

L'AGRICULTURE AU VANUATU

LES SOLS



MANUEL DES ENSEIGNANTS

L'Agriculture au Vanuatu

Les Sols



Manuel des Enseignants

Ministère de l'Éducation
Port-Vila
République du Vanuatu
1997

Edition revue et corrigée 1997

Première édition 1987

Auteur: S. J. Goodger

Cette nouvelle édition a été préparée par le Ministère de l'Éducation dans le cadre du PASEP (Projet pour l'enseignement primaire et secondaire) avec le soutien de la Banque Mondiale (Crédit 1964-VAN).

© Ministère de l'Éducation

Toute traduction, adaptation ou reproduction même partielle, par tous procédés, en tous pays, faite sans autorisation préalable est illicite.

Table des matières

1. Introduction	5
2. Formation du sol	6
3. Profil du sol	8
4. Composition du sol	10
5. Particules de roche	11
6. Texture du sol	13
7. Matière organique	15
8. Structure du sol	16
9. Organismes du sol	19
10. L'air dans le sol	21
11. L'eau dans le sol	22
12. Substances nutritives	26
13. Insuffisance de substances nutritives	27
14. Addition de substances nutritives au sol	29
15. Types d'engrais organiques	31
16. Types d'engrais artificiels	33
17. Le mouvement (cycle) des substances nutritives dans le sol	35
Glossaire	37



1. Introduction

Qu'est-ce que le sol ?

Le sol est le nom donné à la couche de terre qui recouvre les rochers et dans laquelle poussent les plantes.

D'où provient le sol ?

Le processus de sa formation s'étend sur plusieurs millions d'années, lorsque sur la surface de la terre, les roches se sont brisées et mélangées avec d'autres éléments pour former un sol.

Il peut aussi être déposé par les rivières, les glaciers et la mer.

Pourquoi est-il important d'étudier le sol ?

Cette étude est importante pour les raisons suivantes :

1. Nous cultivons nos plantes vivrières dans le sol. Elles en retirent de l'eau et des substances nutritives. Un sol **fertile** est composé d'une bonne terre capable de produire de bonnes cultures. Nous devons apprendre comment maintenir nos sols fertiles pour que nous puissions produire de bonnes cultures.
2. Le sol peut parfois être emporté par les eaux ou par le vent ; c'est l'**érosion du sol** et nous devrions apprendre comment la prévenir.

2. Formation du sol

La formation du sol se fait en deux étapes principales :

1. Les roches se brisent en petites particules :

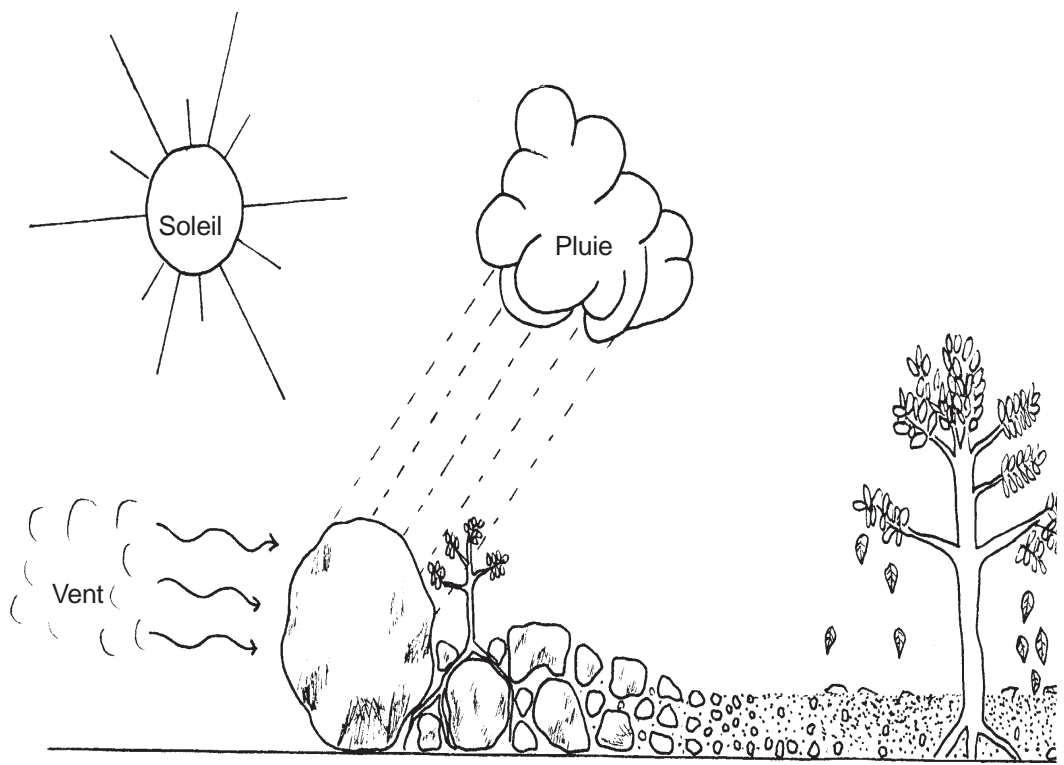
C'est la **désagrégation**. Les facteurs favorisant la désagrégation des roches sont :

- les changements de température (soleil ardent durant le jour suivi de nuits fraîches)
- le vent
- les cours d'eau
- les petites plantes poussant sur les roches (voir schéma 1).

2. Plus tard, les créatures vivantes (plantes ou petits animaux) commencent à pousser et vivent dans le sol.

Ces créatures vivantes meurent et se décomposent et (pourrissent) déposent des substances nutritives dans le sol, ce qui produit la **fertilité** (voir schéma 1).

A Vanuatu, la plupart des roches d'origine volcanique sont très tendres. Cela signifie que le sol peut être formé assez vite.



La roche se brise en petits morceaux, ensuite

s'ajoutent les feuilles mortes et autres matières organiques.

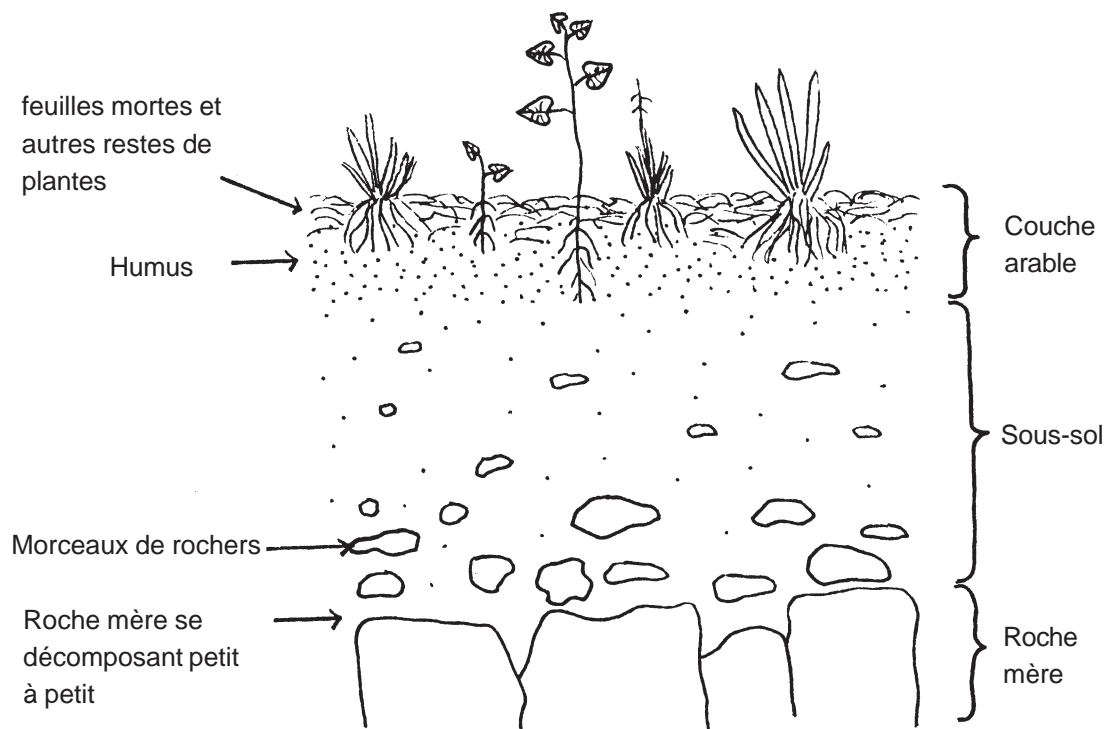
3. Profil du sol

Un profil du sol nous montre les couches qui forment le sol. Nous pouvons voir le profil en creusant un trou dans le sol jusqu'au fond rocheux.

La plupart des sols sont composés de trois couches principales.

Schéma 2

Profil d'un sol



Le terme **horizon** est une autre appellation des couches du sol.

Principales caractéristiques des couches vue de profil

1. Couche arable

Cette couche contient des **matières organiques** et de l'**humus**, en grande quantité qui proviennent principalement des restes de plantes mortes qui se sont décomposées dans le sol. L'**humus** constitue le sol arable :

- de couleur noire
- riche en substances nutritives (voir chapitre 7 : matière organique).

Par conséquent, cette couche est **fertile**, bonne pour la culture et devrait être préservée.

2. Sous-sol

Cette couche est surtout un mélange de petites particules de roches et de morceaux plus gros qui se sont détachés de la roche mère. Elle contient peu de matières organiques, ce qui la rend :

- de couleur plus claire que la couche arable
- pauvre en substances nutritives.

Par conséquent, cette couche est **infertile**, mauvaise pour la culture, et ne devrait pas être mise à la surface.

3. Fond rocheux

Cette couche est parfois appelée la roche mère car le sol a été formé tout d'abord à partir de cette roche.

Travaux pratiques

Des trous peuvent être creusés pour observer de profil, les caractéristiques démontrées dans le schéma 2.

Il est préférable de creuser plusieurs trous dans différents coins pour voir différents profils.

N.B : Le creusage des trous en profil peut demander beaucoup de temps donc, ils devraient, si possible, être creusés bien avant le moment de la leçon.

4. Composition du sol

Un sol est composé de parties différentes :

1. Particules de roches

De petits morceaux de roches provenant de la décomposition atmosphérique du fond rocheux.

2. Matière organique

Animaux et plantes morts, en décomposition.

3. Organismes vivants

Plantes et animaux vivant dans le sol.

4. Air

5. Eau

6. Substances nutritives

Les substances chimiques contenues dans le sol sont nécessaires à la croissance des plantes.

Le sol contiendra ces éléments en quantités différentes à des endroits différents.

Travaux pratiques

Les élèves doivent avoir à leur disposition des échantillons de terre provenant de différents endroits. Ils devraient examiner les échantillons et essayer de les séparer d'après leur composantes.

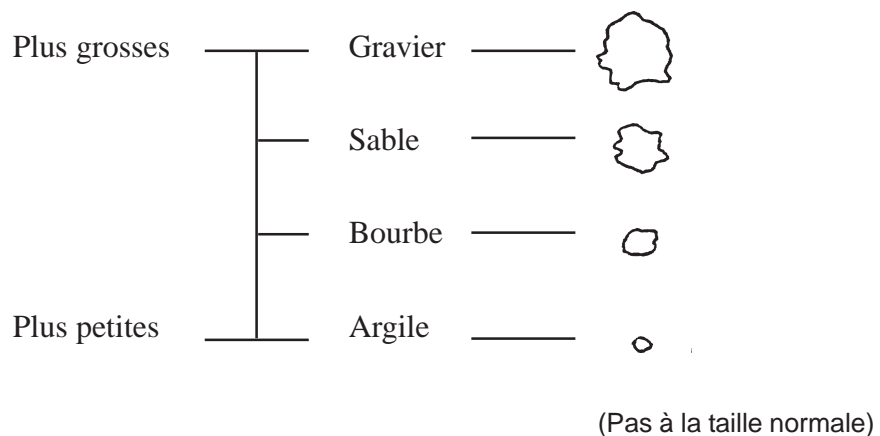
5. Particules de roche

Ce sont de petits morceaux de roches dans le sol, formés par la **décomposition atmosphérique** du fond rocheux.

Ils sont parfois appelés **partie inorganique** ou **minérale** du sol.

On appelle sol **inorganique** ou **minérale**, un sol riche en particules de roches mais pauvre en matières organiques.

Les particules de roches sont groupées selon leur taille :



Le sol contiendra ces particules de tailles diverses en quantités différentes, à des endroits différents. Ce facteur sert à déterminer le nom du sol, par exemple :

- un **sol sablonneux** est un sol contenant beaucoup de particules de sable.
- un **sol bourbeux** est un sol contenant beaucoup de particules de bourbe.
- un **sol argileux** est un sol contenant beaucoup de particules d'argile.
- un **sol limoneux** est un sol contenant du sable, de la bourbe et de l'argile en quantités égales.

Ces noms désignent des **types** ou **textures de sol**.

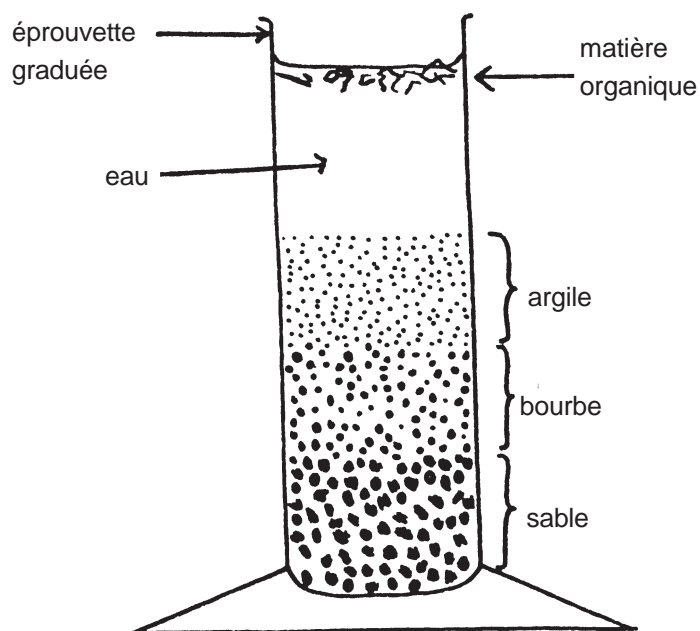
Travaux pratiques

Les simples tests suivants peuvent être effectués pour déterminer la proportion des différentes particules de roches dans le sol.

Procédé

1. Mélanger un échantillon de sol avec une quantité d'eau équivalente dans une éprouvette graduée.
2. Agiter vigoureusement l'éprouvette.
3. Laisser reposer l'éprouvette pendant une ou deux heures pour permettre aux particules de se déposer.
4. Observer et dessiner (voir schéma 3).

Schéma 3 Pour trouver la proportion des différentes particules dans le sol



Un sol contenant les mêmes quantités que celui du schéma 3 peut être appelé **limon**.

Les élèves devraient être encouragés à apporter des échantillons de terre prélevés dans les jardins de leur village pour permettre l'étude des différents types de sols.

6. Texture du sol

Dans un sol, la proportion des particules de sable, de bourbe et d'argile nous indique son type ou sa texture. Par exemple, un sol contenant une grande quantité de particules d'argile a une **texture d'argileux** ou est de **type argileux**.

La texture d'un sol peut être déterminée au toucher : entre le pouce et les autres doigts (Voir travaux pratiques).

Les sols de textures différentes ont des propriétés ou caractéristiques différentes :

Propriétés des sols sablonneux et argileux

Sol sablonneux

grosses particules

grands interstices

contient beaucoup d'air

se draine vite

ne retient pas l'eau

contient très peu de substances nutritives

meuble quand il est mouillé ou sec

facile à creuser et à cultiver

Sol argileux

petites particules

petits interstices

contient peu d'air

se draine lentement

retient l'eau

contient des substances nutritives

collant quand il est mouillé et dur quand il est sec

difficile à creuser et à cultiver.

On peut constater que les sols sablonneux et argileux causent des problèmes différents au fermier. Un sol argileux par exemple, est dur à creuser, tandis qu'un sol sablonneux contient peu de substances nutritives. Par conséquent, il est important de connaître la texture d'un sol car il peut avoir un effet sur le genre de culture pouvant être appliquée à tout endroit.

Le **limon** est le meilleur type de sol pour la plupart des cultures.

Le limon a des propriétés se situant entre celle d'un sol sablonneux et celles d'un sol argileux, par exemple :

- le limon ne se draine ni vite ni lentement mais à une vitesse normale.
- le limon n'est ni trop facile ni trop difficile à creuser mais d'une consistance normale.

Il en est de même des autres propriétés du limon.

Travaux pratiques

Voici une méthode simple qui peut être utilisée pour déterminer la texture du sol au toucher :

Procédé

1. Prendre une petite quantité de terre dans la main.
2. La mouiller légèrement avec de l'eau.
3. Toucher avec le pouce et les autres doigts.
4. Vérifier pour voir si elle brille après avoir été frottée.
5. Essayer de la modeler en forme de ruban.
6. Comparer les résultats avec ceux figurant dans le tableau ci-dessous :

Tableau pour déterminer la texture du sol

Résultats	Texture
Rugueux au toucher, meubles	Sablonneux
Lisse et collant au toucher peut être modelé en forme de	Argileux

7. Matière organique

On appelle matière organique les plantes et les animaux morts en décomposition dans le sol.

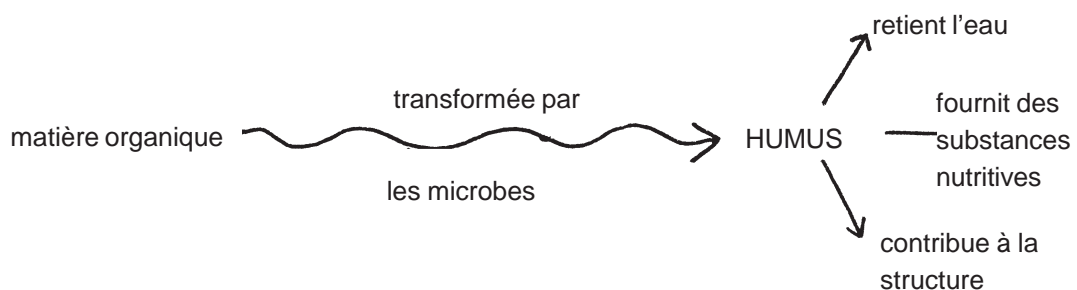
La matière organique se décompose à cause des microbes (bactéries et champignons) et autres organismes vivant dans le sol. Ceux-ci se nourrissent de matière organique qu'ils changent en une substance appelée **humus**.

L'humus rend le sol noir. Il est indispensable à la constitution du sol car il:

1. approvisionne les plantes en substances nutritives ;
2. retient l'eau dans le sol ;
3. contribue à la formation d'une bonne structure du sol (voir chapitre 8).

Les sols riches en humus sont en général très **fertiles**.

L'humus se trouve dans la couche arable, étant donné que cette partie du sol contient en général de la matière organique et des organismes du sol en grande quantité. Par conséquent, la couche arable est toujours plus noire et plus fertile que le sous-sol.



Travaux pratiques

Montrer aux élèves des feuilles à différents stades de décomposition pour expliquer la formation de la matière organique.

Encourager les élèves, durant les travaux pratiques dans le jardin, à observer le niveau de la matière organique et de l'humus dans le sol, et son effet sur les propriétés du sol.

8. Structure du sol

On appelle structure du sol, la manière selon laquelle les particules de roches sont disposées et reliées entre elles.

Sols ayant une mauvaise structure

1. Sol sablonneux

- Puisque leurs particules sont meubles et ne peuvent coller ensemble :
- ils peuvent être balayés par le vent ou emportés par de fortes pluies (**érosion du sol**)
- l'eau s'en échappe très vite.

2 Sols argileux

- Puisque leurs particules sont très étroitement reliées les unes aux autres :
- il est très difficile d'y faire des cultures
- l'eau s'en échappe très lentement.

Sols ayant une bonne structure

Ceux-ci ont une structure granuleuse.

Les granules du sols sont importants car ils :

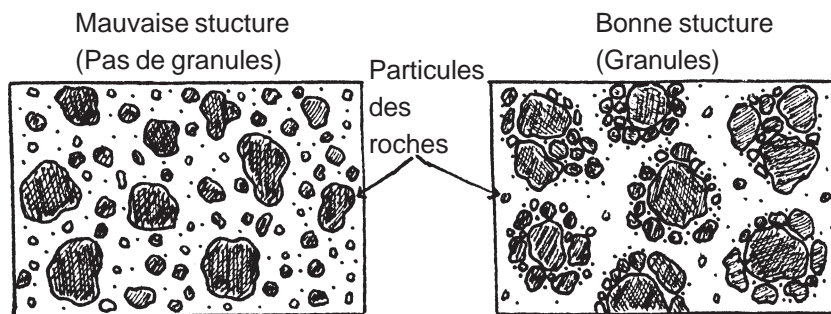
- empêchent les particules du sol d'être emportées.
- permettent une meilleure culture du sol.
- permettent à l'eau de s'infiltrer dans toute la terre, **mais** en retiennent également pour les plantes.

L'**humus** contribue à la formation des granules dans un sol, en reliant les particules de roches les unes aux autres. (Il agit comme une colle).

Les sols riches en humus ont une bonne structure.

Schéma 4

Structure du sol



Pourquoi un sol doit-il avoir une bonne structure?

Une bonne structure :

- permet une bonne circulation de l'eau et de l'air dans le sol.
- contribue à la prévention de l'érosion du sol.
- rend la terre facile à cultiver et à préparer pour faire des semis.

Comment améliorer la structure du sol?

Lorsqu'un sol a une mauvaise structure, tels les sols argileux ou sablonneux, ils peuvent être améliorés en y ajoutant :

- **de la matière organique**, par exemple du compost, du fumier d'animaux.
- **du corail brûlé ou broyé** à un sol argileux
- **de l'argile** à un sol sablonneux.
- **du sable** à un sol argileux.

Pour aider à améliorer le sol, nous pouvons également laisser le jardin en jachère pendant quelques années. Ceci augmentera la matière organique et l'humus contenus dans le sol.

Comment la structure du sol peut être endommagée

Nous avons vu qu'une bonne structure du sol est très importante pour le fermier. Certaines méthodes, si appliquées par un fermier, peuvent endommager la structure d'un sol, ce sont :

- creuser un sol argileux quand il est mouillé.
- exercer une forte pression sur un sol argileux (surtout lorsqu'il est mouillé).
- utiliser des engrais chimiques en grandes quantités.
- cultiver des plantes au même endroit pendant plusieurs années sans ajouter de matières organiques au sol.
- écobuer le sol, ce qui détruit la matière organique et les organismes du sol.

Travaux pratiques

Les maîtres doivent montrer aux élèves un échantillon de sable en même temps qu'un échantillon de bonne terre de jardin. Ils peuvent observer ainsi les différentes dispositions des particules et la formation des granules.

Lors des travaux pratiques dans le jardin, les élèves devraient être encouragés à utiliser des méthodes favorisant la bonne structure du sol.

9. Organismes du sol

Il existe plusieurs types d'organismes vivant dans le sol, y compris les plantes et les animaux.

Nous pouvons voir certains de ces organismes à l'oeil nu (ex : les vers de terre), d'autres sont invisibles à l'oeil nu car ils sont trop petits. On appelle ces très petits organismes, des **microbes**.

Certains organismes sont bons pour le sol car ils le rendent fertile. D'autres sont nuisibles, en particulier ceux qui attaquent les plantes et les endommagent.

Certains des organismes du sol, les plus communs sont les suivants:

1. Vers du terre

Ils sont utiles au sol car :

- Ils contribuent à la transformation de la matière organique en humus.
- Ils mélangent l'humus au reste du sol.
- Ils creusent de nombreux petits tunnels dans le sol par lesquels l'air et l'eau peuvent circuler.

2. Limaces et escargots

Ceux-ci peuvent parfois être utiles à la terre car :

- Ils contribuent à la transformation de la matière organique en humus.
- Mais peuvent aussi être **nuisibles** car :
- Ils se nourrissent des feuilles de plantes.

3. Microbes

Il existe plusieurs sortes de microbes vivant dans le sol, y compris les **bactéries** et les **champignons**.

Bien qu'il nous soit impossible de les voir, ils peuvent être des milliers dans une poignée de terre.

Plusieurs espèces sont **indispensables** au sol car :

- elles contribuent à la transformation de la matière organique en humus.

-
- quelques bactéries particulières peuvent retirer l'**azote** de l'air et le transformer en **nitrate**, substance nutritive pour les plantes (Voir chapitre 11 et 15).

Toutefois, certaines espèces peuvent être **nuisibles** car :

- elles peuvent détruire une plante en passant par une racine endommagée.

4. Mille-pattes

Ils peuvent parfois être **bons** pour le sol car :

- ils contribuent à la transformation de la matière organique en humus.

Mais ils peuvent aussi être **nuisibles** car :

- ils peuvent se nourrir des racines de plantes.

NB :

Les organismes du sol ont besoin d'air pour respirer. Un sol contenant beaucoup d'air, un sol sablonneux, par exemple, contient de nombreux organismes du sol.

Travaux pratiques

Les activités de ces organismes présentées dans ces notes, ainsi que d'autres, peuvent être observées lors des travaux pratiques dans le jardin (voir notes sur la culture maraîchère).

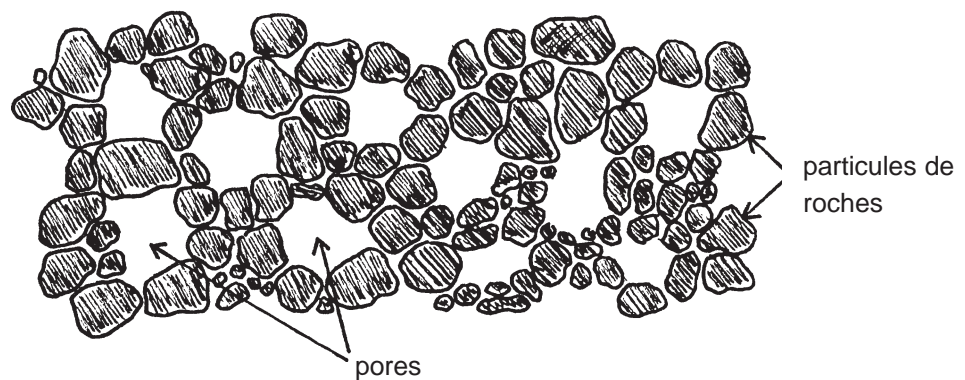
10. L'air dans le sol

Dans le sol, l'air est très important pour permettre aux organismes du sol et aux racines des plantes de respirer.

L'air se trouve dans les espaces séparant les particules du sol. Ces espaces sont appelées **pores**.

Schéma 5

Pores dans le sol



Les sols sablonneux ont de larges pores, ce qui indique :

- qu'ils contiennent beaucoup d'air.
- que l'eau s'évacue rapidement.

Les sols argileux ont de petits pores, ce qui indique :

- qu'ils contiennent peu d'air.
- que l'eau s'évacue lentement.

Les sols riches en humus, et ayant une bonne structure ont également de nombreux pores, ce qui indique :

- qu'ils contiennent beaucoup d'air.
- qu'ils se drainent bien mais retiennent aussi de l'eau.

(Voir chapitre suivant.)

11. L'eau dans le sol

Dans un jardin, le sol doit toujours contenir de l'eau pour répondre aux besoins des plantes cultivées.

L'eau du sol contient des **substances nutritives** nécessaires à la bonne croissance des cultures et à la production de bonnes récoltes.

En pénétrant dans le sol, l'eau remplace l'air dans les pores.

On dit qu'un sol est **détrempe**, lorsque tous ses pores sont remplis d'eau.

Un sol détrempe ne contient pas **d'air**, donc les organismes du sol et les racines des plantes **meurent** parce qu'ils ne peuvent pas respirer.

Circulation de l'eau dans le sol

L'eau peut circuler de différentes manières dans le sol :

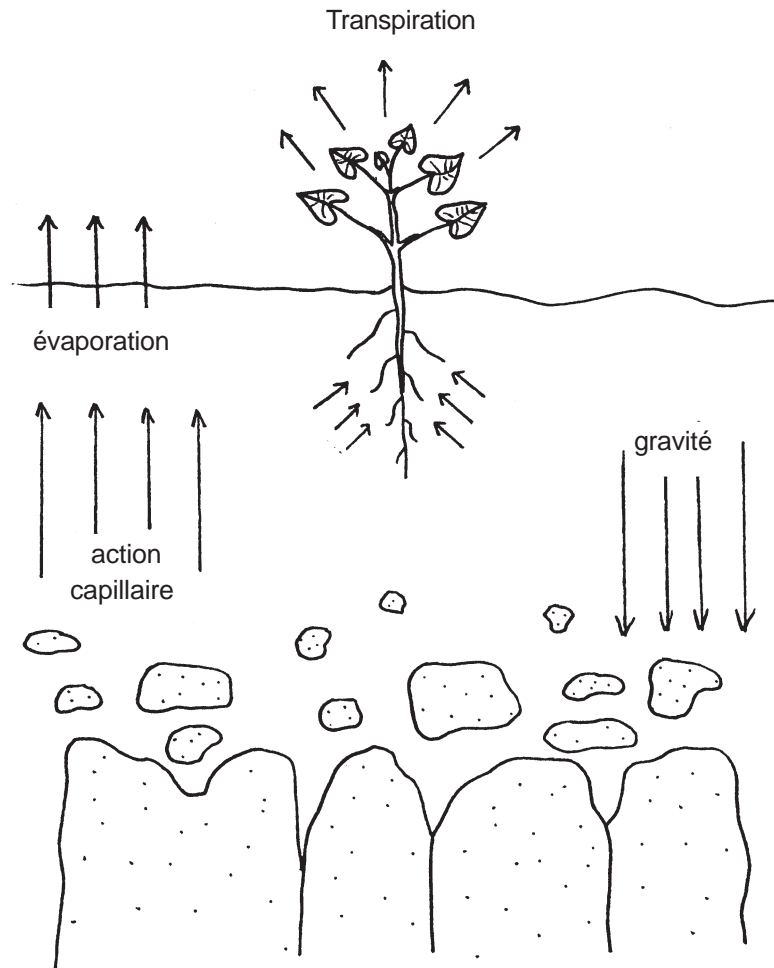
1. Elle peut pénétrer dans le sol par **gravité**. L'eau est donc acheminée à la roche mère.
2. Elle peut être véhiculée vers le haut, entre les particules du sol, par l'action des capillaires (voir **Travaux pratiques**). Cette circulation est très importante pour approvisionner en eau les racines des plantes et elle se produit plus fréquemment dans des sols granuleux.
3. L'eau peut se transformer en air à la surface du sol et par **évaporation**.
4. Elle peut être **absorbée** par les racines des plantes et se dégager des plantes par **transpiration**.

NB :

Une certaine quantité d'eau ne circule pas mais sera **retenue** par le sol entre les particules. Cette quantité d'eau est très importante et est absorbée par les racines des plantes. Le sol riche en humus et ayant une bonne structure, retient bien l'eau.

Schéma 6

Circulation de l'eau dans le sol



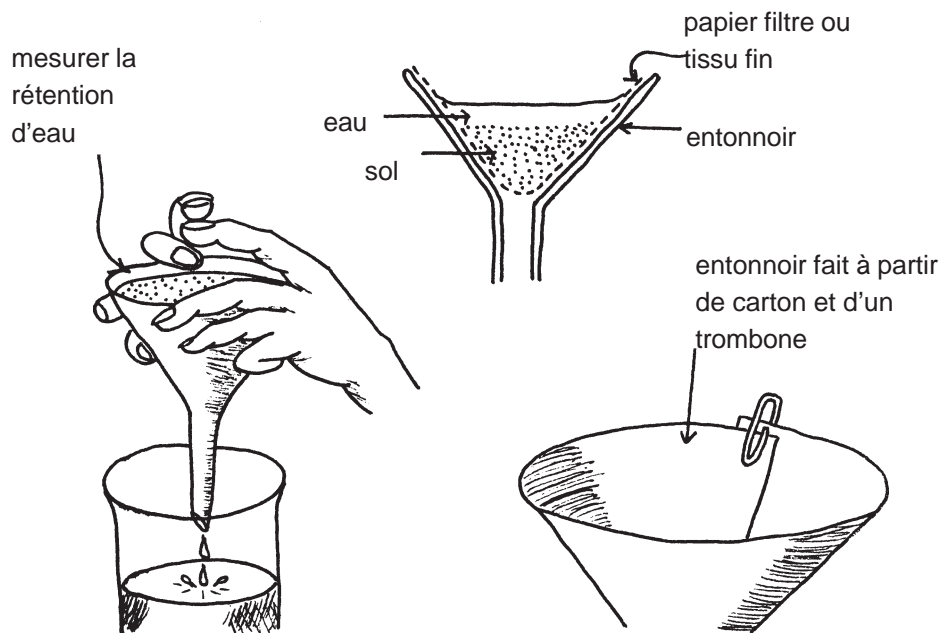
Travaux pratiques

1. Les élèves peuvent effectuer l'expérience suivante pour observer la rétention d'eau dans les sols.

Procédé

- (i) Mettre un échantillon de sol sec dans un entonnoir tapissé d'un papier filtre, buvard ou d'un tissu fin.
- (ii) Verser une quantité déterminée d'eau sur l'échantillon de sol. Se servir d'un autre récipient pour recueillir l'eau sortant de l'entonnoir et la mesurer.
- (iii) Répéter l'expérience avec un autre type de sol et comparer la vitesse à laquelle l'eau passe à travers les sols et le volume d'eau retenu par les différents types de sol.
- (iv) L'expérience peut être répétée avec des échantillons de sols humides pour déterminer les différentes vitesses de drainage.

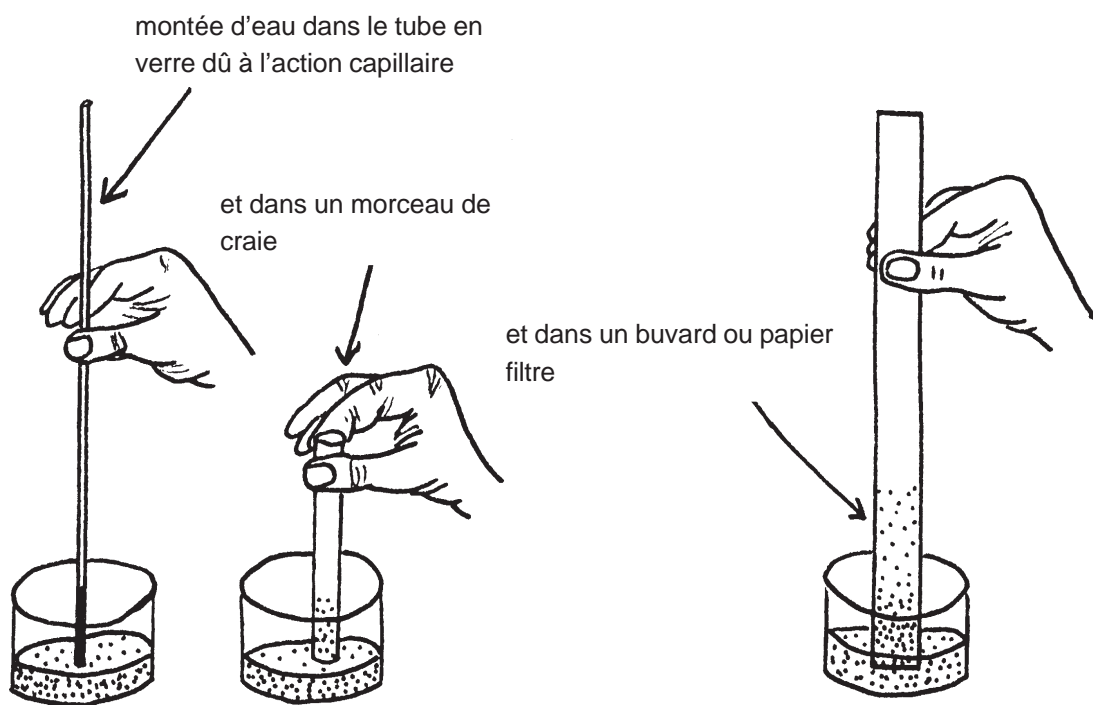
Schéma 7 Observation de la rétention d'eau dans le sol



-
2. Le mouvement capillaire de l'eau peut être démontré en tenant une bandelette de papier buvard, un tube fin en verre, un morceau de coton ou un matériel absorbant identique dans de l'eau colorée.

Schéma 8

Démonstration du mouvement capillaire



12. Substances nutritives

Les plantes ont besoin de simples substances du sol pour bien croître et produire de bonnes récoltes

Il y a deux groupes de substances nutritives.

1. Oligo-éléments

Ceux-ci ont besoin de simples substances du sol pour bien croître et produire de bonnes récoltes.

Voici quelques oligo-éléments :

- **zinc**
- **bore**
- **fer**
- **cuivre**

Étant donné que les plantes n'ont besoin que d'une petite quantité de ces oligo-éléments, il est rare que le sol en ait une pénurie.

2. Principales substances nutritives

Elles sont aussi indispensables pour une croissance robuste et saine. Toutefois, une plante en a besoin en grandes quantités.

Les trois plus importantes sont :

- **nitrate** (N)
- **phosphate** (P)
- **potasse** (K)

Sources des substances nutritives dans le sol

Il y a deux sources de substances nutritives dans le sol :

- une petite quantité provient de la partie rocheuse du sol lorsqu'elle se désagrège.
- la plus grande quantité provient de l'humus.

La couche arable contient donc plus de substances nutritives car elle contient plus d'humus que de terre arable.

Les substances nutritives provenant du sol et de l'humus se dissolvent dans l'eau du sol, et peuvent être retirées du sol par les racines des plantes.

13. Insuffisance de substances nutritives

On dit qu'il y a une insuffisance de substances nutritives lorsque le sol n'en fournit pas assez aux plantes cultivées.

Une insuffisance de substances nutritives se traduit par une mauvaise croissance et un air maladif des plantes ; ces signes sont appelés **symptômes d'insuffisance**.

Les insuffisances les plus communes apparaissent pour les principales substances nutritives :

Substance nutritive Symptômes

Nitrate	Les plantes ne poussent pas beaucoup et ont des feuilles très petites et peu abondantes qui deviennent vert pale ou jaunes.
Phosphate	Les plantes ne poussent pas bien et ont de petites racines. Les feuilles deviennent bleu-vert au dessus et violettes en dessous. La qualité des fruits est médiocre.
Potasse	Les plantes ont une petite pousse principale avec beaucoup de pousses latérales. Le bout des feuilles devient blanc ou sec. Les fruits et fleurs sont d'une qualité médiocre.

Causes d'insuffisances de substances nutritives

Il y a trois causes principales de l'insuffisance du sol en substances nutritives :

- Le sol peut être infertile de nature et par conséquent, contiendra très peu de substances nutritives. Par exemple, les sols sablonneux sont en général infertiles.
- Les substances nutritives peuvent avoir été emportées par de fortes pluies. Ce phénomène s'appelle le **lessivage**.

Le lessivage affecte couramment les sols sablonneux car l'eau y circule rapidement et ils ne retiennent pas de substances nutritives.

- Lorsque le sol est cultivé pendant plusieurs années, la quantité de substances nutritives de ce sol diminue au fur et à mesure des récoltes.

Travaux pratiques

Les élèves doivent avoir la possibilité d'observer l'insuffisance de substances nutritives chez les plantes, durant les travaux pratiques dans le jardin. De simples expériences peuvent être effectuées pour démontrer les symptômes d'insuffisance en faisant pousser quelques plantes avec une bonne dose de substance nutritive (engrais chimique ou organique) et d'autres, sans engrais. Les élèves peuvent observer la différence.

14. Addition de substances nutritives au sol

Il y a deux façons d'ajouter des substances nutritives au sol lorsque celui-ci n'en a plus assez :

1. **La jachère**
2. **Les engrais**

Jachère

L'état d'une terre labourable qu'on laisse reposer.

Lorsque la terre est restée inculte pendant plusieurs années, la matière organique se forme avec la décomposition des plantes mortes et pénètre dans le sol.

Cette matière organique se transforme éventuellement en humus qui fournit des substances nutritives au sol.

Ce procédé de reconstitution des substances nutritives d'un sol ne coûte pas cher mais n'est possible que si le fermier possède beaucoup de terre.

Engrais

Il existe deux types d'engrais:

1. **Les engrais organiques**

Ils sont formés à partir de feuilles et d'animaux morts.

Par exemple :

- **compost**
- **engrais vert**
- **fumier d'animaux**
- **cendre de bois**
- **engrais de sang et d'os**

La plupart des engrais organiques peuvent être faits ou obtenus par le fermier sans qu'il ait besoin de dépenser de l'argent.

Ils contribuent à la formation de l'**humus** dans le sol. Ceci signifie que tout en fournissant au sol des substances nutritives, ils :

- aident à la rétention d'eau dans le sol.
- aident à l'amélioration de la structure du sol.

2. Engrais artificiels

Ces engrais contiennent des produits chimiques et sont parfois appelés **engrais chimiques**.

Ils sont fabriqués dans des usines à l'étranger.

Ils doivent être achetés dans les magasins, donc ils coûtent de l'argent au fermier.

Ils sont très riches en substances nutritives.

Ils peuvent endommager la structure du sol s'ils sont utilisés en trop grandes quantités.

Travaux pratiques

Les aspects pratiques de l'utilisation des engrais sont détaillés dans le volume *Le jardin potager*.

Les élèves devraient apprendre et mettre en pratique les méthodes appropriées de préparation, utilisation et emmagasinage d'engrais durant leurs travaux pratiques dans le jardin.

15. Types d'engrais organiques

Les engrais organiques, les plus courants sont :

1. Compost

Le compost se fait dans le jardin avec les restes de plantes et du fumier d'animaux (voir notes sur la culture maraîchère).

2. Engrais vert (légumineuses)

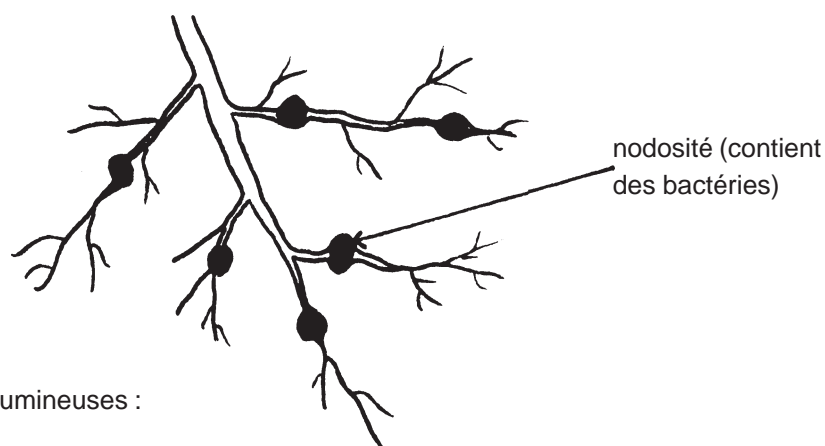
Les légumineuses appartiennent à un groupe de plantes ayant des loupes appelées **nodosités**, sur leurs racines.

Dans ces nodosités, vivent de petites bactéries.

Ces bactéries ont la capacité de capter l'azote dans l'air et de le transformer en nitrate, qui est une substance nutritive des plantes.

Le fait d'enfouir dans le sol des légumineuses que l'on a cultivées dans le jardin, ajoutera du nitrate à la terre, lequel sera utilisé par la nouvelle culture plantée au même endroit.

Schéma 9 Nodosités sur une racine de légumineuse



Exemples de légumineuses :

- petits pois
- haricots
- puraria
- glyricidea
- flemingia

3. Fumier d'animaux

Le fumier de bétail, de porcs et de volaille peut être ramassé et utilisé comme de l'engrais. Il produit du N. P. et K.

Ils doivent être mélangés uniquement au sol. Ils ne doivent pas être répandus sur les cultures pour ne pas propager de maladies.

4. Engrais de sang et d'os

L'engrais de sang et d'os est un sous-produit fabriqué dans les usines de viandes.

Il contient un mélange de sang séché et d'os écrasé.

Il fournit une bonne quantité de P. et une petite quantité de N.

5. Cendre de bois

La cendre de bois est une bonne source de K.

6. Paillis

Le compost ou les feuilles mortes sont placés autour de la base d'une plante.

(Voir **Le jardin potager**.)

Travaux pratiques

Il est recommandé d'apprendre aux élèves à composter et pailler pendant leur travail dans les jardins de l'école. (Voir section sur la culture maraîchère).

Les élèves peuvent aussi creuser et retirer soigneusement les racines et nodosités des légumineuses telle que le «nail grass» ou «kasis».

16. Types d'engrais artificiels

Il existe deux groupes d'engrais artificiels :

1. Simples

Les engrais artificiels simples contiennent des **produits chimiques** qui ne fournissent **qu'une seule substance nutritive** au sol.

Nom du produit chimique	Substance nutritive fournie
Urée	
Sulphate d'ammonium	Nitrate
Superphosphate	Phosphate
Sulphate de potasse	Potasse
Chlorure de potasse	

2. Composés

Les engrais composés contiennent un mélange des produits chimiques ci-dessus.

Un engrais composé apporte **plus d'une substance nutritive** au sol.

L'étiquette sur le sac nous indique le **pourcentage** de chaque substance nutritive dans l'engrais (voir schéma 10).

Schéma 10

Exemples d'engrais composés



L'engrais A est riche en potasse (18%) et faible en phosphate (3%).

L'engrais B est riche en nitrate (20%) et faible en phosphate et potasse (10%).

Il est important d'emmagasiner avec soin et d'utiliser raisonnablement les engrais artificiels. Ces aspects sont expliqués en détails dans la section sur la culture maraîchère.

17. Le mouvement (cycle) des substances nutritives dans le sol

Les substances nutritives se déplacent toujours d'un endroit à un autre. Elles pénètrent et ressortent sans cesse du sol dans un cycle.

(Voir schéma 11.)

Comment les substances nutritives peuvent pénétrer dans le sol

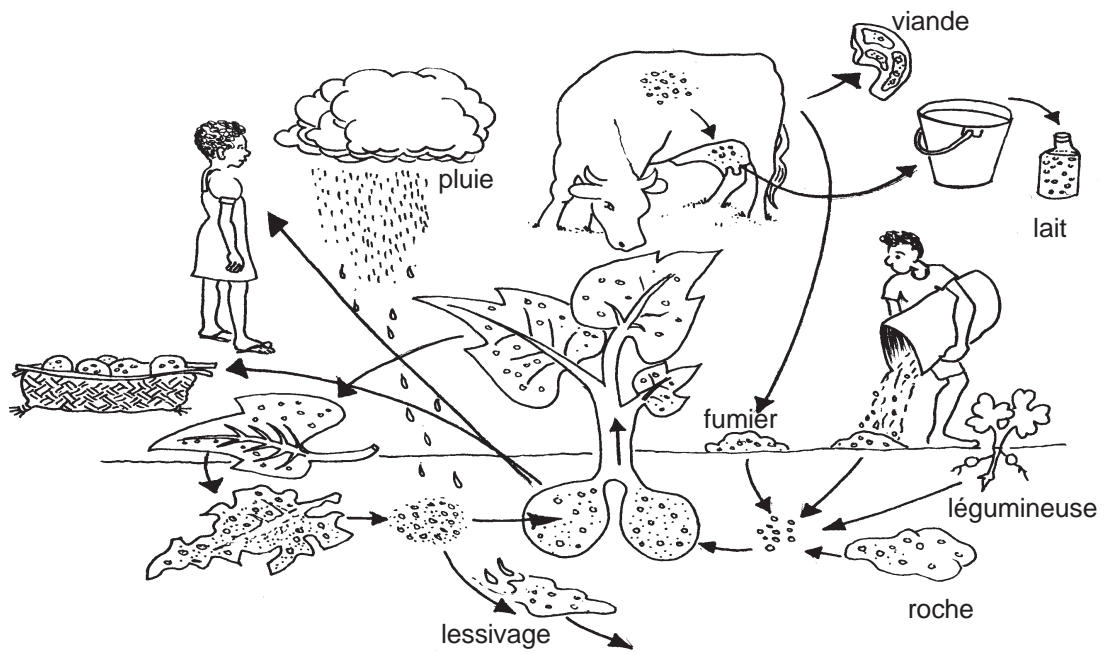
- culture des légumineuses dans le sol.
- apport d'engrais dans le sol par les fermiers.
- fumier d'animaux tombant sur le sol.
- microbes attaquant les plantes et les animaux morts dans le sol pour en faire de l'humus.
- décomposition progressive des roches dans la terre.

Comment les substances nutritives peuvent quitter le sol

- désherbage et nettoyage.
- récoltes de cultures qui sont ensuite emportées.
- lessivage.
- animaux mis en pâture puis abattus pour la boucherie.

Schéma 11

Le cycle des substances nutritives



Glossaire

action capillaire	circulation de l'eau vers la surface à travers le sol
bactérie	espèce de microbe vivant dans le sol
chlorure de potasse	substance chimique utilisée comme engrais pour approvisionner la terre en potasse
	engrais organique fait de restes de plantes mortes et de fumier d'animaux
couche arable	couche supérieure fertile d'un sol, en général riche en matière organique et humus
désagrégation	phénomène selon lequel le fond rocheux se décompose en particules de roches
détrempe	sol dont tous les pores sont remplis et qui ne contient pas d'air
engrais artificiel	engrais chimique fabriqué dans des usines à l'étranger
engrais vert	culture de légumineuses qui enfouies dans le sol y apportent du nitrate
érosion	charriage du sol par le vent ou les cours d'eau
fertile	un sol riche en substances nutritives, et qui produit de bonnes récoltes
granules	ensemble de particules de roches collées les unes aux autres par l'humus (trouvé dans des sols de bonne structure)
horizon	une couche du profil du sol

humus	substances formées dans la terre à partir de la décomposition de matières organiques
jachère	laisser reposer une terre en ne lui laissant pas porter de récolte
lessivages	les substances nutritives sont emportées du sol par de fortes pluies
limon	sol contenant la même proportion de sable, de bourbe et d'argile
matière organique	restes de plantes et d'animaux morts trouvés dans le sol
microbes	petits organismes microscopiques vivant dans le sol
nitrate	une des principales substances nutritives
nodosités	petites excroissances situées sur les racines des légumineuses et contenant des bactéries, lesquelles fabriquent du nitrate à partir de l'azote
oligo-éléments	substances nutritives nécessaires aux plantes, en petites quantités, ex : le Cuivre, le Zinc, le Bore et le Fer
pailler	couvrir le sol à la base des plantes cultivées
particules de roches	petits morceaux de roches dans le sol causés par la désagrégation du fond rocheux
phosphate	une des principales substances nutritives

pores	espaces dans le sol contenant de l'air et de l'eau
potasse	une des principales substances nutritives
principales substances	substances nutritives nécessaires aux plantes en grandes quantités, sex : N, P et K
profil	vue des couches d'un sol, de la surface au fond (découvert en général en creusant un trou)
roche mère (fond rocheux)	couche dure de roche au fond d'un sol
sous-sol	couche infertile au milieu d'un sol, contenant surtout des particules de roches
substances nutritives	simples substances dont les plantes ont besoin pour bien pousser et produire de bonnes récoltes
sulphate d'ammoniaque	substance chimique utilisée comme engrais pour approvisionner le sol en nitrate
sulphate de potasse	substance chimique utilisée comme engrais pour approvisionner le sol en potasse
superphosphate	substance chimique utilisée comme engrais pour apporter du phosphate au sol
texture	sensation tactile d'un sol basée sur les quantités d'argile, de boue et de sable qu'il contient
urée	substance chimique utilisée comme engrais pour apporter du nitrate au sol

