
Université Djilali Bounaama de khemis-Miliana

2021/2022

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et de la terre

Département : Sciences agronomiques

Spécialité : 2^{ème} année SNV.

Module ; **Ecologie générale**

TD N° 3 : Les facteurs édaphiques

1- Rappel (origine du sol) ;

2- Principaux constituants du sol :

2.1- Fraction organique (brute et humifiée) ;

2.2- Fraction minérale (origine) ;

3- Les principales propriétés du sol :

3.1- La texture et La structure ;

3.2- La porosité et l'eau dans le sol.

4.- Exercice d'application : détermination de la texture d'un sol.

1. Comment se forment les sols ? Processus de pédogenèse

La formation des sols résulte de l'action des facteurs écologiques abiotiques et biotiques sur les couches supérieures de la lithosphère. Elle commence de la fragmentation de la roche mère (matériau parental), c'est la **désagrégation physique** qui se produit sous l'effet des facteurs climatiques (températures et précipitations). Cette étape est suivie d'une seconde étape marquée par la corrosion des minéraux présents (**dissolution ou altération chimique**). Celle-ci résulte de processus complexes : oxydation, réduction, hydratation, hydrolyse, etc. Le lessivage provoqué par les pluies et les facteurs topographiques (sols en pente ou sols plus ou moins drainés) va mettre en solution les produits de ces réactions chimiques. Le processus est favorisé par l'action des végétaux pionniers, des Cryptogames tels que les Lichens, exercent par leurs sécrétions une action corrosive intense sur les minéraux constitutifs des roches, de plus, les racines des plantes pionnières outre qu'elles fissurent le substratum rocheux, accélèrent la dissolution des minéraux par leurs exsudats, conjointement au CO₂ dissous par les eaux de pluie. A ce niveau-là, l'altération biochimique va jouer un rôle capital dans la continuation de ce processus.

Ainsi la formation des sols dépend de :

- La **nature de la roche-mère** ;

- Des **conditions climatiques** (surtout températures et précipitations) ;

- Des **êtres vivants** qui s'y sont développés (plantes vertes et « consommateurs » en surface, « décomposeurs » en profondeur).

2. Les constituants du sol :

2.1. La matière organique : une oxydation ménagée par l'eau oxygénée permet de la séparer en deux fractions :

2.1.1. La matière organique brute : elle est composée de débris non encore attaqués par les organismes décomposeurs, on peut y reconnaître encore les différentes structures (feuilles, rameaux, etc.)

2.1.2. La matière organique humifiée : de couleur sombre, elle provient de la transformation des débris végétaux par les microorganismes (humus au sens strict).

2.2 La matière minérale : elle provient de la transformation de la roche-mère en particules de plus en plus petites. L'analyse granulométrique permet de distinguer des éléments grossiers (cailloux, graviers) et des éléments fins (sables, limons, argiles) qui sont classés selon leur diamètre comme suit :

- Cailloux : $d > 20$ mm ;

- Graviers : $d : 20 - 2$ mm ;

- Sables : $d : 2$ mm - 50 μ m (sables grossiers $2 - 0.5$ mm, sables moyens $0.5 - 0.2$ mm, sables fins 0.2 mm - 50 μ m) ;

- Limons : $d : 50 - 2$ μ m (limons grossiers $50 - 20$ μ m, limons fins $20 - 2$ μ m) ;

- Argiles : $d < 2$ μ m.

Exemple de granulométrie favorable à la culture : 20 à 25 % d'argile, 30 à 35 % de limons, 40 à 50 % de sables.

3. Les principales propriétés du sol :

3.1. La texture :

La texture d'un sol correspond à sa composition granulométrique, c'est-à-dire à la proportion des particules de différentes tailles : sables, limons, argiles, etc. (TRIANGLE DE TEXTURE)

3.2. La structure :

La structure correspond au mode d'assemblage des particules du sol, ou la façon dont elles sont disposées les unes par rapport aux autres

On distingue plusieurs types de structures :

- **Structure particulaire meuble :** les constituants solides sont entassés sans aucune liaison faute de colloïdes (particules fine de moins de 2 microns). Elle caractérise les sols à texture grossière, sable ou sable limoneux.

- **Structure compacte, massive ou cohérente :** les éléments sont noyés dans une masse de ciments minéraux très diffus (silice, oxydes de fer, ou d'aluminium) et l'ensemble forme un bloc compact. Elle caractérise les sols à texture fine (limons) pauvres en ciments argilo-humiques flocculés pour former des agrégats.

- **Structure fragmentaire (construite) :** les constituants du sol sont assemblés en agrégats grâce aux ciments organo-minéraux d'origine biologique. Ces agrégats ou éléments structuraux ont des tailles et des formes variables.

3.3. La porosité :

C'est le volume total des espaces laissés entre les agrégats ou les particules du sol. Elle dépend à la fois de la structure et de la texture et conditionne la circulation de l'eau, de l'air, la pénétration des racines et même la circulation de certains animaux dans le sol (ex : lombrics)

On distingue plusieurs types de pores selon leurs diamètres :

- **Les pores grossiers** (diamètre $\geq 50 \mu\text{m}$) ;
- **Les pores moyens** (d : 50 à 10 μm) ;
- **Les pores fins** : (d : 10 à 0.2 μm) ;
- **Les pores très fins** : (d < 0.2 μm).

3.4. L'eau dans le sol :

L'eau du sol a une importance considérable ; d'une part, elle intervient dans la nutrition des plantes, à la fois directement et indirectement, en tant que véhicule des éléments nutritifs dissous ; d'autre part, c'est un des principaux facteurs de la pédogenèse, qui conditionne la plupart des processus de formation des sols.

Dans un sol saturé par suite d'une pluie, l'eau peut se trouver sous différentes formes :

- **L'eau de gravité ou de saturation** : entraînée par la pesanteur, elle circule dans les pores grossiers et moyens ($> 10 \mu\text{m}$) ;
- **L'eau de capillarité** : elle est retenue dans les espaces fins du sol en forme de ménisques entre les particules solides. C'est l'eau absorbable et donc disponible pour les plantes.
- **L'eau hygroscopique ou liée** : c'est une eau retenue très énergiquement sous forme de films très minces par les particules solides du sol, elle occupe les pores très fins ($< 0.2 \mu\text{m}$) et n'est pas disponible pour les plantes.

Eau de capillarité + eau hygroscopique, constitue l'eau retenue par le sol

3.4.1. La perméabilité : c'est la capacité d'un sol à laisser passer l'eau vers les couches inférieures. Elle dépend essentiellement de la structure, maximale dans les sols à structure particulaire et minimale dans les sols compacts.

3.4.2. La capacité au champ (capacité de rétention en eau) c : définit l'eau contenue dans le sol après écoulement de l'eau de gravité.

3.4.3. Le point de flétrissement f : est atteint après épuisement de l'eau de capillarité.

3.4.4. L'eau utile (RU) : c'est la quantité d'eau stockée dans le sol, après une période de pluie, qui est donnée par la différence c-f.

* **Exercice d'application** : détermination de la texture d'un sol

Exercice 1 :

Le tableau ci-dessous comporte les pourcentages de la fraction minérale fine. Déterminez la classe texturale de chacun des sols suivants sur le triangle des textures puis complétez le tableau.

	Sol A	Sol B	Sol C
Sables	43%	55%	32%
Limons	40%	15%	26%
Argiles	17%	30%	42%
Texture			

Exercice 2 : en utilisant le triangle des textures, déterminez la texture des sols suivants :

Région Résultats en %	D	E	F
Sables grossiers	13	22	16
Sables fins	30	12	15
limons	45	40	20
Argile	12	26	49
Texture			

