

6 PIEDS DE POTEAUX

- (1) Les présentes recommandations s'appliquent à des pieds de poteaux liaisonnés à la fondation par des tiges lisses composées d'un acier conforme aux normes d'aciers de constructions soudables (NF EN 10025 parties 1 à 6) ou de boulonnerie (NF EN 15048 / NF EN 14399) sous réserve que la limite d'élasticité nominale, f_{yb} , n'excède pas 640 N/mm^2 lorsque les tiges d'ancrages doivent travailler en cisaillement, n'excède pas 900 N/mm^2 dans les autres cas.
- (2) Les présentes recommandations couvrent la vérification de la partie acier et du béton localement. Elles ne couvrent pas la vérification des effets de groupe et de bord dans le béton. Cette vérification comme l'étude du ferrailage relèvent d'un calcul de béton armé. Ce calcul ne peut pas être mené sans concertation entre les acteurs.
- (3) En complément de la clause (6) du §6.2.2 de la NF EN 1993-1-8, le coefficient de frottement entre l'acier et le béton, $C_{f,d}$ peut être pris égal à 0,3.

- (4) La résistance en traction de la section filetée d'une tige est :

$$F_{t,Rd} = \beta_{anc} \frac{0,9f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}}$$

où :

- A_s : section résistante de la partie filetée,
 f_{ub} : résistance ultime à la traction,
 β_{anc} : coefficient égal à 0,85.

- (5) La contrainte ultime d'adhérence (exprimée en N/mm^2) d'une barre lisse est donnée par la formulation suivante :

$$f_{bd} = \frac{0,36 \sqrt{f_{ck}}}{\gamma_c}$$

où :

- f_{ck} : valeur caractéristique de la résistance à la compression sur cylindre de béton déterminée conformément au paragraphe 3.1 de la NF EN 1992-1-1 (en N/mm^2),
 γ_c : coefficient partiel pour la résistance du béton.

Note: La présence de la partie filetée ne permet pas de compter sur un supplément d'adhérence.

- (6) La résistance en traction de tiges lisses droite et en crochet ainsi que de tiges avec plaque d'ancrage est donnée dans le **Tableau 19**.

Tige	droite	crochet	Avec plaque d'ancrage
Géométrie			
Dispositions constructives	-	$r \geq 3d$ $1,5d \leq l_2 \leq 2d$	$t_t \geq 0,3r$
Résistance côté béton	$F_{t,c,Rd} = \pi d l_b f_{bd}$	$F_{t,c,Rd} = \pi d (l_1 + 6,4r + 3,5l_2) f_{bd}$	$F_{t,c,Rd} = 2,55 f_{cd} \pi (r^2 - d^2 / 4) \left(1 - \frac{r_r}{v}\right)$ $v = \min(l; d_1; p)$
Résistance tige	$F_{t,ancr,Rd} = \min(F_{t,Rd}; F_{t,c,Rd})$		
p :	Distance entre tiges,		
f_{cd} :	Résistance en compression du béton.		

Tableau 19 : Résistance en traction des tiges d'ancrage

Note: La vérification des effets de bord et de groupe n'est pas couverte par les formules proposées. Cette vérification comme l'étude du ferrailage relèvent d'un calcul de béton armé. Ce calcul ne peut pas être mené sans concertation entre les acteurs.

- (7) Il est généralement recommandé d'assurer la transmission au béton de l'effort tranchant en pied des poteaux de l'ossature principale par l'intermédiaire d'une bêche, dès lors que la mobilisation du frottement à l'interface acier-béton n'est pas suffisante. Pour des valeurs d'effort limitées, il est néanmoins possible de compter sur une transmission par cisaillement des tiges d'ancrage dans le béton. Dans ce cas, conformément à la clause (7) du paragraphe 6.2.2 de la NF EN 1993-1-8, la résistance au cisaillement d'une tige d'ancrage, dont les trous de boulons sont ronds normaux (voir **Figure 14**) est :

$$F_{vb,Rd} = \frac{\alpha_{bc} f_{ub} A_s}{\gamma_{M2}}$$

où :

$$\alpha_{bc} = 0,44 - 0,0003 f_{yb}$$

avec f_{yb} la limite d'élasticité de la tige exprimée en N/mm^2 et $235 N/mm^2 \leq f_{yb} \leq 640 N/mm^2$

Note: La présente formule couvre la résistance locale du béton à la pression diamétrale exercée par la tige. La clause (11) donne des éléments sur la vérification des autres modes de ruine se produisant dans le béton.

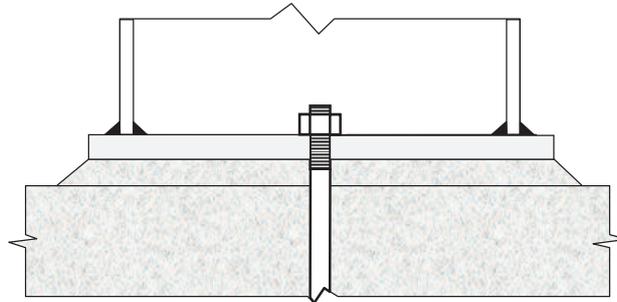


Figure 14 : Platine d'assise avec couche de scellement et trous ronds normaux

- (8) Lors de l'application combinée d'un effort de cisaillement et de traction à une tige d'ancrage, dans le cas où les trous de boulons sont ronds normaux (voir **Figure 14**), la méthode suivante plaçant du côté de la sécurité peut être utilisée :

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{vb,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1 \quad \text{et} \quad \frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

où :

$F_{v,Ed}$: Effort de cisaillement appliqué à la tige,

$F_{vb,Rd}$: Résistance au cisaillement d'une tige calculée suivant la clause (7) du paragraphe 6,

$F_{t,Ed}$: Effort de traction appliqué à la tige,

$F_{t,Rd}$: Résistance en traction d'une tige calculée suivant la clause (4) du paragraphe 6.

- (9) Lorsque les tiges transfèrent du cisaillement à la fondation et que les trous sont surdimensionnés (voir **Figure 15**), la flexion de la tige doit être prise en compte. La résistance d'une tige doit être vérifiée de la sorte :

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed} + F_{t,Ed,éq}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1 \quad \text{et} \quad \frac{F_{t,Ed} + F_{t,Ed,éq}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

où :

$F_{t,Ed,éq}$: Effort de traction équivalent à la flexion dans la tige tel que :

$$F_{t,Ed,éq} = F_{v,Ed} \frac{e}{d} \frac{5\pi}{6}$$

e : Excentrement tel que : $e = t_p + d/2$

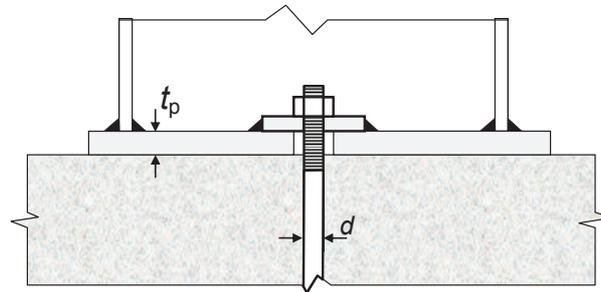


Figure 15 : Platine d'assise avec trous surdimensionnés

- (10) En présence de platines d'assise et de préscellement avec bêche, l'effort de cisaillement peut être transféré de la platine d'assise vers la platine de préscellement par cisaillement des tiges d'ancrage.

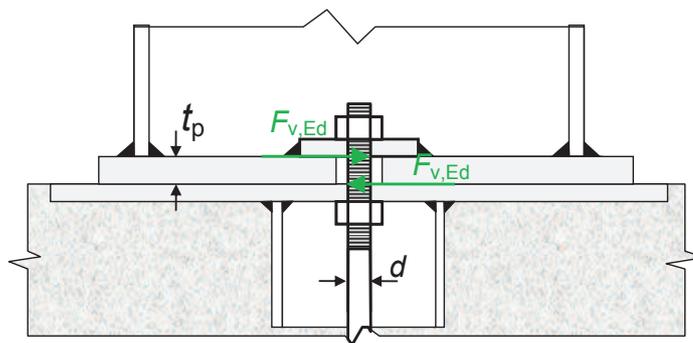


Figure 16 : Platine d'assise et platine de pré-scèlement avec bêche et trou surdimensionné

En présence de trous surdimensionnés, les tiges sont fléchies et cisillées sur l'épaisseur de la platine d'assise ; la résistance d'une tige peut être vérifiée de la sorte :

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed} + F_{t,Ed,eq}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1 \quad \text{et} \quad \frac{F_{t,Ed} + F_{t,Ed,eq}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

où :

$F_{t,Ed,eq}$: Effort de traction équivalent à la flexion dans la tige tel que : $F_{t,Ed,eq} = F_{v,Ed} \frac{t_p}{d} \frac{5\pi}{6}$

- (11) Lorsque les tiges transfèrent du cisaillement à la fondation en béton (voir **Figure 14** et **Figure 15**), la résistance du béton devra être vérifiée suivant le prEN 1992-4 ou les recommandations du CEB de 1996.