ICS: 29.240.20 ; 91.100.30

Norme belge

NBN B 21-602

4e éd., avril 2007

Indice de classement: B 21

Poteaux préfabriqués en béton pour supports de lignes aériennes - Spécifications d'application en complément à la NBN EN 12843 : Produits préfabriqués en béton - Mâts et poteaux

Geprefabriceerd betonnen steunpalen voor bovengrondse leidingen - Toepassingsvoorschriften ter aanvulling van NBN EN 12843 : Geprefabriceerd betonproducten - Masen en palen

Autorisation de publication: 31 janvier 2007

Commission: Produits en béton

Bureau de Normalisation - Avenue de la Brabançonne 29 - 1000 Bruxelles - Belgique
Tél: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Banque 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOT BEB1 TVA: BE 0880.857.592

© NBN 2007

Prix: groupe 12

Sommaire

Avant-propos

1 Domaine d'application

2 Références normatives

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions
3.2 Symboles

4 Prescriptions

4.1 Matériaux

4.1.1 Généralités
4.1.2 Matériaux constitutifs

4.1.2.1 Teneurs en chlorures
4.1.2.2 Pigments

4.1.3 Acier pour béton armé
4.1.4 Acier pour béton précontraint

4.2 Production

4.2.2 Béton durci

4.2.2.1 Classes de résistance

4.3 Prescriptions relatives aux produits finis

4.3.0 Désignation des poteaux
4.3.1 Géométrie

4.3.1.1 Tolérances de fabrication
4.3.1.2 Dimensions standardisées
4.3.1.3 Perçage

4.3.1.3.1 Perçage d'équipement
4.3.1.3.2 Perçage d'escalade

4.3.1.4 Profondeur d'implantation
4.3.1.5 Réservations
4.3.1.6 Centre de gravité

4.3.2 Aspect de surface
4.3.3 Résistance mécanique

4.3.3.1 Généralités
4.3.3.3 Vérification par le calcul assistée par des essais

4.3.3.3.1 Moments de service
4.3.3.3.2 Diagramme des efforts résistants
4.3.3.3.3 Etat limité de fissuration
4.3.3.3.4 Flèches
4.3.3.3.5 Etat limite ultime de résistance

4.3.7 Durabilité

4.3.7.4 Enrobage des armatures

4.3.8 Dispositions constructives

4.3.8.2 Armature transversale

4.3.9 Terre

5 Méthodes d'essais

5.5 Essai de résistance mécanique, vérification par des essais

5.5.1 Généralités
5.5.2 Essai de flexion

5.5.2.1 Dispositif d'essai
5.5.2.2 Essai en phase élastique

5.5.3 Essai jusqu'à rupture

6 Evaluation de la conformité et critères de conformité

6.2 Essais de type

6.2.4 Critères de conformité
6.2.5 Validation de la méthode de calcul du fabricant

6.3 Contrôle de la production en usine

7 Marquage

Annexe A : Efforts du vent

Annexe B : Dispositifs de mise à la terre par conducteur de cuivre

Avant-propos

La norme EN 12843 traite, dans le cadre des produits préfabriqués en béton, des mâts et poteaux qui peuvent être utilisés pour les différents domaines d'application envisagés.

La norme NBN EN 12843 indique que des dispositions complémentaires peuvent s'imposer pour l'application de la norme dans différents domaines spécifiques. Pour l'utilisation des poteaux préfabriqués en béton comme supports de lignes aériennes dans un contexte normatif complet il est apparu nécessaire de rédiger une norme d'application complémentaire à la NBN EN 12843, en particulier en ce qui concerne la résistance mécanique sous l'effet des actions particulières s'appliquant aux poteaux concernés et les niveaux spécifiques de leurs performances requises par le marché.

La présente norme remplace la NBN B 21-602:1995, édition 3.

Afin de faciliter la consultation de la présente norme, la numérotation des paragraphes est conforme à celle des normes NBN EN 12843 et NBN EN 13369 étant entendu que:

- les §§ et les titres de §§ des normes NBN EN 12843 et NBN EN 13369 auxquels la présente norme n'ajoute pas de dispositions complémentaires ne sont pas repris; cependant lorsqu'un titre de § est repris, les éventuels titres de §§ d'un ordre supérieur le sont également pour la clarté;

- la présente norme ajoute aux endroits appropriés des §§ complémentaires à ceux de la norme NBN EN 12843 tout en respectant le cas échéant la numérotation des §§ de la NBN EN 13369.

1 Domaine d'application

La présente norme, complémentaire à la norme EN 12843, est applicable aux poteaux en béton armé et/ou précontraint, destinés aux supports de lignes aériennes électriques et autres.

La présente norme a pour objet de fixer pour ces poteaux:

— les caractéristiques complémentaires,

— les dispositions constructives spécifiques,

— les performances spécifiques,

— les procédures d'évaluation et critères de conformité spécifiques.

2 Références normatives

Les références normatives de la NBN EN 12843, § 2 s'appliquent, le cas échéant avec leurs documents d'application belges.

Les références normatives citées dans la présente norme sont les suivantes:

NBN EN 206-1: 2000, *Béton - Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité*

NBN EN 1991-1-4: 2004, *Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 1-4: Actions générales - Actions du vent*

NBN EN 1992-1-1: 2004 - *Eurocode 2: Calcul des structures en béton - Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments*

NBN EN 12843: 2004 - *Produits préfabriqués en béton - Mâts et poteaux*

NBN EN 12878 - *Pigments de coloration des matériaux de construction à base de ciment et/ou de chaux - Spécifications et méthodes d'essai*

NBN EN 13369: 2004 - *Règles communes pour les produits préfabriqués en béton*

NBN I 10-001 - *Aciers de précontrainte - Fils, torons et barres - Généralités et prescriptions communes*

NBN I 10-002 - *Aciers de précontrainte - Fils tréfilés*

NBN I 10-003 (+ erratum) - *Aciers de précontrainte - Torons*

RGIE - *Règlement général sur les installations électriques (Arrêté Royal de 1981.03.10 et ses adaptations ultérieures)*

La présente norme fait également référence à des PTV dans l'attente ou en complément à des normes européennes, en complément à des normes NBN ou à défaut de ces derniers, pour les sujets en question

PTV 302 - *Aciers pour béton armé - Barres et fils machines à nervures*

PTV 302/A1 - *Aciers pour béton armé - Barres et fils machines à nervures - Addendum 1*.

PTV 303 - *Aciers pour béton armé - Fils écrouis à froid à nervures*

PTV 307 - *Aciers pour béton armé - Barres à nervures - Profil alternatif*

PTV 311 - *Aciers de précontrainte - Torons*

PTV 312 - *Aciers de précontrainte - Aciers galvanisés*

PTV 314 - *Aciers de précontrainte - Fils tréfilés*

NOTE Les PTV sont des spécifications types belges au sens de l'Art. 3 de la loi du 28 décembre 1984. Elles sont enregistrées par le Service Public Fédéral Economie, P.M.E., Classes moyennes & Energie – Agrément et spécifications et servent de règles de bonne pratique en l'absence ou en complément de normes. Leur application n'est pas obligatoire dans le cadre de la législation belge.

Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées la dernière édition s'applique. Toutes les références s'appliquent y compris leurs éventuels amendements et documents d'application belges. Dès le retrait éventuel des PTV mentionnés, les normes qui les remplacent, s'appliquent.

3 Termes, définitions et symboles

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants, complémentaires au § 3 de la norme EN 12843, s'appliquent (voir également Figure 1):

3.1.1
section en tête
section correspondant à extrémité supérieure d'un poteau, partie conique en tête du poteau non comprise

3.1.2
profondeur d'implantation
longueur du segment du poteau situé sous le niveau du sol

3.1.3
section d'encastrement
section correspondant à l'extrémité supérieure de la longueur d'encastrement d'un poteau

3.1.4
axe principal
axe de symétrie d'une section quelconque d'un poteau parallèle à la direction dans laquelle le poteau présente la plus grande inertie

3.1.5
grande face
face d'un poteau de section **I** (double té) ou rectangulaire parallèle à la direction dans laquelle le poteau présente la plus grande inertie

3.1.6
petite face
face d'un poteau de section I (double té) ou rectangulaire parallèle à la direction dans laquelle le poteau présente la plus petite inertie

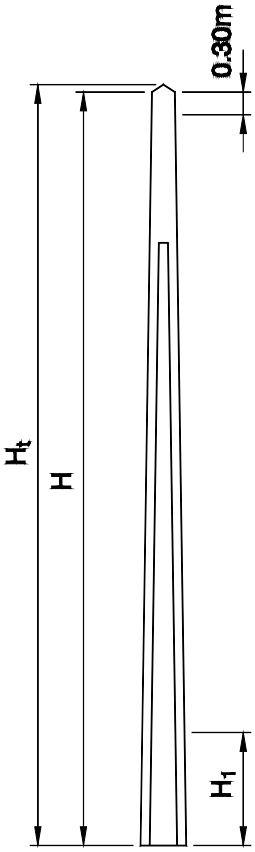


Figure 1 - Exemple de poteau

3.2 Symboles

Les symboles suivants sont utilisés dans la présente norme:

F = effort nominal en kN appliqué à 0,30 m en dessous de la section en tête, déterminant le moment M_f dans une section déterminée du poteau

f = flèche sous charge du poteau en mm, mesurée à 0,30 m en dessous de la section en tête du poteau

H = longueur du poteau en m, partie conique en tête du poteau non-comprise

H_t = longueur (totale) du poteau en m

H_1 = longueur d'encastrement conventionnelle en m, utilisée pour le calcul et les essais

M_f = moment dans une section déterminée du poteau en kNm, dû à l'effort nominal F

M_s = moment de service dans une section déterminée du poteau en kNm

M_v = moment dans une section déterminée du poteau en kNm, dû à l'effort fictif V

M_{vr} = moment dans la section rompue du poteau en kNm dû à l'effort fictif V_r

T = effort nominal d'essai en kN qu'il convient d'appliquer sur un poteau lors de l'essai de flexion

V = effort fictif du vent en kN appliqué à 0,30 m en dessous de la section en tête, déterminant le moment M_v dans une section déterminée du poteau

V_r = effort fictif du vent en kN appliqué à 0,30 m en dessous de la section en tête, déterminant le moment M_{vr} dans la section rompue du poteau

τ = coefficient de résistance transversale (0,50 ou 1,00)

4 Prescriptions

4.1 Matériaux

La norme EN 12843 s'applique.

4.1.1 Généralités

La norme EN 12843 s'applique.

4.1.2 Matériaux constitutifs

La norme EN 12843 s'applique.

4.1.2.1 Teneurs en chlorures

Les classes de chlorures admises de la norme EN 206-1, § 5.2.7, sont :

— Cl 0,4 pour les poteaux en béton armé,

— Cl 0,2 pour les poteaux en béton précontraint.

4.1.2.2 Pigments

Les pigments sont conformes à la NBN EN 12878 (voir NBN EN 206-1, § 5.1.6).

Les pigments inorganiques artificiels sont autorisés. Les pigments au carbone le sont également pour autant que les dimensions moyennes des particules ne sont pas inférieures à 70 nm.

4.1.3 Acier pour béton armé

NOTE Dans l'attente de spécifications normatives européennes permettant de fixer les performances des aciers pour béton armé, les PTV 302, 302/A1, 303, 304 et 307 s'appliquent également.

4.1.4 Acier pour béton précontraint

Les aciers pour béton précontraint sont conformes aux normes NBN I 10-001, -002 et -003.

NOTE Dans l'attente de spécifications normatives européennes permettant de fixer les performances des aciers pour béton précontraint, les PTV 311, 312 et 314 s'appliquent.

4.2 Production

NOTE Dans la version française de l'EN 12843, il y a lieu de lire « être supérieures ou égales » à la place de « être supérieures ».

4.2.2 Béton durci

4.2.2.1 Classes de résistance

Les classes de résistance minimales du béton sont (voir NBN EN 206-1, § 4.3.1) :

— classe C 40/50 pour les poteaux en béton armé,

— classe C 50/60 pour les poteaux en béton précontraint.

4.3 Prescriptions relatives aux produits finis

4.3.0 Désignation des poteaux

Les poteaux sont désignés :

— par leur longueur H en m (voir 3.2),

— par leur effort nominal F, en kN (voir 3.2 et 4.3.3.3.1),

— par leur classe d'effort transversal (voir 4.3.3.3.2) :

  — 50 % d'effort transversal (cas courant),

  — 100 % d'effort transversal, signalé par 'C' (voir 7),

— par leur éventuel dispositif de mise à la terre incorporé (voir 4.3.9), signalé par 'T' (voir 7).

4.3.1 Géométrie

Dans leur partie courante les poteaux sont pleins de section **I** (double té) ou creux de section polygonale, rectangulaire ou carrée.

Dans leur partie supérieure les poteaux sont pleins de section polygonale, rectangulaire ou carrée dépendant de leur forme dans la partie courante.

4.3.1.1 Tolérances de fabrication

En complément au tableau 1 de l'EN 12843, les tolérances de fabrication suivantes s'appliquent :

a) tolérances sur le perçage (voir 4.3.1.3) :

- sur le diamètre des trous : + 2/- 0 mm,
- sur les distances fixant l'emplacement des trous :
  - d'équipement: +/- 5 %,
  - d'escalade: +/- 10 %,

b) tolérances sur les réservations (voir 4.3.1.5) :

- sur les dimensions des réservations : + 2/- 0 mm,
- sur les distances fixant l'emplacement des réservations : +/- 5 %,

c) tolérance sur la position du trait pour la vérification de la profondeur d'implantation du poteau (voir 4.3.1.4): +/- 50 mm,

d) tolérance sur la position du marquage indiquant le point de gravité du poteau (voir 4.3.1.6): +/- 100 mm,

e) tolérance sur l'orthogonalité de la base du poteau par rapport à son axe :+/- 5°,

f) tolérance sur la position des bornes de mise à la terre éventuelles (voir 4.3.9) : +/- 100 mm.

4.3.1.2 Dimensions standardisées

Les caractéristiques dimensionnelles des poteaux standardisés de section **I** (double té) ou rectangulaire en fonction de l'effort nominal F pour un effort transversal de 50 % sont données au Tableau 1.

Les caractéristiques dimensionnelles des poteaux standardisés de section carrée en fonction de l'effort nominal F pour un effort transversal de 100 % sont données au Tableau 2.

Les dimensions indiquées sont des dimensions de fabrication.

Tableau 1 — Caractéristiques dimensionnelles des poteaux standardisés de section I (double té) ou rectangulaire pour un effort transversal de 50 %

Effort nominal F (kN)	Longueur H (m)	Section en tête (mm)		Défilement (mm/m)	
		grande face	petite face	grande face	petite face
2 ou 2,5	10 à 12	135 à 170	120 à 140	18 à 20	10 à 12
4	10 à 12	160 à 170	130 à 140	20	10 à 12
	13 à 16	200 à 220	190	20	10
6	10 à 12	200 à 250	150 à 190	20	10 à 12
	13 à 18	200 à 250	190	20	10
8	10 à 12	240 à 250	170 à 190	20	10 à 12
	13 à 18	240 à 250	190	20	10
10	10 à 12	240 à 250	170 à 190	20	10 à 12
	13 à 19	240 à 250	190 à 250	20 à 30	10 à 15
12 ou 12,5	10 à 14	240 à 310	220 à 250	20 à 30	10 à 15
	15 à 20	240 à 250	250	30	15
15	10 à 18	240 à 250	250	30	15
20	10 à 14	300 à 310	280	30	15
	15 à 18	360 à 370	310	30	15
25	10 à 18	360 à 370	310	30	15
30	10 à 14	360 à 370	310	30	15

Tableau 2 — Caractéristiques dimensionnelles des poteaux standardisés de section carrée pour un effort transversal de 100 %

Efforts (kN)	Longueur totale H (m)	Section en tête (mm)	Défilement (mm/m)
10	10 à 16	200 à 225	20

4.3.1.3 Perçage

4.3.1.3.1 Perçage d'équipement

Le plan de perçage des trous d'équipement dans la partie supérieure d'un poteau indiquant les distances de fabrication, est donné à la figure 2-a :

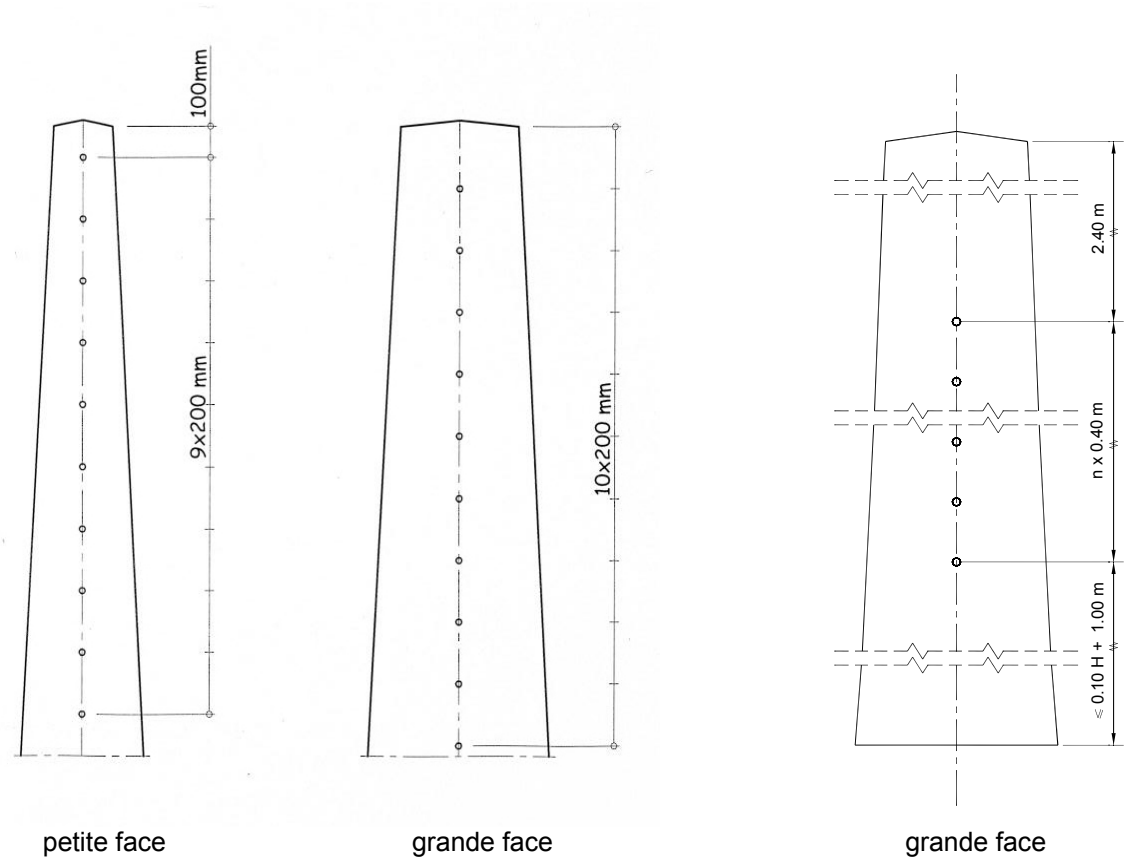
— Le trou supérieur dans l'axe d'une petite face d'un poteau, se situe à 100 mm de la section en tête.

— Le trou supérieur dans l'axe d'une grande face d'un poteau, se situe à 200 mm de la section en tête.

— Chaque face comprend 10 trous dont l'entr'axe est de 200 mm.

Le diamètre de fabrication des trous est de 20 mm.

NOTE Lorsqu'il le poteau n'a pas de grande et de petite face, une des deux est arbitrairement considérée comme la grande et l'autre comme la petite.



a - perçage d'équipement **b - perçage d'escalade**

Figure 2 - Plans de perçage

4.3.1.3.2 Perçage d'escalade

Pour permettre l'escalade des poteaux tubulaires, une rangée de trous est réalisée dans l'axe de la grande face du poteau. Le plan de perçage des trous d'escalade dans cet axe indiquant les distances de fabrication, est donnée à la figure 2-b:

— Le trou supérieur se situe à 2,40 m de la section en tête.

— Le trou inférieur se situe à une distance du pied du poteau ≤ 0,10H + 1 m.

— L'entraxe des trous est de 400 mm.

Le diamètre de fabrication des trous est de 22 mm.

NOTE Lorsqu'il le poteau n'a pas de grande et de petite face, une des deux est arbitrairement considérée comme la grande face.

4.3.1.4 Profondeur d'implantation

Le poteau porte un trait pour la vérification de la profondeur d'implantation (voir 7). Ce trait est situé aux distances de fabrication suivantes du pied du poteau:

— 3 m si H < 20 m,

— 4 m si H ≥ 20 m.

4.3.1.5 Réservations

Les poteaux dont la section présente des concavités doivent comporter, dans la partie supérieure, des réservations (voir Figure 3) pour le passage des feuillards de fixation des goulottes de protection des remontées de câbles.

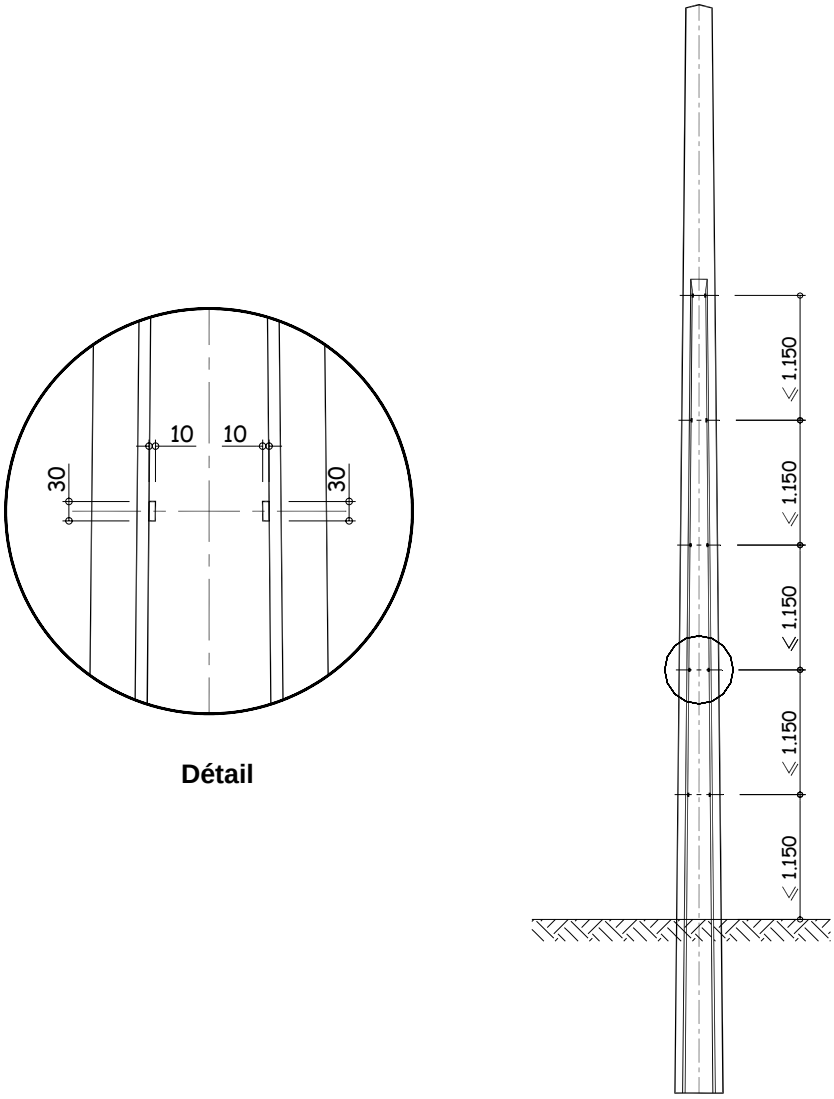


Figure 3 - Réservations

A l'exception des deux premières réservations en tête du poteau qui peuvent être simples et situées à l'axe, les réservations sont réalisées par paires avec espacement maximum de 1,15 m.

Les dimensions de fabrication des réservations sont de 30 x 10 mm.

4.3.1.6 Centre de gravité

La position du centre de gravité est indiqué sur la face de marquage du poteau (voir 7).

4.3.2 Aspect de surface

La norme EN 12843 s'applique.

Le béton peut être coloré dans la masse à la demande du client.

NOTE: Des variations de la teinte des poteaux peuvent être causées par des variations inévitables de nuance et de propriétés des matières premières ainsi que par des variations de durcissement. Celles-ci ne sont pas considérées comme significatives.

4.3.3 Résistance mécanique

La résistance mécanique d'un poteau est démontrée par le calcul assisté par des essais (voir NBN EN 12843, § 4.3.3).

Le moment de service en flexion, les moment ultime en flexion, la fissuration et la déformation admise sont spécifiés au 4.3.3.1 et 4.3.3.3.

La vérification de la résistance mécanique par essai est faite selon 5.

Les critères d'acceptation des résultats d'essai sont repris au 6.

4.3.3.1 Généralités

Les poteaux sont conçus pour être encastrés.

La position de la section d'encastrement est conventionnellement donnée par la distance:

$H_1 = H / 10 + 0,6$ m

4.3.3.3 Vérification par le calcul assistée par des essais.

4.3.3.3.1 Moments de service

Les poteaux sont conçus pour résister aux contraintes développées par le moment de service M_s. Dans chaque section considérée du poteau M_S est la somme des moments M_f et M_v., à savoir :

— le moment M_f dû à l'action de l'effort nominal F s'appliquant conventionnellement suivant l'axe principal du poteau à une distance de 0,30 m en dessous de la section en tête,

— le moment M_v dû à l'effort fictif V d'un vent conventionnel soufflant dans le sens du plan contenant les axes principaux du poteau, s'exerçant entre le sommet du poteau et la section considérée et dont la résultante s'applique conventionnellement suivant l'axe principal du poteau à 0,30 m en dessous de la section en tête du poteau.

Le vent conventionnel pris en considération dans les calculs est défini comme indiqué dans l'annexe A.

4.3.3.3.2 Diagramme des efforts résistants

Dans les hypothèses de calcul des lignes aériennes, les efforts résistants, disponibles perpendiculairement à l'axe longitudinal du poteau et appliqués à 0,30 m au-dessous de la section en tête, doivent être au moins égaux à ceux résultant d'un diagramme théorique en forme de losange défini par ses deux demi-diagonales tel qu'indiqué à la Figure 4.

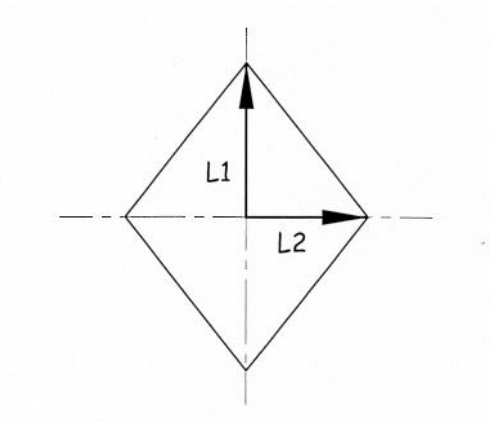


Figure 4 - Diagramme théorique des efforts résistants minimaux d'un poteau

$L_1 = F + V$

$L_2 = \tau\ (F + V)$

où (voir 4.3.0):

— $\tau = 0{,}50$ (classe: 50 % d'effort transversal),

— $\tau = 1{,}00$ (classe: 100 % d'effort transversal).

4.3.3.3.3 Etat limite de fissuration

En appliquant la NBN EN 1992-1-1, la contrainte résultant de l'ensemble des actions à l'état limite d'utilisation n'engendre pas de fissure à ouverture supérieure à:

— 0,1 mm dans le cas des poteaux en béton précontraint,

— 0,3 mm dans le cas des poteaux en béton armé.

4.3.3.3.4 Etat limite de déformation

En appliquant une valeur de module d'élasticité correspondant aux charges permanentes, la déformation à l'état limite d'utilisation dans le sens principal sous l'ensemble des actions, doit être limitée à:

$f \leq 0{,}025\ H$.

4.3.3.3.5 Etat limite ultime de résistance

Lors du calcul selon la NBN EN 1992-1-1, les poteaux ne doivent pas se rompre en appliquant les coefficients de sécurité partiels suivants:

- $\Upsilon_g = 1$ $\Upsilon_p = 1$ $\Upsilon_q = 2{,}5$

- $\Upsilon_a = 1$ $\Upsilon_b = 1$..

Dans ce calcul, V_r est l'effort fictif du vent s'appliquant à une distance de 0,30 m en dessous du somment du poteau, déterminant le moment M_{vr} dans la section rompue.

4.3.7 Durabilité

4.3.7.4 Enrobage des armatures

Sauf exigence contraire du client, la classe A d'enrobage des armatures selon la NBN EN 12843, § 4.3.7.4 pour les conditions d'environnement E (voir NBN EN 12843, tableau B.1) est d'application.

4.3.8 Dispositions constructives

4.3.8.2 Armature transversale

En cas d'utilisation d'étriers ou de spires leur diamètre minimum est de 5 mm.

4.3.9 Terre

Un dispositif de mise à la terre peut être incorporé au poteau.

Un dispositif approprié de mise à la terre par conducteur de cuivre incorporé au poteau est décrit à l'Annexe B.

Il appartient au client d'imposer éventuellement des exigences complémentaires.

5 Méthodes d'essais

5.5 Essai de résistance mécanique, vérification par des essais.

En complément au 5.5. de l'EN 12843, les méthodes d'essais sont définies ci-après.

5.5.1 Généralités

En principe, l'essai est effectué à 28 jours qui est l'âge recommandé selon la NBN EN 12843: § 5.5.1.

Toutefois, ce délai peut être:

— raccourci si le fabricant garantit la conformité du poteau à un âge inférieur à 28 jours,

— prolongé du nombre de jours durant lesquels le poteau d'essai a été conservé sous une température moyenne journalière à l'air inférieure à 5°C, pour autant que l'âge d'essai ne dépasse pas 40 jours.

NOTE La température moyenne journalière est conventionnellement égale à la moyenne arithmétique de la température de l'air sur l'aire de conservation du poteau d'essai à 7h00 et à 14h30.

5.5.2 Essai de flexion

5.5.2.1 Dispositif d'essai

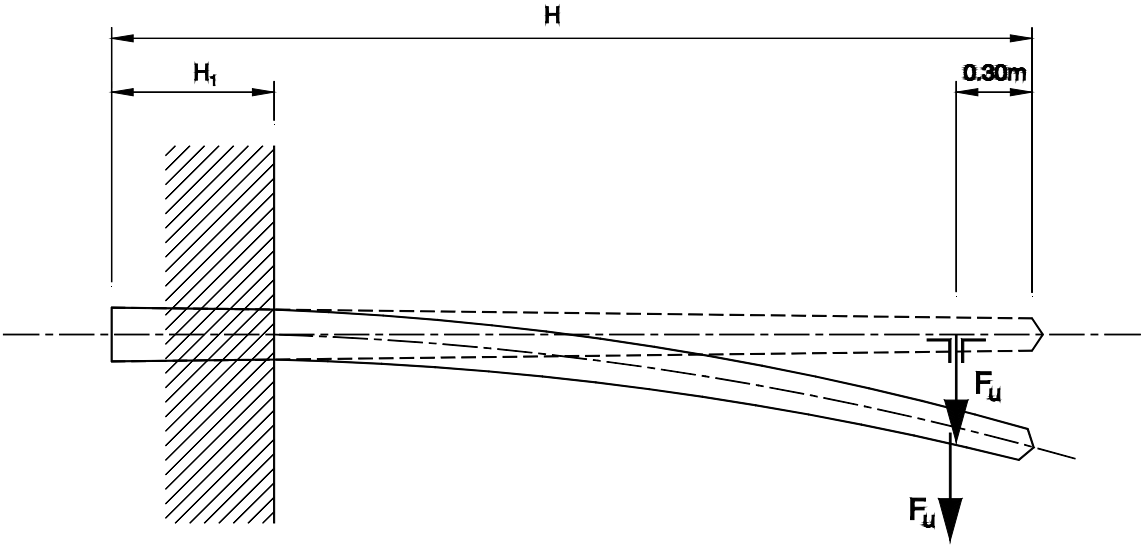


Figure 5 - Schéma du dispositif d'essai

Le dispositif d'essai est schématisé à la Figure 5 et est tel qu'il permet de façon adéquate:

— l'encastrement du poteau d'essai à sa partie inférieure sur une longueur égale à la longueur d'encastrement H_1 (voir 4.3.3.1).

— l'application d'une force d'essai en tête du poteau d'essai croissant d'une manière progressive et agissant dans le plan perpendiculaire à l'axe du poteau non déformé au niveau de la section à 0,30 m en dessous de la section en tête et dans le sens de la plus grande inertie.

Les flèches produites sous différentes charges sont mesurées au point d'application de la force d'essai en tête.

Le dispositif d'essai est tel qu'il ne peut mettre en cause la précision de la mesure tel que précisé aux 5.5.2.2 et 5.5.2.3. A cet effet, les appareils de mesure utilisés sont placés de telle sorte qu'ils indiquent directement les efforts et les déformations.

5.5.2.2 Essai en phase élastique

Le poteau d'essai est soumis en 2 étapes à une force croissante de 0 à 1,2 T au maximum avec T = F + V comme défini au § 3.2:

<u>Etape 0, stabilisation</u> (voir Figure 6):

Avant le réglage définitif du dispositif de lecture des flèches f, l'encastrement est stabilisé en appliquant progressivement une force F_0 = 0,5 T ± 0,05 T, puis en relâchant la charge. Après balancement de la tête du poteau, le dispositif de mesure des flèches est règlé à 'zéro', correspondant à f_0.

<u>Etape 1, phase élastique</u> (voir Figure 6):

La charge est appliquée progressivement de 0 à 1,2 T en 4 stades de chargement et de déchargement successifs correspondant à 0,6 T, 0,8 T, T, 1,2 T (forces F_n = F_1 à F_4). A chaque stade de chargement les flèches correspondantes sous charge (f_n = f_1 à f_4) sont mesurées. Après maintien de la charge de 1,2 T pendant 1/4 d'heure et sous décharge, les flèches correspondantes (f'_n = f'_4 à f'_1) sont mesurées.

Après déchargement final et balancement de la tête du poteau, la flèche résiduelle f_r est mesurée.

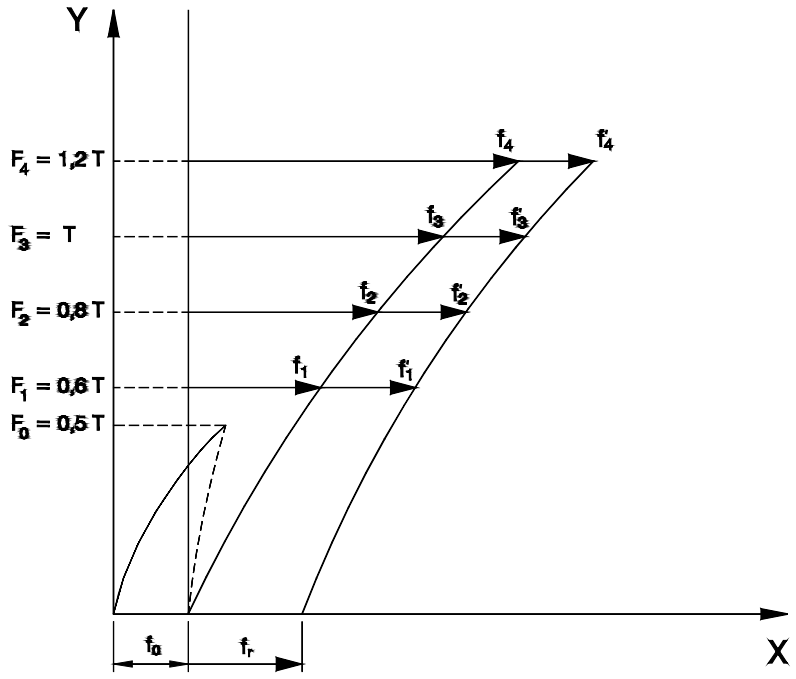


Figure 6 - Diagramme d'essai en phase élastique

5.5.3 Essai jusqu'à rupture

Le poteau d'essai est chargé en une seule étape jusqu'à ce que la force de rupture F_u soit atteinte.

Etape 2, rupture :

La charge est augmentée progressivement et sans discontinuité de 0 à la rupture. On note la valeur de la force F_u entraînant la rupture du poteau.

La rupture est réputée se produire au moment où le dynamomètre indiquant la charge passe par une valeur maximale.

6 Evaluation de la conformité et critères de conformité

6.2 Essais de type

6.2.4 Critères de conformité

Les critères de conformité s'appliquant aux résultats individuels des essais de flexion (voir 5.2.2) sont les suivants:

a) Essai en phase élastique

— Après 1/4 d'heure, la flèche f'_4 sous l'effort 1,2 T avec T= F + V est inférieure ou égale à 0,015 H.

— La flèche résiduelle f_r est inférieure ou égale à 0,003 H.

— Un poteau en béton précontraint ne présente pas de fissures visibles à l'œil nu à l'état sec.

— Un poteau en béton armé ne présente pas de fissures dont l'ouverture maximale dépasse 0,3 mm.

b) Essai jusqu'à la rupture

La charge de rupture F_u est au moins égale à 2,5 T avec T = F + V_r.

6.2.5 Validation de la méthode de calcul du fabricant

On appelle "méthode de calcul", l'ensemble des règles et descriptions des relations mathématiques retenues pour le calcul.

On appelle "résultats de la note de calcul", les résultats de l'application de la méthode.

On distingue:

— la note de calcul pour la validation de l'essai qui prend en compte les performances réelles du béton et de l'acier du poteau essayé et la disposition réelle des armatures,

— la note de calcul de dimensionnement qui prend en compte les performances déclarées du béton et de l'acier et la disposition théorique des armatures entrant dans la conception du poteau.

Les notes de calcul de dimensionnement doivent indiquer:

— le plan du poteau considéré en indiquant notamment le ferraillage et la géométrie,

— la valeur des flèches théoriques,

— la valeur de la force théorique entraînant la rupture en flexion.

Les notes de calcul pour la validation des essais doivent de plus indiquer:

— les résultats d'essais des éprouvettes d'acier et de béton,

— les prévisions des flèches,

— les prévisions des forces de rupture pour chacune des sections susceptibles de se rompre.

Ces notes de calcul peuvent comporter un coefficient empirique défini par expérience.

La validation de la méthode se fait en deux parties:

a) Essai de flexion

La flèche mesurée ne dépasse pas de plus de 10 % la valeur annoncée dans la note de calcul.

b) Essai de rupture

La force de rupture F_n obtenue lors de l'essai n' est pas inférieure à celle annoncée par le calcul dans les conditions du 4.3.3.3.5.

6.3 Contrôle de la production en usine

Les poteaux ne sont pas livrés avant un délai de 14 jours à compter de leur date de fabrication.

7 Marquage

Le marquage groupé d'un poteau support de lignes aériennes se fait par plaque d'identification et comprend le cas échéant, les indications complémentaires suivantes:

— en cas d'un dispositif de mise à la terre incorporé, un signe 'T' (voir 4.3.0 et 4.3.9),

— en cas de poteaux de classe 100 % d'effort transversal (voir 4.3.0), la lettre 'C'.

En plus chaque poteau comprend les marquages complémentaires suivants à l'endroit approprié:

— un trait de vérification de la profondeur d'implantation du poteau (voir 4.3.1.4),

— un signe en creux ou autre indiquant le centre de gravité du poteau (voir 4.3.1.5).

Le marquage groupé se situe à proximité du trait de vérification de la profondeur d'implantation.

ANNEXE A

(informative)

Efforts du vent

Dans l'attente de l'adaptation du RGIE aux spécifications de la norme NBN EN 1991-1-4, la présente annexe précise les efforts conventionnels de vent à prendre en compte dans le 4.3.3.3.1.

Pour les lignes électriques de 1ère catégorie et celles de 2ème catégorie ≤ 70 KV, cet effort est donné par:

$F = cqA$

dans laquelle :

- c = coefficient aérodynamique d'ensemble dans la direction du vent (petite face d'une section rectangulaire),
- $q = 0{,}8q_b$ pression dynamique du vent en Pa oú q_b est la pression dynamique de base:
  - q_b = 750 Pa jusqu'à 25 m de hauteur,
  - q_b = 800 Pa de 25 à 50 m de hauteur,
- A = surface en m^2 des pleins du poteau présentés au vent par la face perpendiculaire à ce vent (petite face d'une section rectangulaire).

La valeur de c est comme indiqué dans le RGIE, soit:

- 1,40 sur la petite face d'une section rectangulaire ou I pleine,
- 1,75 sur la face carrée pleine.

En dehors du cadre du RGIE ainsi que pour les sections qui ne sont pas mentionnées dans le RGIE, la valeur de c peut être démontrée:

- soit par calcul suivant NBN EN 1991-1-4,
- soit par des essais.

ANNEXE B

(informative)

Dispositif de mise à la terre par conducteur de cuivre

Le dispositif comporte un conducteur de cuivre électrolytique de 25 mm^2 de section au minimum, noyé dans la masse du béton. Le conducteur est relié d'une manière efficace et durable à deux ou trois bornes de mise à la terre en laiton taraudées sur 20 mm de long au filet métrique M10 ou M14. Ces bornes sont noyées de telle sorte qu'elles affleurent à la surface du poteau, leur axe étant perpendiculaire à cette surface.

Chaque poteau comprend au moins une borne inférieure et une borne supérieure. La borne inférieure est placée à une distance du pied égale à 1/10 H. La borne supérieure est placée verticalement et affleure en tête du poteau.

Si le client l'exige, une borne intermédiaire est placée à une distance de 3,10 m au dessus de la borne inférieure.

Les distances citées sont des dimensions de fabrication.

Le fabricant veille à ce que les filets ainsi que la surface de contact électrique restent propres, exempts de béton et en bon état.

Lors du transport, les trous taraudés sont obturés au moyen de bouchons plastiques recouvrant totalement les manchons ou par des vis en laiton munies de rondelles.