

Dispositions constructives pour les poteaux mixtes acier-béton avec enrobage complet de béton

L'enrobage complet de profilés métalliques utilisés comme poteaux permet d'augmenter la résistance des sections et leur procurent une inertie thermique limitant l'échauffement en situation d'incendie. Cet article Métaletech détaille les dispositions constructives relatives au béton d'enrobage.

Introduction

L'enrobage complet, consiste à couler du béton tout autour d'un profilé métallique (**Figure 1**). Cette disposition est utilisée assez couramment pour protéger les poteaux métalliques vis-à-vis de l'incendie. La mixité entre l'acier du profilé et le béton de l'enrobage permet aussi d'augmenter les propriétés de la section hors situation d'incendie.

Pour assurer les performances attendues de la section, il est nécessaire d'adopter des dispositions constructives minimales. La présente fiche Métaletech est l'occasion de faire le point sur ce sujet, traité par ailleurs dans les normes NF EN 1994-1-1 [1] et NF EN 1994-2 [2].

Dimensions

L'enrobage de la semelle par le béton (dimension c_z sur la **Figure 1**) doit être au moins égale à 40 mm et à un sixième de la largeur de la semelle, ce qui se traduit par la condition suivante :

$$c_z \geq \max\{40 \text{ mm}; b/6\}$$

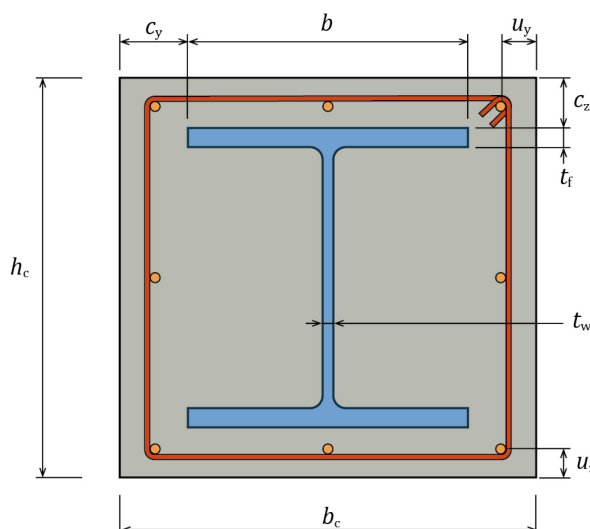


Figure 1 : Dimensions

Dispositions pour les armatures

Le béton d'enrobage doit être renforcé par des armatures longitudinales et des étriers. Les dispositions minimales sont celles prévues par la clause 9.5 de la norme NF EN 1992-1-1.

Le diamètre minimal des étriers est de 6 mm. L'entraxe longitudinal entre les étriers ne doit pas excéder la plus petite des valeurs suivantes :

- 400 mm ;
- 20 fois le plus petit diamètre des armatures longitudinales ;
- la plus petite dimension du poteau.

L'entraxe maximal entre les étriers doit être réduit par un facteur 0,6 sur une longueur égale à la plus grande dimension du poteau, au-dessus et en dessous d'un nœud poteau-poutre.

Les barres d'armature longitudinale doivent avoir un diamètre au moins égal à 8 mm. La quantité totale d'armatures longitudinales ne doit pas être inférieure à $A_{s,min}$, où $A_{s,min}$ est égale à la plus grande des deux valeurs suivantes :

$$A_{s,min} = 0,10 \frac{N_{Ed,c}}{f_{sd}}$$

$$A_{s,min} = 0,002 A_c = 0,002 [b_c h_c - A_a]$$

où : A_c est l'aire de béton dans les chambres ;

A_a est l'aire du profilé métallique ;

b_c et h_c sont les dimensions de la section définies par la **Figure 1** ;

$N_{Ed,c}$ est la part de l'effort normal de compression du poteau reprise par le béton des chambres, qui peut être obtenue par la relation :

$$N_{Ed,c} = (1 - \delta) N_{Ed}$$

N_{Ed} est l'effort total de compression dans le poteau ;

δ est le rapport de contribution de l'acier, défini par la clause 6.7.3.3 (1) de la NF EN 1994-1-1 (Formule (6.27)) ;

f_{sd} est la valeur de calcul de la limite d'élasticité des armatures, définie par :

$$f_{sd} = f_{sk} / \gamma_s$$

f_{sk} est la valeur caractéristique de la limite d'élasticité des armatures ;

γ_s est le coefficient partiel pour la résistance des armatures, dont la valeur est définie par l'annexe nationale de la NF EN 1992-1-1. En France, une valeur de 1,15 est utilisée.

La surface A_s des armatures ne doit pas excéder $0,04 A_c$.

L'enrobage de béton des étriers et des barres longitudinales doit être calculé par application des règles fournies au paragraphe 4 de la NF EN 1992-1-1, en fonction des classes d'exposition du béton.

Connexion acier-béton

La connexion acier-béton n'est pas nécessaire dans le cas des poteaux mixtes totalement enrobés de béton, sauf dans les cas prévus par le calcul :

- pour traiter l'introduction locale des charges (cf. 6.7.4.2 de la NF EN 1994-1-1) ;
- pour pallier un manque d'adhérence (cf. 6.7.4.3 de la NF EN 1994-1-1).

Références

- [1] **NF EN 1994-1-1** : Eurocode 4 – Calcul des structures mixtes acier-béton – Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments. AFNOR. Juin 2005.
- [2] **NF EN 1994-1-2** : Eurocode 4 – Calcul des structures mixtes acier-béton – Partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu. AFNOR. Février 2006.
- [3] **NF EN 1992-1-1** : Eurocode 2 – Calcul des structures en béton – Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments. AFNOR. Octobre 2005.