

Note explicative sur la détermination des valeurs numériques inscrites dans les tableaux 1 à 5 de la Fiche technique N°17

1 - RAPPEL NORMATIF

1.1 - La valeur de calcul de la **contrainte ultime d'adhérence** f_{bd} pour les armatures à haute adhérence peut être prise égale à :

$$f_{bd} = 2,25 \eta_1 \eta_2 f_{ctd} \quad (\text{EC 2 - 1 - 1, Eq. 8.2})$$

$$f_{ctd} = f_{ctk,0,05} / \gamma_c,$$

$f_{ctk,0,05}$: résistance de calcul en traction du béton, limitée à la classe C60/75.

η_2 , facteur lié au diamètre de la barre : $\eta_2 = 1,0$ pour $\phi \leq 32$ mm, sinon $\eta_2 = (132 - \phi)/100$.

η_1 : coefficient lié aux conditions d'adhérence (Cf. EC 2-1-1, Fig. 8.2).

1. 2 - Longueur d'ancrage de calcul (Eq. 8.4) :

$$l_{bd} = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 l_{b,rqd} \geq l_{b,min}$$

$$l_{b,min} = \max[0,3 l_{b,rqd}; 10\phi; 100 \text{ mm}] \text{ pour les barres tendues} \quad (\text{Eq. 8.6})$$

$$\text{et } l_{b,min} = \max[0,6 l_{b,rqd}; 10\phi; 100 \text{ mm}] \text{ pour les barres comprimées} \quad (\text{Eq. 8.7})$$

Note – Dans les cas de l'ensemble des treillis soudés ADETS standard, $10\phi < 100$ mm.

1.3 - Longueur d'ancrage de référence (Eq. 8.3) :

$$l_{b,rqd} = \frac{\phi \sigma_{sd}}{4 f_{bd}}$$

1. 4 - Longueur de recouvrement d'un panneau de treillis soudé sur un autre panneau afin d'assurer la continuité de l'armature (Eq. 8.10) :

$$l_o = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 \alpha_6 l_{b,rqd} \geq l_{o,min}]$$

$$l_{o,min} = \max[0,3 \alpha_6 l_{b,rqd}; 15\phi; 200 \text{ mm}] \quad (\text{Eq. 8.11})$$

Note – Dans les cas de l'ensemble des treillis soudés ADETS standard, $15\phi < 200$ mm.

2 – HYPOTHESES ET VALEURS PARTICULIERES DES PARAMETRES D'ADHERENCE

2.1 - Règles de l'Eurocode 2-1-1 (Section 8)

Selon ces règles la longueur d'ancrage droit l_{bd} et celle de recouvrement l_o droit du fil porteur (chaîne ou trame), sont déterminées en tenant compte de certaines influences favorables au moyen des coefficients α_i , notamment le confinement par des barres transversales soudées.

Les autres paramètres particuliers considérés sont les suivants :

- la classe de béton (f_{ck}),
- la qualité du béton (η_i)
- et le facteur α_6 , fonction du pourcentage de recouvrement ρ_1 .

Les valeurs des coefficients α_i sont pour un ancrage du fil de forme rectiligne.

$$\alpha_1 = 1 .$$

$\alpha_2 = 1 - 0,15(c_d - \phi)/\phi$ dans les limites de [0,7 ; 1] dans le cas de fil tendu ; et $\alpha_2 = 1$, dans celui du fil comprimé.

$$\alpha_3 = 1 .$$

$\alpha_4 = 0,7$, tant pour le fil tendu que comprimé, en cas de confinement par des armatures transversales soudées sous réserve de respecter la disposition constructive selon la figure 8.1e).

$\alpha_5 = 1$. Lorsque la pression transversale p est connue, la valeur de α_5 peut être ainsi définie :

$$0,7 \leq \alpha_5 = 1 - 0,04p \leq 1 \quad (\text{Tableau 8.2})$$

Par ailleurs : $\alpha_2 \alpha_3 \alpha_5 \geq 0,7$ (Eq. 8.5)

2.2 – Calcul des valeurs l_{bd}

Cas 1 - Calcul en prenant en compte l'influence de barre(s) transversale(s) soudée(s) par application de la clause 8.6 de l'Eurocode 2-1-1

Cette influence est traduite au moyen d'une réduction d'une quantité F_{btd} de l'effort dans le fil à ancrer. Ainsi $\alpha_4 = 1$.

$$l_{bd} = \alpha_2 l_{b,rqd,r} \geq \max\{100 \text{ mm} ; L1 \text{ ou } L2\}$$

en désignant par :

$$l_{b,rqd,r} = \frac{\emptyset}{4} \cdot \frac{\sigma_{sd} - F_{btd}/A_s}{f_{bd}}$$

Suivant le cas considéré, $L1 = 5\phi + AR$ (chaîne) ou $L1 = 5\phi + ad$ (trame) (prise en compte d'une barre transversale soudée). $L1$ traduit l'exigence relative à la disposition constructive de la figure 8.1 e).

De même, suivant le cas considéré, pour les fils de chaîne : $L2 = 5\phi + AR + e$, ou pour les fils de trame : $L2 = 5\phi + ad + E$. $L2$ correspond à la prise en compte de deux barres transversales soudées.

Cas 2 - Application du calcul général de la longueur d'ancrage de calcul en considérant forfaitairement l'effet de la barre transversale soudée au moyen de $\alpha_4 = 0,7$ du tableau 8.2.

$$l_{bd} = 0,7 \alpha_2 l_{b,rqd} \geq \max\{100 \text{ mm} ; L1\}$$

sous réserve de respecter la disposition constructive de la figure 8.1 e).

La règle s'applique également au cas de la compression, de même que la condition relative à la disposition constructive de la figure 8.1 e), implicitement requise du fait renvoi au Tableau 8.2.

Cas 3 - Calcul en appliquant la règle générale d'ancrage du fil isolé en ne considérant pas l'influence de barre transversale.

Ainsi $\alpha_4 = 1$ et l'équation de la longueur d'ancrage de calcul devient :

$$l_{bd} = \alpha_2 l_{b,rqd} \geq 100 \text{ mm}$$

Pour chaque treillis soudé de la gamme ADETS, la valeur de la longueur d'ancrage de calcul l_{bd} retenue dans les Tableaux 1 et 2 est la valeur minimale obtenue dans les trois cas.

Les valeurs de l_{bd} , portées aux tableaux 1 et 2, correspondent respectivement aux :

- groupe 1 des paramètres : $\eta_1 = 1$ (condition d'adhérence bonne) et un enrobage $c = 20$ mm,
- et groupe 2 des paramètres : $\eta_1 = 0,7$ (condition d'adhérence médiocre) et un enrobage $c = 25$ mm.

3 - LONGUEUR l_0 DE RECOUVREMENT DES BARRES DE REPARTITION DE FORME RECTILIGNE

Les valeurs minimales de la longueur de recouvrement l_0 des barres de répartition peuvent être déterminées par les conditions du tableau 8.4 de l'Eurocode 2-1-1, à savoir :

| Diamètres des fils de répartition (mm) | Longueurs de recouvrement l_0 |
|--|---|
| $\emptyset \leq 6$ | ≥ 150 mm ; au moins 1 maille (2 soudures) dans la longueur de recouvrement |
| $6 < \emptyset \leq 8,5$ | ≥ 250 mm ; au moins 2 mailles (3 soudures) |
| $8,5 < \emptyset \leq 12$ | ≥ 350 mm ; au moins 2 mailles (3 soudures) |

Les valeurs sont portées au tableau 3 dans la situation où les deux panneaux en recouvrement sont identiques.

Lorsque les panneaux en recouvrement ne sont pas identiques, la valeur de l_0 à retenir est la plus grande des deux valeurs l_0 obtenues pour chaque panneau supposé en recouvrement avec un panneau identique. La valeur l_0 est déterminée selon les conditions du tableau ci-dessus.

Il est loisible de choisir la valeur la plus favorable entre celle indiquée par le tableau 3 et celle des tableaux 4 ou 5.

4 - LONGUEUR POUR LE RECOUVREMENT l_0 DE FORME RECTILIGNE

$$l_0 = \alpha_6 l_{bd} \geq 200 \text{ mm}$$

Les valeurs l_0 portées respectivement aux tableaux 4 et 5, sont définies pour une proportion de fils en recouvrement de 100%, soit $\alpha_6 = 1,5$. Le tableau 4 correspond au groupe 1 des paramètres, et le tableau 5 au groupe 2 des paramètres.

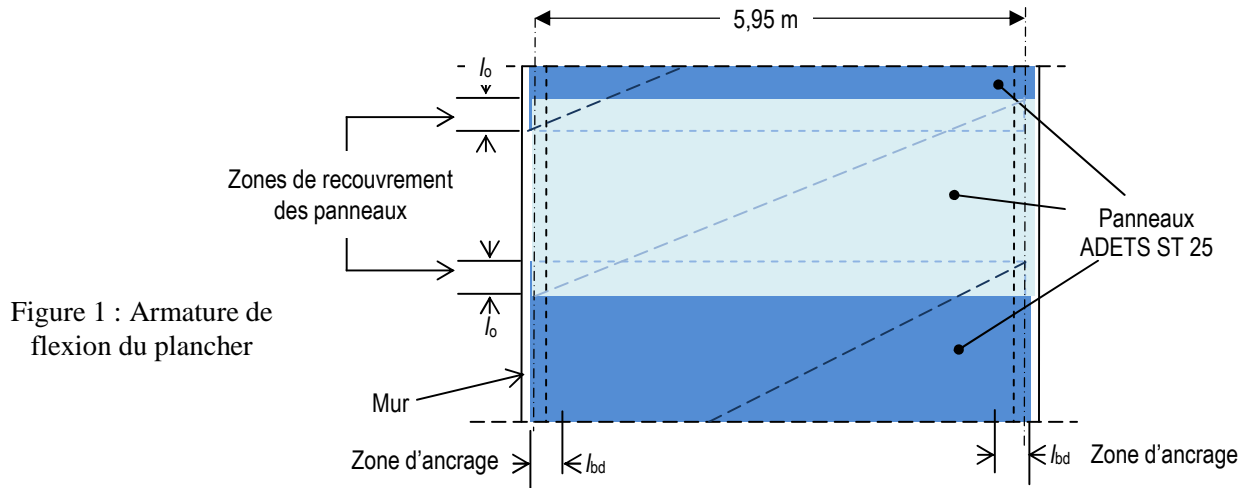
Pour d'autre valeur α_6 , par exemple α_6' comprise entre 1 et 1,5, il convient d'appliquer une interpolation linéaire :

$$l_0\{\alpha_6'\} = \frac{\alpha_6'}{1,5} l_{bd} \geq 200 \text{ mm}$$

5 - EXEMPLE D'APPLICATION

Soit à considérer un plancher d'épaisseur 200 mm, de portée (entre axes) dans le sens porteur de 5,95 m. Ce plancher est, à chacune de ses extrémités libres, en appui simple sur un mur d'épaisseur 200 mm. Il est armé en partie inférieure par des panneaux de treillis soudés ADETS ST25. Dans le sens porteur, tous les fils ($\varnothing 7$, $E=150$ mm) des panneaux sont ancrés dans les murs.

Dans le sens perpendiculaire, les fils ($\varnothing 7$, $e=300$ mm) des panneaux se recouvrent également dans un même plan.



Ces conditions correspondent à la valeur de la longueur d'ancrage de calcul l_{bd} en traction. Elle est lue au tableau 1, au croisement de la ligne 25 MPa (traction) et de la colonne ST 25 (150) : $l_{bd} = 185$ mm.

La longueur de recouvrement en traction l_0 dans le sens perpendiculaire au sens porteur est donnée par :

- soit de façon forfaitaire avec le tableau 3, pour (ST 25 (300)) : $l_0 = 450$ mm ;

- soit avec le tableau 4, la longueur de recouvrement de calcul l_o est obtenue au croisement de la ligne 25 MPa (traction) avec la colonne ST 25 (300), soit $l_o = 214$ mm.
Il est loisible de retenir le cas le plus favorable.

Figure 2 : Exemple de disposition de l'ancrage des panneaux ADETS ST 25

