

Université Internationale de Casablanca



Université Internationale
de Casablanca

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Procédés Généraux de Construction



SABER KORAICH

Mars 2019





Fondations





Procédés Généraux de Construction

Définitions

Fondation : Ensemble des ouvrages enterrés sur lesquels repose une construction. Les fondations assurent la stabilité du bâtiment. Elles transmettent au sol le poids total de l'ouvrage en le répartissant de manière à garantir une assise parfaite.



Procédés Généraux de Construction

Définitions

On distingue deux principaux types de fondations selon la profondeur à laquelle elles se situent :

- **Les fondations superficielles** : elles sont utilisées quand le bon sol est proche de la surface. Ce type de fondation comprend les *semelles*, *semelles filantes*, *radier*.
- **Les fondations profondes** : systèmes de fondations par *pieux ou puits*, *parois moulées*... employés quand le bon sol est situé en profondeur.

Procédés Généraux de Construction

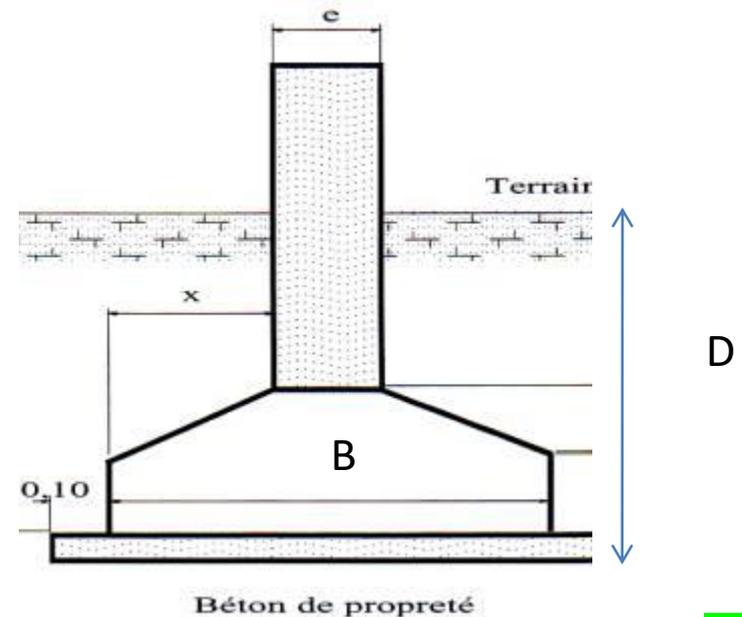
Définitions

Règle de différenciation entre les systèmes des fondations :

Dimensions des fondation, à savoir :

L'encastrement de la fondation dans le sol, noté D

La largeur de la fondation ou diamètre notée : B

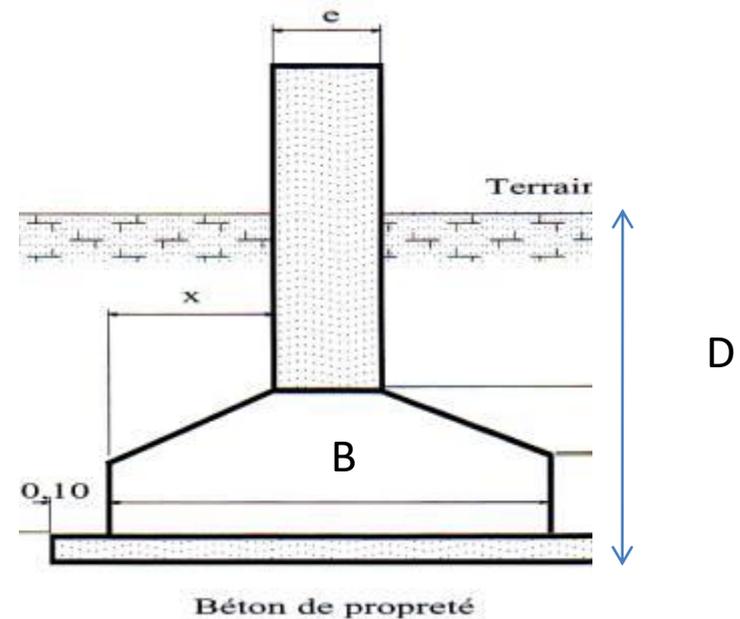
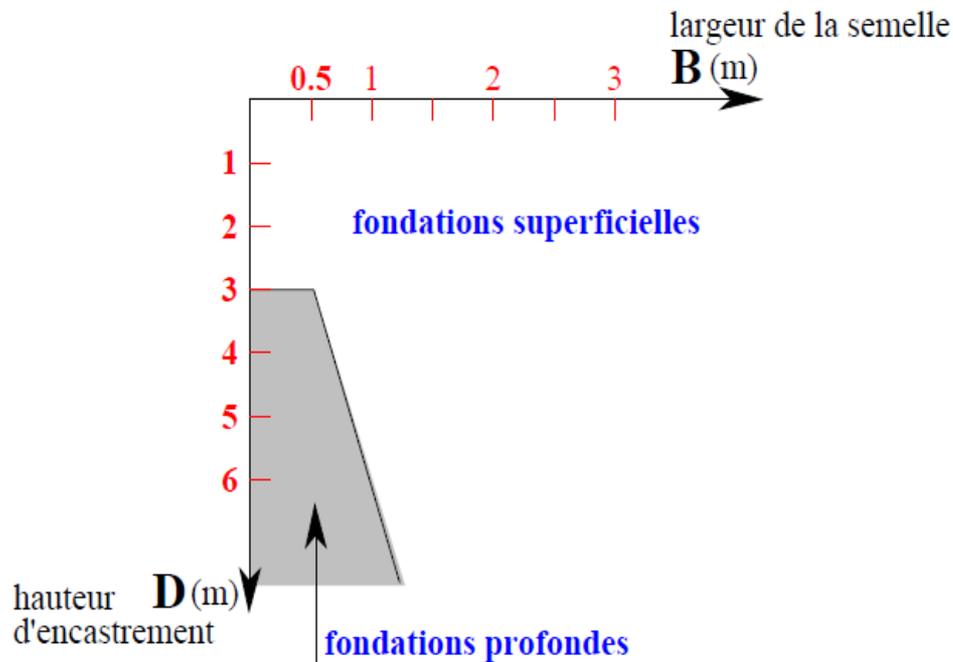


Procédés Généraux de Construction

Définitions

Lorsque le rapport de la largeur à la hauteur d'une fondation est inférieur à un sixième et que la hauteur est supérieure à 3 m, il s'agit de fondations profondes.

$$D/B \geq 6 \text{ et } D \geq 3\text{m}$$





Procédés Généraux de Construction

Définitions

Choix du système de fondation

Les conditions générales, notamment liées au site, sont évidemment importantes à apprécier dès le début d'un projet de fondations, car elles auront un impact important sur la décision du choix du type de fondation.

Pour les fondations superficielles, on n'a pas de problème d'exécution, en comparaison avec les fondations profondes. On peut obtenir une bonne interaction avec le sol, en soignant le fond de fouille et on peut aisément maîtriser les propriétés du matériau (béton armé) que l'on met en place.

En revanche, on a l'inconvénient que les sols en surface sont généralement plus médiocres qu'en profondeur et, de plus, ils sont sujets aux variations climatiques de température, d'hygrométrie, etc.



Procédés Généraux de Construction

Définitions

Choix du système de fondation

Parmi les techniques qui s'offrent au constructeur en matière des fondations, on trouve :

les fondations superficielles:

- Semelles isolées
- Semelles filantes , continu sur un mur ou des poteaux
- Semelles excentrées
- Radiers

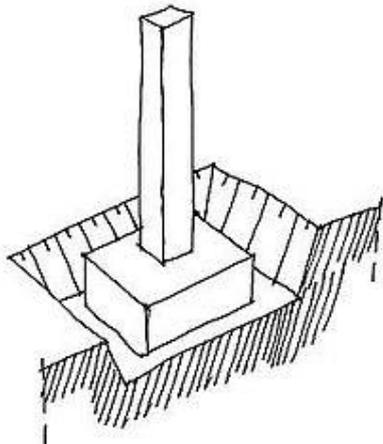
Les fondations profondes:

- Pieux (battus, forés..)
- Parois moulées
- Barettes

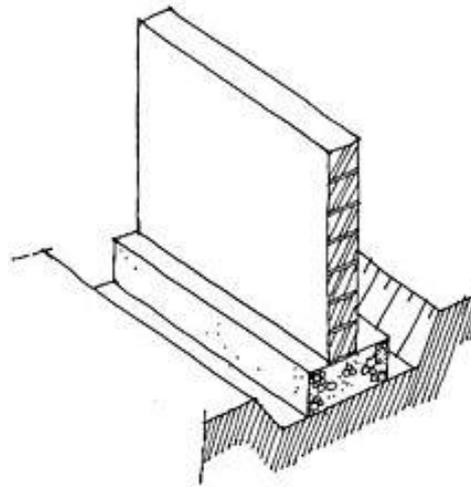
Procédés Généraux de Construction

Définitions

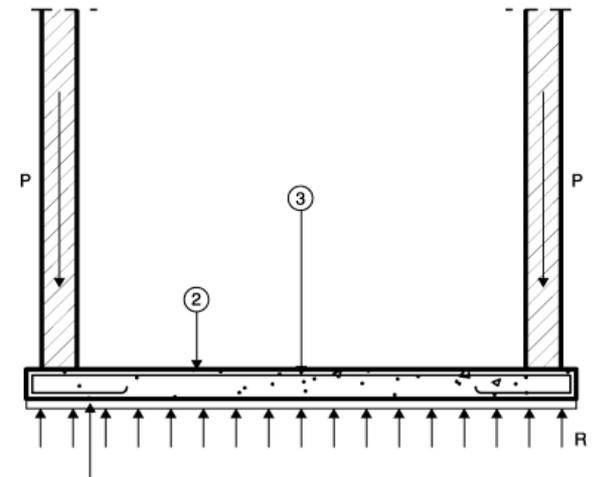
Choix du système de fondation



Semelle isolée



Semelle filante



Radier

Procédés Généraux de Construction

Définitions

Choix du système de fondation



Pieux Forés



Pieux Battus



Parois moulées

Procédés Généraux de Construction

Définitions

Charges sur les fondations

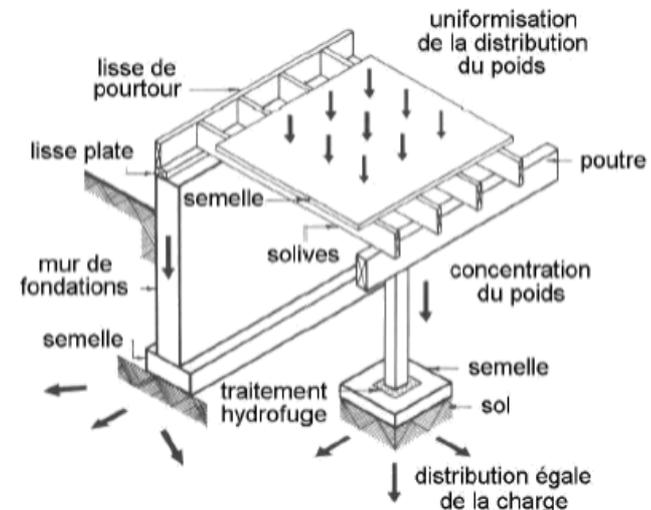
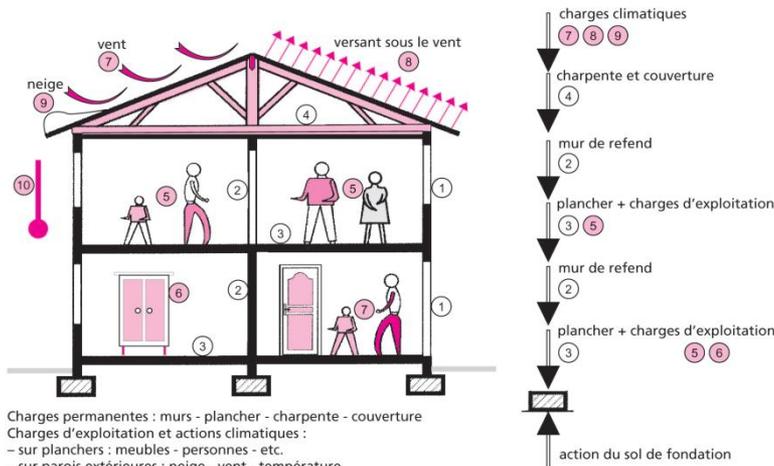
Les fondations transmettent au sol les effets des :

Charges permanentes

Charges d'exploitation

Charges dues aux actions climatiques

Elles reçoivent les actions ascendantes du sol: toutes ces actions constituent un système de forces en équilibre (principe de l'égalité des actions réciproques)





Procédés Généraux de Construction

Définitions

Choix du système de fondation

Taux usuels indicatifs estimés pour les sols:

- 0,2 à 0,6 bars pour les Remblais et mauvais terrains
- 0,2 à 2 bars pour les argiles
- 0,5 à 2,5 bars pour les sol non cohérents à compacité moyenne
- 2,5 à 5 bars pour les sols non cohérents à bon compacité
- 5 à 30 bars pour les roches saines.

NB. les essais de sol fournissent plus de précision pour chaque cas particulier

Procédés Généraux de Construction

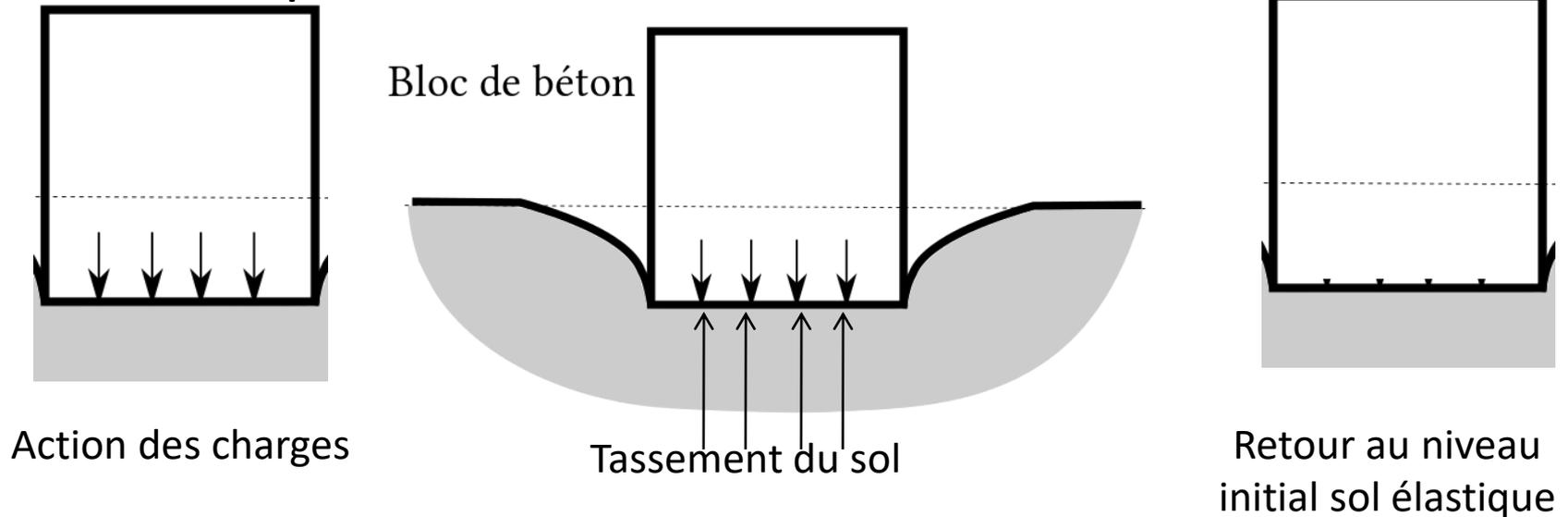
Procédés des construction des Fondations

Problèmes de désordre des fondations:

Déformation du sol porteur :

Le **tassement du sol** est sa déformation verticale due à l'application des contraintes extérieures telles que les remblais, les fondations ou son propre poids.

Tassement élastique :



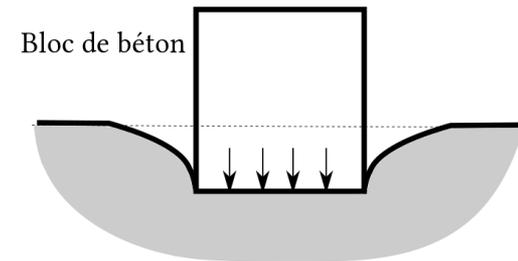
Procédés Généraux de Construction

Procédés des construction des Fondations

Problèmes de désordre des fondations:

Tassement Permanent :

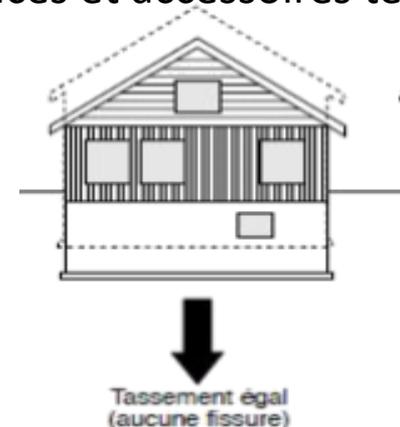
Squelette du sol qui s'affaisse définitivement dû à l'air et l'eau emprisonnés qui sont chassés



On distingue deux types de tassement:

Tassement uniforme:

Les tassements uniformément repartis affectent peu la structure, les mouvements qui en résultent peuvent cependant endommager les services et accessoires tels les conduites d'eau et les passages souterrains.



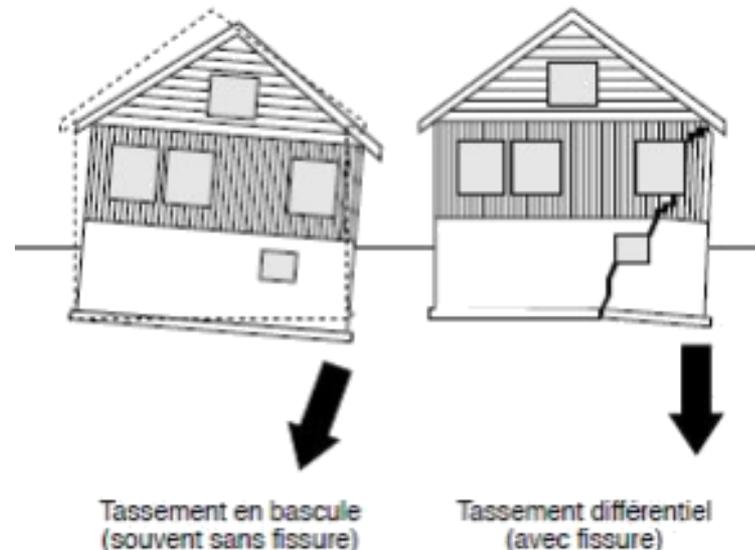
Procédés Généraux de Construction

Procédés des construction des Fondations

Problèmes de désordre des fondations:

Tassement différentiel:

Un tassement différentiel est un mouvement d'enfoncement du sol qui n'est pas uniforme. Il peut de ce fait provoquer des dislocations des maçonneries / structure en béton et l'apparition, ainsi, de fissures. C'est un grave facteur de désordre qui est la plupart du temps irrémédiable.



Procédés Généraux de Construction

Procédés des construction des Fondations

Problèmes de désordre des fondations:

Durant les 800 ans de l'existence de la tour de Pise, la partie sud de la Tour a subi un tassement d'environ **2,8 m**, tandis que la partie nord a subi un tassement d'environ **0,8 m**, résultant avec un tassement différentiel de 2,0 m et une inclinaison de 5° . 11' et 20 ».

La majeure partie de l'inclinaison de la Tour s'est produite pendant les 200 premières années. Compte tenu de l'attraction touristique, la Tour inclinée de Pise constitue un des cas de **pathologie de fondation les plus connue dans le monde.**



Procédés Généraux de Construction

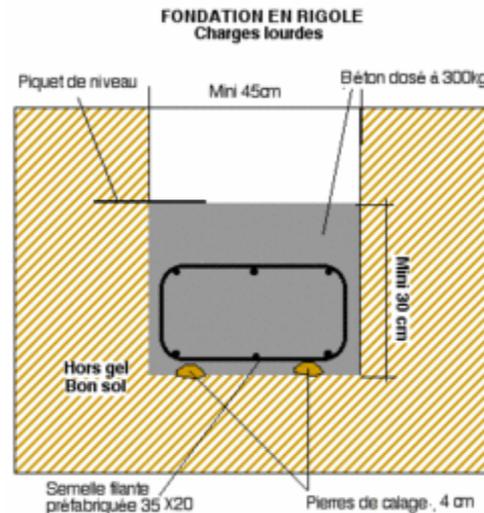
Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par rigole Règles de Construction

Il s'agit des fondations à faible profondeur avec ou sans armatures.

Les fouilles sont effectuées en rigole, peu large et peu profonde ≤ 1 m.

Rôle : supporter des faibles charges, des murs continus porteurs ou non. Ouvrages de petites importances, garages, murs de clôtures....



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par rigole

Règles de Construction

R1. La charge agissante mur + Charge, doit être centré sur la largeur de la fondation pour obtenir une répartition uniforme.

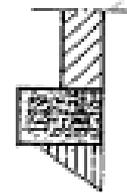


Diagramme triangulaire

Ces charges non centrées sur la semelle → Répartition non uniforme des contraintes sur le sol porteur.

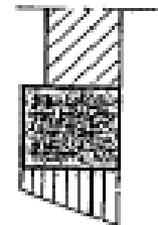
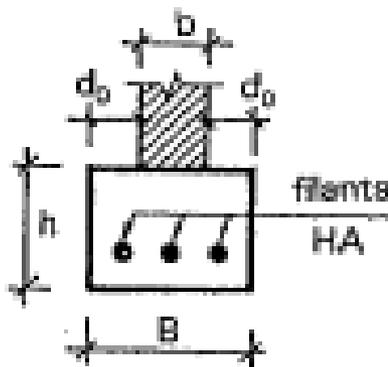


Diagramme trapézoïdal

Diagramme des contraintes

A respecter :

Débord $d \leq h/2$



Aussi un minimum de chaînage en partie basse est recommandé pour réduire la fissuration

Un minimum est de 2 cm² HA. Avec un enrobage de 4 cm min.

Procédés Généraux de Construction

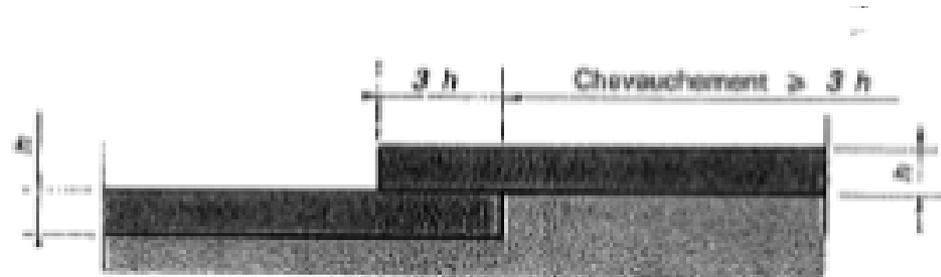
Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par rigole

Règles de Construction

R2. le fond de fouille doit être sensiblement horizontale, longitudinalement et transversalement.

Sinon on procède à l'exécution sous forme des gradins en respectant la règle :



NB : Chevauchement $\geq 3 h$

H : hauteur de la fondation



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par rigole

Règles de Construction

R3. La portance du sol doit supporter les charges appliquées. A respecter la largeur minimal de la fondation qui est égale à:

$$L \text{ (cm)} = \text{charge total par mètre de longueur} \times g / 100 \times \text{contrainte admissible du sol}$$

Exemple pratique :

Charge totale : 12000 kg

Portance sol : 2,5 bar

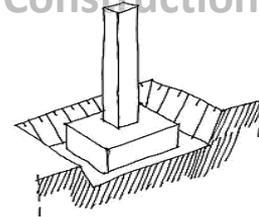
$$L = 12000 \times 10 / 100 \times 25 = 48 \text{ cm}$$

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Semelle isolé

Règles de Construction



Le choix de la forme des semelles isolé:

1. La charge et à l'emplacement de la semelle
2. Nature du sol
3. Réalisation ou non du coffrage
4. Façonnage facile de l'acier

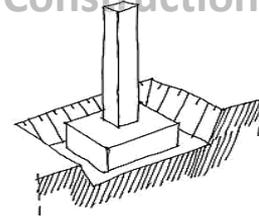


Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Semelle isolé

Règles de Construction



Une semelle isolé reçoit un poteau isolé, de rive, angle ou jumelé en cas de joint de dilatation.

Les formes les plus simples sont :

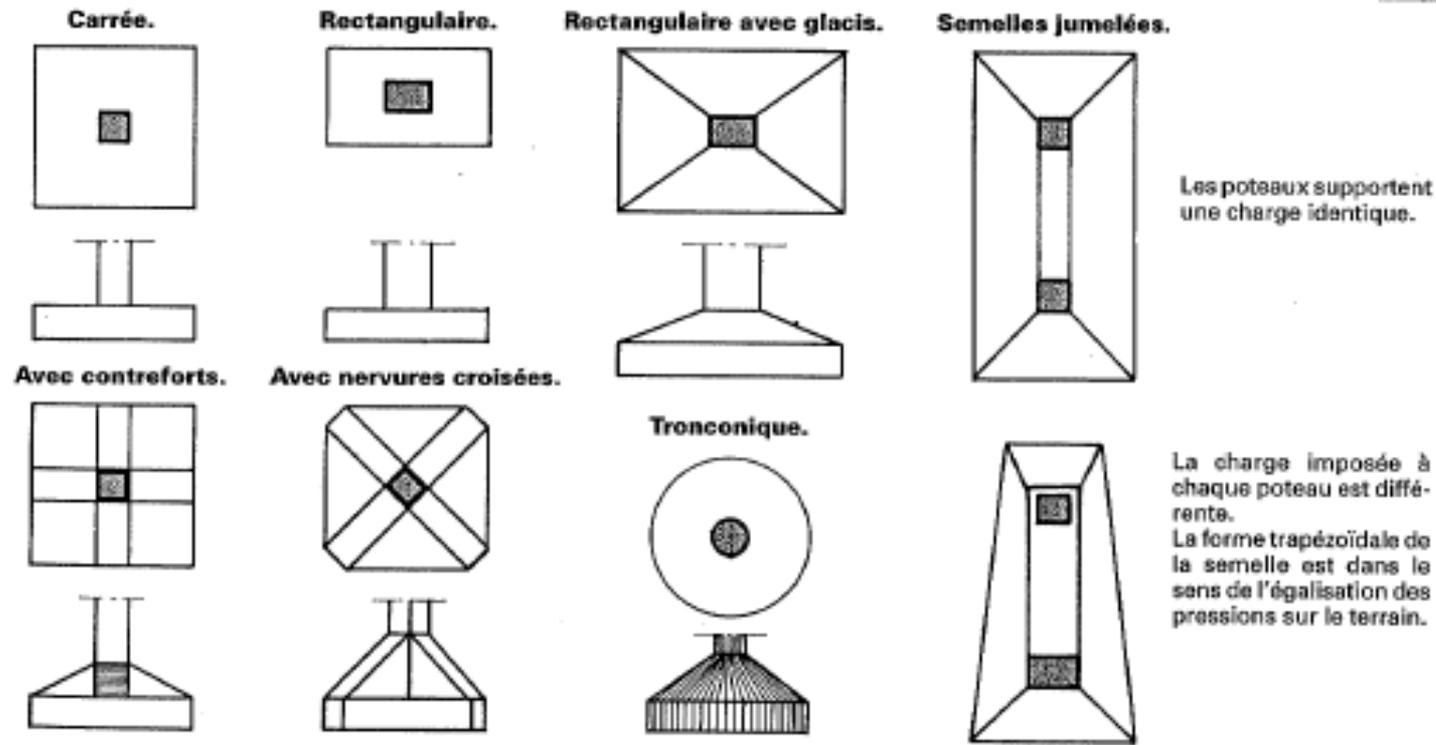
Semelles de forme carrés ou rectangulaires avec glacis ou sans glacis (section constante)

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Semelle isolé

Règles de Construction



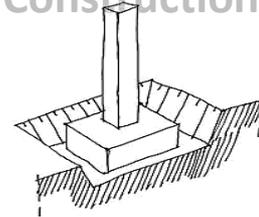
Différente forme de semelles isolées

Procédés Généraux de Construction

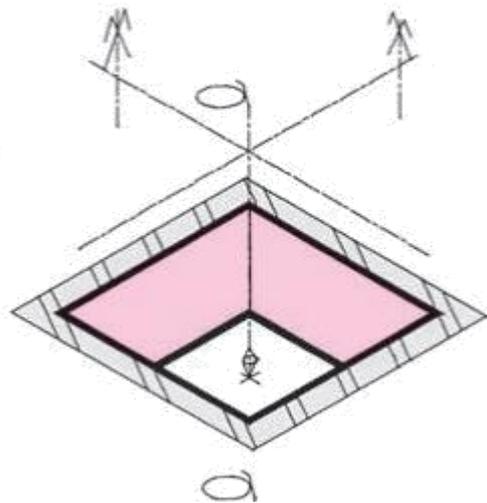
Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Semelle isolé

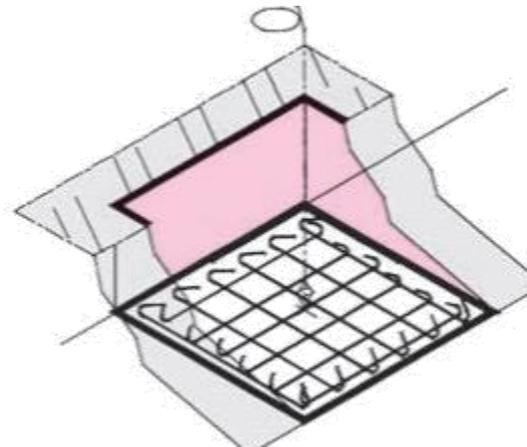
Règles de Construction



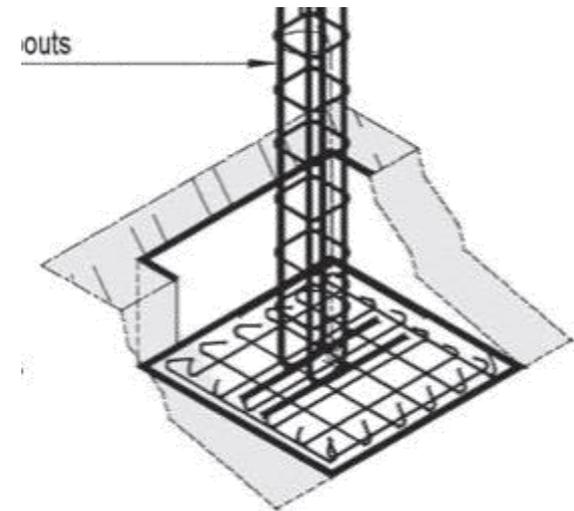
Réalisation d'une semelle isolé en BA:



Etape 1. Terrassement et repérage des axes des fondations



Etape 2. béton de propreté + Pose des armatures de la semelle y/c crochets des extrémités, enrobage à respecter min 4 cm



Etape 3. Ancrage armature poteau et coulage

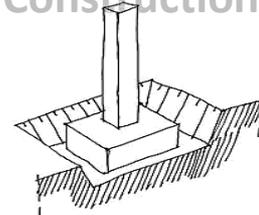


Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

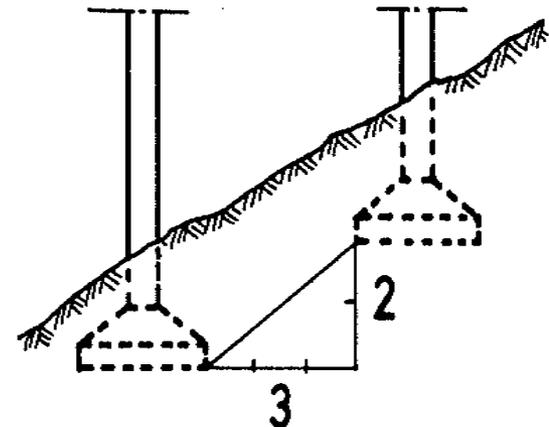
Fondation par Semelle isolé

Règles de Construction



Cas d'un terrain en pente : la pente maximale entre deux niveaux ne doit pas dépasser $2/3$ pour éviter le glissement des couches

Fondation sur sol en pente. La pente maximale entre deux niveaux ne doit pas excéder $2/3$.



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

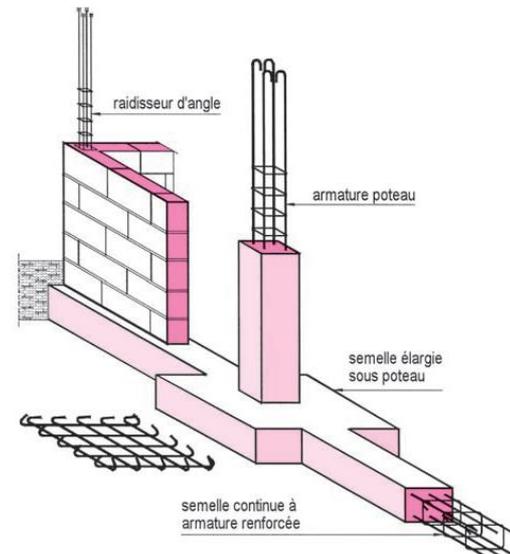
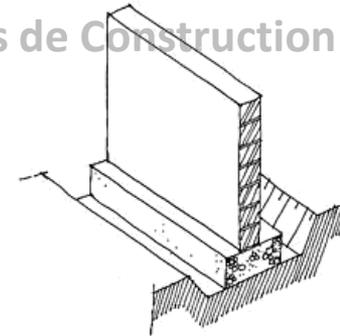
Fondation par Semelle filante

Règles de Construction

Une semelle filante reçoit :

- Un mur généralement continu
- Une file des poteaux situés sur une même ligne

Réalisation : même étapes que les semelles isolés

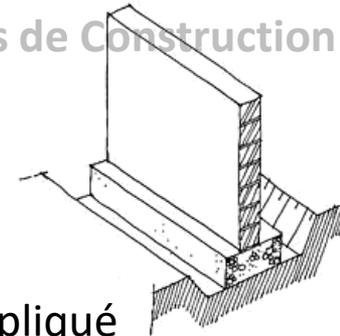


Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Semelle filante

Règles de Construction



A noter que le dimensionnement des semelles filantes sous poteaux est compliqué à celui d'une fondation sur mur continu. Et ce à cause de la charge non uniforme exercés par les poteaux.

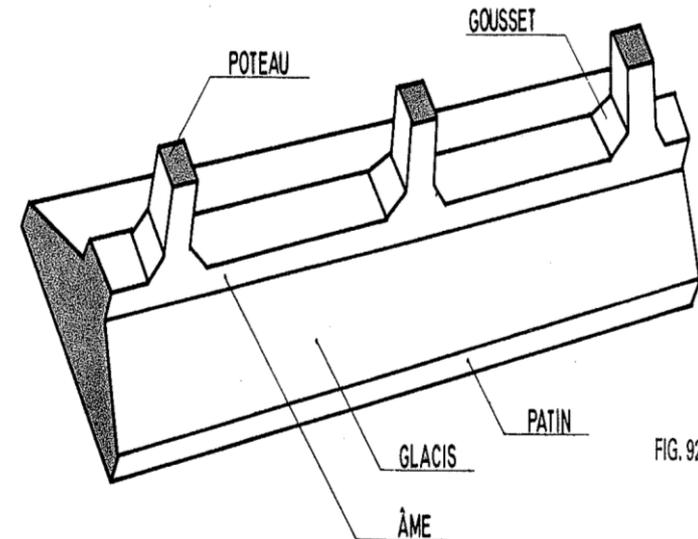


FIG. 92.



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Chaînage : longrine de fondation

Règles de Construction

Une longrine est une poutre rectangulaire horizontale qui assure la liaison transversale entre les poteaux au niveau des massifs de fondation et qui sert à répartir les charges ou à les reporter vers des appuis.

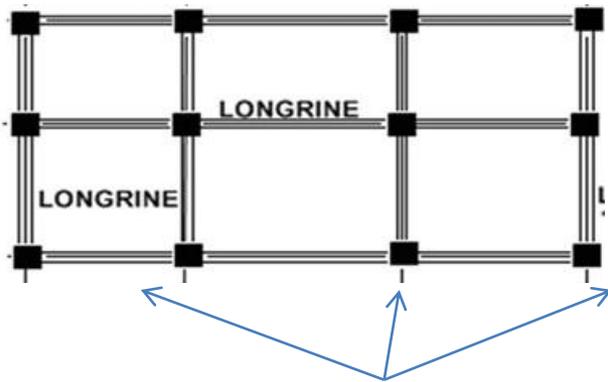
Elle est posée directement sur un béton de propreté. Lorsque la longrine est placée entre deux semelles, une semelle centrée et une semelle excentrée, elle est appelée **poutre de redressement ou longrine de redressement**. Elle sert concrètement à plaquer la semelle excentrée pour éviter tout déplacement. Elle se coule normalement en même temps que la semelle car son ferrailage est ancré dans la semelle.

Procédés Généraux de Construction

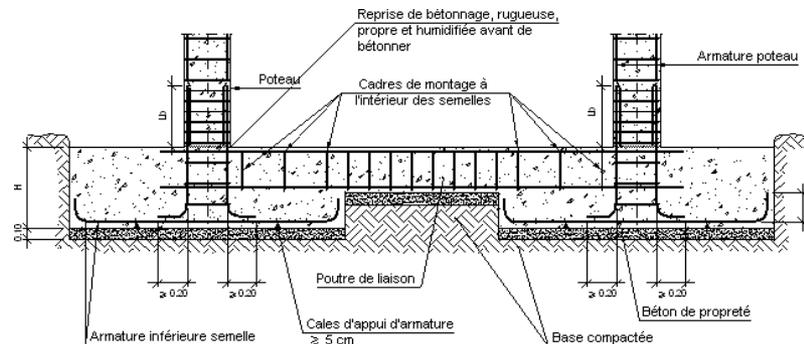
Système de Construction des fondations superficielles

Chaînage : longrine de fondation

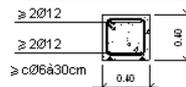
Règles de Construction



Semelles



Longrine de liaison minimum



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

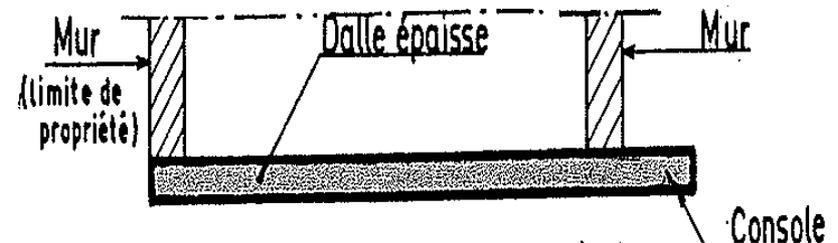
Fondation par Radier

Règles de Construction

Radier général : il est constitué d'une semelle généralisée couvrant toute la surface du sol. Et parfois il déborde en console.

Le radier est justifié :

1. Faible portance de sol
2. Charge élevés des bâtiments
3. Rapprochement des poteaux
4. Difficultés de réaliser des pieux



Radier par une dalle épaisse



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Radier

Règles de Construction

Il existe quatre types de radiers :

1. Le radier dalle plate (le plus courant)
2. Le radier nervuré
3. Le radier champignon sous poteaux
4. Le radier voûte

Procédés Généraux de Construction

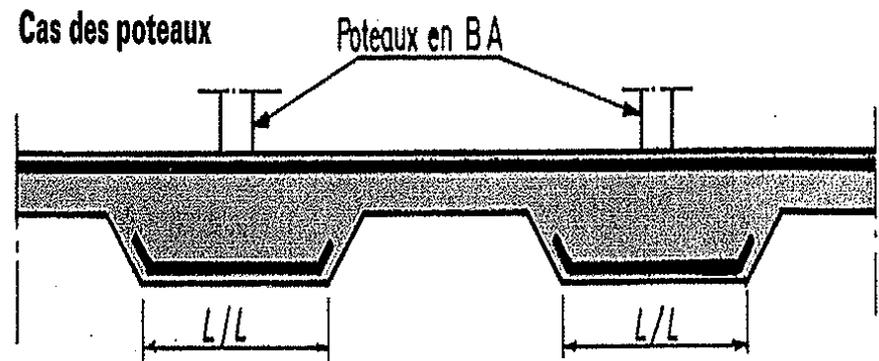
Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Radier

Règles de Construction



Le radier dalle plate



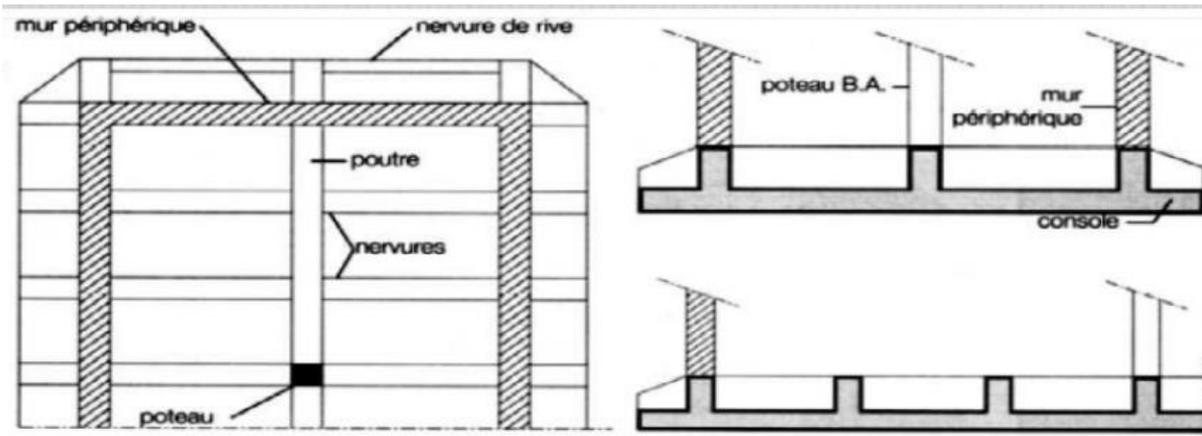
radier : Subissant
des charges ponctuelles

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Radier

Règles de Construction



radier nervuré : Subissant des charges ponctuelles

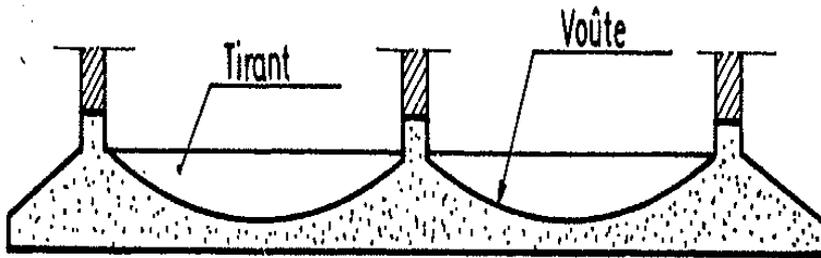
- convient aux fortes charges et aux grandes surfaces.
- comprend une table, des nervures et des poutres.
- coffrage compliqué et important.
- les poteaux et les murs portent sur les poutres.
- nécessité de remplir les creux entre les poutres et les nervures pour utiliser la surface.

Procédés Généraux de Construction

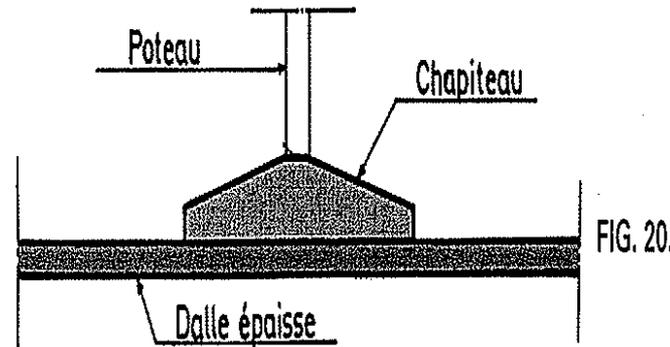
Système de Construction des fondations superficielles

Fondation par Radier

Règles de Construction



Radier voûte



Radier champignon



Procédés Généraux de Construction

Systeme de Construction des fondations Profondes

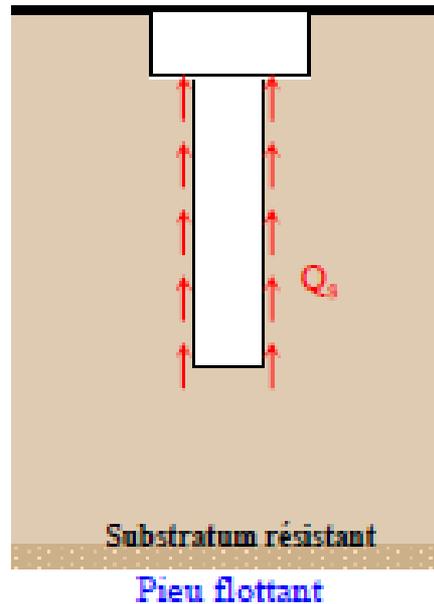
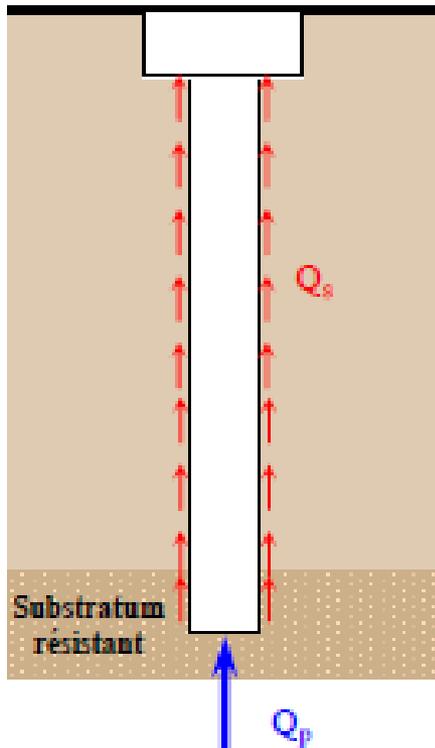
La fondation profonde est caractérisée par la manière dont le sol est sollicité pour résister à la charge par:

- Résistance en pointe
- Frottement latéral
- Résistance en pointe et frottement latéral

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Cas des pieux :



Q_p : Effort de pointe

Q_s : Effort latéral

L'effort de pointe est proportionnel
au :

- Section de la pointe du pieu
- Résistance du substratum

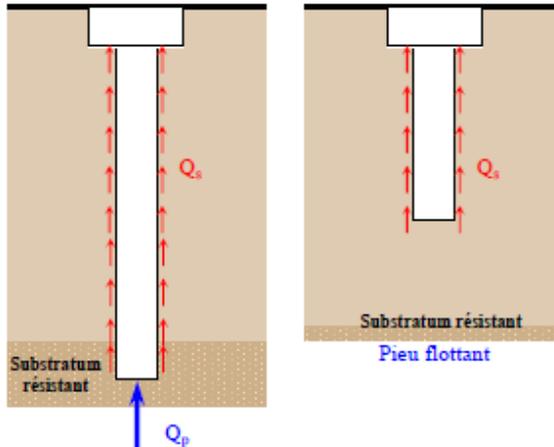
L'effort de frottement latéral est
proportionnel à :

- La surface de contact entre le pieu et le sol
- Coefficient de frottement de sol-pieu (coef frottement sol, rugosité du sol...)

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Cas des pieux :



Si le pieu à tendance à s'enfoncer dans le sol, le frottement sol-pieu génère un mouvement ascendant: on parle du **frottement positif**.

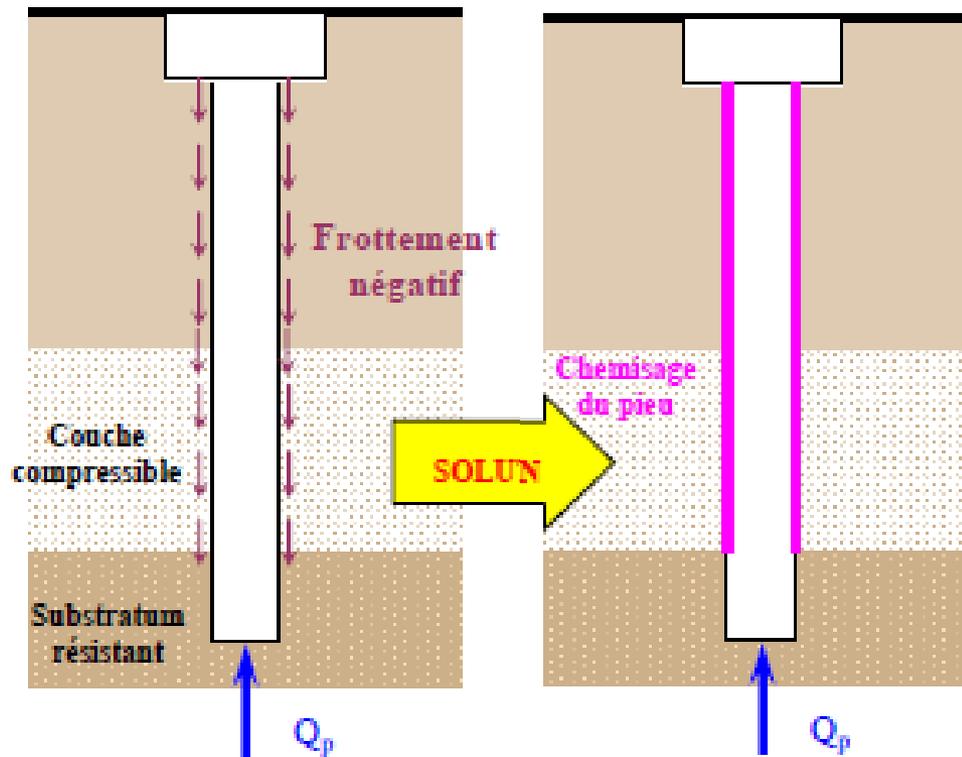
Si au contraire: le pieu étant immobile et le sol à tendance de se tasser: on parle du **frottement négatif**.

Conséquence : surchargèrent du pieu.

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Cas des pieux :



Pour remédier :

On réalise un chemisage du pieu par un tubage afin de déminer l'effet de frottement négatif.



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction

Trois Procédés de construction :

1. **Par refoulement de sol** : il concerne les pieux battus, et les pieux foncés.
2. **Sans refoulement du sol**: Pieux forés, puits.
3. **Fondations injectés (coulées)** : Parois moulées, barrettes.

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction Par refoulement de sol

1. Procédé Refoulement de sol : Pieux battus / foncés

Ils repoussent le sol et le compriment, ce qui génère un bon frottement latéral.
La mise en place se fait par battage ou vibro-fonçage.



1. Positionnement du pieu en béton préfabriqué.

2. - Le pieu est battu/foncé dans le sol au moyen d'un mouton diesel ou hydraulique jusqu'à la profondeur requise.

-3 **Contrôle** : Moyennant le contrôle de la mesure du refus, le pieu est battu dans la couche résistante jusqu'à une profondeur égale à une fois le diamètre équivalent du pieu.



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction Par refoulement de sol

Ils peuvent être préfabriquées en bois, béton armé, béton précontraint ou en acier.
Ou fabriqués en place.

Une autre technique consiste à exécuter des **pieux à tube battu**.

Ces pieux diffèrent des précédents car ce n'est pas le pieu lui-même qui est battu mais un ***tube en acier*** dans lequel on viendra ensuite couler du béton sur une armature en acier. On les classe avec les pieux battus parce qu'il n'y a pas extraction de terrain lors de la perforation.



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

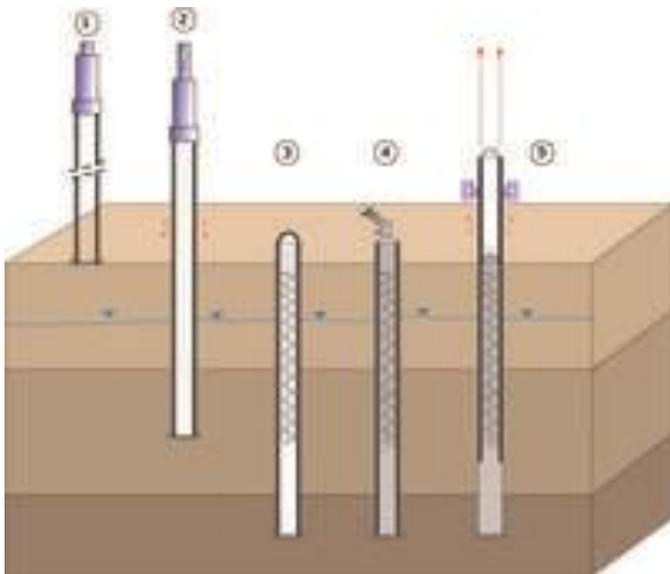


Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Par refoulement de sol

Pieu à tube battu



1. Mise en fiche, réglage, pose d'une plaque métallique perdue.
2. Fonçage par battage au mouton en tête du tube.
3. Mise en place d'armatures partielles ou toute hauteur.
4. Bétonnage à sec.
5. Extraction du tube (vibré si nécessaire).



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Sans refoulement de sol

Pieux forés :

les pieux forés supposent un forage préalable à la réalisation du pieu. Pour les pieux tubés forés, ce forage se fait au moyen d'un tube dont le rôle est de découper le terrain et d'**assurer la tenue du forage** .

la bonne tenue du forage s'obtient en général en employant de la boue bentonitique (mélange d'eau et d'argile sous forme colloïdale appelée souvent en raccourci bentonite).

Le forage du trou est indépendant du bétonnage. Contrairement aux pieux à tube battu obturé à la base, la fabrication du trou s'accompagne ici d'extraction du matériau. Les déblais sont extraits par les outils de forage (tarières par exemple).

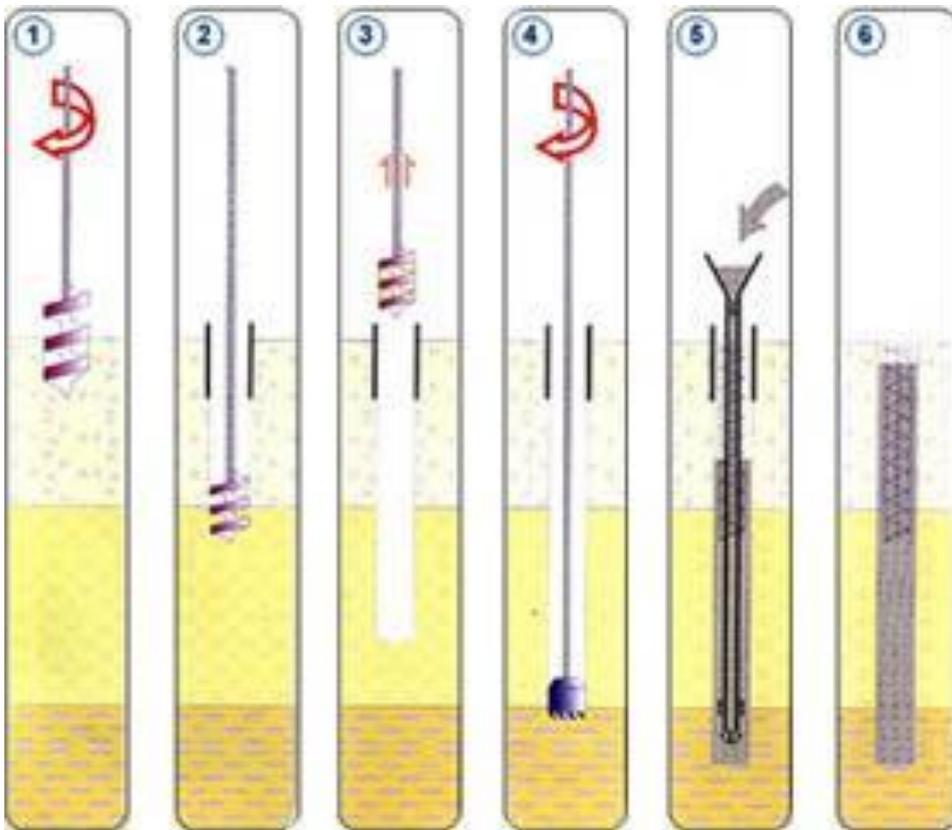
Lorsque le diamètre du pieu dépasse 0,80 m, on le désigne sous le nom de « **Puits** ». Et si le diamètre est inférieur à 250 mm, on parle des Micro-pieux.

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction Sans refoulement de sol

Pieux forés simples :



1. Mise en fiche, réglage, préforage.
2. Mise en place de la virole.
3. Forage à la tarière avec ou sans bentonite.
4. Ancrage au carottier (selon terrains).
5. Mise en place d'armatures partielles ou totales bétonnage à la colonne.
6. Contrôle de l'arase béton.

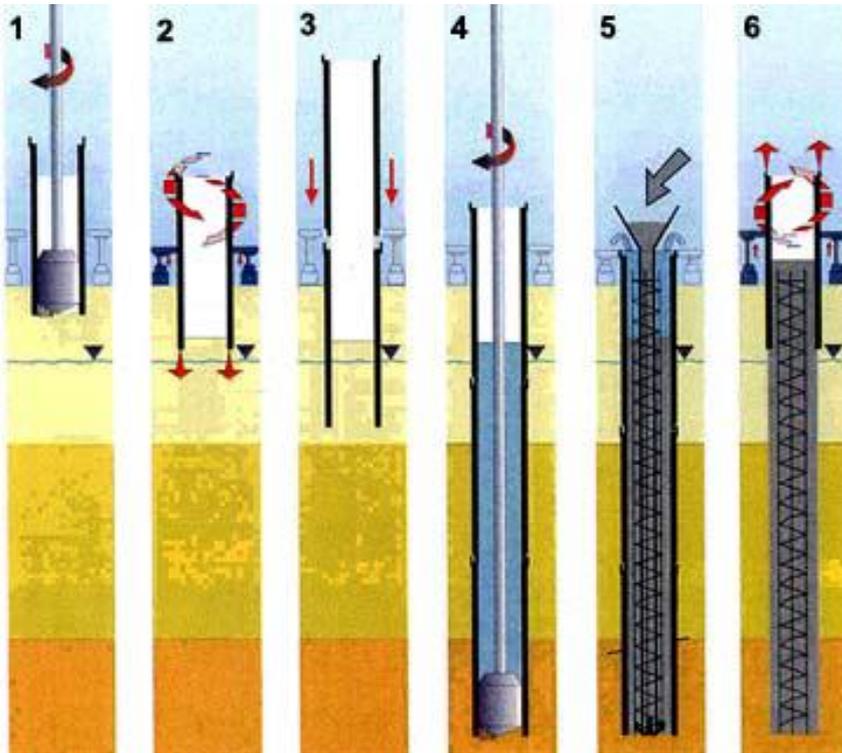
A noter que dès l'excavation réalisée au niveau d'assise, le béton doit être mis en oeuvre immédiatement. Dans le cas contraire, l'entrepreneur il faut maintenir la masse bentonique en mouvement pour empêcher toute formation de résidus provenant de la décantation de la boue.

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Sans refoulement de sol

Pieux forés tubés :



Mise en fiche, réglage, préforage.
Vibro-fonçage du tubage de travail.
Forage et extraction des terres.
Mise en place d'armatures partielles ou
totales.
Bétonnage au tube plongeur.
Extraction du tube de travail.

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Sans refoulement de sol
Pieux forés tubés :

Domaines d'applications :

Terrains alluvionnaires, limons, silts, sables, sables et graviers, argile, marnes, roches fracturées et fragmentées.

Les pieux forés tubés sont particulièrement bien adaptés pour les travaux fluviaux ou maritimes tels que les fondations de quai, les fondations de pont en rivière

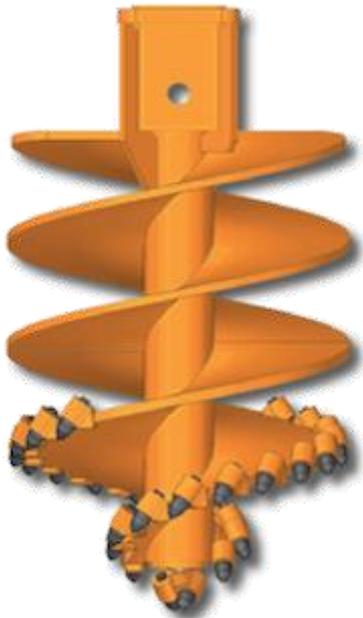


Procédés Généraux de Construction

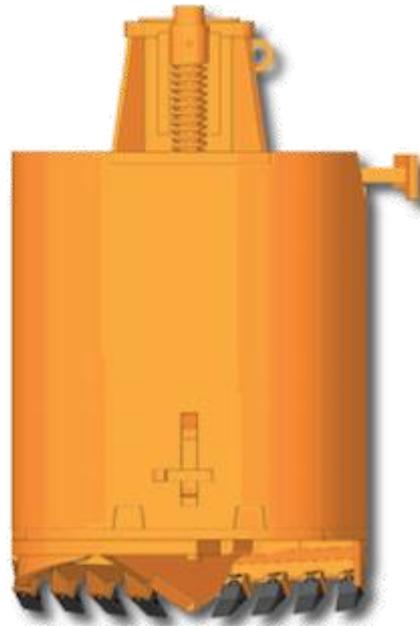
Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Sans refoulement de sol

Outillage



Tarière



Carottier



Bucket



Trepan / Tricône

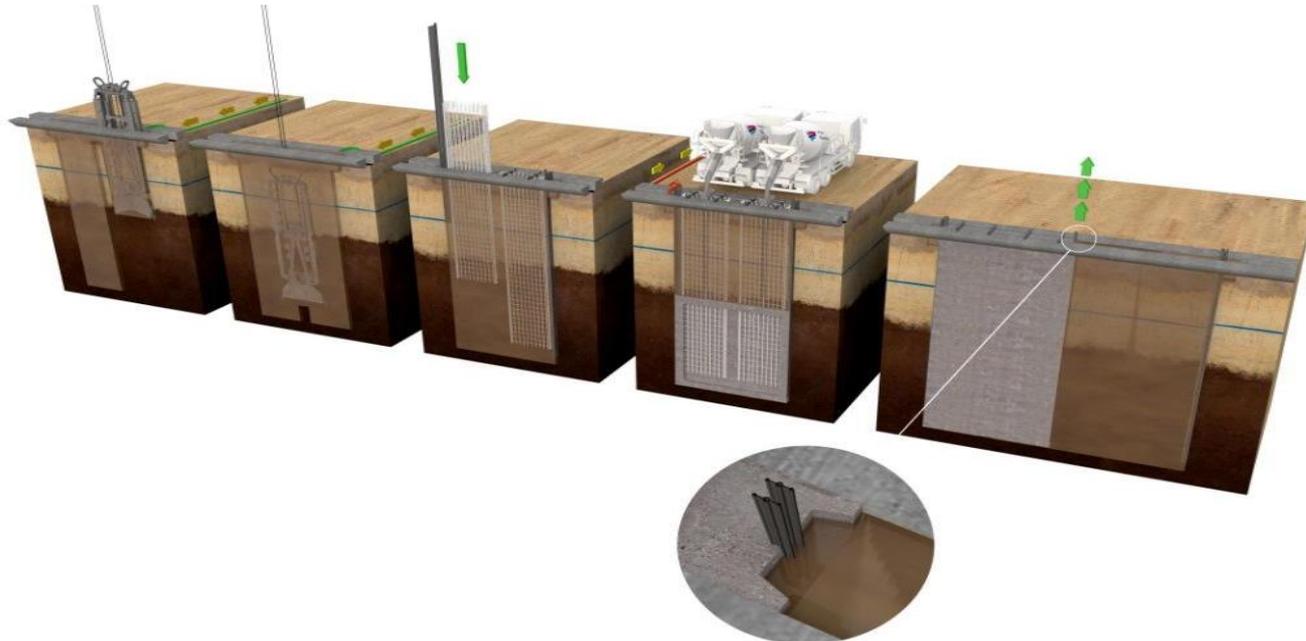
Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Fondation par injection / coulage

Parois Moulées:

Une **paroi moulée** est un écran formé dans le sol, réalisé par la mise en place de béton et d'une armature en acier dans une tranchée creusée à l'aide d'une benne d'excavation sous fluide de support (boue thixotropique comme la bentonite par exemple).

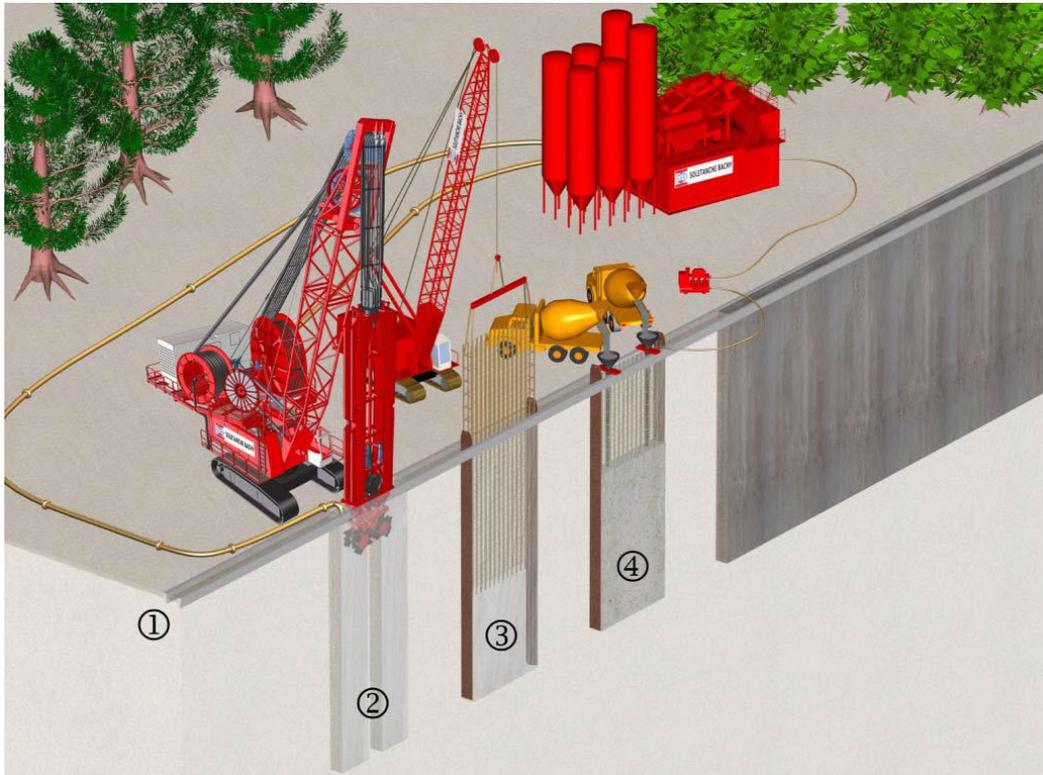


Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Fondation par injection / coulage

Parois Moulées:



1. Réalisation des murets-guide.
2. Excavation par benne preneuse / hydrofraise
3. immersion des cages d'armatures et mise en place temporaire des joints métalliques munis des lames joints water Stop.
4. Bétonnage de chaque panneau par tubes plongeurs immergés dans le béton et récupération de la boue bentonitique.
5. Enlèvement du joint.

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Fondation par injection / coulage

Parois Moulées:



Hydrofraise



Benne Preneuse



**Coulage d'une paroi
moulée**



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Fondation par injection / coulage

Parois Moulées:

Domaines d'application:

- La paroi moulée remplit soit la fonction de paroi étanche, soit celle de mur de soutènement ou fait fonction d'élément porteur vertical.
- Paroi de soutènement et d'étanchéité pour des fouilles importantes et complexes
- Des panneaux de parois moulées peuvent être réalisés en paroi continue ou en éléments porteurs.
- Reprise de charges verticales élevées
- Soutènement d'excavations profondes à proximité immédiate de constructions existantes.
- Projets de tunnels et de parkings en environnement urbain, murs de quai



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
Fondation par injection / coulage

Parois Moulées:

Spécifications Techniques:

- Épaisseur de la paroi allant de 0.50 jusqu'à 1.50 m (0.50 m, 0.60 m, 0.80 m, 1 m, 1.20 m et 1.50 m)
- Profondeur de paroi standard jusqu'à 35 m, exceptionnellement jusqu'à 55 m et plus
- L'étanchéité est garantie grâce à une (double) lame élastique Water Stop.
- Exécution de murs guides nécessaire pour protéger les bords de la future tranchée et guider le creusement.
- Les différents panneaux bétonnés sont reliés entre eux par des joints de façon à constituer une enceinte continue dans la fouille.
- En finition il faut prévoir une poutre de répartition (liaison aux radiers dalles et à la structure)



Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction Fondation par injection / coulage

Barrettes

Il s'agit des parois dont les caractères distinctifs concernent la forme et le mode de forage.

Parois en béton armé moulée dans le sol où la tranchée creusée est maintenue ouverte au moyen d'un fluide de support (coulis à base de bentonite).

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction Fondation par injection / coulage

Barrettes



1. Creusement d'une tranchée entre des murets guides et remplissage de la tranchée avec un fluide de support.
2. Forage sous boue bentonitique par exemple
3. Mise en place de la cage d'armatures et bétonnage au tube plongeur (un ou plusieurs en fonction de la dimension de la barrette).
4. Fin de la phase de bétonnage et extraction des tube(s) plongeur(s).

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction Fondation par injection / coulage

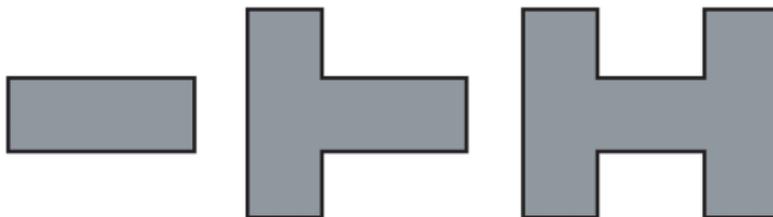
Barrettes

Domaine d'application

- résistance aux efforts horizontaux supérieure à celle des pieux circulaires de même section,
- adaptation aisée aux structures, de façon à mettre un seul appui sous chaque poteau ou élément porteur,
- meilleure mobilisation du frottement latéral qu'avec un pieu de même section, car le périmètre est plus grand.

Spécifications techniques

- Formes diverses: barrettes droites (simple ou en panneau), en croix, en H, en T ou en L, etc...
- Largeur: 0.60 m, 0.80 m, 1.00 m, 1.20 m et 1.50 m
- Capacité portante utile de 5.000 jusqu'à 50.000 kN



Différentes formes de
barrettes

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

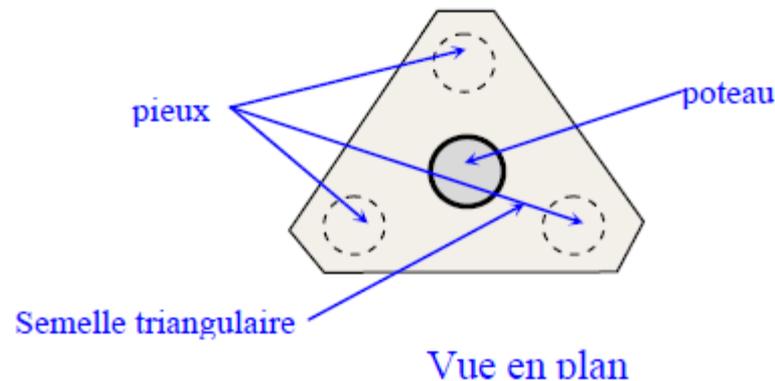
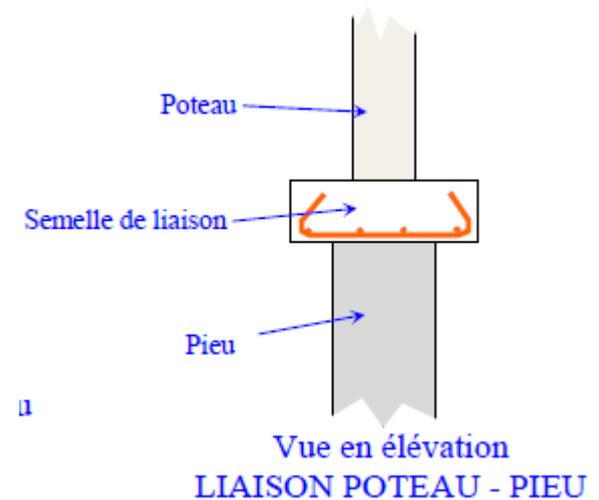
Procédés de construction Groupe de Pieux

Pieux isolé:

Liaison entre le pieu et la structure est assurée par une poutre (semelle) de liaison

Groupe de Pieux :

Le choix de la composition et la répartition des pieux est liée au type d'effort et à la géométrie de la structure à reprendre



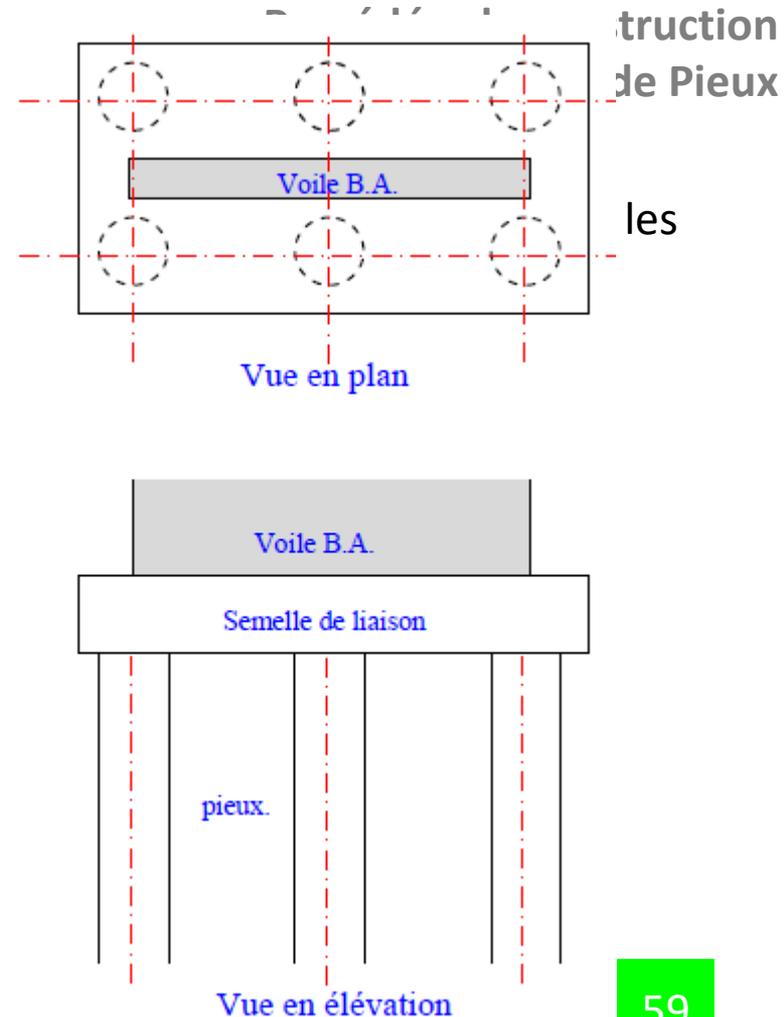
Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Dans la plupart des cas on respectera les symétries dans les charges soit transmises directement aux pieux

Les règles à respecter:

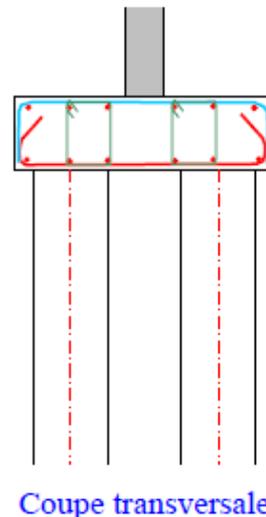
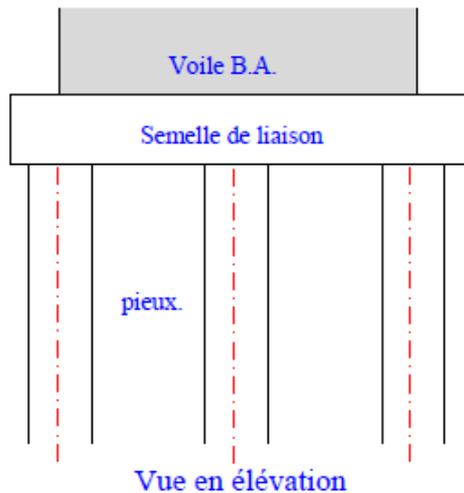
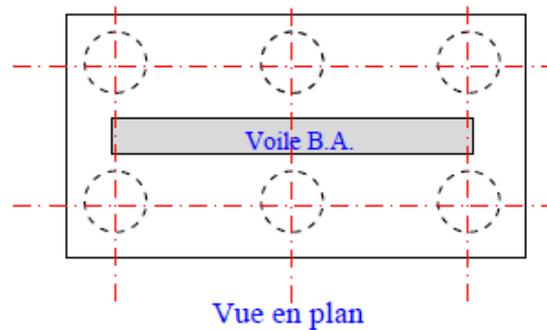
1. Prévoir une répartition uniforme des pieux le long de la semelle
2. Respecter les symétries par rapport aux points d'application des charges



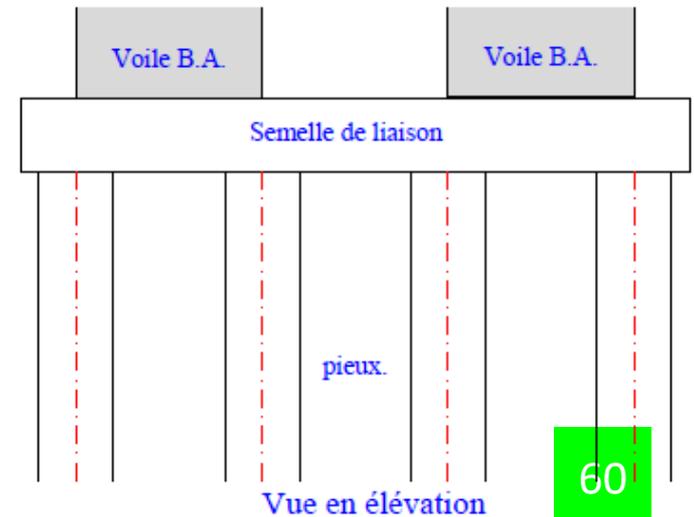
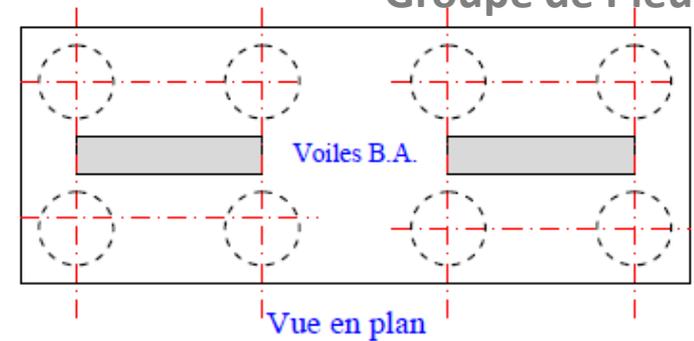
Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Exemple d'implantation de groupes de pieux



Procédés de construction Groupe de Pieux





Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction TOP AND DOWN

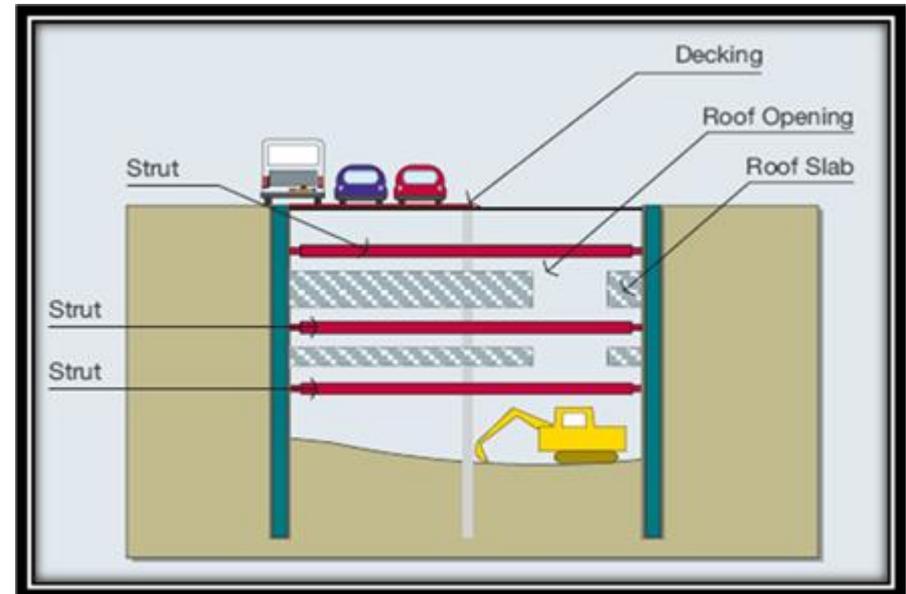
Le bétonnage des pieux est arrêté au niveau du futur radier du bâtiment au nième sous-sol. (avec une garde pour le recépage).

On procède à la mise en place de colonnes en acier ou en béton préfabriqué qui remontent jusqu'à la surface. Des platines sont fixées sur les têtes de ces pièces sur lesquels on commence la construction des étages pendant qu'on creuse en même temps les sous-sols en taupe en réalisant les planchers en descendant. La construction se fait donc en montant et en descendant en même temps, d'où son nom directement importé de l'anglais (top and down).

Procédés Généraux de Construction

Système de Construction des fondations superficielles

Procédés de construction
TOP AND DOWN



Université Internationale de Casablanca



Université Internationale
de Casablanca

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Procédés Généraux de Construction

