

## CHAPITRE 1. GENERALITE SUR LES SOLS

### 1. Définition du sol

Le sol est la couche superficielle meuble de la lithosphère terrestre, présentant une épaisseur variable de quelques centimètres à plusieurs mètres. Il est constitué par un mélange de matériaux minéraux et organiques, qui sert de support et milieu naturel pour la croissance des plantes. Qui est dénommée couverture pédologique, est la résultante au cours du temps de plusieurs facteurs génétiques :

- La roche-mère sur laquelle s'est développé;
- Environnementaux tels que le climat, le relief et la végétation.

#### 1. VÉGÉTATION :

En surface, la litière constituée des feuilles mortes encore identifiables avec beaucoup d'air, abritent plantes et animaux vivants.

#### 2. L'HUMUS :

Une terre noire et souple, riche en matières organiques. L'humus désigne la matière issue de la décomposition de matières organiques brutes comme les feuilles, les branches et les tontes de gazon qui s'accumulent à la surface du sol.

Cette décomposition réalisée par les organismes du sol rend au sol des nutriments vitaux que les végétaux peuvent utiliser.

#### 3. LA COUCHE ARABLE :

La couche dite arable, que l'homme peut travailler : mélange riche en humus et en minéraux.

#### 4. LE SOUS SOL :

Généralement pauvre en humus, avec peu de traces de vie.

#### 5. LA ROCHE MÈRE :

100% minérale, sans air, sans vie.



### SCHÉMA D'UN PROFIL DE SOL

### 1.2. Diverses phases du sol

#### 1.2.1. Phase liquide du sol

La phase liquide du sol est souvent désignée par le terme « solution du sol », occupe une partie plus ou moins importante de la porosité du sol, est constituée d'eau où se trouvent

diverses substances organiques et minérales dissoutes et des particules en suspension.  
La composition de la solution du sol varie selon :

- Le climat,
- Les apports anthropiques (fertilisants, produits de traitement phytosanitaire...etc.)
- L'activité biologique du sol (exsudats racinaires, produits de synthèse et de dégradation microbienne ...etc.).

### **1.2.2. Phase gazeuse du sol**

Dans un sol bien aéré, les gaz qui règnent dans l'atmosphère du sol sont :

- L'azote (78 à 80%) ;
- L'oxygène (18 à 20%) ;
- Le dioxyde de carbone (0,2 à 3%).

### **1.2.3. Phase solide du sol**

#### **1.2.3.1. Eléments grossiers**

Ce sont les éléments > 2mm et on les classe par dimensions :

- 0,2 cm à 2 cm : graviers ;
- 2 à 5 cm : cailloux ;
- 5 à 20 cm : pierres ;
- > 20 cm : blocs.

#### **1.2.3.2. Terre fine**

La terre fine est la fraction de terre qu'il reste lorsqu'on retire les éléments grossiers (donc < 2 mm, au tamis). On peut classer les éléments de la terre fine par dimensions :

- 2mm à 0,2 mm : sable grossiers ;
- 0,2 mm à 50 µm : sable fins ;
- 50 µm à 20 µm : limons grossiers ;
- 20 µm à 2 µm : limons fins ;
- < 2 µm : argiles.

### **1.3. Fractions constitutives du sol**

Le sol contient deux fractions intervenant principalement dans la sorption des polluants à savoir les fractions organiques et minérales.

#### **1.3.1. Fractions minérales**

Il existe trois catégories majoritaires dans le sol :

- **Les silicates** sont des oxydes de silice qui ont des structures très diverses (Unités isolées (olivine  $(\text{Fe}, \text{Mg})_2 [\text{SiO}_4]$ ); Chaîne (pyroxène  $(\text{Mg}, \text{Fe})_2 (\text{SiO}_3)_2$ ) ; Feuillet (smectite) et sont souvent associés à des cations métalliques tels que l'aluminium, le fer ou le magnésium.

- **Les oxydes, oxy-hydroxydes et hydroxydes** les plus importants et les très abondants dans les sols sont :

La gibbsite (oxyde d'aluminium  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ), La goethite et l'hématite (oxydes de fer ( $\text{FeO-OH}$ ), ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )), la birnessite et la lithiophorite (oxydes de manganèse).

- **Les carbonates** les plus abondants sont les carbonates de calcium (Calcite) et les carbonates de magnésium (Dolomite ( $\text{Ca, Mg}$ ) ( $\text{CO}_3$ )<sub>2</sub>).

### **1.3.2. Fractions organiques**

En ce qui concerne la matière organique ou phase organique du sol, elle correspond à tout ce qui est constitué de carbone organique, qu'il soit vivant ou non vivant (insectes, plantes, humus, microorganismes...etc.).

## **2. CARACTERISTIQUES ET PROPRIETES PHYSIQUES DES SOLS**

### **2.1. Propriétés physiques du sol**

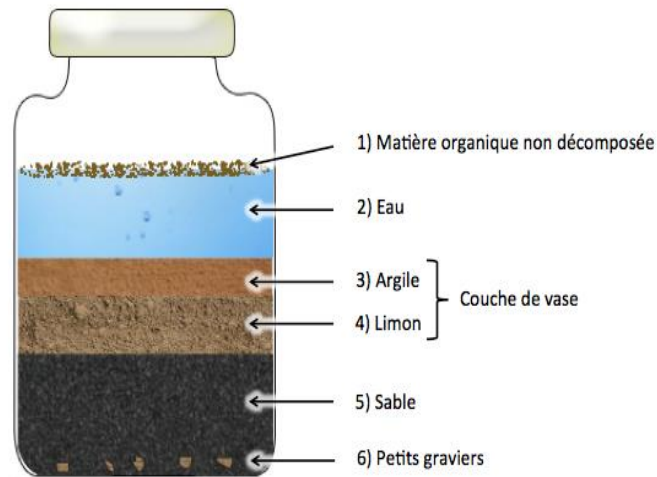
#### **2.1.1. Structure**

La structure d'un sol est l'assemblage, à un moment donnée, de ses constituants solide. La stabilité structurale dépend de la matière organique des sols.

Le complexe argilo-humique joue un rôle structurale, ce rôle est plus ou moins important selon les teneurs en eau du sol et varie en fonction du type d'argile. La matière organique augmente la stabilité des agrégats. Une mauvaise structure peut donc empêcher l'écoulement des eaux dans le sol, les échanges gazeuses entre le sol et l'atmosphère. Une bonne structure va assurer une grande facilité de circulation d'eau, donc laisse s'écouler l'excès, assure une bonne aération des racines, une bonne germination, une pénétration profondes des racines et une bonne exploration par les racines des ressources nutritives du sol.

#### **2.1.2. Texture**

La texture du sol est à la base de toutes les autres propriétés, c'est la propriété du sol qui traduit de manière globale la composition granulométrique de la terre fine.



La texture constitue un caractère fondamental du sol, car elle influe sur :

#### 2.1.2.1. Perméabilité du sol à l'eau et à l'air

La perméabilité est indépendante du taux de la matière organique. Le critère retenu pour mesurer la perméabilité est la vitesse de percolation de l'eau exprimée en  $\text{cm}^3/\text{h}$ . Le taux élevé de la matière organique n'implique pas forcément une bonne perméabilité.

#### 2.1.2.2. Rétention de l'eau

Sous forme de vapeur ou liquide, l'eau occupe environ un quart du volume d'un sol, quand ce dernier est saturé, l'eau qui percole à travers une tranche du sol le fait sous l'influence de la gravité.

#### 2.1.3. Porosité

La porosité d'un sol est une grandeur physique qui exprime le rapport entre le volume occupé par ses pores et son volume totale.

#### 2.1.4. Connectivité

Elle exprime l'importance des connexions entre les pores qui est un déterminant de la continuité de la phase gazeuse, donc de l'écoulement de l'air.

### 3. l'eau du sol en relation avec l'irrigation

Le type de sol est un facteur important à considérer lors de la conception et de la gestion d'un système d'irrigation. Un sable faiblement pourvu en matière organique retiendra à peine 5 % de son poids en eau. Par contre, un sol limoneux pourra en retenir près de 30 %. Cette quantité d'eau retenue influence directement les fréquences d'irrigation. Par exemple, une argile aura

assez d'eau en réserve en début de saison pour approvisionner une culture pendant un mois, alors qu'un sable grossier n'aura de réserve que pour quelques jours

La matière organique joue un rôle déterminant dans la rétention d'eau. Comme une éponge, elle retient l'eau des précipitations pour la restituer à la demande des besoins de la culture. Comme le démontrent les données du tableau 1, avec un bon taux de matière organique, le sol joue un rôle tampon en retenant l'eau des précipitations pour une utilisation subséquente par la plante.

**Tableau 1**  
**Capacité de rétention en eau pour différentes textures de sol**  
**selon leur contenu en matière organique**

Type de sol	Sol sans matière organique	Sol avec 4 % à 6 % de matière organique
	Millimètre d'eau retenu par mètre de profondeur de sol (mm/m) pour un sol à capacité au champ <sup>1</sup>	Millimètre d'eau retenu par mètre de profondeur de sol (mm/m) pour un sol à capacité au champ
Sable	45	161
Sable loameux	70	147
Loam sableux	98	146
Loam	137	165
Loam limoneux	206	230
Loam argileux	253	294
Argile sableuse	218	270
Argile	202	252