des essais correspondants est effectuée sur chacun des 18 spécimens.

14.2. Le lot est accepté si les conditions suivantes sont vérifiées :

- toutes les valeurs des caractères géométriques sont à l'intérieur des tolérances sur les valeurs nominales ;
- aucune couronne ne présente de défauts ;
- pour chacun des caractères  $F_R$ ,  $F_T$ , A, Z, la valeur moyenne diminuée de 2,5 fois l'écart type des 18 résultats est supérieure au seuil fixé par la classe ou, en l'absence de classe, à la valeur fixée dans le marché ;
- pour le caractère N, aucune valeur n'est inférieure à la valeur fixée dans le marché.

14.3. Si l'un quelconque des caractères mécaniques ne satisfait pas aux conditions indiquées à l'article 14.2, le lot sera refusé.

Si l'un quelconque des caractères géométriques ne satisfait pas aux conditions imposées en 14.2, ce caractère sera vérifié sur toutes les couronnes ; toutes les couronnes dont un caractère géométrique au moins est hors des tolérances seront rebutées.

Si l'un quelconque des caractères technologiques ne satisfait pas aux conditions imposées en 14.2, ce caractère sera vérifié sur toutes les couronnes, et toutes les couronnes dont un caractère technologique au moins n'est pas conforme au marché seront rebutées.

## SECTION IV

## Barres en acier à haute résistance pour béton précontraint.

## Article 15.

*Définitions.*

Les barres sont des armatures d'acier rond, lisse, de diamètre supérieur à 12,5 mm ou d'acier non rond ou non lisse, qui ne peuvent pas être livrées en couronnes.

## Article 16.

*Caractères géométriques.*

Dans le marché sont fixés :

- le diamètre nominal D pour les barres rondes, lisses ;
- la section nominale S pour les autres barres et la définition géométrique des aspérités de surface, si celle-ci en comporte ;
- les tolérances sur le diamètre ou sur la section.

16.1. Pour une barre ronde et lisse, non calibrée, l'aire moyenne de la section d'une éprouvette doit être comprise

entre  $\frac{\pi D^2}{4}$  et  $1,08 \frac{\pi D^2}{4}$ , D étant le diamètre nominal de la barre.

16.2. Pour une barre ronde et lisse calibrée, les diamètres, mesurés au palmer en quatre points d'une éprouvette, doivent être tous compris entre  $D - 0,00$  mm et  $D + 0,20$  mm, où D est le diamètre nominal.

16.3. Pour une barre autre que les barres visées en 16.1 et 16.2, l'aire moyenne de la section d'une éprouvette doit être supérieure à sa section nominale sans excéder cette dernière de plus de huit pour cent (8 p. 100) si les reliefs sont continus et ne provoquent pas de réductions locales de la section. Dans le cas contraire, les limites de variation de la section moyenne sont fixées dans le marché.

16.4. L'aire moyenne est déterminée par pesée de l'éprouvette dont la longueur devra être de l'ordre de 1 mètre, les faces de coupure étant bien planes et normales à l'axe de la barre.

Pour cette vérification, la densité de l'acier non allié est par convention prise égale à 7,85. Dans le cas d'acier allié, la densité est prise égale à la valeur indiquée par le producteur d'acier après vérification expérimentale.

#### Article 17.

##### *Vérification qualitative des barres de qualité non agréée.*

17.1. Les essais de vérification qualitative d'un lot de barres de de qualité non agréée portent sur :

Les caractères géométriques, définis à l'article 16 ;

Les caractères mécaniques suivants :

- la charge maximale ( $F_R$ ) ;
- la charge à la limite conventionnelle d'élasticité ( $F_T$ ) ;
- l'allongement sous charge maximale (A) ;
- le coefficient de striction (Z) ;

Les caractères technologiques suivants :

- l'absence de défauts ;
- la résilience (KCV).

Un lot de barres est composé de barres de même qualité provenant d'une même coulée. Le poids d'un lot est inférieur ou égal à 50 tonnes.

Sauf prescriptions aggravantes visées par l'article 1, l'effectif de l'échantillon de recette d'un lot est fixé à 30. L'agent réceptionnaire choisit dans le lot 30 barres.

A une extrémité de chacune de ces barres, l'agent réceptionnaire prélève un spécimen de longueur suffisante pour permettre l'exécution de l'ensemble des essais de contrôle des caractères géométriques, mécaniques et technologiques énumérés ci-avant. La série complète des essais correspondants est effectuée sur chacun des 30 spécimens.

17.2. Le lot est accepté si les conditions suivantes sont vérifiées :

- toutes les valeurs des caractères géométriques sont à l'intérieur des tolérances sur les valeurs nominales ;
- aucune barre ne présente de défauts ;
- pour chacun des caractères  $F_R$ ,  $F_T$ , A, Z, la valeur moyenne diminuée de 2,25 fois l'écart type des 30 résultats est supérieure à la valeur fixée dans le marché ;
- pour le caractère KCV, aucune valeur n'est inférieure à la valeur fixée dans le marché.

17.3. Si l'un quelconque des caractères mécaniques ne satisfait pas aux conditions indiquées à l'article 17.2, le lot sera refusé.

Si l'un quelconque des caractères géométriques ne satisfait pas aux conditions imposées en 17.2, ce caractère sera vérifié sur toutes les barres ; et toutes les barres dont un caractère géométrique au moins est hors des tolérances seront refusées.

Si l'un quelconque des caractères technologiques ne satisfait pas aux conditions imposées en 17.2, ce caractère sera vérifié sur chaque barre (ou sur une barre de chaque ensemble homogène de barres) et toutes les barres (ou tous les ensembles homogènes de barres) dont un caractère technologique au moins ne sera pas satisfaisant seront rebutées.

#### SECTION V

##### Torons en acier à haute résistance pour béton précontraint.

#### Article 18.

##### *Définitions.*

Un toron est un assemblage de fils enroulés ensemble en hélice et répartis en une seule couche, éventuellement autour d'un fil central.

#### Article 19.

##### *Caractères géométriques.*

Les valeurs nominales des diverses données nécessaires à la définition géométrique du toron sont :

- le nombre et le diamètre des fils constitutifs ;
- le schéma de leur disposition ;
- les pas et sens d'enroulement de la couche de fils constitutifs ;
- le diamètre du cercle circonscrit aux fils dans une section droite du toron ;
- la différence minimale entre le diamètre du fil central éventuel et le diamètre des fils périphériques.

- 19.1. On vérifie sur chaque éprouvette que le nombre et la disposition des fils constitutifs correspondent aux indications du marché.
- 19.2. On vérifie également que le pas d'enroulement est compris dans les limites fixées dans le marché.
- 19.3. On détermine l'aire de la section moyenne de chaque éprouvette par pesée et en divisant ce poids par la densité de l'acier et la longueur de l'éprouvette. L'aire de la section moyenne de chaque éprouvette doit être au moins égale à la section nominale et ne doit pas, en outre, excéder de plus de 8 % l'aire de la section nominale.

Pour cette vérification, la densité de l'acier non allié est, par convention, prise égale à 7,85. Dans le cas de l'acier allié, la densité est prise égale à la valeur indiquée par le producteur d'acier après vérification expérimentale.

Article 20.

Classes de torons.

20.1. Les torons sont répartis en classes de résistance et en sous-classes de relaxation définies dans le tableau ci-après :

DÉNOMINATION	SECTION nominale (mm <sup>2</sup> ).	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES											
			I			II			II'					
3 fils (Ø 5,2).	13,6	FT <sub>G</sub> daN (kef)..... FR <sub>G</sub> daN (kef)..... A <sub>G</sub> %..... Z <sub>G</sub> %.....  ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN
			2,5 3	5 6	9	2,5 3	5 6	9	2,5 3	5 6	9	2,5 3	5 6	9
7 fils (Ø 9,3).	51	FT <sub>G</sub> KN (tf)..... FR <sub>G</sub> KN (tf)..... A <sub>G</sub> %..... Z <sub>G</sub> %.....  ρ % { 1.000 h..... 3.000 h.....	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN
			2,5 3	5 6	9	2,5 3	5 6	9	2,5 3	5 6	9	2,5 3	5 6	9

DÉNOMINATION	SECTION nominale (mm <sup>2</sup> )	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES																							
			I			II			III																	
7 fils (Ø 11,0).	71	FTg KN (tf)..... FRg KN (tf)..... Ag %..... Zg %.....	111,8 (11,4) 124,5 (12,7) 25	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN			
																								5	6	2,5
7 fils (Ø 12,4).	93	FTg KN (tf)..... FRg KN (tf)..... Ag %..... Zg %.....	137,3 (14,0) 159,9 (16,3) 25	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN
7 fils (Ø 13,2).	104	FTg KN (tf)..... FRg KN (tf)..... Ag %..... Zg %.....	157,9 (16,1) 176,5 (18,0) 3 25	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN
7 fils (Ø 15,2).	139	FTg KN (tf)..... FRg KN (tf)..... Ag %..... Zg %.....	196,2 (20,0) 225,6 (23,0) 3 25	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN

*T<sub>0</sub> = 1566 N  
P<sub>0</sub> = 1867 N*

DÉNOMINATION	SECTION nominale (mm <sup>2</sup> )	CARACTÈRES GARANTIS	CLASSES																							
			I			II			III																	
7 fils (Ø 13,2).	104	FTg KN (tf)..... FRg KN (tf)..... Ag %..... Zg %.....	157,9 (16,1) 176,5 (18,0) 3 25	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN
7 fils (Ø 15,2).	139	FTg KN (tf)..... FRg KN (tf)..... Ag %..... Zg %.....	196,2 (20,0) 225,6 (23,0) 3 25	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN	TBR	BR	RN

## Article 21.

*Vérification qualitative des torons de qualité non agréés.*

21.1. Les essais de vérification qualitative d'un lot de torons portent sur :

Les caractères géométriques, définis à l'article 19 ;

Les caractères mécaniques suivants :

- la charge maximale ( $F_R$ ) ;
- la charge à la limite conventionnelle d'élasticité ( $F_T$ ) ;
- l'allongement sous charge maximale (A) ;
- le coefficient de striction (Z) d'un fil périphérique.

Les caractères technologiques suivants :

- l'absence de défauts ;
- l'absence de soudures des fils après tréfilage ou, si elles existent, un repérage précis de ces soudures.

Un lot est composé de torons de même qualité, d'un poids inférieur ou égal à 50 tonnes.

Sauf prescriptions aggravantes visées par l'article 1, l'effectif de l'échantillon de recette d'un lot est fixé à 12. L'agent réceptionnaire choisit dans le lot 12 couronnes.

A une extrémité de chacune de ces couronnes, l'agent réceptionnaire prélève un spécimen de longueur suffisante pour permettre l'exécution de l'ensemble des essais de contrôle des caractères géométriques, mécaniques et technologiques énumérés ci-avant. La série complète des essais correspondants est effectuée sur chacun des 12 spécimens.

21.2. Le lot est accepté si les conditions suivantes sont vérifiées :

- toutes les valeurs des caractères géométriques sont à l'intérieur des tolérances sur les valeurs nominales ;
- aucune couronne ne présente de défauts ;
- pour chacun des caractères  $F_R$ ,  $F_T$ , A, Z, la valeur moyenne diminuée de 2,8 fois l'écart type des 12 résultats est supérieure au seuil fixé par les classes, ou à défaut de classe, à la valeur indiquée dans le marché.

21.3. Si l'un quelconque des caractères mécaniques ne satisfait pas aux conditions indiquées en 21.2, le lot sera refusé.

Si l'un quelconque des caractères géométriques ne satisfait pas aux conditions imposées en 21.2, ce caractère sera vérifié sur toutes les couronnes ; et toutes les couronnes dont un caractère géométrique au moins est hors des tolérances, seront refusées.

Si l'un quelconque des caractères technologiques ne satisfait pas aux conditions imposées en 21.2, ce caractère sera vérifié sur toutes les couronnes et toutes les couronnes dont un caractère technologique au moins ne sera pas satisfaisant, seront rebutées.

## SECTION VI

## Câbles toronnés et câbles torsadés en acier à haute résistance pour béton précontraint.

## Article 22.

*Définitions.*

Un câble toronné est un assemblage de fils enroulés ensemble en hélice et répartis en plusieurs couches éventuellement autour d'un fil central.

Un câble torsadé est un assemblage de torons ou de câbles toronnés enroulés ensemble éventuellement autour d'un toron central.

## Article 23.

*Caractères géométriques.*

Dans le marché sont fixées les valeurs nominales des diverses données nécessaires à la définition du câble et les tolérances sur ces valeurs nominales.

23.1. Dans le cas de câbles toronnés :

- nombre et diamètre des fils constitutifs ;
- schéma de leur disposition ;
- pas et sens d'enroulement des différentes couches de fils (valeurs maximale et minimale).

23.2. Dans le cas de câbles torsadés :

- nombre et constitution des torons élémentaires ;
- schéma de leur disposition ;
- pas et sens d'enroulement des différentes couches de torons (valeurs maximale et minimale).

23.3. Dans les deux cas :

- diamètre du cercle circonscrit aux fils dans une section droite du câble ;
- poids au mètre linéaire.



## Article 24.

*Caractères mécaniques.*

Les caractères mécaniques à considérer sont les suivants :

- la charge maximale ( $F_R$ );
- la charge à la limite conventionnelle d'élasticité ( $F_T$ );
- l'allongement sous charge maximale A;
- la relaxation isotherme;
- le coefficient de striction Z de chacun des fils constitutifs lors de l'essai de traction du câble.

## Article 25.

*Caractères technologiques.*

Les fils constitutifs superficiels doivent être sans défaut :

- deux soudures sur un fil constitutif doivent être distantes de plus de 50 mètres.

## Article 26.

*Vérification qualitative.*

Les essais de vérification qualitative des câbles ne sont effectués que pour les câbles constitués de fils ou de torons non agréés.

## SECTION VII

Unités de précontrainte « prêtes à l'emploi »  
fabriquées dans les usines de façonnage.

## Article 27.

*Définitions.*

Les unités de précontrainte « prêtes à l'emploi » sont des assemblages d'armatures de précontrainte, de gaines, de dispositifs d'ancrage actifs ou passifs et, éventuellement, d'autres dispositifs préparés et réunis de façon à pouvoir être placés directement dans les ouvrages avant bétonnage.

Ces ensembles sont constitués à partir de « produits premiers ».

Ces produits premiers sont :

- les armatures de précontrainte;
- les gaines de protection;
- les dispositifs d'ancrage actif;
- les dispositifs d'ancrage passif,

et, éventuellement, tous dispositifs complémentaires entrant dans la confection des câbles (ressort central...).

Les usines de façonnage sont des établissements fixes, qui sont spécialement équipés et organisés pour fabriquer ces unités de précontrainte prêtes à l'emploi.

## Article 28.

*Fabrication des unités de précontrainte « prêtes à l'emploi ».*

Les unités de précontrainte « prêtes à l'emploi » ne comportent que des dispositifs conformes aux procédés de précontrainte agréés par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme.

## Article 29.

*Agrément des usines de façonnage.*

L'emploi d'unités de précontrainte « prêtes à l'emploi », fabriquées dans des usines de façonnage, ne peut être autorisé que si ces usines de façonnage ont été préalablement agréées.

Cet agrément est accordé aux usines qui le sollicitent par le ministre de l'aménagement du territoire, de l'équipement, du logement et du tourisme, sur proposition de la commission d'agrément visée à l'article 3.

## Article 30.

*Conservation des unités de précontrainte.*

Les unités de précontrainte doivent être stockées pendant un délai assez court et dans des conditions telles que l'acier ne soit pas altéré.

## Article 31.

*Conditions de livraison des unités de précontrainte.*

- 31.1. Les conditions de transport doivent offrir toutes garanties du point de vue de la conservation des armatures.
- 31.2. Chaque unité de précontrainte porte une étiquette, fixée par le façonnier, qui indique :
  - la désignation de l'usine de façonnage;
  - la dénomination de la qualité des armatures utilisées pour la fabrication de l'unité.
- 31.3. Il est remis au maître d'œuvre ou à l'entrepreneur, pour chaque lot de livraison, un bordereau de livraison qui définit la composition du lot et les références des armatures entrant dans la composition de ce lot. Ce bordereau est accompagné des deux diagrammes effort-déformation de première mise en tension des éprouvettes sur lesquels ont été observées les deux valeurs extrêmes de limite conventionnelle d'élasticité du lot (ou des lots) de production dont proviennent les armatures entrant dans la composition de l'unité.