



Le 07 décembre 2023

**Commission  
de Normalisation  
Justification  
des Ouvrages  
Géotechniques**

**Destinataires :**  
Membres de la CNJOG

PRESIDENT

**Sébastien BURLON**

SECRETARIAT

**Gilles Valdeyron**

☎ 05 56 70 63 10

✉ [Gilles.Valdeyron@cerema.fr](mailto:Gilles.Valdeyron@cerema.fr)

## **Objet : Justification des pieux « longs » sous charges transversales – Limitation à $p_f^*$ et $p_i^*$**

L'objectif de cette note est d'apporter des éléments d'explications pour l'application du chapitre 11 de la norme NF P94-262. Ces éléments sont relatifs aux limitations des courbes « p-y » à  $p_f^*$  et  $p_i^*$ .

Le dimensionnement des pieux sous charges transversales nécessite de distinguer le cas des pieux « longs » de celui des pieux « courts ». A titre de rappel :

- un pieu est dit « long » lorsque sa longueur de transfert, usuellement notée  $l_0$ , est inférieure au tiers de sa longueur D ( $l_0 < D/3$ ) ;
- un pieu est dit « court » lorsque sa longueur de transfert est supérieure à sa longueur D ( $l_0 > D$ ).

Les pieux « longs » sont les plus courants et leur justification est régie par la norme NF P94-262. Pour ces pieux, il est considéré que les vérifications des états limites géotechniques sous charges transversales ne sont pas affectées par les vérifications sous charges axiales (ce qui n'est pas le cas d'un pieu « court », d'une fondation semi-profonde ou d'une fondation superficielle).

Les pieux « courts » sont moins courants et leur justification s'apparente plus à celle d'une fondation semi-profonde. Il convient alors de se référer à l'annexe P de la norme NF P94-261. Pour ces ouvrages, le comportement de la base influe notablement sur le comportement global (fondations semi-profondes, certains pieux ancrés au rocher, certains Ducs d'Albe, etc.).

La présente note concerne les pieux « longs ». On désigne par B le diamètre du pieu. Par simplicité, on parlera, par la suite, seulement de « pieux » supposant implicitement qu'ils sont « longs » vis-à-vis de leur comportement transversal.

Un pieu sollicité transversalement est à justifier vis-à-vis de différents états limites :

- pour les ELU, la seule vérification explicite est relative à la résistance structurale du pieu. Il n'existe pas d'état limite géotechnique pour un pieu « long » du fait d'efforts transversaux appliqués en tête ;
- pour les ELS, les vérifications concernent la résistance structurale du pieu et les déplacements ainsi que les rotations du pieu selon les exigences de la structure portée.



**BUREAU DE NORMALISATION DES TRANSPORTS, DES ROUTES ET DE LEURS  
AMENAGEMENTS**

(Bureau de normalisation sectoriel agréé par décision du délégué interministériel aux normes du 21 février 2012)

L'analyse du comportement des pieux sollicités transversalement est usuellement menée en assimilant le pieu à une poutre de Bernoulli (ou de Timoshenko si l'élançement du pieu est faible) en considérant l'interaction entre le pieu et le terrain au moyen d'une courbe de transfert dite « p-y »<sup>1</sup>.

Les courbes « p-y » sont non linéaires : elles présentent une partie linéaire éventuellement par morceaux puis un palier plastique qui tous deux sont dérivés des résultats de l'essai pressiométrique (voir Annexe I de la norme NF P94-262).

Les valeurs de ces paliers sont égales à  $B.p_r^*$  ou  $B.p_l^*$  tant pour les ELS et les ELU selon la durée et l'intensité des sollicitations appliquées en tête de pieu et le type de terrain. Ces valeurs doivent tenir compte, en particulier, de la proximité de la surface du terrain ou d'une pente ainsi que des effets de groupe.

**Dans tous les cas, la réaction linéique du terrain peut atteindre ces valeurs ( $B.p_r^*$  ou  $B.p_l^*$ ). Il n'est donc pas nécessaire de considérer de limitation de la hauteur de mobilisation du palier plastique le long du pieu si le calcul converge.**

---

<sup>1</sup> Le cas des pieux ancrés dans des terrains très raides (rocher) n'est pas traité ici.