

**1. Contraintes admissibles aux Etats Limites**

Dans l'approche dite aux « *Etats Limites* », on définira, selon le type d'ouvrage, plusieurs cas de charges découlant de combinaisons (fondamentales, accidentelles, rares) d'actions et sollicitations (G,Q,F<sub>A</sub>). Dans tous les cas, à l'état limite considéré, la valeur de la contrainte effective maximale  $q'_{ref}$  transmise au sol par la fondation devra être telle que :

$$q'_{ref} \leq q'_0 + i_{\delta\beta} \times \frac{q'_u - q'_0}{\gamma_q}$$

- $i_{\delta\beta}$  : coefficient minorateur dépendant de l'inclinaison  $\delta$  de la charge sur la verticale et de la pente  $\beta$  du sol de fondation sur l'horizontale.  $i_{\delta\beta} = 1$  dans le cas d'une charge verticale ( $\delta = 0^\circ$ ) et un sol horizontal.
- $q'_u$  : contrainte effective de rupture de la semelle sous une charge verticale centrée
- $q'_0$  : contrainte verticale effective initiale du sol au niveau de la fondation.

$$q'_0 = \int_0^h \gamma \cdot d_z - (h - z_w) \cdot \gamma_w$$

- $\gamma_q$  : coefficient de sécurité sous les différents états limites.  
avec :  $\gamma_q = 2$  sous E.L.U et  $\gamma_q = 3$  sous E.L.S

A partir de résultats d'essais pressiométriques on définit :  $q'_u - q'_0 = k_p \cdot P_{le}^*$

- $P_{le}^*$  : pression limite nette équivalente du sol
- $k_p$  : coefficient de portance

**2. Pression limite équivalente –  $P_{le}^*$**

- Si le sol est homogène sur une profondeur sous la semelle égale à **1.5 fois sa largeur B**, la pression limite équivalente  $P_{le}^*$  est égale à la pression limite régnant sur cette épaisseur.
- Lorsque les sols présentent des variations de résistance entre les profondeurs  $D$  et  $D + 1.5 B$ , la pression limite  $P_{le}^*$  est égale à la moyenne géométrique des valeurs de  $p_l^*$  mesurées sur cette épaisseur :

$$P_{le}^* = \sqrt[n]{p_{l1}^* \cdot p_{l2}^* \cdot (\dots) \cdot p_{ln}^*}$$

- $P_l^* = p_l - \sigma_{hs}$
- $\sigma_{hs} = K_o (\sigma_{vs} - u_s) + u_s$  au dessous de la nappe et  $\sigma_{hs} = K_o \cdot \sigma_{vs}$  au dessus de la nappe.
- $K_o$  : coefficient de pression de terres au repos
- $\sigma_{vs}$  : contrainte verticale totale au niveau de l'essai
- $u_s$  : pression interstitielle au niveau de l'essai
- $p_l^*$  : pression limite nette

Cette règle n'est valable que si les différentes valeurs de  $p_l^*$  ne s'écartent pas exagérément de la valeur moyenne.

**3. Hauteur d'encastrement équivalente –  $D_e$**

Les sols autour et au dessus de la semelle n'interviennent pas uniquement par leur poids, mais leur résistance joue un rôle dans la contrainte ultime. La hauteur d'encastrement équivalente  $D_e$  est donnée par la formule :

$$D_e = \frac{1}{P_{le}^*} \int_0^D p_l^*(z) \cdot d_z$$

**4. Valeurs du coefficient de portance  $k_p$**

Le facteur de portance  $k_p$  dépend des dimensions de la fondation, de son encastrement relatif et de la nature du sol.

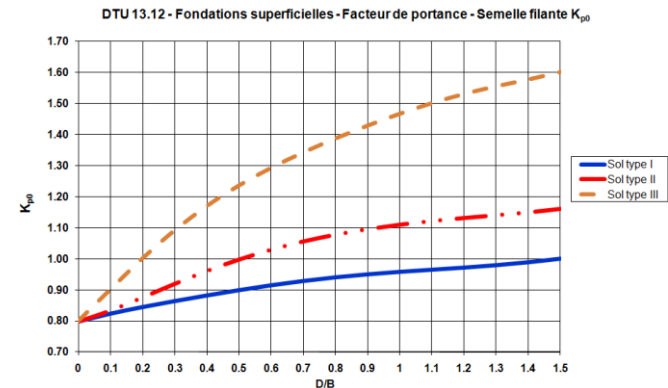
Type de sol	Description
I	Argile – Limon
II	Sable – Gravier
III	Craie – Marne – Marno-calcaire Roche altérée ou fragmentée

Il est défini trois facteurs de portance  $k_p$  :

$k_{p0}$  : semelle filante (largeur B)

$k_{p1}$  : semelle carrée (largeur B)

$k_p$  : semelle rectangulaire  $k_p = k_{p1} \cdot \frac{B}{L} + k_{p0} \cdot (1 - \frac{B}{L})$



DTU 13.12 - Fondations superficielles - Facteur de portance pour une semelle carrée -  $k_{p1}$

