

3.2. DÉTERMINATION DU TASSEMENT PAR LA THÉORIE DE L'ÉLASTICITÉ — COEFFICIENT DE RÉACTION DU SOL

Dans certaines configurations simples, l'application directe de la théorie de l'élasticité permet de déterminer le tassement analytiquement ou à l'aide d'abaques [8]. Nous nous limiterons au milieu élastique homogène semi-infini.

Le tassement en un point quelconque d'une semelle reposant à la surface de ce milieu s'exprime par la formule (18). Si la semelle est ancrée, la formule approchée (18 bis) sera appliquée (fig. 10.20).

$$s = f \cdot \frac{1 - \nu'^2}{E'} \cdot B \cdot q' \quad (18)$$

$$s = f \cdot \frac{1 - \nu'^2}{E'} \cdot B \cdot (q' - \sigma'_{v0}) \quad (18 \text{ bis})$$

avec s : tassement au point considéré,
 B : diamètre ou largeur de la semelle,
 q' : contrainte effective moyenne appliquée au sol par la semelle,
 f : coefficient de forme qui dépend de la forme de la semelle, de sa rigidité et, pour les semelles souples, de la position du point considéré,
 σ'_{v0} : contrainte effective initiale régnant au niveau de la semelle.

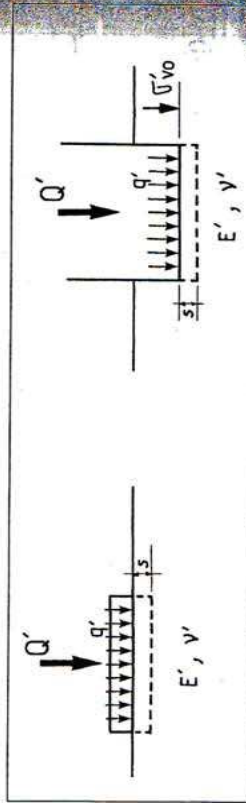


Fig. 10.20. Semelle rigide dans un milieu élastique semi-infini

Remarque

Lorsque des tassements conduisent à des modifications du niveau du terrain, c'est la contrainte σ'_{v0} avant tassement qui est considérée (création de sous-sols, par exemple). Le comportement du sol étant supposé irréversible. En présence d'argiles, et particulièrement d'argiles gonflantes, il faut cependant tenir compte du soulèvement provoqué par le déchargement dû aux tassements.

Les formules (18) et (18 bis) peuvent s'écrire comme suit (18 ter) :

$$q' - \sigma'_{v0} = k_v \cdot s \quad (18 \text{ ter})$$

avec k_v : coefficient de réaction verticale du sol.

Le coefficient de réaction du sol relie directement le tassement à la contrainte appliquée. Il s'exprime en MPa/m. Pour des sollicitations brèves, il faut remplacer E' et ν' par E_v et ν_v .

Le coefficient de réaction n'est pas une caractéristique intrinsèque du sol mais dépend de la forme et des dimensions de la semelle. D'après (18 bis), k_v est inversement proportionnel à B .

Nota : k_v est appelé module de réaction dans la pratique courante bien qu'il n'a pas les dimensions d'un module.

Le coefficient de réaction est souvent mesuré à l'aide d'un essai de chargement à la plaque [6]. Le module de Westergaard k_w est le coefficient correspondant à une plaque rigide de 75 cm de diamètre. Il est possible de relier le coefficient de réaction verticale k_v d'une semelle et le module de Westergaard k_w par :

$$k_v = g \cdot k_w \frac{75}{B} \quad (19)$$

avec : g : coefficient de forme $= \pi/(4f)$,

B : largeur de la semelle (cm).

Le tableau VII fournit les valeurs des coefficients f et g pour les semelles circulaires carrées ou rectangulaires, souples et rigides.

Tableau VII – Valeurs numériques des coefficients f et g

		f			g		
		Centre 1	Bord 2/π	Moy. 0,85	Centre 0,785	Bord 1,233	Moy. 0,924
Plaque circulaire rigide							
Plaque circulaire souple							
Plaque rectangulaire souple de côté B et L	L/B	Centre	Bord	Moy.	Centre	Bord	Moy.
	1	1,12	0,56	0,95	0,70	1,40	0,83
	2	1,53	0,77	1,30	0,51	1,02	0,60
	3	1,78	0,89	1,52	0,44	0,88	0,52
	5	2,10	1,05	1,83	0,37	0,75	0,43
	10	2,58	1,29	2,25	0,30	0,61	0,35
Plaque rectangulaire souple de côté B et L	L/B						
	1	0,87				0,90	
	1,2	0,94				0,84	
	1,6	1,07				0,73	
	2	1,18				0,665	
	3	1,40				0,56	
	5	1,68				0,47	