

Procédés généraux
des ouvrages géotechniques

10. RADIERS

Qu'est-ce qu'un radier ?

Pourquoi établir un radier ?

Quelles conditions et quels principes ?

1 Radier général

1.1 Il est constitué par une semelle générale couvrant toute la surface au sol du bâtiment et parfois cette semelle déborde par consoles extérieures (fig. 1 et 2).

1.2 Le radier se trouve justifié (fig. 3), si les semelles continues ou isolées deviennent très larges en raison :

- de la faible capacité portante du sol ;
- des charges élevées du bâtiment (immeuble) (fig. 4) ;
- du rapprochement des poteaux ;
- de la profondeur à atteindre pour fonder sur un sol résistant ;
- des difficultés d'établir des pieux (vibrations nuisibles) (fig. 5) ;
- de charges excentrées en rive de bâtiment (fig. 6 à 8).

1.3 Il est indiqué de fonder le bâtiment de type lourd sur une semelle unique constituant un radier général de répartition des charges (fig. 5 à 8).

2 Principes de construction

La solution du radier est envisageable si :

- la nature du sol et la disposition des charges et surcharges ne sont pas propices à provoquer des tassements incompatibles (fig. 9) ;
- la poussée d'Archimède ne risque pas de faire remonter l'ensemble du bâtiment sous l'effet des nappes d'eau ;
- le terrain sous le radier ne subit que des contraintes de compression, en tous points.
- si la répartition uniforme des contraintes sous le radier est possible (poteaux ou poutres également distantes et également chargées, de préférence).

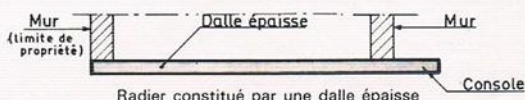
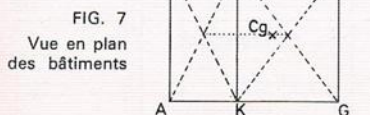
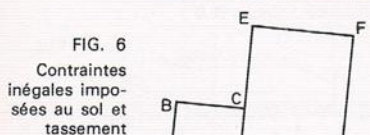
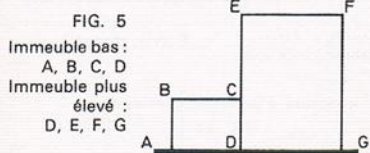
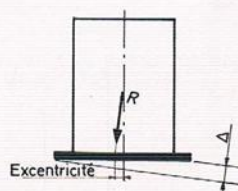


FIG. 8



Tassement différent sous le radier, dû au terrain de résistance inégale : déversement de la construction et excentricité de la résultante par rapport au centre de gravité de la semelle.

FIG. 9

DESORDRES DE CONSTRUCTION A EVITER

Comment réagit le radier ?

Comment est-il sollicité ?

3 Mode de fonctionnement du radier

3.1 Le radier reçoit les actions ascendantes du sol (fig. 10)

3.2 Hypothèse de la répartition uniforme

Elle exige une grande rigidité, donc de fortes sections avec armatures denses.

3.3 Différence fondamentale avec les planchers

- la dalle par sa masse propre s'oppose aux actions du sol et est portée gratuitement ;
- les poutres intermédiaires de fortes sections (40 × 40, 40 × 100, etc.) ont une masse propre importante qui n'est pas prise en compte pour le calcul de l'armature.

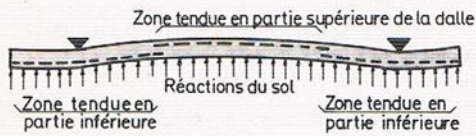


FIG. 10

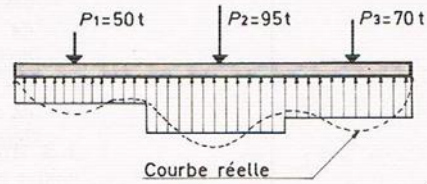


FIG. 11

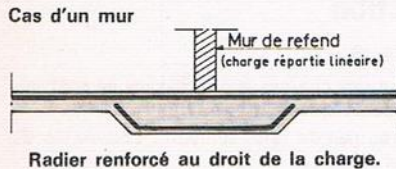


FIG. 12

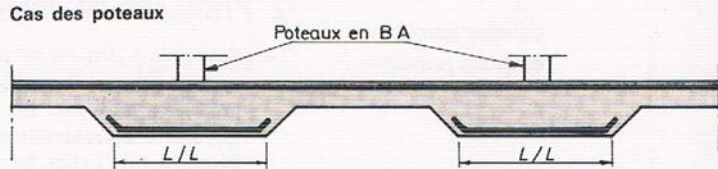
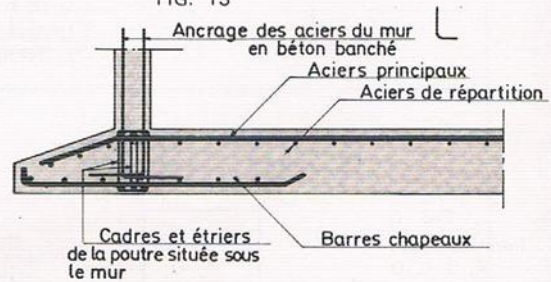


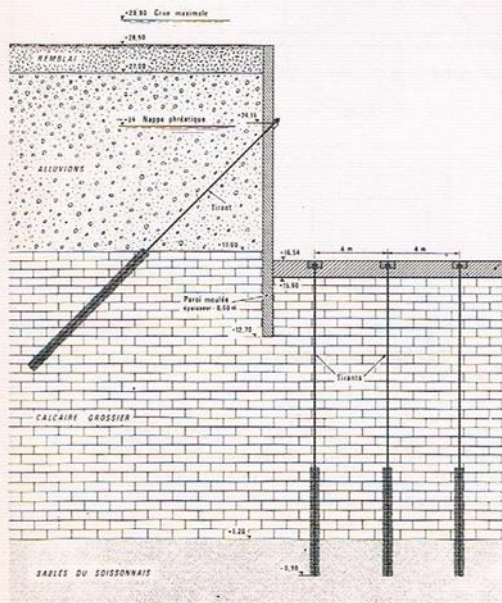
FIG. 13

- 1 Paroi moulée maintenue par tirants inclinés à 45°, espacés de 2 m, de 18 m de longueur avec scellement sur 6 m pour l'ancrage.
- 2 Radier qui vient buter la paroi moulée, avec tirant de même type et même capacité.

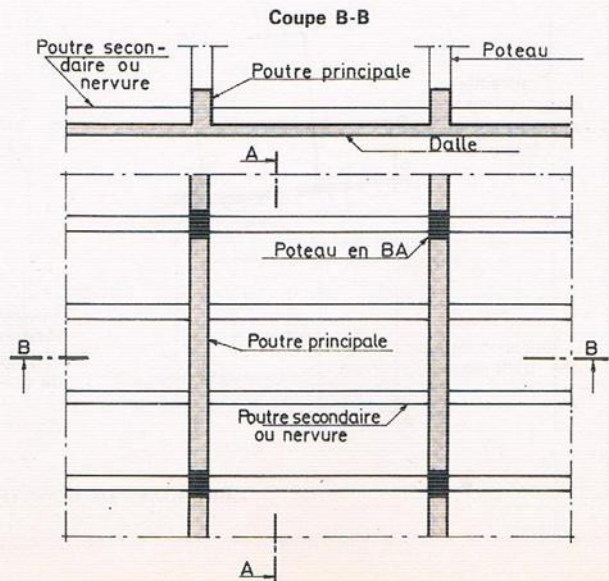


Armature d'un radier plan épais.

FIG. 14



Paroi moulée et radiers avec tirants d'ancrage (doc. Solétanche)

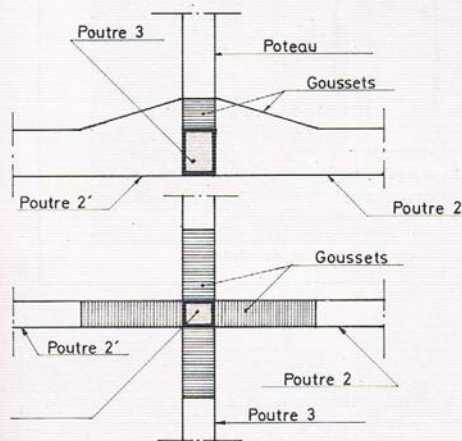


3.4 Poteaux inégalement chargés

La pression sur le sol est variable et la répartition uniforme admise diffère d'un poteau à l'autre (fig. 11).

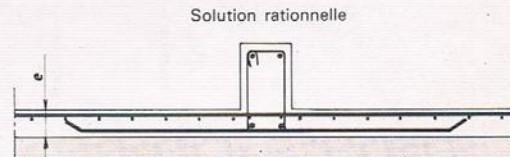
4 Étude comparative

Type de radier	Constitution	Schéma	Avantages	Inconvénients
Radier plan épais	<p>Béton de propreté : dosage 200 kg CPJ 45/m³.</p> <p>Dalle d'épaisseur uniforme avec ou sans consoles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - épaisseur : $e \leq 30$ avec $e \approx 1/20 l$; - largeur en fonction des charges et des contraintes admises sur le sol. <p>Béton : 300 kg CPJ 45/m³.</p> <p>Armature : quadrillage serré. Les parties AB et EF travaillent en consoles. Nécessité de chapeaux sur appuis. La zone médiane de CD est tendue à la partie supérieure (fig. 10).</p>	<p>(Revoir fig. 1, 8 et 10.)</p> <p>(Fig. 12 à 14.)</p>	<p>Aucune difficulté de coffrage, seul le pourtour est à coffrer.</p> <p>Facilité de mise en œuvre des bétons.</p> <p>Rapidité d'exécution.</p> <p>Possibilité de renforcer les sections de béton au droit des appuis.</p>	<p>Ne convient qu'aux petites emprises de bâtiment (masse importante de béton).</p> <p>Surcharge sur le sol.</p> <p>Le sous-sol n'est pas protégé contre les inondations.</p>
Radier plan nervuré	<p>Béton de propreté.</p> <p>Dalles ou hourdis, des nervures, des poutres transversales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - espacement des poutres transversales : 2,50 m à 3,50 m ; - les nervures sont disposées de façon à former des carrés ou des rectangles peu allongés. <p>La dalle est située :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit en partie inférieure du radier ; - soit en partie supérieure. <p>Armatures : poutres croisées, nœuds, travail important de façonnage.</p>	<p>(Revoir fig. 2.)</p> <p>(Fig. 15 à 18.)</p>	<p>Solution rationnelle car la dalle renforce la poutre qui, de ce fait, est en forme de T renversé.</p> <p>Grande rigidité.</p>	<p>Dalle en partie inférieure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fouille plus importante ; - coffrage important ; - nécessité de remplissage entre poutre et nervure ; - risque de sous-pression plus important ; - moments de continuité sur appuis souvent plus importants que ceux en travée.
			<p>La dalle se trouve dans la zone tendue de la poutre dans sa partie médiane et ne participe pas à sa résistance.</p>	<p>Dalle en partie supérieure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - coffrage très compliqué ; - main-d'œuvre onéreuse ; - les armatures secondaires doivent reprendre les charges pour les reporter sur les zones comprimées. <p>La dalle se trouve accrochée.</p>



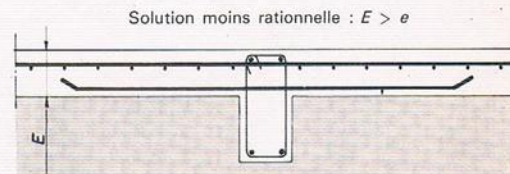
Vue de dessus
RACCORDEMENT DU POTEAU AUX POUTRES
DU RADIER PAR DES GOUSSETS

FIG. 16



DALLE A LA PARTIE INFÉRIEURE DU RADIER

FIG. 17



DALLE A LA PARTIE SUPÉRIEURE DU RADIER

FIG. 18

Étude comparative (suite)

Type de radier	Constitution	Schéma	Avantages	Inconvénients
Radier voûté	Béton de propreté. Radier voûté mince (12 à 20 cm) de fibre moyenne circulaire ou parabolique. Tirants noyés à intervalles réguliers (tous les 4 m \approx). Poutres horizontales au droit des murs qui transmettent au tirant les poussées des voûtes. Poutres verticales sous files de poteaux.	(Fig. 19.)	La voûte ne subit pas de moment de flexion mais seulement un effort de compression. Solution économique.	Mise en forme du béton de la voûte. Coffrage des tirants. Remplissage.
Plancher champignon renversé	Dalle avec chapiteaux recevant les poteaux. Nécessité de répartir régulièrement les poteaux.	(Fig. 20.)	Solution élégante. Facilité d'exécution.	Les chapiteaux forment saillie sur la dalle.

Radier soumis aux sous-pressions : figure 21.

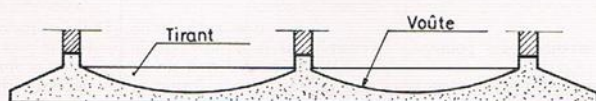


FIG. 19
Radier voûté.

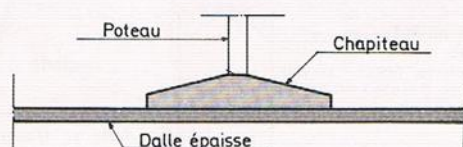


FIG. 20

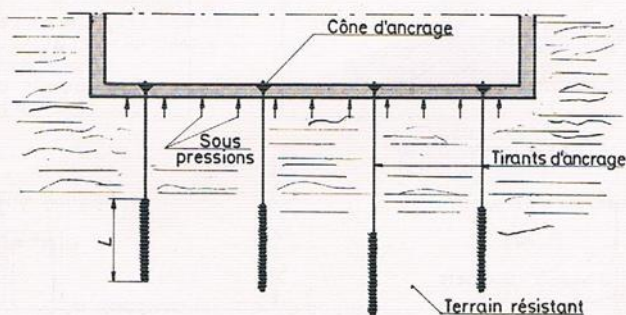


FIG. 21. - Cuvelage étanche

(Bâtiment avec sous-sol en terrain inondé.)

L : longueur de scellement des tirants dans la roche.

Problème posé : Cuvelage étanche soumis aux sous-pressions.

Solution : Tirants d'ancrage (câbles précontraints scellés) qui mobilisent la roche sous-jacente et empêchent toute remontée du radier.

TRAVAUX DIRIGÉS

- Par groupes de 2 ou 4 élèves, réaliser le montage permettant de visualiser le mode de fonctionnement du radier simple.
- Travail identique pour chaque type de radier.

Remarque : Ces essais de fonctionnement devraient permettre de justifier les solutions constructives pratiquement adoptées.