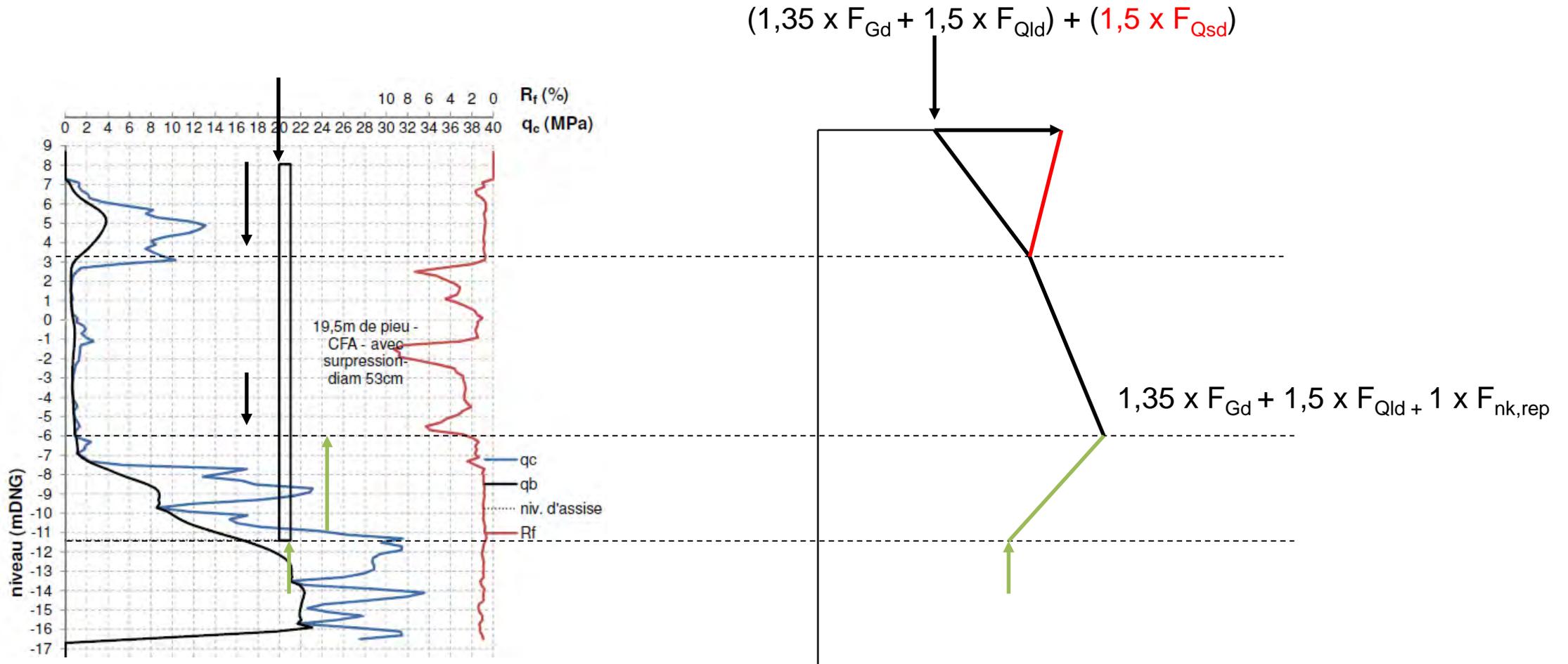


# Nouveau réservoir d'eau à la centrale nucléaire de Doel – dimensionnement des pieux de la fondation



J. Verstraelen  
Smet F&C

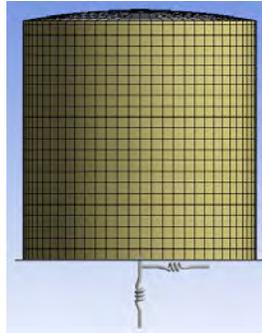
# Capacité portante axiale



Le frottement négatif ne doit pas être combiné à des actions temporaires. Lorsque des actions temporaires s'appliquent sur le pieu, il y a lieu de considérer la combinaison la moins favorable parmi celles exposées ci-après :

- actions permanentes + actions variables de longue durée + frottement négatif
- actions permanentes + actions variables de longue durée + actions temporaires.

# Capacité portante latérale



Fortunately, given the relatively low frequency range of earthquake inertial loading and the nature of representative pile foundation systems for bridges and buildings, stiffness functions are in most cases essentially frequency independent, and static loading stiffness values are often a reasonable approximation. In

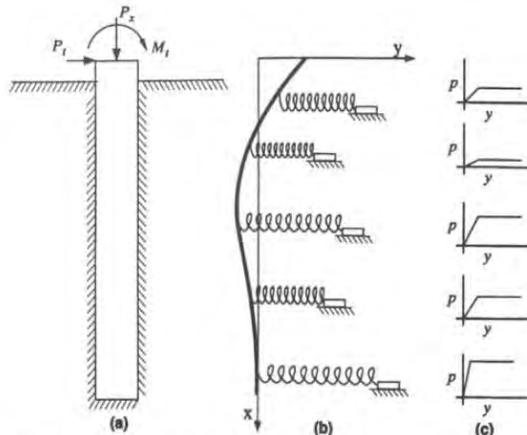
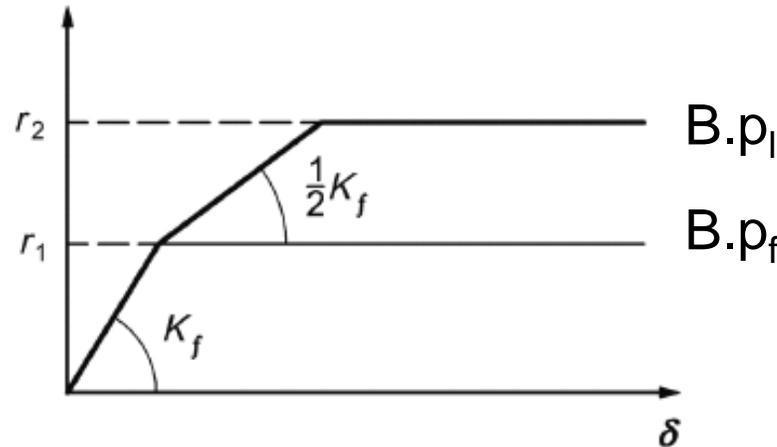


FIGURE 36 Subgrade reaction model based on  $p$ - $y$  curves (Reese 1997).

## Méthode pressiométrique



$$K_f = \frac{12E_M}{\frac{4}{3} \frac{B_0}{B} \left[ 2,65 \frac{B}{B_0} \right]^\alpha + \alpha} \text{ lorsque } B \geq B_0$$

$$K_f = \frac{12E_M}{\frac{4}{3} [2,65]^\alpha + \alpha} \text{ lorsque } B \leq B_0$$

Terrain <sup>a</sup>	Tourbe	Argile		Limon		Sable		Grave	
	$\alpha$	$E_M/p_1$	$\alpha$	$E_M/p_1$	$\alpha$	$E_M/p_1$	$\alpha$	$E_M/p_1$	$\alpha$
I	-	> 16	1	> 14	2/3	> 12	1/2	> 10	1/3
II	1	9 - 16	2/3	8 - 14	1/2	7 - 12	1/3	6 - 10	1/4
III	-	7 - 9	1/2	5 - 8	1/2	5 - 7	1/3	-	-

a I : terrain surconsolidé ou très serré,  
 II : terrain normalement consolidé ou normalement serré,  
 III : terrain sous-surconsolidé altéré et remanié ou lâche.

# Capacité portante latérale

## Méthode pénétrométrique

Rigidité  
Cfr. Méthode pressiométrique

Capacité  
Brinch-Hansen – sur base des  $c'$  et  $\phi'$

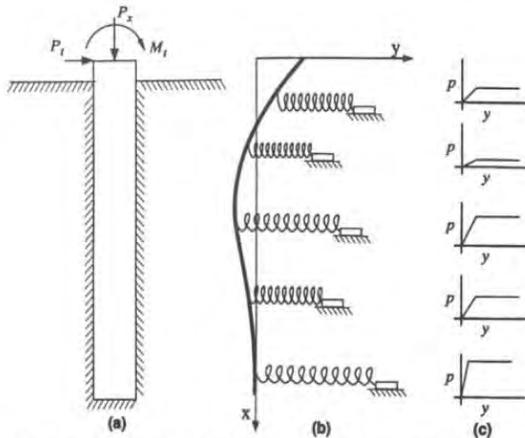


FIGURE 36 Subgrade reaction model based on  $p$ - $y$  curves (Reese 1997).

Peat:	$E_m = (3-4) q_c$
Clay:	$E_m = (2-3) q_c$
Loam:	$E_m = (1-2) q_c$
Sand:	$E_m = (0.7-1) q_c$
Gravel:	$E_m = (0.5-0.7) q_c$

$$\sigma_p = K_q \times \sigma'_v + K_c \times c, \sigma_a = 0, \sigma_n = 0$$

$$K_q = \frac{K_q^0 + K_q^\infty \times \alpha_q \times \frac{D}{B}}{1 + \alpha_q \times \frac{D}{B}}$$

$$K_c = \frac{K_c^0 + K_c^\infty \times \alpha_c \times \frac{D}{B}}{1 + \alpha_c \times \frac{D}{B}}$$

# Capacité portante latérale

## I.1.6 Modifications près de la surface du sol

(1) Pour les zones proches de la surface, le module linéique du sol et la valeur de palier doivent être minorés selon les dispositions suivantes :

- la profondeur  $z_c$  sur laquelle s'applique cette minoration, comptée à partir de la surface du sol après travaux est prise égale à  $2.B$  pour les sols cohérents et à  $4.B$  pour les sols frottants ;
- pour  $z < z_c$ , les lois effort-déplacement définies ci-dessus en I.1.3, I.1.4 et I.1.5 doivent être modifiées par une affinité (Figure I.1.6.1) :
  - d'axe  $\delta$  ;
  - de direction  $r$  ;
  - de rapport :

$$0,5 \left[ 1 + \frac{z}{z_c} \right]$$

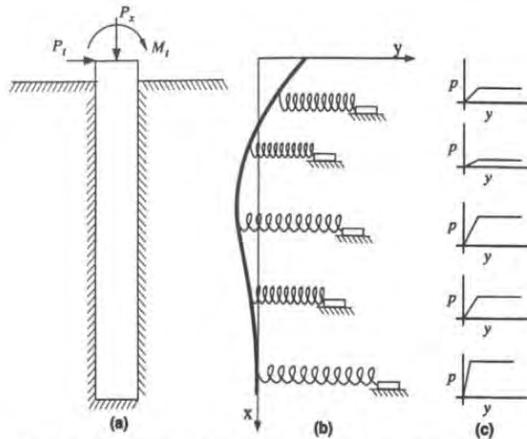
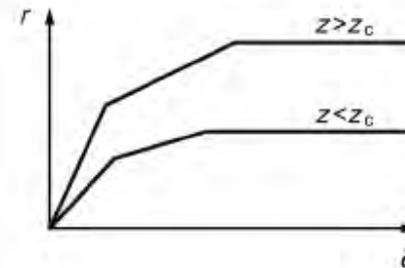
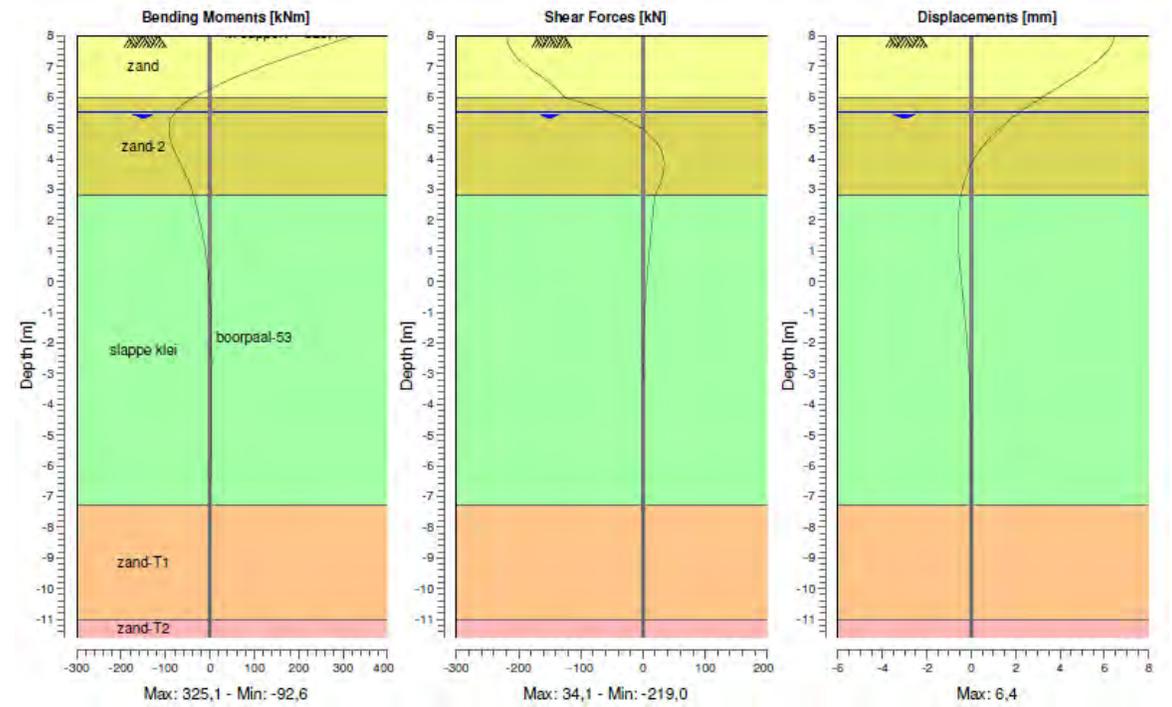
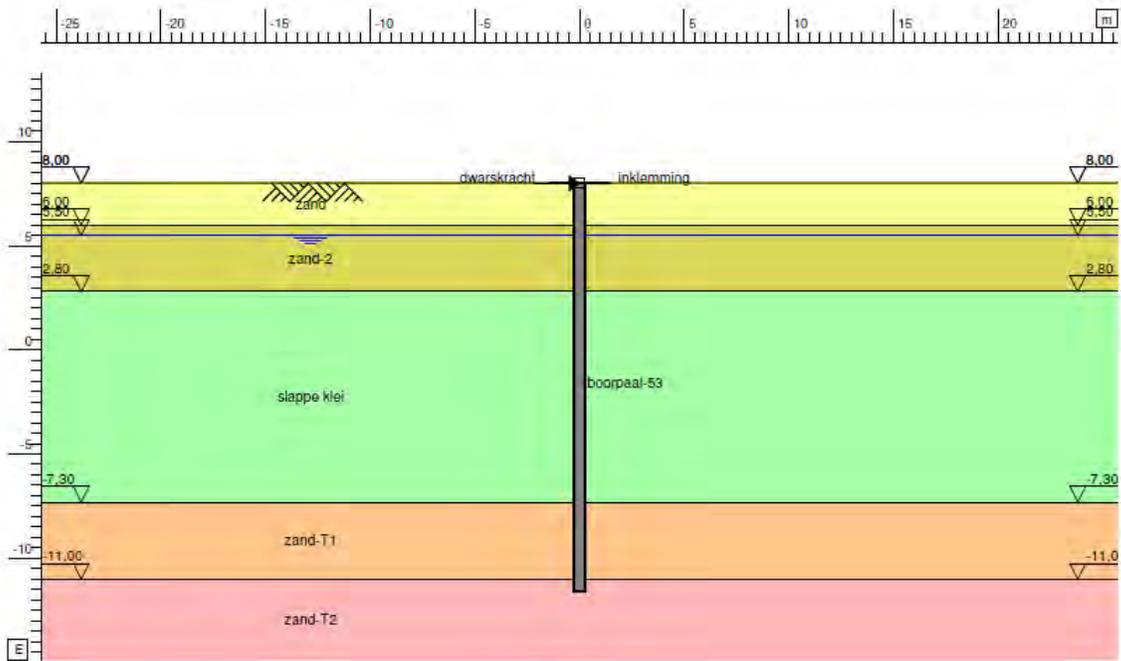


FIGURE 36 Subgrade reaction model based on  $p$ - $y$  curves (Reese 1997).



# Capacité portante latérale



# Capacité portante latérale

## I.3 Lois d'interaction vis-à-vis des sollicitations sismiques

(1) Dans les cas usuels (Note 1), la loi d'interaction à prendre en compte vis-à-vis des sollicitations sismiques est définie comme suit :

- la réaction frontale est bornée par la valeur  $r_2$  en tenant compte éventuellement de la diminution des caractéristiques mécaniques du sol sous l'effet des sollicitations cycliques du séisme ;
- le palier de la réaction tangentielle  $r_s$  est égal à la valeur définie ci-dessus à la clause I.1.3 (5) pour les sollicitations de courte durée d'application ;
- les valeurs des modules décrivant la mobilisation des efforts résistants en fonction du déplacement peuvent être notablement plus élevées (Note 2) que celles définies pour les sollicitations de courte durée d'application (Figure I.1.4.1).

### NOTE 1

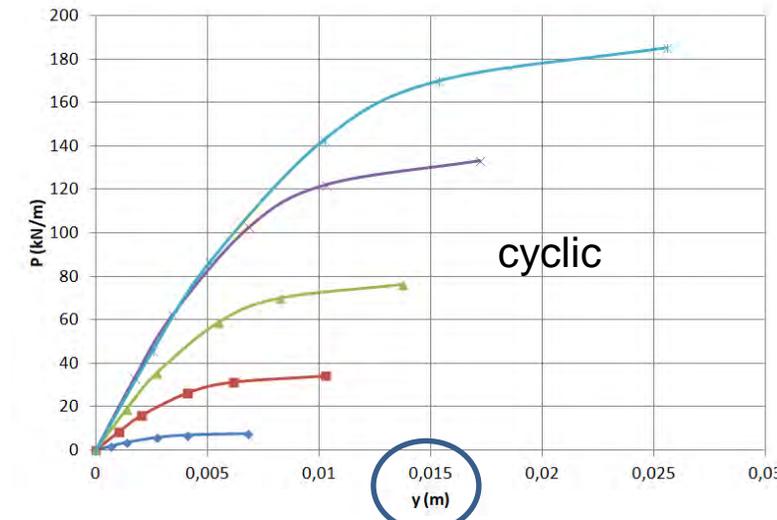
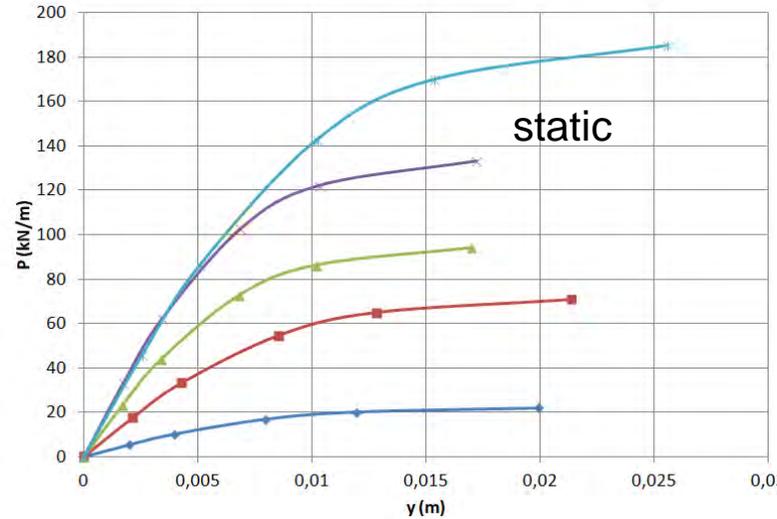
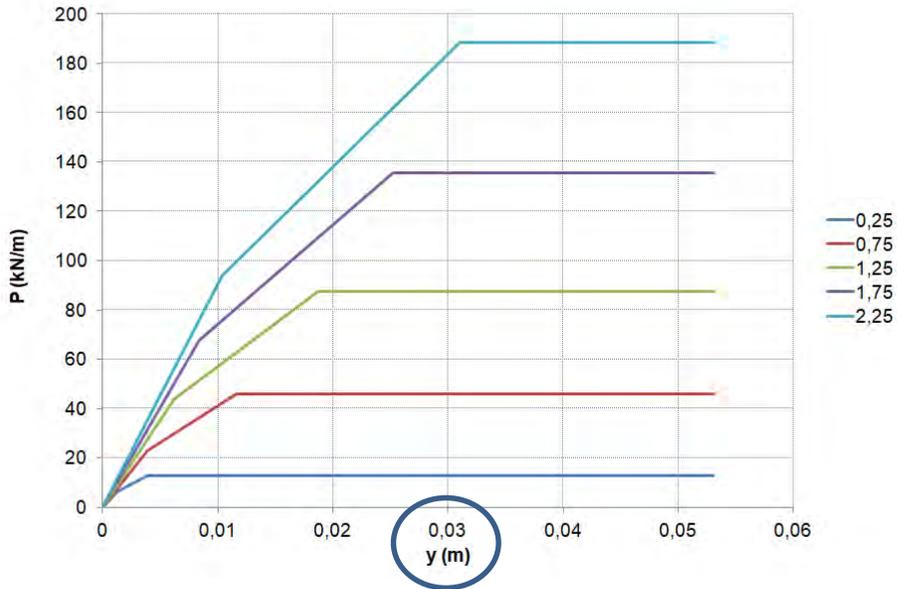
Cette clause ne s'applique pas au cas des sols liquéfiables.

### NOTE 2

Le facteur de majoration peut couramment atteindre une valeur égale à 3. Cette augmentation est liée à la variation du module de cisaillement du sol en fonction de la distorsion. Des informations plus précises sont disponibles dans des recommandations professionnelles.

# Capacité portante latérale

Brinch-Hansen ( $P_u$ ) +  $k_h$  sur base du  $E_M(z_c)$



API RP2a – sand

$$P = A \times p_u \times \tanh \left[ \frac{k \times H}{A \times p_u} \times y \right] \quad (6.8.7-1)$$

where

$A$  = factor to account for cyclic or static loading condition. Evaluated by:

$A = 0.9$  for cyclic loading.

$A = \left( 3.0 - 0.8 \frac{H}{D} \right) \geq 0.9$  for static loading.

$p_u$  = ultimate bearing capacity at depth  $H$ , lbs/in. (kN/m),

influence limité à  $2,625.H/D$   
API – plus rigide

# Capacité portante latérale

$K_h \times 3 \rightarrow M/1,19$

