

# LA TECHNOLOGIE (COURS IERE ANNEE)

La **technologie** est l'étude des **outils**, des **techniques** et des **procédés** employés dans les diverses branches de l'**industrie**, en technologie, les **propriétés** des **matériaux de construction** déterminée et les domaines de leur application.

## I- Les Matériaux naturels de construction :

On distingue sous ce vocable, les différents **matériaux** employés dans la **construction** tels qu'on les retrouve dans le **sol**. Il est bon pour les utiliser de façon rationnelle, de connaître leur nature.

On distingue :

### 1- La terre :

L'idée selon laquelle le monde vivant et le monde physico-chimique constituent des systèmes interactifs, n'est pas nouvelle. Déjà **Lamarck en 1802** notait dans son ouvrage sur l'**hydrogéologie** qu'une « **bonne physique terrestre** » doit comprendre la **météorologie**, la **géologie**, et la **biologie**. Mais en réalité, sous la pression du **réductionnisme** des sciences physiques et mathématiques, les sciences biologiques se sont développées à l'écart des sciences géologiques et physiques.

A la même époque que Vernadsky, le physicien américain **Alfred J. Lotka (1925)** ouvre un nouveau champ de recherche. Il s'intéresse à la **modélisation** des **systèmes** et à la **cybernétique**, et il incarne une autre origine de l'écologie globale.

En s'appuyant sur la tradition **géochimique**, il montre le rôle important du monde vivant dans les **cycles biogéochimiques**. Il a proposé en particulier des évaluations chiffrées des cycles des **minéraux** entre les **trois compartiments** qui constituent le monde : l'**atmosphère**, la **lithosphère** et l'**hydrosphère**. Il a pu mettre en évidence à cette occasion l'influence des activités industrielles sur les grands cycles de la nature. La dureté de la terre varie avec les profondeurs de **2,2 m** en surface et **10 m** en profondeur.



## 2- Le Sol :

**Produit** de la **transformation** des **roches** sous l'effet de **facteurs physiques, chimiques et biologiques**, et qui constitue la **partie externe** de la **surface terrestre**.

### A- Formation :

On distingue plusieurs facteurs dans la formation du sol :

**a- Les facteurs physiques**, parmi les facteurs physiques qui conduisent à la formation du sol, les

Plus importants sont la **pluie**, le **vent**, la **mer**, les **glaciers**, les **cours d'eau**, les **eaux sauvages**, les **mouvements tectoniques**. Mais aussi la **température**, l'**eau** et l'**atmosphère** qui agissent à travers des processus d'**oxydation**, de **réduction**, d'**hydrolyse**, de **dissolution**, d'**hydratation**.

**b- Les facteurs biologiques**, les **plantes** et les **microorganismes**, auxquels il faut ajouter l'action des **animaux** et de l'**homme**.

Avec le **temps**, une partie des roches originelles (roches mères) est transformée plus ou moins profondément ; il se forme ainsi des **strates (horizontales)** aux caractéristiques diverses dont la succession et la situation verticale donnent naissance à différents types de sols qui peuvent être regroupés en **dix classes pédologiques** (**sols matérialisés, calcaires, ferrugineux, ferralitiques, allomorphes, hydromorphes, organiques, silicomorphes, à mull, à humus**) qui constituent d'une manière plus générale les sols **autochtones, allochtones, résiduels**.

### B- Typologie des sols :

En plus des classes indiquées ci-dessus, il existe des types particuliers de sols qui présentent des particularités originales ou intermédiaires entre l'une et l'autre classe.

Parmi ceux-ci :

**a- les sols intrazonaux**, qui ont subi des transformations anormales par rapport aux autres sols

de la même zone à cause de particularités physiques et chimiques de la roche mère (présence d'**eau salée** à faible profondeur, de **carbonate de soude**, etc.) ;

**b- les sols ozonaux**, qui n'ont pratiquement pas subi de transformations et doivent leurs caractères à la nature **chimicopéetrographique** de la roche mère (on les appelle aussi **lithosol** ou **lithozonaux**) ;

**c- les sols fossiles**, qui se sont formés à des époques éloignées et qui se trouvent au-dessous des **alluvions** plus récentes ;

**d- les paléosols**, qui se sont formés dans d'anciennes **pénéplaines** et qui, restés à découvert, ont subi des transformations peu importantes ;

**e- les sols polygonaux**, typiques des **régions froides de montagne**, souvent recouvertes de glace, qui présentent des **fissures** et des **gonflements** dans lesquels s'accumulent des **graviers** et des **pierres** d'origine glaciaire.

L'étude des **structures**, de la **genèse** et de la **composition** chimique des divers horizons d'un sol est très important pour l'**économie humaine**, c'est l'objet de la **pédologie**.

### **3- Les roches :**

**Agrégat de minéraux** constituant des masses importantes, **homogènes**, géologiquement indépendantes, et formant l'essentiel de la **lithosphère**.

Les roches sont, pour la plupart, composées d'agrégats de minéraux divers, parfois visibles à l'œil nu (par exemple : dans les **granites** et, d'une manière générale, dans les **roches éruptives intrusives**), parfois observables seulement au **microscope** (par exemple : dans les **roches effusives** comme les **basaltes**, ou dans les **roches sédimentaires** comme les **argiles**).

Quelques roches sont constituées toutefois d'un seul minéral, comme les dépôts de **gypse** ou de **sel gemme** ; d'autres minéraux peuvent apparaître, mais avec une fonction purement accessoire et non déterminante pour la définition du type de roche.

Quelques roches, enfin, comme les **verres volcaniques**, ne contiennent pas de minéraux (en entendant par « **minéraux** » des composés chimiques cristallins), mais sont constituées de substances homogènes et **amorphes**.

Les minéraux qui prédominent dans une roche sont appelés **fondamentaux** et caractérisent les différents groupes de roches ; on a ensuite les minéraux **accessoires** qui sont en sous-ordre par rapport aux minéraux fondamentaux, mais qui représentent une composante importante dans la différenciation des roches à l'intérieur d'une même famille ; enfin, on a les minéraux **accidentels**

## **A- Formation :**

### **a- Les Roches détritiques :**

Le processus de formation d'une roche détritique comprend **quatre étapes** :

#### **1- la dégradation des roches préexistantes**, conséquence de phénomènes d'**altération**

Physicochimique par les **agents météoriques**, de processus d'**érosion** exercés par les **mers**, les **fleuves**, les **glaciers**, les **vents**, etc. avec formation de grandes quantités de **matériaux meubles** ;

#### **2- le transport**, sous l'action des mêmes agents qui ont produit l'érosion, ou bien grâce à la

Simple **gravité**, par laquelle les matériaux dérivés de la **dégradation** accomplissent des parcours plus ou moins longs, au cours desquels ils sont encore remaniés ; on note surtout un **arrondissement** et un **allègement** des **fragments** ;

#### **3- la diagenèse**, c'est-à-dire l'ensemble des phénomènes qui transforment un sédiment en

Roche, par **recristallisation**, **cimentation**, **métasomatose**.

Les roches détritiques se divisent en **rudites** quand les granules ont une dimension supérieure à **2 mm**, en **arénites** quand les granules ont des dimensions comprises entre **0,10** et **2 mm**, et en **pélites** (ou **lutites**) quand les dimensions des granules sont inférieures à **0,10 mm**.

#### **4- Les roches pyroclastiques** sont une variété particulière de roches détritiques ; les éléments

qui le constituent sont d'origine **volcanique**.

**b- Les Roches sédimentaires d'origine physicochimique**, sont dues à la précipitation, dans les **bassins** marins, lacustres et dans les fleuves, des sels en solution dans l'eau. Ce sont, en général, des roches formées d'un seul minéral ; parmi elles, un groupe important est celui des **évaporites** (**sel gemme, gypse, anhydrite**).

**c- Les Roches sédimentaires biogènes** sont composées essentiellement par le dépôt de restes Animaux, de très petite dimension, voire même microscopique. On peut encore y trouver la forme de l'animal, mais souvent il s'est produit une recristallisation complète.

Dun point de vue économique, les **charbons fossiles**, la **faune fossile**, les **phosphorites** ont une grande importance.

Il faut dire enfin que, à la différence des roches éruptives, les roches sédimentaires se présentent généralement stratifiées et contiennent des **fossiles** qui sont déterminants dans pour les **datations** et pour celle des autres roches qui ont, avec elles, des **rappports stratigraphiques** et **spatiaux**.

## **5- Le Sable :**

**Matériau clastique** dérivé de la **désagrégation** des **roches**, en général **siliceuses** ou **quartziques**, sous l'action mécanique des **agents atmosphériques**, des **fleuves** ou des **vagues**.

Le sable se présente sous forme de **granules fins**, dont les dimensions sont comprises entre **0,02 mm** et **2 mm**.

Selon la quantité de **grenat** ou de **magnétite** et d'**ilménite** contenue, on a des **sables rouges** ou **noirs** ; en présence de **glauconite**, on a des sables de couleur **verdâtre**.

Le sable peut être produit artificiellement en moulinant des roches ; dans ce cas, les granules présentent des **arêtes** plus nettes et irrégulières, surtout par rapport à celles des sables marins.

## **6- Les Liants :**

Les liants sont des matériaux qui mélangés aux **granulats** et à l'**eau** possèdent la propriété après prise et durcissement, de constituer les **structures** d'une construction.

On distingue :

## a- L'Eau :

Substance liquide de formule **H<sub>2</sub>O (oxyde d'hydrogène)** p.m. 18,0156. Par définition, p. f. 0°C, p. éb. 100°C (à 760 mm de mercure) dens. 1g/cm<sup>3</sup> à 4°C (aux températures immédiatement supérieures ou inférieures, sa densité est inférieure à 1).

La quantité de chaleur nécessaire pour élever de 14,5 à 15,5°C la température d'un gramme d'eau distillée est reconnue traditionnellement comme unité de mesure de la chaleur et prend le nom de **calorie**.

La chaleur latente de **fusion** de l'eau est de 79 cal/g et celle d'**évaporation** de 539 cal/g.

En petite quantité, l'eau est transparente et incolore ; tandis que les grandes masses d'eau prennent une couleur bleue.

Rigoureusement, l'eau est un composé entre deux des trois **isotopes** de l'hydrogène (**H-1 ; H-2 ; H-3**) et un des trois isotopes de l'**oxygène (O-16 ; O-17 ; O-18)**.

Dans sa quasi-totalité, l'eau est constituée par la combinaison **1H<sub>2</sub> 16O**, mais peut être constituée d'au moins **trente-deux formes différentes**.

On donne au composé **2H<sub>2</sub> 16O** ou plus simplement **D<sub>2</sub>O** le nom d'eau lourde.

L'eau est le composé le plus répandu sur la surface de la Terre, non seulement parce qu'elle en recouvre environ 70%, mais aussi parce qu'elle est présente dans les glaciers et les névés, dans de nombreux **minéraux** sous forme d'eau d'**hydratation** et de **crystallisation**, dans l'**atmosphère** en tant que vapeur d'eau, et dans les organismes vivants dont elle est constituant fondamental.

Elle fut considérée comme un **élément**, depuis l'**Antiquité** jusqu'à la fin du **XVIII<sup>e</sup> siècle**, ou **H. Cavendish** et **A. Lavoisier** démontrèrent sa nature de composé.

L'eau qui se trouve sur la surface de terrestre contient toujours des quantités plus ou moins importantes de substances dissoutes, principalement des **sels**, des **bicarbonates** ainsi que de petites quantités de **sulfates** et de **chlorures** ; les **cations métalliques** sont pour la plupart du **calcium** et du **magnésium**, ainsi que du **sodium** et du **potassium** ; la somme des sels de calcium et de magnésium constitue ce que l'on appelle la « **dureté de l'eau** ».

## b- Le Mortier :

On désigne sous le nom de **mortier** une **latte** obtenue en malaxant le sable et le liant (**ciment, chaux, plâtre**) et l'**eau** appelée **eau de gâchage** dans les proportions convenables.

Il existe **quatre types** de mortier selon le **dosage** et la qualité des liants utilisés pour 1m<sup>3</sup> de granulat :

- **le mortier gros ou riche** : 400 à 500 kg/m<sup>3</sup> de béton,
- **le mortier normal** : 200 à 350 kg/m<sup>3</sup> de sable,
- **le mortier maigre ou pauvre** : 100 à 150 kg/m<sup>3</sup> de sable,
- **le mortier bâtard** : mélangé au ciment et à l'eau.

#### c- Le Béton :

On désigne sous le nom de **béton** une pâte obtenue en mélangeant le liant sous le nom (**ciment**) les granulats (gravier, sable) et l'eau de gâchage de façon rationnelle. Lorsqu'on incorpore les aciers dans ce mélange, on obtient le **béton armé**.

La **masse volumique** et la **résistance mécanique** sont les paramètres qui caractérisent les types de béton.

On distingue :

- **le béton extra-lourd** : Masse volumique 2 500 kg/m<sup>3</sup>, résistance mécanique 300 à 600 MPa.
- **le béton lourd** : Masse volumique 1 800 à 2 000 kg/m<sup>3</sup>, résistance mécanique 100 à 300MPa.
- **le béton léger** : Masse volumique 500 à 1 800 kg/m<sup>3</sup>, résistance mécanique 25 à 100 MPa.

#### d- Les Produits céramiques :

Les matériaux céramiques sont obtenus à partir des masses terreuses (argile, sable, **limon**) soumis au façonnage et à la cuisson ultérieurs. La haute résistance et la longévité des éléments de céramique permettent de les utiliser dans les constructions comme **installations thermiques, sanitaires**, de **revêtement** pour les murs et les sols, les **carreaux**, les **WC, douches**, etc.

## e- Le Bois :

Ensemble des tissus végétaux (**xylème**) qui ont pour fonction de soutenir et de transporter la **sève** brute des **racines** aux **feuilles**. Le bois a une résistance mécanique élevée. Sa masse volumique est modérée, sa conductibilité thermique est faible, il se prête facilement à l'usinage. Ses principaux défauts sont : l'**anisotropie**, la **putréfaction** et la non résistance au **feu**.

Le bois est utilisé dans la construction comme **coffrage**, **revêtement** menuiserie, **charpente** et **échafaudage**. On trouve sur le marché des éléments de bois tels que les **contre-plaqués**, **chevrons**, **planches**.

## II- Les Règles de la construction :

La construction est soumise à des **règles** qui varient suivant les emplacements qu'elle doit occuper et les usages auxquels elle est destinée. Les principaux intéressés dans l'exécution d'une construction sont : le **maître d'ouvrage** et le **maître d'œuvre**.

### 1- Le maître d'ouvrage :

C'est une personne physique au minimal qui décide de faire exécuter un **ouvrage**, choisit les **solutions** proposées et en assure ou en fait assurer le **financement**.

### 2- Le maître d'œuvre :

C'est une personne physique au minimal à qui le maître d'ouvrage confie la conception, l'étude, la direction des travaux et éventuellement la coordination des techniciens spécialisés.

### 3- Le Dossier de construction :

C'est un document écrit mais aussi dessiné ayant à la fois un aspect artistique, technique, financier, administratif. Il comprend :

## A- Les Dessins :

**a- Plan de situation**, c'est un dessin établi à des échelles de (1/5000<sup>ème</sup> ou 1/1000<sup>ème</sup>) qui permet de localiser la **parcelle** à construire dans une **ville** ou un **quartier**.

**b- Plan de masse**, c'est un dessin exécuté au 1/250<sup>ème</sup> ou 1/1500<sup>ème</sup> avec une précision de la position du ou des **bâtiments** sur la parcelle, les voies d'accès et la **viabilité** dont dispose le terrain (eau, électricité, etc.).

**c- Dessins d'assemblage (projet)**, ils sont exécutés au 1/50<sup>ème</sup> parfois au 1/100<sup>ème</sup> ou même au 1/20<sup>ème</sup> pour les détails et comporteront :

- les plans des différents niveaux,
- les coupes et des détails nécessaires à la finition de l'ouvrage,
- les façades (on ne dessine en principe que les façades possédant les ouvertures).

Certains projets peuvent nécessiter la réalisation de **détails** ou **perspectives**.

## B- Le Devis :

**a- Devis descriptif**, c'est un document qui précise pour chaque « **corps d'état** » intervenant dans la construction technique des matériaux à utiliser dans certains cas, il fait également indiquer les techniques de construction à exécuter (**moderne** ou **traditionnelle**)

**b- Devis estimatif quantitatif**, c'est le document financier qui est établi pour chaque travail à exécuter un mètre détaillé et le prix s'y rapportant. C'est à partir de ce document que les **entreprises** proposent leur prix.

### C- Le Cahier des charges :

C'est le document **administratif** et **juridique** du dossier de construction. Il indique aux entreprises, les différentes dispositions à respecter dans l'exécution des travaux tels que :

- les modalités de passation des marchés (appels d'offres, gré-à-gré),
- les responsabilités du maître,
- les clauses de révision des prix,
- les dates et modes de paiement des travaux,
- les répartitions des charges financières du chantier.

### D- Le Planning d'exécution des travaux :

C'est un tableau qui indique la **date**, la **durée** et l'**ordre** d'intervention des travaux (présence des corps d'état). Il peut être global ou détaillé.

### E- Les Corps d'états ou travaux à exécuter :

Ils se classent en :

**a- Travaux préliminaires** : Désherbage, abattage et déchauchage des arbres, implantation de la construction.

**b- Gros œuvre** : Terrassement, fondation, murs, plans, escaliers, toiture.

**c- Second œuvre** : Enduit, revêtement, menuiserie, électricité, plomberie, sanitaire, badigeon, peinture, assainissement.

### III- L'Implantation :

#### 1- Définition :

L'**implantation** consiste à matérialiser sur le terrain toutes les traces géométriques qui sont sur le dossier de construction et indispensable pour la réalisation d'un ouvrage. C'est la première phase de l'exécution d'un ouvrage.

#### 2- Documents nécessaires :

##### a- Document graphique.

- plan de structure
- plan de masse

##### b- Document écrit :

- devis descriptif
- devis estimatif

#### 3- Eléments de référence :

L'implantation est basée à la fois sur les **alignements** et les **nivèlements**.

##### a- Alignements de référence :

Il est choisi dans chaque cas particulier en fonction des **voiries** de construction ou non et suivant les repères ou points fixés par le service de **voirie**.

##### Exemple :

- axe de la voie publique ;
- arrête supérieure de la bordure du trottoir ;
- alignement des édifices existants.

#### **b- Repères de nivellement :**

Il peut être rattaché au niveau général du Mali (**NGM**) ou affecté d'un côté au niveau conventionnel (**NC**).

**Exemple :** Bordure du trottoir

**Chaise 1** [Bâtiment à construire] **Chaise 2**

**Limite de propriété** [ -- ] **Chaise 4**

**Chaise** → Alignement du mur de clôture bordure du trottoir.

#### **4- Réalisation :**

La base de l'implantation consiste à obtenir les lignes directrices, le tracé en grandeur naturelle de ces lignes, représentant la construction au niveau du **rez de chaussée** doit être réalisé avec précision. Ce tracé comporte **deux (2)** opérations qui sont: le **piquetage** et le **nivellement**.

**a- Le piquetage :** Son but est de matérialiser au moins **deux (2)** accès généralement

Orthogonaux à l'aide d'instruments optiques, les points importants du tracé. On l'exécute à partir des **bornes** fixant les limites du terrain, les angles de construction et les murs voisins. Ou encore par rapport aux alignements présents par les services publics. Les piquets placés à l'**altitude** et la profondeur de la **latitude**.

**b- Le nivellement :** Son but est de situer des **repères** pour effectuer les **déblais** et les **remblais** à

la côte. Le nivellement est la mesure des différences de hauteur entre **deux (2)** ou plusieurs points. Il définit le **relief** d'un terrain en fixant l'altitude d'un certain nombre à un niveau de base appelé **horizon** ou **plan de comparaison**.

**NB.** **Deux points** sont de niveau, lorsqu'ils sont situés dans un même plan horizontal. « On appelle courbes de niveau, les tracés qui définissent en plan l'aspect du relief d'un terrain ».

- c- Pratique du chantier :** (Phases de l'exécution). Les opérations suivantes sont à faire :
- débroussaillage et nivellement grossier,
  - repérage du bâtiment (piquets ou angles),
  - mise en place des lignes principales du bâtiment, en les matérialisant avec des cordelettes ou fils placés sur les chaises.

**d- Instruments utilisés :**

Les instruments nécessaires à la réalisation de l'implantation sont: le **jalon**, la **roulette** ou **chevalière**, la **règle à niveler**, les **fiches**, les **équerres d'arpenteur**, le **théodolite**, la **mire**, les **piquets** et le **fil à plomb**.

- **Jalon** est une tige (rouge-blanc) qui sert à tracer les alignements et à déterminer les bases et les points particuliers sur le terrain.
- **Roulette** qui a remplacé la **chaîne arpenteur** sert à mesurer les distances.
- **Règle à niveler** est munie d'un niveau à bulle d'air, elle sert à niveler.
- **Fiches** servent à marquer les positions caractéristiques lors des mensurations déterminant les dimensions.
- **Equerres** permettent de tracer les angles droits sur le terrain.
- **Théodolite** permet le repère des angles et des distances sur le terrain.
- **Mire** est une grande règle graduée où la lecture est faite à partir du théodolite.
- **Piquets** servent à marquer les points importants du tracé sur le terrain.
- **Fil à plomb** est utilisé pour vérifier la verticale du tracé.

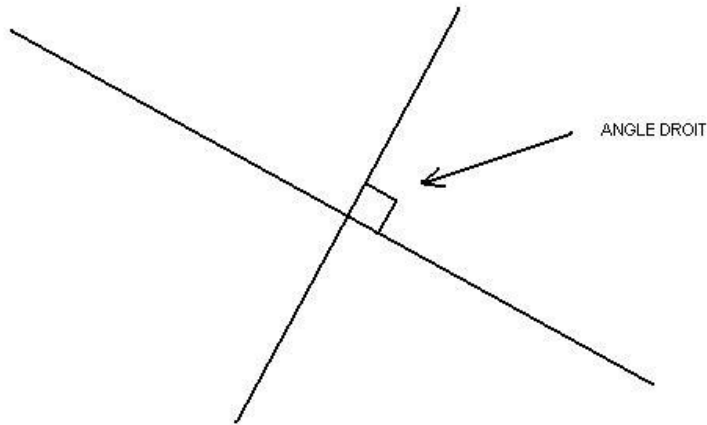
**e- Les tracés sur le sol :**

La plupart des ouvrages se composent de **lignes** et parfois de **courbes**. Il est important donc de savoir tracer ces figures sur le terrain. A cet effet, il est utile de connaître la façon de procéder efficacement et rapidement.

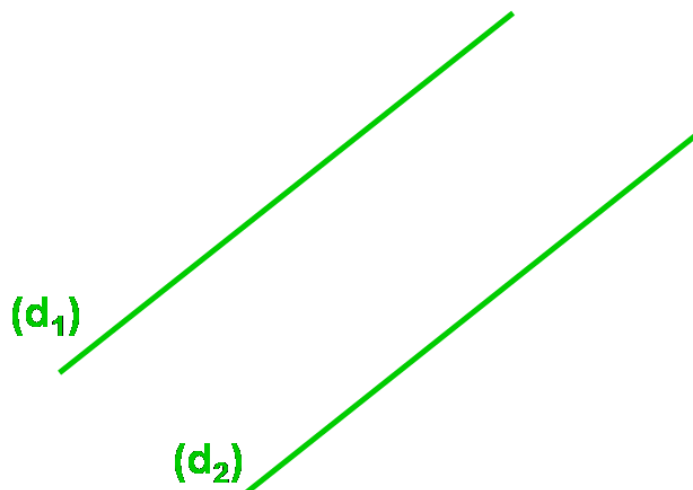
- **Tracés des alignements :** Un alignement est matérialisé par **deux points** ou **un point** et une

**Direction**. On peut facilement le prolonger ou l'intercaler. Les opérations de points intermédiaires se pratiquent avec les jalons.

- **Tracés perpendiculaires** : Il est indispensable pour situer les ponts hors alignement de savoir tracer les perpendiculaires sur le terrain. En effet, la situation de ces points est donnée par les coordonnées: l'une étant portée sur l'alignement et l'autre étant perpendiculaire.



- **Tracés des parallèles** : Ils s'effectuent en portant perpendiculairement à la base donnée, la même distance que possible l'une de l'autre. Il ne reste plus ensuite qu'à faire passer l'alignement par les **deux points** trouvés.



- **Tracés d'angles** : Ils s'opèrent avec le théodolite en partant de la base et en portant la valeur de la tangente trigonométrique de l'angle donné.

**Exemple** : Soit à reporter un angle de  $30^\circ$  par rapport à une base ascendante donnée.

Solution :

$Tg 30^\circ = 0,58$ , cette valeur correspond aux distances de  $1m$  de sommet  $\rightarrow 10m$  on aura :

$10 \times 0,58 = 5,80 m$ . Si la base a une longueur quelconque de  $20 m$ , on aura :  $20 \times 0,58 = 11,60m$ .

EXERCICE :

a- On se propose d'implanter un bâtiment de  $2 m$  de longueur et de  $15 m$  de large. Calculer la surface à préparer pour mener à bien cette opération.

b- Reporter un angle de  $20^\circ$  par rapport à une base ascendante donnée de  $15 m$  de long.

#### **IV- Les Terrassements :**

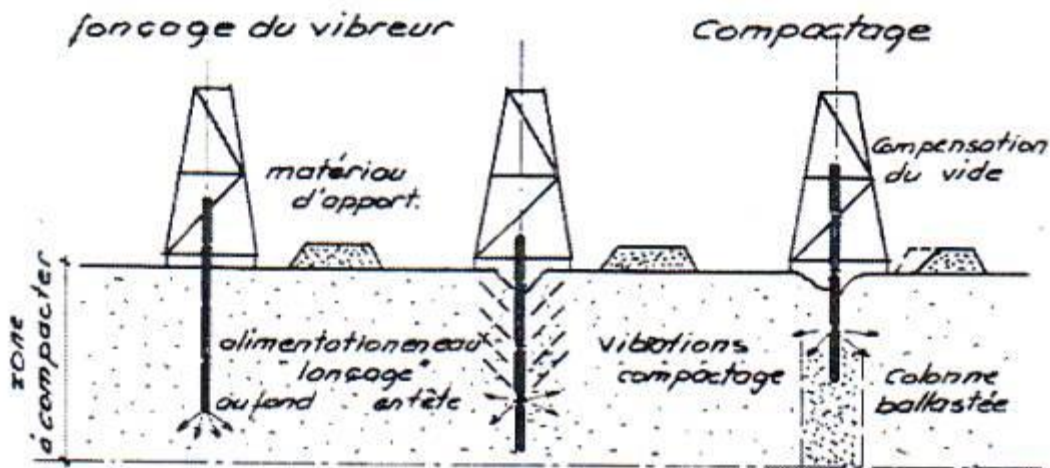
On appelle **terrassements**, les travaux qui se rapportent à la modification du relief d'un terrain. Cette modification des niveaux du sol est réalisée par l'exécution des déblais et des remblais.

- **Déblais**, il consiste à abaisser le niveau du terrain par le nivèlement des terres.

- **Remblais**, il consiste à rapporter des terres afin de relever ce terrain. Les remblais sont des terrassements exécutés par superposition de couches de terre de  $0,20$  à  $0,40 cm$  d'épaisseur arrosées et serrées. L'utilisation d'engins vibrants ou roulants sur les couches déjà posées en assure l'excellence.

Déblais et remblai représentent également en termes de métier, les terres extraites ou accumulées d'un terrassement.

## "vibro-flottation"



### 1- Opération de terrassement :

L'art du terrassement consiste à chaque fois que cela est possible à assurer l'équilibre du volume des déblais et celui es remblais. Les opérations de terrassement comportent :

- la fouille extracteur des terres,
- la charge des terres dans les véhicules de transport,
- le transport,
- la décharge ou la mise en dépôt,
- la charge comporte ou non une reprise suivant le type d'engin de terrassement utilisé et la distance du trajet,
- la distance peut suivie d'un réglage par couches successives, accompagné ou non d'un compactage destiné à reconstituer un sol cohérent.

### 2- Types de terrassement : Le mouvement des terres

Ce sont des terrassements de grandes surfaces opérés en terrain découvert pour l'exécution de grands travaux.

**A- Décapage des terres :** C'est un terrassement de très faible profondeur (environ 25 cm) et de grande surface : on l'appelle aussi terrassement à découvert.

**B- Déblais ou fouilles :** Les déblais ou fouilles sont des terrassements dont la profondeur rapportée à la surface ou à la largeur est plus importante. Les fouilles servent à l'exécution des fondations pour les bâtiments.

**a- Fouille en pleine masse :** C'est un terrassement général de la surface à bâtir dont la profondeur est limitée. Par **exemple :** au niveau du sol des caves de la construction.

**b- Fouille en fondue :** C'est une tranchée dont la largeur minimum est de **0,40m** destinée à recevoir les maçonneries, les fondations et les canalisations.

**c- Fouille en puits :** C'est un terrassement de petite surface et de grande profondeur. Ce genre de fouille est exécuté par l'établissement des fondations de **piliers** isolés.

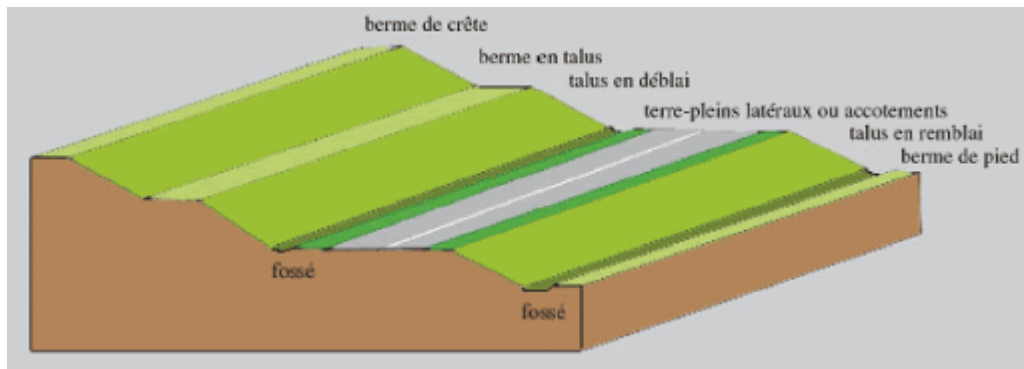
**d- Fouille en galerie :** Elle est exécutée sous la terre et est aussi appelée fouille en sous-œuvre ou en tableau. Elle nécessite l'emploi de délais conjoints pour l'avancement.

### **3- Caractéristiques du terrassement :**

**a- Façonnement des terres :** Le façonnement est l'augmentation du volume des terres consécutive à l'ameublissement provoqué lors de l'excavation. En effet, la terre extraite d'une fouille un volume supérieur au cube de l'excavation. L'importance du façonnement dépend de la nature du terrain.

**b- Compactage des terres :** Le compactage est l'opération mécanique qui consiste à pilonner les remblais afin de les tasser et d'accroître la densité. Un pilonnage énergique des remblais et l'arrosage des terres diminuent considérablement le foisonnement.

**c- Talus matériel des terres :** Le **talus** est une **pente** ou **inclinaison** donnée aux parois des fouilles pour éviter l'**éboulement** des terres. Ce talus est fonction de la nature du terrain.



#### 4- Le blindage :

Il a pour but de prévenir les éboulements et les risques d'accident d'une part et de diminuer l'emprise ou la limite de l'excavation d'autre part.

#### 5- Réalisation des terrassements :

Les outils et les matériels utilisés pour l'exécution des terrassements dépendent de la nature du sol, de l'importance des travaux, des possibilités de l'entreprise, des exigences et des impératifs exigés par le chantier.

On distingue :

##### a- L'outillage manuel :

La pelle, le pic, la pioche, le sceau, la brouette, la dame, etc.....

##### b- L'outillage mécanique :

- Pelle mécanique avec équipement en butte, en retrocouveuse ou en benne preneuse.
- Pelleteuse, chargeuse
- Niveleuse ou garder
- Bulldozer ou angledozer
- Scarification ou ripper
- Décapeuse ou scaper

- Compacteur à pineaux
- Rouleaux compresseurs
- Dames soudantes ou vibrantes.

### EXERCICE :

**1-** On veut exécuter des fouilles pour réaliser des caniveaux dont les dimensions sont les suivantes : longueur **200 m**; largeur **2,00 m**; profondeur **2,00 m**.

- Calculer le volume des terres à évacuer si le coefficient de foisonnement des terres est **CF = 20%**.
- Pour le transport des terres, on dispose d'un camion de **10 m<sup>3</sup>** pouvant effectuer **10 voyages** parfaits. Pendant combien de temps durera le transport des terres ?

**2-** On dispose d'un volume de terre : **800 m<sup>3</sup>** que l'on veut réguler sur un terrain de **20 m<sup>2</sup>**.

- Déterminer le nombre de couches de **2m** d'épaisseur successives pour réaliser un bon remblai.

### **V- Les Fondations :**

#### **1- Définition :**

La **fondation** d'un ouvrage est la partie de celui-ci en contact avec le sol, à laquelle il transmet toutes les charges de la **superstructure**.

#### **2- Destination :**

Les fondations sont destinées à répartir le poids d'un ouvrage sur le sol. Il est donc indispensable pour déterminer leurs dimensions de connaître :

- Le poids total de l'ouvrage,
- La force portante (ou contrainte admissible) du sol sur lequel doit reposer la construction.

La relation entre la force portante du sol et le poids total de l'ouvrage s'écrit :

Poids total de l'ouvrage

Force portante du sol  $\geq$  -----

Surface d'appui au sol

Q

O Sol  $\geq$  -----

S

### 3- Fonction :

- Les fondations doivent supporter sans rupture ou déformation importante les charges et surcharges appliquées à l'ossature de l'ouvrage (**murs, poteaux**).
- Elles devront ensuite retransmettre ces charges et surcharges au terrain d'assise qui devra également les supporter sans rupture ni déformation.

### 4- Problème des fondations :

Le principal problème des fondations est le **tassement différentiel**. Le tassement différentiel est la descente régulière d'une ou de toutes les parties d'un ouvrage par différent infinitivement petit. Il est prévu dans la construction.

### 5- Classification des fondations :

La connaissance de la nature du terrain est absolument indispensable pour savoir à quel niveau nous disposons du terrain d'assise suffisamment résistant.

Suivant la profondeur de ce terrain d'assise, nous aurons :

- **les fondations superficielles**, elles sont situées immédiatement sous la base de l'ouvrage. On y distingue : les **fondations linéaires (semelles)** continue ou filantes, sous murs ou sous poteaux ;

- **les fondations fonctionnelles**, (semelles isolées dans les poteaux) ;
- **les fondations surfaciques**, (radiers, généraux, cuvelage). Ces fondations sont situées loin de la base de l'ouvrage. On y distingue des **poutres** et des **pieds**.