



FRANKI
FONDATION
FAYAT

LES NOUVEAUTES DE LA NF P 94-262

Nicolas UTTER & J.-Paul VOLCKE

01

1^{ÈRE} PARTIE: PRINCIPES

J-Paul VOLCKE

SOMMAIRE

- **Généralités**
- **Catégories de sol**
- **Règles générales de calcul**
- **Modèle de terrain**
- **Pieu modèle**
- **Résultats en compression (ELU/ELS)**

DOMAINE DE LA NORME

- Désormais, une seule norme pour le dimensionnement des fondations de bâtiment et de génie civil
- MAIS, une annexe spécifique (Q) pour les ponts

CONTENU DU DIMENSIONNEMENT

- **Il y a 4 vérifications à faire**
 - **ELU de résistance du terrain**
 - **ELU de résistance structurelle**
 - **ELU de stabilité générale du site**
 - **Vérification des déformations en ELS (et ELU)**

QUELLES HYPOTHESES

- **DU MAITRE D'OUVRAGE**
 - La catégorie d'ouvrage
 - Les déformations admissibles
 - **DU GEOTECHNICIEN**
 - Un modèle géotechnique
 - Avec propriétés des terrains et valeurs caractéristiques
- ❖ Une valeur caractéristique = une estimation prudente

CLASSEMENT DES SOLS

- **Création d'une nouvelle catégorie conventionnelle des sols (annexe B): les sols intermédiaires**
 - *Sable limoneux, sable argileux, argile sableuse*
- **Précision sur la distinction argile/marne**
 - *Selon la teneur en CaCO_3*
- **Maintien des roches**
 - *Mais si le comportement relève de la mécanique des roches, on est en catégorie géotechnique 3*

PRINCIPE GENERAL DE CALCUL

- Approche de calcul 2 (au sens de l'EC7) dans la plupart des cas
 - Pondération des actions (par ex. 1.35 sur G)
 - Pas de pondération sur les paramètres de sol (par ex. on entre directement la cohésion pour un soutènement)
 - Facteur partiel de résistance sur la résistance du sol
- ❖ Approche 3 possible en vérification de stabilité générale

METHODES DE CALCUL

- **Sous sollicitation axiale, 4 méthodes de calcul**
 - **À partir d'essais de chargement statique**
 - **À partir d'essais d'impact dynamique**
 - **A partir d'essais de sol**
 - Modèle de terrain**
 - Pieu modèle**

METHODES DE CALCUL

- **A partir d'essais de chargement statique: voir EC7**
- **A partir d'essais d'impact dynamique (8.5.2 Note 7): »pour pouvoir utiliser un essai de pieu par impact dynamique, il faut démontrer la validité du modèle de calcul par des essais de chargement statique »**

METHODE DE CALCUL

- A partir d'essais de sol
 - Pressiomètre
 - Pénétrromètre statique
 - *Le choix de la méthode, entre pieu modèle et modèle de terrain, est fait (8.5.2 (3)) au stade avant-projet (recommandé) ou projet (au plus tard)*

MODELE DE TERRAIN

$$\mathbf{R}_{c ;k} = \mathbf{R}_{b ;k} + \mathbf{R}_{s ;k}$$

$$\mathbf{R}_{b ;k} = \mathbf{A}_b \times \mathbf{q}_b ;k$$

$$\mathbf{R}_{s ;k} = \sum \mathbf{A}_{si} \times \mathbf{q}_{si ;k}$$

MODELE DE TERRAIN

$$q_{b;k} = q_b / (\gamma_{Rd1} \times \gamma_{Rd2})$$

$$q_{si;k} = q_{si} / (\gamma_{Rd1} \times \gamma_{Rd2})$$

MODELE DE TERRAIN

PRESSIOMETRE	γ_{Rd1}		γ_{Rd2}
	Compress.	traction	
Micropieux p. battu enrobé et battu injecté	2.0	2.0	1.1
Autres pieux hors craie	1.15	1.40	
Autres pieux avec craie	1.40	1.70	
PENETRO	γ_{Rd1}		γ_{Rd2}
	Compress.	traction	Compress.
Micropieux p. battu enrobé et battu injecté	2.0	2.0	1.1
Autres pieux hors craie	1.18	1.45	
Autres pieux avec craie	1.45	1.75	

MODELE DE TERRAIN

$$q_p = k_p p_{le}^*$$

**k_p fonction de la classe de sol,
du type de pieu et
de la hauteur d'encastrement effective**

**voir annexe F.4.2 pour le pressiomètre
ou G.4.2 pour le pénétromètre**

MODELE DE TERRAIN

- La hauteur d'encastrement effectif est:

$$D_{ef} = \int_{D-10\emptyset}^D p_l^*(z) dz$$

Si D_{ef}/B est supérieur à 5 $k_p = k_{pmax}$

Sinon $k_p = 1 + (k_{pmax}-1) \times (D_{ef}/B) / 5$

MODELE DE TERRAIN

Pour le pressiomètre

$$q_{si} = (\alpha_{\text{pieu-sol}}) f_{\text{sol}}(p_l^*(z))$$

paramètre $\alpha_{\text{pieu-sol}}$ et fonction f_{sol} que l'on trouve en annexe F5.2

mais q_{si} est plafonné par une valeur q_{smax}

Pour le pénétromètre

$$q_{si} = (\alpha_{\text{pieu-sol}}) f_{\text{sol}}(q_c(z))$$

paramètre $\alpha_{\text{pieu-sol}}$ et fonction f_{sol} que l'on trouve en annexe G5.2

mais q_{si} est plafonné par une valeur q_{smax}

MODELE DE TERRAIN

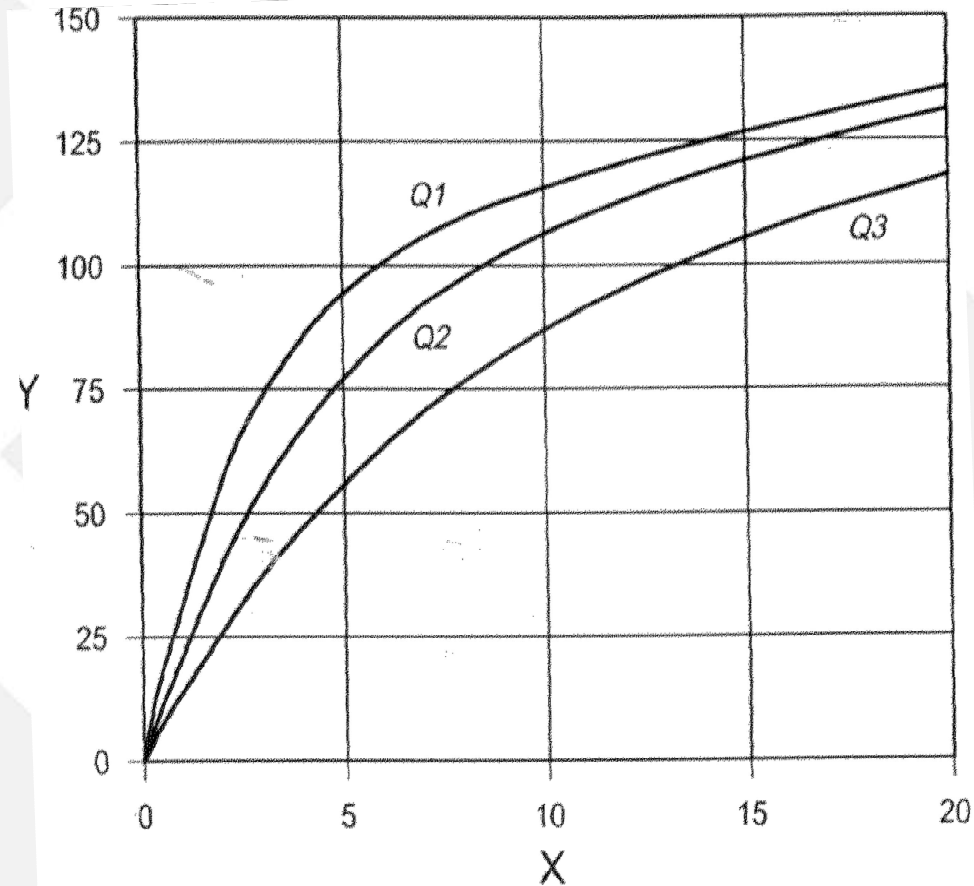


Figure G.5.2.1 — Courbes f_{sol} pour la méthode pénétrométrique

PIEU MODELE

$$R_{ck} = \text{MIN} (R_{cmoy}/\xi_3 ; R_{cmin}/\xi_4) / \gamma_{Rd1}$$

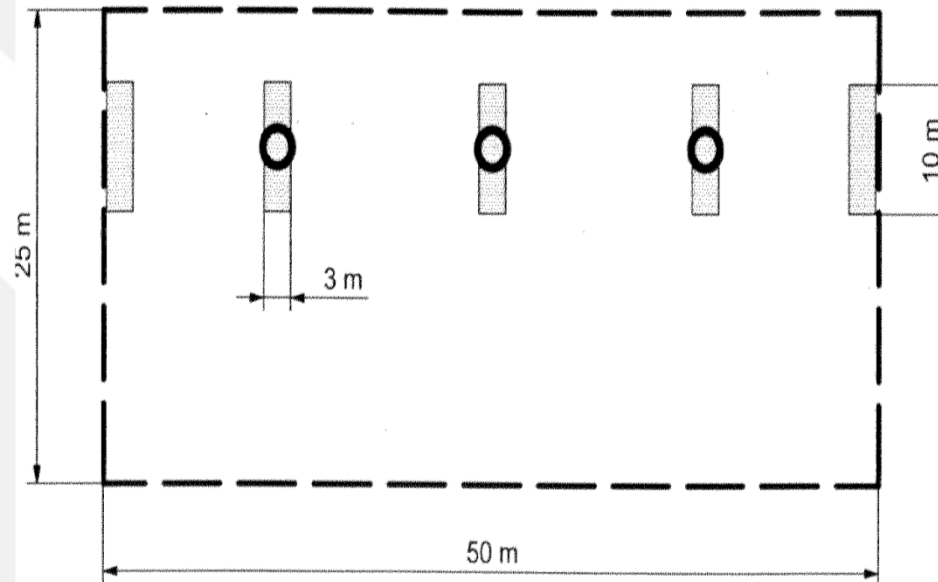
$$\xi_i (N ; S) = 1 + (\xi'_i - 1) \sqrt{S/S_{réf}} \quad (\text{annexe E})$$

N =	1	2	3	4	5	7	10
ξ'_3	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
ξ'_4	1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

PIEU MODELE

- Exemple 2 : 5 appuis ($L=10\text{ m}$, $l=3\text{ m}$) répartis sur 50 m – 3 sondages au droit des 3 appuis centraux

L	50 m
l	10 m
$S_{\text{réel}}$	500 m^2
l_{mini}	25 m
S	$1\,250\text{ m}^2$
N	3
ξ_3	1,23
ξ_4	1,16



CALCUL ELU EN COMPRESSION

$$R_{c;d} = R_{c;k} / \gamma_t$$

(en compression, sauf situation accidentelle: $\gamma_t = 1.1$)

$$F_{c;d} = R_{c;d}$$

CALCUL ELS EN COMPRESSION

$$R_{c ; cr ; d} = R_{c ; cr ; k} / \gamma_{cr}$$

(en combinaison caractéristique, $\gamma_{cr} = 0.9$
en combinaison quasi-permanente, $\gamma_{cr} = 1.1$)

CALCUL ELS EN COMPRESSION

$$R_{c ;cr ;k} = 0.5 R_{bk} + 0.7 R_{sk}$$

$$\text{Ou } R_{c ;cr ;k} = 0.7 R_{bk} + 0.7 R_{sk}$$

$$F_d = R_{c ;cr ;d}$$