

**Commission
de Normalisation
Justification
des Ouvrages
Géotechniques**

Destinataires :
Membres de la CNJOG

PRESIDENT

Jean-Paul VOLCKE

SECRETARIAT

Gilles Valdeyron

☎ 05 56 70 63 10

✉ Gilles.Valdeyron@cerema.fr

Objet : Précisions sur la justification du renard solide

La justification du renard solide relève du chapitre 15.3 de la norme NF P94-282.

L'application des vérifications nécessite les commentaires suivants :

- En conditions non drainées, les valeurs de la cohésion non drainée doivent être estimées de façon suffisamment précise. En particulier, dans un terrain homogène, la cohésion non drainée croît avec la profondeur ;
- Il est recommandé d'utiliser les formules simplifiées de la norme NF P94-282 et ses amendements selon l'approche 3, avec les coefficients de modèles spécifiés ci-après.
- Les formules données par la norme traduisent des mécanismes de rupture de Prandtl qui :
 - o ne tiennent pas compte de la résistance au cisaillement mobilisable sur l'ensemble du massif (au-dessus de la base de l'écran) ;
 - o s'appliquent à des excavations d'extension infinie.

L'application de ces formules peut s'avérer conservatrice, il convient alors de recourir à des modèles plus élaborés¹, en particulier dans le cas d'excavations d'extension limitée.

Dans tous les cas, il convient d'appliquer l'approche de calcul 3 (facteurs partiels présentés dans la norme écran et ses amendements).

NOTE : Ce faisant, le niveau de sécurité global obtenu doit être de l'ordre de 1,5.

La mise en œuvre de l'approche 3 conduit à la vérification suivante :

$$q_{dst;d} \leq q_{stb;d}$$

Avec:

$$q_{dst;d} = \sigma_{v1} \text{ (en conditions non drainées) ou } \sigma'_{v1} \text{ (en conditions drainées)}$$

NOTE : Selon l'approche 3, σ_{v1} ou σ'_{v1} sont calculées en pondérant par 1,0 les actions permanentes et par 1,3 les actions variables (l'ensemble des actions étant considérées comme géotechniques).

¹ voir par exemple : Bjerrum, L., and Eide, O. (1956). "Stability of strutted excavation in clay" Geotechnique, Vol. 6, pp. 32-47 ou A Houy Dimensionnement des ouvrages en palplanches en acier).

Calcul de $q_{stb;d}$ en conditions non drainées :

$$q_{stb;d} = \sigma_{v2} + (\pi + 2) c_{u;d}$$

où :

$$c_{u;d} = \frac{c_{u;k}}{\gamma_{cu}\gamma_{R;d}}$$

Avec : $\gamma_{cu} = 1,4$ et $\gamma_{R;d} = 1,1$

NOTE : Selon l'approche 3, σ_{v2} est calculé en considérant uniquement les actions permanentes qui sont pondérées par 1,0.

Calcul de $q_{stb;d}$ en conditions drainées :

$$q_{stb;d} = N_q(\varphi'_d)\sigma'_{v2} + \frac{N_q(\varphi'_d) - 1}{\tan(\varphi'_d)} c'_d$$

Où :

$$c'_d = \frac{c'_k}{\gamma_{c'}\gamma_{R;d}} \text{ et } \tan(\varphi'_d) = \frac{\tan(\varphi'_k)}{\gamma_{\varphi'}\gamma_{R;d}}$$

Avec : $\gamma_{c'} = 1,25$, $\gamma_{\varphi'} = 1,25$ et $\gamma_{R;d} = 1,0$

NOTE 1 : Selon l'approche 3, σ'_{v2} est calculé en considérant uniquement les actions permanentes qui sont pondérées par 1,0.

NOTE 2 : Ici, le coefficient de modèle $\gamma_{R;d} = 1,0$ tient compte du fait que l'abattement direct sur l'angle de frottement dans la formule simplifiée permet d'obtenir un niveau de sécurité global proche de ou supérieur à l'ordre de grandeur de 1,5 usuellement recherché.

NOTE 3 : Le calcul en contraintes effectives nécessite la prise en compte des écoulements éventuels.