

CORRECTION (Les facteurs édaphiques)

Exercice 1:

- 1) La texture est définie par le pourcentage d'éléments minéraux présents dans le sol.
- 2) Pour déterminer la texture des échantillons S1 et S2, il faut déterminer les pourcentages des particules :

Echantillons	% Sable	% Limon	% Argile
S ₁	$(120/200) \times 100 = 60$	$(60/200) \times 100 = 30$	$(20/200) \times 100 = 10$
S ₂	$(20/200) \times 100 = 10$	$(70/200) \times 100 = 35$	$(110/200) \times 100 = 55$

Donc d'après le triangle des textures : S₁ est un limon sableux, S₂ est un argile.

- 3) D'après le triangle des textures :

Echantillons	% Sable	% Limon	% Argile
A	20	30	50
B	70	20	10

Exercice 2:

- 1) La perméabilité s'exprime par la quantité d'eau qui traverse le sol par filtration. On peut l'exprimer par la vitesse de filtration d'eau dans un temps donné en cm³/mn:

$$P = Vg/(t_2 - t_1)$$

La capacité de rétention d'eau est le volume d'eau retenu par le sol après filtration (drainage d'eau par la gravité): $V_r = V - V_g$

- 2) Calcule de la perméabilité et la capacité de rétention d'eau:

	Sol sableux	Sol argileux + humus	Sol argileux
La perméabilité	$80/10 = 8 \text{ cm}^3/\text{mn}$	$30/25 = 1.2 \text{ cm}^3/\text{mn}$	$10/35 = 0.28 \text{ cm}^3/\text{mn}$
La capacité de rétention d'eau	$100 - 80 = 20 \text{ ml}$	$100 - 30 = 70 \text{ ml}$	$100 - 10 = 90 \text{ ml}$

- 3) On constate que la perméabilité est plus importante dans un sol sableux que dans un sol argileux riche en humus ; elle est encore moins importante dans un sol argileux, contrairement à la capacité de rétention d'eau.

Cela peut être expliqué ainsi :

- ✓ Pour le sol sableux, les grains sont relativement grossiers et de structure particulaire, ce qui permet l'écoulement facile de l'eau, et diminue la capacité de rétention d'eau.
- ✓ Pour le sol argileux, les grains sont très fins et de texture compacte, ce qui empêche l'écoulement de l'eau et augmente la capacité de rétention d'eau.
- ✓ Pour le sol argileux riche en humus, il est caractérisé par une structure grumeleuse, les grains sont très fins formant avec l'humus des grumeaux, et contient de nombreux lacunes permettant l'écoulement de l'excès d'eau.

- 4) Le type de sol le plus intéressant pour les plantes est le sol argileux-humique, car sa capacité de rétention d'eau est moyenne, ce qui favorise le développement idéal des plantes

Exercice 3:

1) les poids :

- ✓ P_1 représente le poids du sol saturé en eau.
- ✓ P_2 représente le poids du sol après arrêt de l'écoulement d'eau. Dans ce cas la terre atteint le point de ressuyage (laisser sécher).
- ✓ P_3 représente le poids du sol lorsque la plante se fane et atteint son point de flétrissement. (l'état de la plante quand la force de la capacité de rétention d'eau du sol s'égale avec la force de la succion par les racines, et la plante flétrit)
- ✓ P_4 représente le poids du sol après l'avoir sécher.

2) Les différents états de l'eau dans le sol :

- ✓ **L'eau de gravité:** l'eau qui s'écoule facilement sous l'effet de la gravité. Elle occupe les espaces lacunaires, son poids est $P_1 - P_2 = 159.5 - 149 = 10.5g$.
- ✓ **L'eau capillaire:** l'eau retenue dans le sol autour des particules du sol. Cette eau est facilement utilisable par la plante. Son poids est $P_2 - P_3 = 149 - 131.5 = 17.5$
- ✓ **L'eau hygroscopique:** L'eau qui reste trop bien retenue par les particules du sol. Cette eau n'est pas absorbable par les racines des plantes. Son poids est $P_3 - P_4 = 131.5 - 100 = 31.5g$.

Exercice 4:

- 1) A partir des figures 1, 2 et 3, on observe que le chêne-liège se développe sur les sols de nature siliceuse (Granite, sable, sable+argile, schiste). Alors qu'il ne pousse pas dans les sols de nature calcaire.

Sachant que les sols siliceux sont riches en silice et ont un pH acide, alors que les sols calcaires sont riches en calcium, et ont un pH basique ; peut être que la présence du chêne-liège est liée au pH du sol, ou à la teneur du sol en calcium.

2) A partir de la figure 4 on constate que :

- ✓ Dans le sol A (sol siliceux), la plante se développe normalement.
- ✓ Dans le sol B (sol siliceux + calcaire), la plante meurt.
- ✓ Dans le sol C (sol calcaire), la plante meurt.

Donc le chêne-liège préfère le sol siliceux et fuit les sols calcaires.

- 3) Dédution : le chêne-liège est une espèce qui ne pousse que dans les sols siliceux, donc c'est une espèce silicole. Elle ne pousse pas dans les sols calcaires, donc c'est une espèce calcifuge.

Exercice 5:

- 1) Lorsque le pH du sol est inférieur à 7 (acide), la quantité de calcium absorbée par les deux types de plantes est faible. Mais le taux d'absorption augmentera avec l'augmentation du pH du sol (acidité du sol diminue), et cette augmentation est plus importante chez le lupin jaune malgré que ce dernier soit calcifuge.

Nous concluons de cette analyse que l'augmentation du pH du milieu, entraîne l'augmentation de l'absorption du calcium par les plantes.

- 2) On constate que la vitesse d'absorption des ions K^+ par les racines du lupin jaune en absence des ions Ca^{2+} , est beaucoup plus grande que la vitesse d'absorption de ces ions en présence de Ca^{2+} .

Nous concluons donc que la présence d'ions Ca^{2+} dans le sol empêche l'absorption des ions K^+ par la plante.

Conclusion :

Les ions K^+ sont essentiels pour la croissance des plantes, ils ont également un rôle dans l'absorption de l'eau. Comme les ions Ca^{2+} empêchent l'absorption du K^+ , ils empêchent le développement de la plante, ce qui explique l'absence de lupin jaune sur un terrain calcaire.

Exercice 6:

- 1) On constate que le chêne liège apparaît dans la zone B, et n'apparaît pas dans la zone A et C, malgré que ces milieux soient des sols siliceux. Doc la nature chimique du sol n'intervient pas dans cette répartition du chêne.

On explique alors l'absence du chêne liège :

- ✓ Dans la zone A, l'horizon argileux qui a une forte capacité de rétention de l'eau va provoquer l'asphyxie des racines. Ce sont donc des conditions non convenables à la survie des plantes.
- ✓ Dans la zone C, l'horizon sableux est trop épais, sa faible capacité de rétention de l'eau ne favorise pas la survie des plantes.

- 2) Le sol le plus convenable à la vie du chêne liège est celui pour lequel l'horizon sableux est d'une épaisseur moyenne (moins de 2m). Ce qui veut dire qu'il va permettre aux racines d'atteindre l'horizon argileux pour s'approvisionner en eau, sans toutefois que ces racines s'asphyxient.

Donc les facteurs édaphiques favorables à l'existence du chêne liège : un sol sableux qui ne dépasse pas 2m d'épaisseur au dessus d'un horizon argileux.

Exercice 7:

Je relier par une flèche l'expression de la colonne A avec celle qui lui convient dans la colonne B :

A : Expression	B : Définition
Eau capillaire	Eau contenue dans les espaces lacunaires et qui s'écoule par gravité.
Eau hygroscopique	Eau facilement utilisable par les plantes
Eau de gravité	Les petits agrégats d'argiles maintiennent les éléments fins, le sol reste aéré.
Structure grumeleuse	Eau retenue sous forme de films très minces autour des particules terreuses.
Structure compacte	Il n'y a pas d'argile. Les éléments fins ne sont pas liés entre eux.
Structure particulaire	Les éléments fins sont liés par l'argile.

Exercice 8:

★ Je coche les bonnes propositions:

<input checked="" type="checkbox"/>	→ L'humus résulte du processus d'humification.
<input type="checkbox"/>	→ L'humus résulte du processus de minéralisation.
<input type="checkbox"/>	→ Les vers de terre sont seuls responsables de l'humification.
<input type="checkbox"/>	→ Le complexe argilo-humique est formé uniquement d'acide humique.

★ Je corrige celles qui sont fausses:

- | | |
|---|---|
| X | → |
| | → L'humus résulte du processus d'humification. |
| | → L'humification est le résultat de l'influence de la faune du sol. |
| | → Le complexe argilo-humique est une forme d'argile et d'humus. |

Exercice 9:

Je coche la réponse (les réponses) intruse ; Le chêne liège:

- | | |
|---|--|
| | → Se développe sur les sols siliceux. |
| X | → Est une plante calcicole. |
| X | → Peut se développer sur des sols calcaires. |
| | → Est une plante calcifuge. |

Exercice 10:

Les propositions suivantes sont fausses, corrigeons les :

1	Les décomposeurs transforment les restes d'êtres vivants en matière minérale.
2	Le sol est composé uniquement de matière minérale et matière organique.
3	Tous les déchets produits par l'Homme ne peuvent pas être transformés en matière minérale par les décomposeurs.
4	L'appareil de Berlèse permet de récolter les animaux qui vivent dans le sol.

Exercice 11:

Je Coche la (les) bonne (s) proposition (s) :

1) Un sol est :

- | | |
|---|---|
| | A Une pellicule d'altération recouvrant un sédiment. |
| X | B Une pellicule d'altération recouvrant une roche. |
| | C Le résultat d'une longue interaction entre les roches et l'atmosphère sous l'action de l'eau et de la pression. |
| X | D Le résultat d'une longue interaction entre les roches et la biosphère sous l'action de l'eau et de la température. |

2) Le sol est une ressource :

- | | |
|---|--|
| X | A Non renouvelable à l'échelle des temps d'une vie d'homme. |
| | B Renouvelable à l'échelle des temps d'une vie de l'homme. |
| X | C Renouvelable à l'échelle des temps géologiques. |
| | D Non renouvelable à l'échelle des temps géologiques. |

3) Sous l'action du climat et de l'activité humaine :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A Le sol est en évolution. |
| <input type="checkbox"/> | B Le sol n'évolue pas. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C Le sol est constamment modifié. |
| <input type="checkbox"/> | D Le sol n'est pas modifié. |

4) La fragmentation de la roche mère est due à :

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A Des facteurs climatiques. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | B L'action des végétaux. |
| <input type="checkbox"/> | C L'ancienneté de la roche. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | D Le sol est en constante évolution. L'action humaine et la climat le font évoluer, ce qui entraine des modifications. |

Exercice 12:

- 1) Les facteurs intervenant dans la pédogenèse, ce sont les précipitations, la température et la nature de la roche mère.
- 2) La température et les précipitations varient à la surface du globe, en fonction de la latitude, Précipitations et températures moyennes en région tempérée, et fortes température et précipitation en région équatoriale.
- 3) Les conséquences de ces variations sur la pédogenèse :
La profondeur du sol varie avec la latitude. C'est à l'équateur que l'hydrolyse est plus importante. Que le sol est plus profond et la complexolyse est moyennement intense. Au milieu désertique où il ne pleut pas et où la température est très élevée, le sol n'est pas profond et l'intensité de l'hydrolyse et de la complexolyse est très faible.

Exercice 13:

Je Coche la (les) bonne (s) proposition (s) :

1) Les facteurs à l'origine de la dégradation des sols sont multiples:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | A Ces facteurs ne résultent jamais des activités humaines. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | B Ces facteurs résultent le plus souvent des activités humaines. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C Ces facteurs résultent de l'agriculture intensive, de la déforestation, le surpâturage. |
| <input type="checkbox"/> | D Ces facteurs ne résultent ni de l'agriculture intensive, ni de la déforestation, mais du surpâturage. |

2) L'impact négatif de l'Homme sur les soles cultivés est dû:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A Au prélèvement des végétaux cultivés |
| <input type="checkbox"/> | B Au semis des graines d'espèces exotiques. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C A l'utilisation d'engins agricoles qui les tassent. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | D Aux incendies et le surpâturage. |

3) L'érosion d'un sol :

<input type="checkbox"/>	A Est due uniquement à l'eau et au vent.
<input checked="" type="checkbox"/>	B Est favorisée par la déforestation et l'urbanisation.
<input checked="" type="checkbox"/>	C Est favorisée lorsque le sol est nu.
<input checked="" type="checkbox"/>	D Est ralentie lorsque le sol est couvert de végétaux.

4) L'altération :

<input type="checkbox"/>	A Est la dégradation de la matière organique par les décomposeurs.
<input checked="" type="checkbox"/>	B Est l'hydrolyse des minéraux de la roche mère.
<input checked="" type="checkbox"/>	C Dépend de facteurs climatiques.
<input type="checkbox"/>	D Est à l'origine de la disparition des sols.

5) Les dégradations des sols liées à l'activité humaine sont dues à :

<input type="checkbox"/>	A Une agriculture extensive.
<input checked="" type="checkbox"/>	B Une agriculture intensive.
<input checked="" type="checkbox"/>	C L'utilisation de produits chimiques tels que les pesticides.
<input checked="" type="checkbox"/>	D Une déforestation brutale sur sol fragile.

Exercice 14:

1) Commenter l'influence de la qualité du sol dans les deux situations sol nu et sol couvert.

On observe que la quantité d'eau ruisselante à la surface d'un sol est différente selon la nature du couvert végétal : sur le sol nu la quantité d'eau ruisselante est proportionnelle au temps qui passe. Elle est beaucoup plus importante que sur un sol couvert.

2) Expliquer les raisons du faible ruissellement dans les forêts.

On observe que la proportion d'eau ruisselante sur le sol est très faible dans la forêt (2%), et plus importante dans les cultures que dans les prairies. Les forêts comportent un tapis végétal continu comme les prairies aussi elles comportent de nombreuses arbres. Les cultures laissent une partie du sol non couvert. Le faible ruissèlement de l'eau dans la forêt peut donc s'expliquer par la densité du couvert végétal et la présence d'arbres.

3) En déduire l'impact du couvert végétal sur le ruissellement.

Le ruissellement est plus ou moins important selon la densité du couvert végétal (sol plus ou moins nu) et le type de végétaux (arbres ou herbacées).

Exercice 15:

1) D'après la figure, on constate que pour le sol frais, l'eau de chaux devient trouble et l'eau colorée monte dans le tube ; par contre pour le sol stérilisé on n'observe aucun changement.

- ✓ La montée de l'eau colorée est due à l'absorption de l'oxygène existant dans ce milieu.
- ✓ Le trouble de l'eau de chaux est dû au dégagement du dioxyde de carbone CO₂.

2) On déduit que le sol contient des micro-organismes qui respirent, le sol est donc un milieu vivant.

Exercice 16:

D'après la figure 1, aucune modification n'est observée sur le papier filtre du sol stérile. Par contre celui du sol normal est complètement décomposé et présente des taches colorées et des filaments à la fin de l'expérience.

D'après la figure 2, on déduit que ces taches et ces filaments représentent des bactéries, des champignons et des actinomycètes. De ce fait on peut déduire que ce sont des micro-organismes appelés microflore, qui sont responsables de la décomposition de la matière organique.

Exercice 17:

- 1) On constate que les déjections des lombrics sont plus riches en éléments chimiques que le sol environnant.
- 2) Le sol s'enrichit en éléments chimiques grâce à l'action chimique des lombrics, ce qui améliore la qualité du sol et le rend plus fertile.

Exercice 18:

- 1) La genèse d'un sol dépend de trois facteurs principaux :
 - ★ **La roche mère:** Par ses propriétés physiques (dureté ou friabilité), et par sa composition chimique, la roche mère favorise une évolution plus ou moins rapide du sol.
 - ★ **Les êtres vivants:** Les êtres vivants favorisent l'enrichissement du sol en matières organiques.
 - ★ **Le climat:** Le climat joue un rôle décisif grâce à la température qui influe sur la vitesse d'altération de la roche mère. Et aussi aux précipitations qui conditionnent l'intensité des phénomènes de migration et d'accumulation se déroulant dans le sol.
- 2) La formation du sol se fait selon les étapes suivantes :
 - ★ **La dégradation de la roche mère:** C'est le résultat de processus physiques (Action du gel, action des racines ...) et de phénomènes chimiques (Altération des minéraux de la roche mère...)
 - ★ **Incorporation de la matière organique:** Formation d'une litière à partir des débris de végétaux et d'animaux.
 - ★ **Minéralisation et humification:** Décomposition microbienne de la litière.
 - ★ **Formation du complexe argilo-humique:** Les acides humiques se lient aux particules argileuses grâce aux cations (Ca^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} ...) formant le complexe argilo-humique, qui fixe les sels minéraux et empêche le lessivage du sol.
- 3) Identification des horizons :
 - ★ **Horizon C :** La roche mère.
 - ★ **Horizon B :** Horizon d'accumulation (riche en sels minéraux)
 - ★ **Horizon A :** Horizon humifère (riche en humus)
 - ★ **Horizon O :** La litière

Exercice 19:

- 1) Ces deux courbes expriment l'évolution de la quantité d'azote (matière minérale) dans deux parcelles en fonction du temps.
- 2) Au moment où on coupe l'herbe, il y avait environ 2 kg par ha dans chacune des deux parcelles.

Dans la parcelle 1 où l'herbe est laissée sur le champ, il y a environ 78 kg par ha d'azote minéralisé au bout de 6 mois.

Dans la parcelle 2 où l'herbe est éliminée il y a environ 22 kg par ha d'azote minéralisé au bout de 6 mois.
- 3) L'herbe qui se décompose sur un sol enrichit celui-ci en azote minéralisé (minérale).

Exercice 20:

Je coche la bonne réponse:

1) Cet étude permet de:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | A Compter les feuilles d'arbres. |
| <input type="checkbox"/> | B Compter les acariens dans une forêt. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C Comparer les préférences alimentaires des acariens du sol. |

2) L'acarien qui consomme uniquement des feuilles de charme est:

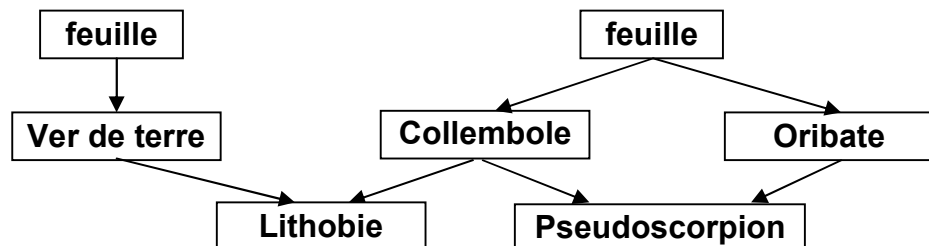
- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A L'espèce 1. |
| <input type="checkbox"/> | B L'espèce 2. |
| <input type="checkbox"/> | C L'espèce 3. |

3) La cohabitation de plusieurs espèces dans le sol permet:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | A Que chaque espèce trouve son arbre préféré, différent de celui des autres espèces. |
| <input type="checkbox"/> | B Que chaque arbre soit mangé par une seule espèce d'acarien. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C Qu'un maximum de matière organique de la litière soit recyclé. |

Exercice 21:

1) Le réseau trophique :



2) On voit que la feuille du document 2 est en partie décomposée (on ne voit plus que les nervures) par les bactéries et les champignons.

Les vers de terre se nourrissent de feuilles de la litière qui sont rejetées sous forme de turricules (excréments) constitués de matière minérale.

On peut donc dire que ces êtres vivants sont des décomposeurs car ils transforment la matière organique des feuilles en matière minérale.

3) L'épaisseur des feuilles ne varie pas bien que des feuilles tombent chaque année car les décomposeurs les transforment au fur et à mesure en matière minérale au travers de réseau alimentaire.

Exercice 22:

- 1) L'horizon A est caractérisé par la présence de matière organique.
- 2) Les éléments caractéristiques de l'horizon A, c'est-à-dire la matière organique, provient des excréments et des cadavres des êtres vivants.
- 3) L'horizon B est caractérisé par la présence de matière minérale.
- 4) Les éléments caractéristiques de l'horizon B, c'est-à-dire la matière minérale, provient de l'altération (érosion) de la roche mère sous jacente.
- 5) A notre époque, le sol est constitué des horizons A, B et C ;
A l'époque la plus ancienne, le sol n'était constitué que de la roche mère.

Exercice 23:

1 : végétation, 2 : Litière, 3 : Humus,
4 : Mélange de débris de roches et de restes d'êtres vivants, 5 : Roches
Titre : Photographie d'une coupe de sol légendée

Exercice 24:

- 1) Au début du mois d'avril, on constate la disparition de 30% des feuilles pour le chêne et de 90% des feuilles pour le bouleau.
- 2) La moitié des feuilles de bouleau sont décomposées dès le mois de janvier. Pour les feuilles de chêne, il faut attendre le mois de juin.
- 3) Les feuilles sont décomposées sous l'action des êtres vivants du sol. Les feuilles de bouleau disparaissent plus rapidement que les feuilles de chêne.

Exercice 25:

- 1) Texture du sol A : Sableux, parce que ses horizons sont formés de sable.
Texture du sol B : Argileux, parce que ses horizons sont formés d'argile.
- 2) Comparaisons :
 - a) L'horizon A₀ : Chez le sol A, il est plus épais et formé de feuilles en aiguilles dures.
Chez le sol B, il est moins épais et formé de feuilles moues.
 - b) L'horizon B : Chez le sol A, il est moins épais et formé de sable riche en humus et sels minéraux.
Chez le sol B, il est plus épais et formé d'argile plus le calcaire (Marne).
- 3) A partir des données du document 2:
 - a) Le pH du sol A est acide.
Le pH du sol B est neutre.
 - b) On peut expliquer la différence de pH entre le sol A et le sol B par la nature de la roche mère de chaque sol. Elle est siliceuse pour la roche A, donc acide et c'est de la marne pour le sol B, donc neutre.
 - c) Comparaison de la biomasse des deux sols:
On constate que la biomasse dans le sol A est inférieure à celle du sol B.
On déduit alors de cette constatation que le nombre des êtres vivant diminue dans le sol acide en comparaison avec le sol neutre.
Donc la biomasse du sol dépend de son pH.
- 4) Expliquons la différence de l'épaisseur de l'horizon A₀ entre le sol A et le sol B:
Le sol A : il est acide, il contient peu d'êtres vivants tels que les décomposeurs de l'horizon A₀. En plus les feuilles de cet horizon sont dures, ce qui rend difficile la décomposition de la matière organique et donc l'augmentation de l'horizon A₀.

Le sol B : il est neutre, donc va être riche en organismes vivants qui vont décomposer les constituants de l'horizon A₀, en plus ces constituants sont moins dures et se décomposent facilement, ce qui rend l'horizon A₀ moins épais.
- 5) Le sol lessivé c'est le sol A, parce que l'horizon B est riche en humus et sels minéraux infiltrés par l'eau.
- 6) 2 causes de lessivage:
 - ✓ L'humus augmente la capacité de rétention d'eau. Donc l'absence de l'humus dans le sol provoque le lessivage de ce sol.

- ✓ La faible capacité de rétention d'eau, augmente la perméabilité du sol et donc provoque le lessivage de ce sol.

7) 3 facteurs qui agissent sur les caractéristiques du sol:

- ✓ La nature de la roche mère ;
- ✓ Le couvert végétal ;
- ✓ Le pH du sol.

Exercice 26:

- 1) Au bout de deux mois, en présence de fongicide, on observe que le pourcentage de décomposition de la litière est divisé par deux par rapport au témoin. En présence de bactéricide, on constate les mêmes résultats.
Au bout de 6 mois, on observe que le pourcentage de décomposition est divisé par deux pour la litière avec fongicide et par 2.4 pour la litière avec bactéricide.
- 2) La litière se décompose beaucoup moins vite si on enlève les bactéries et les champignons. Ils jouent donc un rôle essentiel dans la minéralisation de la matière organique.

Exercice 27:

Les caractéristiques présentées sont :

- ✓ Humus peu abondant et acide ;
- ✓ Roche mère très perméable qui retient donc peu l'eau ;
- ✓ Un sol a épaisseur d'environ 20cm d'après la coupe.

Ces trois éléments caractéristiques d'un podzol ne sont pas compatibles avec une utilisation en agriculture.

Exercice 28:

- 1) Les décomposeurs sont des micro-organismes qui transforment la matière organique morte et libèrent progressivement l'humus, puis les substances minérales (ions) utilisables par les végétaux. Exemples : Bactéries, Champignons,....
L'humus est une substance noire issue de la décomposition partielle, par les micro-organismes du sol, des déchets animaux et végétaux (matière organique morte).
- 2) Le point d'interrogation correspond à l'humus.
- 3) La matière organique morte tombe sur le sol et s'accumule dans la litière. Les êtres vivants du sol vont manger cette litière dans le cadre du réseau alimentaire et la transformer en débris végétaux. Les décomposeurs transforment ensuite ces débris d'abord en humus, puis en matière minérale. Cette matière minérale sert d'aliments aux végétaux.

Exercice 29:

- 1) Les sols les plus profonds correspondent aux régions équatoriales (0 à 20°) et à un moindre degré, aux régions tempérées (50 à 70°).
Les sols les plus superficiels correspondent aux régions polaires (70 à 90°) et aux régions tropicales (30 à 50°).

- 2) Les régions tropicales se caractérisent par les sols les plus profonds, ce qui s'explique par l'ampleur des précipitations (jusqu'à 3000 mm/an) ainsi que des températures élevées (25 °C) toute l'année. Dans ces conditions, l'action chimique est maximale et les minéraux sont altérés sur de très grandes profondeurs (12 à 15m).

En régions tempérées, les précipitations restent importantes (1000 mm/an) associées à des températures modérées (15°C), ce qui induit une altération des minéraux, toutefois moindre que précédemment. Sous ces latitudes, les températures négatives peuvent, associées à la présence d'eau, favoriser l'éclatement des roches à laquelle s'ajoute l'action de la végétation forestière (système racinaire et acidité de la matière organique produite). Il en résulte des sols d'une épaisseur atteignant 3m.

Les latitudes tropicales, sont associées à de faibles précipitations (moins de 200mm/ans) ainsi que des températures élevées. L'action mécanique (variation des températures quotidiennes) produit la fracturation des roches tandis que l'action chimique est négligeable en raison de l'insuffisance ou l'absence d'eau. Les sols qui en résultent sont donc peu épais.

Les latitudes polaires, caractérisées par des températures négatives mais constantes, favorisent peu l'approfondissement des sols par action mécanique, chimique et bien évidemment végétale.

Exercice 30:

- 1) Ce sol est âgé de 10000 ans.
- 2) Le sol repose sur la roche mère.
- 3) Le sol mesure 1.20m de profondeur.
- 4) Ce sol contient des cailloux et des blocs rocheux plus ou moins gros, de l'humus, des racines.
- 5) Plus la profondeur augmente, plus les cailloux sont gros et nombreux.

Exercice 31:

Rôle des vers de terre dans le sol

L'expérience révèle que la masse des plants de maïs de la culture témoin sans vers est environ deux fois moins importante que celle de la culture avec 10 lombrics. Ces derniers sont donc à l'origine d'une meilleure croissance des plantes cultivées. Ceci peut s'expliquer par le mode de vie des lombrics : en creusant des galeries, ils favorisent l'oxygénation et l'hydratation du sol, ainsi que la pénétration de substances organiques et le mélange des couches du sol. Tous ces paramètres sont favorables à une bonne croissance des végétaux poussant dans le sol.

Du fait de certaines pratiques agricoles (usage de herse rotative, labour), l'homme augmente la mortalité des vers de terre (jusqu'à 85% de mortalité suite aux labours), ce qui est une erreur quand on connaît l'impact positif des vers sur les cultures !

Exercice 32:

- 1) Dans le sol, on trouve des bactéries, des champignons et certains animaux comme le ver de terre.
- 2) Les décomposeurs transforment la matière organique en matière minérale.
- 3) L'action des décomposeurs profite aux plantes qui vont utiliser la matière minérale ainsi formée.
- 4) Par son mode de vie, le ver de terre permet également d'aérer le sol.

Exercice 33:

- 1) Des animaux, des champignons et des bactéries peuplent le sol.
- 2) « La litière dont on a tué tous les êtres vivants par stérilisation ne se décompose pas »
- 3) Les 3 origines des matières minérales du sol sont :
 - ✓ L'eau qui s'infiltre depuis la surface,
 - ✓ La dégradation des roches du sous sol,
 - ✓ Les minéraux rejetés par les décomposeurs.
- 4) La décomposition de la matière organique dans le sol profite au final aux végétaux qui prélèvent par leurs racines les minéraux afin de produire leur propre matière.

Exercice 34:

- 1) Définition de la capacité de rétention en eau du sol:
La capacité de rétention en eau est le volume d'eau retenu par le sol après filtration (drainage d'eau par la gravité).
- 2) A partir de l'analyse des données du document 1:
 - a) La quantité d'eau disponible (Utilisable par la plante) augmente avec la diminution de la texture du sol.
 - b) L'humus augmente la capacité de rétention d'eau du sol.
- 3) La perte des sels minéraux augmente avec l'augmentation de l'acidité du sol (Diminution du pH).
- 4) A partir de la comparaison des deux figures A et B:
 - a) L'acidité du sol est due à l'augmentation des ions H_3O^+ liés au complexe argilo-humique et l'absence des ions K^+ , Mg^{++} , Na^+ .
 - b) la relation entre les données des documents 2 et 3 et la fertilité du sol:
 - c) Dans un sol à pH = 7 (neutre):
 - ✓ Dans un sol à pH = 7 (neutre) : Le complexe argilo-humique fixe des sels minéraux variés, ce qui empêche le lessivage de ces sels et par la suite augmente la fertilité du sol.
 - ✓ Dans un sol à pH faible (acide) : Le complexe argilo-humique fixe en particulier H_3O^+ , ainsi les autres sels restent libres, ce qui provoque la perte de ces sels par lessivage et par la suite diminue la fertilité du sol.
- 5) L'importance de l'utilisation de la chaux dans la fertilisation du sol:
L'ajout de la chaux au sol, favorise l'élimination de H_3O^+ selon la réaction suivante:
$$\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$$

Cela provoque la diminution de l'acidité du sol et son enrichissement avec les ions Ca^{2+} ainsi que la fixation d'autres ions par le complexe argilo-humique et cela augmente la fertilité du sol.
- 6) Les vers de terre enrichissent le sol en sels minéraux et équilibrent son pH en l'approchant au pH neutre, ainsi les vers de terre participent dans la fertilisation du sol.

Exercice 35:

1) Définitions :

- ✓ La capacité de rétention en eau : c'est le volume d'eau retenu par le sol après écoulement de l'eau de gravité (drainage d'eau par la gravité).
- ✓ Le point de flétrissement détermine la teneur minimale en eau du sol en dessous de laquelle la plante ne peut vaincre la tension capillaire de l'eau (ne peut plus absorber l'eau).

2) A partir des données du document, on détermine:

a) La valeur de la capacité de rétention en eau (R):

- ✓ Pour le sol argileux : $R = 32\%$
- ✓ Pour le sol sableux : $R = 15\%$

b) La valeur du point de flétrissement (F) :

- ✓ Pour le sol argileux : $F = 15\%$
- ✓ Pour le sol sableux : $R = 9\%$

c) La différence entre la capacité de rétention en eau et le point de flétrissement (R-F).

- ✓ Dans le sol argileux : $R - F = 32 - 15 = 17\%$
- ✓ Dans le sol sableux : $R - F = 15 - 9 = 6\%$

3) La zone A représente l'eau utilisable pour les plantes (disponible).

La zone B représente l'eau non utilisable pour les plantes (non disponible) : c'est l'eau hygroscopique.

4) Comparons les valeurs (R-F) des deux sols argileux et sableux :

La valeur ($R - F$) pour le sol argileux est plus grande que chez le sol sableux ($6\% < 17\%$).

5) Dédution:

C'est le sol argileux qui permet l'absorption de plus d'eau que le sol sableux.