



## 2 - Fondations et appuis

---

## 2.1 - Fondations

### Barrette

Élément d'une fondation profonde, généralement rectangulaire, exécuté par la technique des parois moulées.

### Batardeau

1. Digue ou barrage provisoire établi sur un cours d'eau pour permettre l'exécution des travaux à sec.
2. Enceinte qui permet le soutènement des terres et le travail à l'abri de l'eau.

*Note: Le batardeau peut être provisoire ou définitif ; dans le cas où il reste en place il est généralement remblayé et sert à protéger l'appui.*

### Battage

Technique de mise en œuvre d'un élément dans le sol par percussion.

### Bêche (fig.2 planche 12)

1. Petite saillie verticale d'une semelle de fondation, qui mobilise la butée du sol pour résister aux efforts horizontaux.
2. Butée métallique soudée sous une platine et pénétrant dans le béton de fondation pour résister aux efforts horizontaux.

*Note: Pour les ouvrages hydrauliques la bêche sert de parafouille.*

### Béton de propreté (fig.2 planche 12)

Béton grossier disposé en fond de fouille pour l'assainir et permettre le réglage fin des coffrages.

### Blindage

Soutènement provisoire destiné à retenir les terres lors d'une excavation.

### Butée des terres

Effort résistant des terres s'opposant au déplacement horizontal d'un élément de construction (mur de soutènement, etc.)

### Caisson de palplanches

(Voir palpieu)

### Chemise

Enveloppe souple ou semi-rigide, généralement métallique, utilisée pour la réalisation d'un pieu dans le sol.

*Note: Elle sert de coffrage pour le béton coulé et de soutènement du sol à la construction.*

### Clef

Petite pièce de bois qui réunit et serre ensemble deux éléments de platelage.

### Clou

Élément rectiligne incorporé ou réalisé dans un sol en place pour le renforcer.

*Notes:*

1. Les clous peuvent être des barres, des tubes, des pieux, des micropieux ;
2. Il peut être battu dans le sol ou scellé dans un forage à l'aide d'un coulis de ciment.

### Clouage

Technique de renforcement d'un sol en place utilisant des clous.

*Note: Elle est surtout utilisée avec des clous sub-horizontaux pour réaliser des ouvrages de soutènement des terres.*

### Crèche (fig.3 planche 2)

Enceinte de pieux jointifs, et/ou de palplanches, remplie d'enrochements.

### Cuvelage

Revêtement destiné à rendre étanche une structure.

### Embase

Partie renflée ou renforcée située à la base d'un poteau ou d'un pylône.

*Notes:*

1. En béton ou en maçonnerie, l'embase correspond à un élargissement de la section courante ;
2. Dans le métal elle est constituée d'une platine et de raidisseurs verticaux disposés sur le pourtour du poteau.

### Encagement

Enceinte destinée à retenir les terres lors d'une excavation réalisée pour une fondation.

### Fonçage

Technique de mise en œuvre d'un élément dans le sol par vrinage, vibration ou percussion.

### Gaine

Enveloppe rigide, généralement métallique, utilisée pour la réalisation d'un pieu dans le sol.

*Note: Elle sert de coffrage pour le béton coulé et de soutènement du sol à la construction.*

### Gril

Plancher à claire-voie au-dessus d'un ensemble de pieux et constitué de longrines et de traversines.

### Longrine (ou longuerine) (fig.2 planche 2)

Pièce de bois placée sous des traversines.

### Micropieu

Pieu de diamètre inférieur à environ 300 mm, armé ou non, qui peut résister sous certaines conditions en traction.

*Note: Le fascicule 62 définit le micro-pieu de type 1 (foré sous tube ensuite récupéré, avec ou sans armature passive et rempli de mortier), le micro-pieu de type 2 (foré, avec armature passive et rempli d'un coulis ou d'un mortier de scellement mis en œuvre par gravité ou sous faible pression), le micro-pieu de type 3 (foré, composé d'une armature passive, généralement un tube métallique, et d'un système d'injection du sol à la base qui assure son ancrage dans le sol).*

### Palpieu (ou caisson de palplanches)

Pieu constitué d'un assemblage de palplanches soudées au droit de leurs serrures.

### Pieu

Poutre enterrée, généralement verticale, en acier, en béton armé ou en bois, mise en place dans le sol par fonçage ou forage, et utilisée dans les fondations profondes.

*Note: Les pieux peuvent être verticaux ou légèrement inclinés, préfabriqués ou coulés en place.*

### **Pieu battu**

Pieu préfabriqué en béton armé ou métallique, mis en place dans le sol par battage.

### **Pieu foré à la tarière creuse**

Pieu exécuté en place à l'aide d'une tarière, vissée dans le sol puis extraite, le béton étant injecté par l'axe creux de la tarière simultanément à sa remontée.

### **Pieu foré simple**

Pieu réalisé par excavation du sol, mise en place d'une cage d'armatures et bétonnage.

### **Pieu foré sous boue**

Pieu foré dont l'excavation est provisoirement remplie de boue bentonitique pour assurer sa stabilité.

### **Pieu foré tubé**

Pieu foré dont l'excavation est réalisée à l'abri d'une enveloppe métallique appelée tubage, qui assure la stabilité du sol.

### **Pieu métallique**

Pieu constitué d'un fût métallique de forme tubulaire ou en H, voire de palplanches, et généralement mis en oeuvre par fonçage ou par battage.

### **Pieu tubulaire précontraint**

Pieu constitué d'éléments tubulaires en béton légèrement armé, assemblés par précontrainte antérieurement à sa mise en oeuvre par battage ou par vibrofonçage.

### **Pilotis** (fig.1 et 2 planche 2)

Ancienne appellation du pieu bois.

### **Platelage** (fig.1 planche 2)

Plancher de charpente bien dressé, dont les joints sont maintenus ou non au moyen de clef, et destiné à porter les assises d'un appui en maçonnerie.

### **Poussée des terres**

Effort exercé par un sol sur un élément de construction.

*Note: Sur une paroi verticale la poussée n'est pas horizontale mais inclinée vers le bas.*

### **Puits**

Fondation de grosse section, généralement circulaire et semi-profonde, réalisée par excavation et remplie par du béton armé.

*Note: Pour une section circulaire, le diamètre est supérieur à 2,50 m.*

### **Puits marocain**

Puits réalisé par phases successives en assurant à chaque étape le soutènement des terres.

### **Racineau**

Pièce de charpente méplate reliant horizontalement les files de pieux d'une fondation.

### **Radier** (fig.1 planche 14)

Dalle qui sert de fondation superficielle, de buton entre les piédroits et facilite l'écoulement des eaux dans le cas d'ouvrages hydrauliques.

### **Recépage**

Élimination de la partie supérieure d'un pieu ou d'une palplanche.

*Note: Le recépage est utilisé, soit pour éliminer les éléments défectueux en tête, soit pour mettre l'élément à un niveau déterminé.*

### **Semelle de couronnement**

(Voir semelle de liaison)

### **Semelle de fondation** (fig.1 planche 14)

(Voir semelle de répartition)

### **Semelle de liaison**

Élément en béton armé servant à diffuser les efforts de la pile vers les éléments constitutifs de la fondation profonde comme le pieu ou la barrette.

### **Semelle de répartition**

Élément en béton armé servant à diffuser les efforts de la pile sur le sol porteur.

### **Traversine** (fig.2 planche 2)

Pièce de bois horizontale reliant la tête des pieux en bois.

### **Tubage**

Chemise ou gaine servant d'enveloppe pour la réalisation d'un pieu dans le sol.

### **Vibrofonçage**

Technique de mise en oeuvre d'un élément dans le sol par vibration.

---

## 2.2 - Appuis

### **Arrière-bec**

Partie profilée aval d'une pile immergée en rivière.

### **Avant-bec**

Éperon de protection amont d'une pile immergée en rivière.

### **Bossage**

Saillie en béton permettant par exemple la pose d'un appareil d'appui ou l'ancrage d'un câble.

*Notes:*

1. Pour les appareils d'appui, on distingue un bossage inférieur sous l'appareil d'appui et un bossage supérieur au-dessus, appelé également dé d'appui ;

2. Il existe également des bossages de vérinage qui servent à positionner les vérins lors des opérations de levage.

### **Chevêtre**

Pièce assez massive qui supporte les appareils d'appui et transmet leurs charges vers les parties résistantes de l'appui.

### **Colonne**

Fut de pile de faible section.

## Corbeau

Console courte servant d'appui.

## Culée creuse

Culée en forme de boîte, constituée d'un mur de front porteur, de deux murs latéraux, d'une dalle de couverture et éventuellement d'un mur arrière.

Notes:

1. Elle permet d'éviter la poussée des terres sur le mur de front ;
2. Le mur arrière permet de retenir les terres ; en son absence, le remblai est taluté dans la culée.

## Dé d'appui

Bossage recevant les appareils d'appui.

Notes:

1. Il permet la diffusion des efforts et évite l'accumulation des débris préjudiciables à la durabilité des appareils d'appui ;
2. Il facilite l'inspection des appareils d'appui ;
3. On distingue le dé inférieur situé sous l'appareil d'appui et le dé supérieur situé sur l'appareil d'appui.

## Fût

Élément vertical de pile compris entre le sommier ou le chevêtre, et la fondation.

## Garde grève

Mur de la culée destiné à protéger les abouts des tabliers du contact des terres.

Note: Il sert aussi à tenir le joint de chaussée et à supporter la dalle de transition le cas échéant.

## Mur (ou muret) cache

Mur latéral de la culée destiné à cacher les aménagements en tête du chevêtre et l'about du tablier.

## Mur console

Mur en aile ou en retour suspendu au mur de front de la culée et destiné à soutenir les terres.

## Mur d'extrémité

Mur situé dans le prolongement d'un mur en aile ou d'un mur en retour et destiné à supporter les charges routières et de remblais.

## Mur de front

Mur de la culée qui assure le transfert des charges verticales du tablier vers les fondations et sert généralement à contenir les remblais d'accès à l'ouvrage.

## Mur de tête

1. Ensemble formé par le tympan et le parapet d'un pont en maçonnerie.
2. Mur situé aux extrémités de la buse et destiné à retenir les remblais ou le talus.

## Mur en aile (fig.1 et 2 planche 16)

Mur de soutènement latéral d'une culée faisant un angle par rapport à l'axe de la voie portée.

## Mur en retour (fig.1 et 2 planche 16)

Mur latéral d'une culée, sensiblement parallèle à l'axe de la voie portée, qui sert de soutènement des terres.

## Mur en retour suspendu (fig.1 planche 16)

Mur en retour accroché au mur de front de la culée.

## Palée

1. Appui provisoire généralement constitué par une structure métallique en treillis.
2. Ensemble des fûts d'un appui, généralement réunis en partie supérieure par une traverse ou un chevêtre.

## Piédroit (fig.1 planche 16)

Montant ou mur vertical sur lequel s'appuient les voûtes ou les traverses.

## Pile caisson

Pile creuse pour économiser les matériaux.

## Pile marteau

Pile comportant un chevêtre en encorbellement important de part et d'autre du fût.

Notes:

1. Ce type d'appui permet de réduire l'emprise au sol ;
2. Lorsque les encorbellements sont importants, les chevêtres sont généralement précontraints.

## Pilette

Petite pile.

Note: Nom généralement donné aux éléments de faible hauteur travaillant en compression (pont en arc).

## Pilier

Pièce verticale relativement massive qui sert d'appui.

## Poteau

Élément porteur vertical de faible section.

## Potelet

Petit poteau.

## Raidisseur

Renfort d'une semelle de fondation ou d'un voile.

## Sommier (planche 15)

Pièce horizontale relativement massive couronnant une culée ou une pile, qui reçoit des charges concentrées et qui les répartit vers les appuis.

Note: Par abus de langage, le sommier désigne la surface d'appui supérieure.

---

## 2.3 - Défauts

### **Affouillement général**

Érosion naturelle du lit d'une rivière sous l'action du courant.

### **Affouillement local**

1. Action des eaux creusant le sol sous ou à proximité d'un massif de fondation.
2. Cavité formée dans un sol par l'action des eaux sous ou à proximité d'un massif de fondation.

*Note: L'affouillement peut affecter l'équilibre de l'appui ; c'est la principale cause de ruine des fondations d'ouvrages en rivière.*

### **Dégarnissage**

Disparition du matériau entourant les semelles et les têtes de pieux, généralement due à l'affouillement.

### **Poinçonnement**

Enfoncement ou rupture du sol sous la pointe du pieu ou sous une semelle de fondation.

### **Tassement**

Affaissement du sol sous la fondation d'un appui.

*Note: Lorsque les valeurs du tassement sont différentes au droit des appuis, le tassement est dit différentiel.*





## 3 - Appareils d'appui

---

## 3.1 - Dispositifs parasismiques

### Amortisseur

Dispositif permettant de dissiper l'énergie sismique en exploitant le comportement viscoélastique d'un fluide ou la plasticité d'un matériau.

### Butée de blocage

Dispositif qui empêche le déplacement du tablier par rapport à ses appuis dans une direction.

### Butée de sécurité

Dispositif permettant d'éviter que le tablier quitte ses appuis en cas de rupture des appareils d'appui lors d'un séisme violent.

### Fusible

Dispositif amortisseur destiné à casser pour un séisme d'intensité déterminée.

---

## 3.2 - Appareils d'appui

### Appareil d'appui (planches 3, 4, 5, 6)

Dispositif transmettant à un appui les efforts provenant du tablier.

Notes:

1. On distingue:

- les appareils d'appui fixes, qui ne permettent pas de translation et permettent les rotations;
- les appareils d'appui mobiles qui permettent les mouvements relatifs de rotation et de translation:
  - . unidirectionnels,
  - . multidirectionnels.

2. On appelle appareil d'appui antisoulèvement un appareil d'appui qui transmet une réaction de traction.

### Appareil d'appui à balanciers

(fig.4 planche 5)

Appareil d'appui métallique composé d'un balancier supérieur et d'un balancier inférieur qui peuvent être, soit en contact direct, soit séparés par une rotule, un axe, un galet ou un rouleau.

### Appareil d'appui à balancier à contact linéaire

Appareil d'appui formé d'une pièce métallique partiellement cylindrique roulant sur une plaque.

Note: Il permet une rotation autour d'un axe parallèle à l'axe de la surface courbe.

### Appareil d'appui à balancier à contact ponctuel

Appareil d'appui formé d'une pièce métallique partiellement sphérique, concave à grand rayon, roulant sur une plaque.

### Appareil d'appui à balancier à rotule axiale

Appareil d'appui fixe composé d'un axe horizontal inséré entre deux pièces métalliques solidaires l'une du tablier, le balancier supérieur, l'autre de l'appui, le balancier inférieur.

Note: Il permet la rotation dans une direction et assure la fonction d'appui fixe.

### Appareil d'appui à bielle

Appareil d'appui métallique composé d'une bielle articulée au tablier et à l'appui pour permettre, sans frottement, le déplacement longitudinal du tablier, sa rotation suivant l'axe des biellets et éviter son soulèvement.

### Appareil d'appui à calotte cylindrique

(Voir appareil d'appui à balancier à contact linéaire)

### Appareil d'appui à calotte sphérique

(Voir appareil d'appui à balancier à contact ponctuel)

### Appareil d'appui à chapes

(Voir appareil d'appui à bielle)

### Appareil d'appui à feuille de glissement

Appareil d'appui rustique composé d'une ou plusieurs feuilles de plomb qui s'interposent entre l'appui et le tablier.

Note: Elles peuvent être en métal ou en caoutchouc.

### Appareil d'appui à grain (fig.5 planche 5)

Appareil d'appui métallique dont le balancier supérieur est composé d'une extrémité arrondie permettant par roulement sans frottement un petit déplacement horizontal et la rotation.

### Appareil d'appui à pot (fig.3 planche 5)

Appareil d'appui composé d'un coussin en élastomère confiné dans un cylindre au moyen d'un piston.

Notes:

1. Ces pièces permettent le support de charges verticales et horizontales, et une rotation limitée autour d'un axe horizontal;
2. Certains appareils possèdent une plaque de glissement en partie supérieure.

### Appareil d'appui à pot glissant

Appareil d'appui à pot recouvert d'une plaque de glissement qui permet la translation dans une ou plusieurs directions.

### Appareil d'appui à rotation mono directionnelle

Appareil d'appui permettant la rotation autour d'un seul axe.

### Appareil d'appui à rotation multidirectionnelle (ou sphérique)

Appareil d'appui permettant la rotation autour de tous les axes.

### Appareil d'appui à rouleau (planche 6)

Appareil d'appui formé de cylindres métalliques qui roulent entre deux plaques métalliques.

Note: Les rouleaux peuvent être simples, tronqués (galet) ou à côté aplati (pendule).



## Appareil d'appui à translation mono directionnelle

Appareil d'appui permettant un déplacement de translation suivant une seule direction.

## Appareil d'appui à translation multidirectionnelle

Appareil d'appui permettant un déplacement de translation suivant plusieurs directions.

## Appareil d'appui cylindrique comportant du PTFE

Appareil d'appui composé d'une plaque à surface cylindrique convexe s'appuyant et glissant sur une plaque à surface cylindrique concave, entre lesquelles une feuille de PTFE est interposée pour réduire le frottement.

## Appareil d'appui sphérique comportant du PTFE

Appareil d'appui composé d'une plaque à surface sphérique convexe s'appuyant et glissant sur une plaque à surface sphérique concave, entre lesquelles une feuille de PTFE est interposée pour réduire le frottement.

## Appareil d'appui en élastomère

Appareil d'appui constitué d'un bloc élastomère vulcanisé qui peut être renforcé par une ou plusieurs frettes en acier.

Notes :

1. Ces plaques permettent un déplacement et une rotation limités dans toutes les directions ;
2. L'élastomère par son élasticité permet les déformations, et les frettes améliorent la résistance du caoutchouc ;
3. Dans les appareils anciens, la frette était un simple grillage en fils tréfilés et étamés qui n'était pas adhésive ;
4. Les appareils d'appui à plaques nervurées sont des appareils dont les plaques intermédiaires en élastomère et en métal comportent des nervures en croix qui s'incrudent les unes dans les autres.

## Appareil d'appui en élastomère fretté

(fig.1 planche 5)

Appareil d'appui en élastomère renforcé intérieurement par une ou plusieurs frettes en acier rendues adhésives par vulcanisation.

## Appareil d'appui en élastomère non fretté

Appareil d'appui en élastomère simplement constitué d'un bloc massif d'élastomère vulcanisé.

## Appareil d'appui fixe

Appareil d'appui ne permettant aucun déplacement de translation.

## Appareil d'appui glissant

Appareil d'appui permettant le déplacement en translation dans une ou plusieurs directions, par glissement sur une plaque offrant un faible coefficient de frottement.

## Appareil d'appui glissant en élastomère

Appareil d'appui fretté recouvert sur sa face supérieure d'une feuille de PTFE.

Note: Elle peut être directement vulcanisée sur le feuillet extérieur d'élastomère ou fixée sur une plaque d'acier.

## Appui à coulisseau

Appareil d'appui constitué d'un axe coulissant dans une pièce formant guide.

Note: Parfois utilisé sur les ponts suspendus

## Articulation Caquot (ou Considère-Caquot)

(fig.4 et 5 planche 4)

Articulation obtenue par le roulement d'une pièce cylindrique en béton sur un plan ou un cylindre.

## Articulation Considère (fig.2 planche 4)

Articulation provisoire constituée d'un élément de béton fretté réduit à un noyau.

Note: La présence d'armatures en attente permettrait ensuite d'enrober l'articulation.

## Articulation Freyssinet (fig.3 et 6 planche 4)

Articulation, constituée par une section rétrécie de béton fortement comprimé travaillant dans le domaine plastique, qui permet une rotation de faible importance.

Note: Elle est ou non traversée par une barre d'acier.

## Articulation Mesnager (fig.1 planche 4)

Articulation constituée par une section rétrécie de béton armé par des barres d'acier se croisant en X.

Note: Elle permet les rotations de faible importance.

## Balancier (fig.4 planche 5 et fig.5 planche 6)

Pièce de certains appareils d'appui, généralement assez épaisse, située entre la rotule, le(s) galet(s) ou les rouleaux d'une part et la structure portée ou porteuse d'autre part.

## Bielle (fig.5 planche 6)

1. Pièce élancée articulée à ses deux extrémités susceptible de transmettre des efforts de compression ou de traction.
2. Pièce reliant entre eux les rouleaux d'un appareil d'appui.

## Bretelle

Système d'attache de la travée centrale aux consoles dans certaines poutres cantilever.

Note: Parfois appelé "bielle de suspension", ce système tient lieu d'appareil d'appui en travée.

## Caoutchouc naturel

Matière naturelle obtenue à partir de la sève de l'hévéa permettant après transformation la fabrication d'une matière souple et résistante pour les appareils d'appui.

## Caoutchouc synthétique

Matière synthétique obtenue à partir de dérivés de produits pétroliers, permettant la fabrication d'une matière souple et résistante pour les appareils d'appui.

## Chape (fig.3 planche 6)

Pièce métallique d'attache d'un axe de rotation.

## Chariot

Ensemble de rouleaux placés sous une selle d'infléchissement ou sous un balancier et reliés entre eux par des bielles pour assurer leur bon déplacement d'ensemble.

*Note: Par extension, dans certains ponts suspendus, on appelle chariot, l'appareil mobile sur rouleaux reliant entre eux, en tête de pylône, deux câbles situés de part et d'autre de celui-ci.*

### **Dents de guidage** (fig.2 planche 6)

Dispositif constitué de deux pièces se faisant face, l'une mâle en excroissance, l'autre femelle qui est destiné à empêcher le glissement transversal entre deux éléments roulant l'un sur l'autre.

### **Dispositif anti-cheminement**

Dispositif composé de taquets ou de dents qui empêche le ripage d'un appareil d'appui.

### **Élastomère**

Produit de synthèse à base de chlore et de carbone qui présente l'élasticité du caoutchouc.

### **Frette d'appareil d'appui** (fig.1 planche 5)

Tôle métallique permettant de renforcer la résistance des parties en caoutchouc.

*Note: Elle peut être ou non enrobée par le caoutchouc.*

### **Galet ou rouleau** (planche 6)

Pièce de forme cylindrique ou arrondie, employée pour permettre le roulement.

*Note: Le terme galet est employé lorsque le cylindre n'est pas complet.*

### **Genouillère** (fig.4 planche 4)

Surface d'appui arrondie de certains balanciers.

### **Grain** (fig.5 planche 5)

Petit balancier supérieur avec une excroissance de forme cylindrique ou parfois sphérique, qui glisse et roule sur une surface plane avec parfois un système de guidage longitudinal.

*Note: Il n'est utilisé que pour des faibles charges, par exemple dans les ponts provisoires.*

### **Jupe de protection**

Enveloppe souple entourant parfois les appareils d'appui, notamment les appareils d'appui mobiles, pour éviter les dépôts risquant d'occasionner leur blocage.

### **Néoprène**

Nom déposé d'un caoutchouc synthétique.

*Note: Le néoprène est un produit élastomère de marque déposée de la société Du Pont de NEMOURS.*

### **Pendule**

(Voir bielle)

### **PTFE (polytetrafluoréthylène)**

Matériau thermoplastique utilisé pour son faible coefficient de frottement comme plaque de glissement.

### **Rotule** (planches 5 et 6)

Pièce centrale, cylindrique ou sphérique, d'une articulation.

---

## 3.3 - Défauts

### **Cheminement**

(Voir chapitre 1.7)

### **Craquelure**

Déchirure apparaissant dans l'élastomère lors du vieillissement.

### **Désadhérisation**

Défaut consistant en un décollement partiel entre les frettes et les feuillets d'élastomère d'un appareil d'appui.

### **Distorsion**

Déformation en S d'un appareil d'appui en caoutchouc fretté sous l'action d'un déplacement horizontal excessif.

### **Extrusion de l'élastomère**

Déformation caractérisée par la sortie de l'élastomère de sa position initiale dans l'appareil d'appui.

*Note: Elle peut être causée par un fluage de l'élastomère, par un excès de compression, etc.*

### **Gerçure**

Fissure pouvant apparaître à la surface des bourrelets des feuillets des appareils d'appui en caoutchouc fretté.

*Note: Elle peut être causée par un excès de compression sur le feuillet ou par une mauvaise tenue du caoutchouc vis-à-vis de l'ozone.*

### **Glissement frette-feuillet**

Déplacement relatif de la couche d'élastomère par rapport à une frette métallique.

### **Grippage**

(Voir chapitre 1.7)

### **Rupture d'adhérisation**

Décollement de la plaque d'élastomère ou de la feuille de PTFE par rapport à une frette métallique.

*Note: Elle peut entraîner le glissement.*