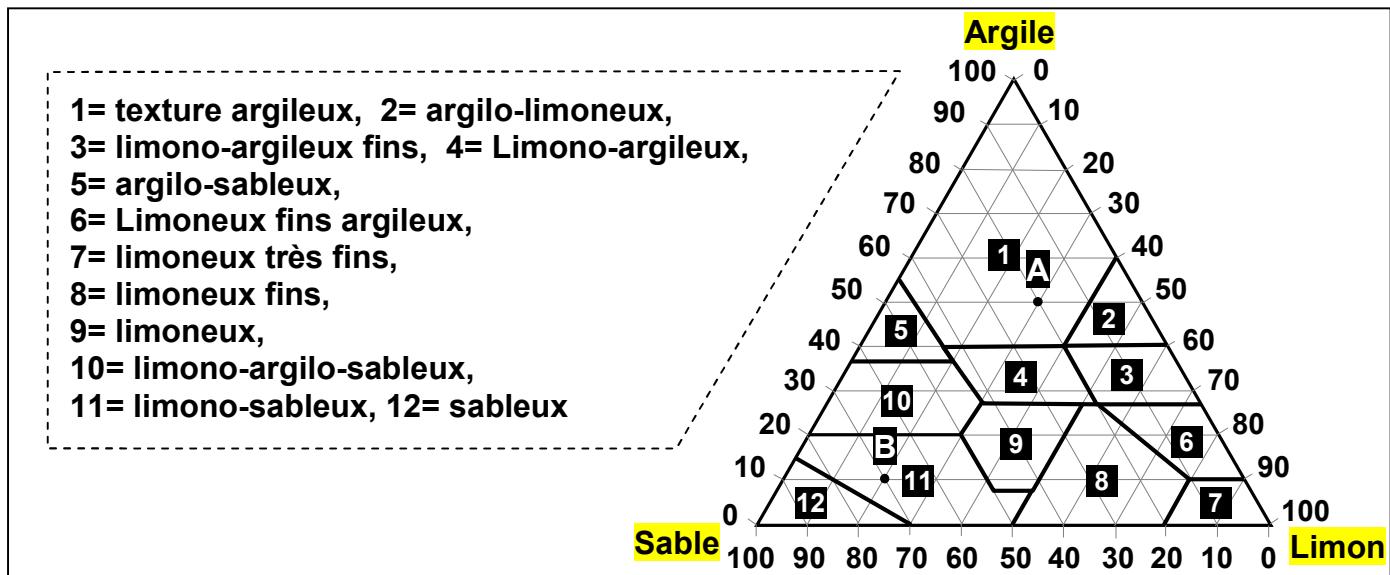


## EXERCICES (Les facteurs édaphiques)

### Exercice 1:

On détermine la texture du sol en fonction des pourcentages des argiles, des limons et des sables qu'il contient, on utilise pour cela le triangle des textures (Figure ci-dessous).



L'analyse de deux échantillons de sol  $S_1$  et  $S_2$  a donné le résultat présenté dans le tableau ci-dessous.

Particules Echantillons	Sable	Limon	Argile
$S_1$	120 g	60 g	20 g
$S_2$	20 g	70 g	110 g

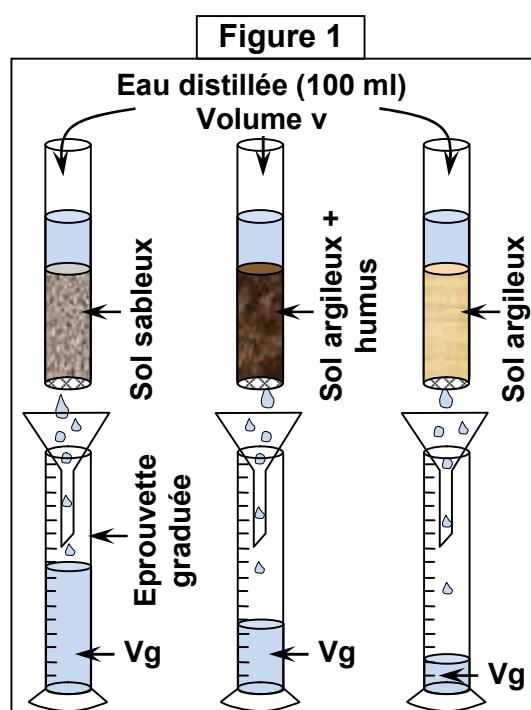
- 1) D'après les données de ce document, définir la texture.
- 2) En utilisant le triangle des textures (figure 3), déterminez à quelle classe de texture appartient l'échantillon  $S_1$  et  $S_2$
- 3) Déterminez les pourcentages des éléments constitutants les échantillons A et B figurant dans le triangle.

### Exercice 2:

Pour mesurer la perméabilité et la capacité de rétention d'eau, on réalise la manipulation suivante :

- Placer 100g pour chacun des 3 échantillons du sol suivants (argileux, sableux, et argileux riche en humus) dans 3 tubes (voir figure 1)
- Verser 100 ml d'eau distillée dans chaque tube (Volume V).
- Prenez pour chaque tube le temps  $t_1$  d'écoulement de la première goutte dans l'éprouvette.
- Mesurer le temps  $t_2$  et le volume  $V_g$  obtenu à l'arrêt de l'écoulement d'eau.

Les résultats de cette manipulation sont groupés dans le tableau suivant:



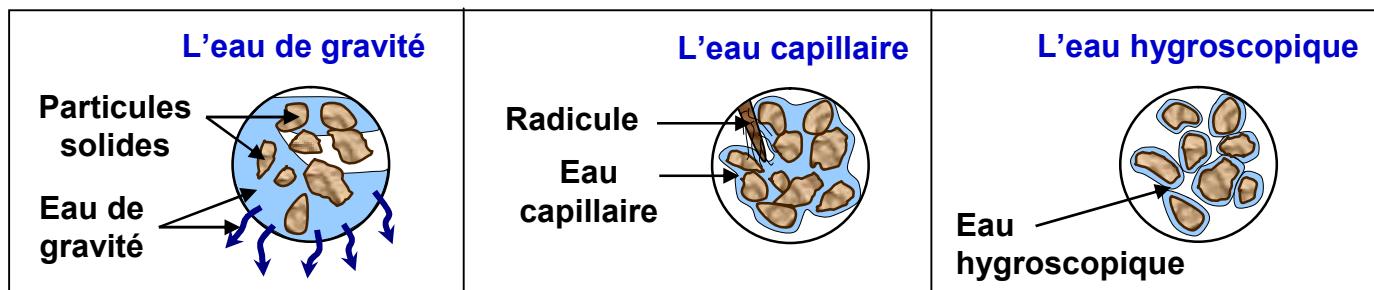
	V (ml)	Vg (ml)	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
Sol sableux	100	80	9h10mn	9h20mn
Sol argileux riche en humus	100	30	9h10mn	9h35mn
Sol argileux	100	10	9h10mn	9h45mn

- 1) Définir la perméabilité et la capacité de rétention d'eau.
- 2) Calculez la perméabilité et la capacité de rétention d'eau pour les trois sols.
- 3) Comparez et expliquez les résultats obtenus.
- 4) Quel est le type de sol le plus intéressant pour les plantes.

### Exercice 3:

On immerge dans un récipient remplis d'eau un bac plastique percé contenant de la terre dans laquelle vit une plante, on sature d'eau cette terre ( $S_1$ ) son poids est  $P_1=156.5\text{g}$ . Après avoir retiré le bac du récipient on constate qu'une certaine quantité d'eau s'écoule d'abord rapidement, puis de plus en plus lentement, ensuite l'eau ne s'écoule plus, on obtient une terre  $S_2$  de poids  $P_2=149\text{g}$ . Au bout d'un certain temps, la plante semble souffrir de la sécheresse, elle se fane. On obtient une terre  $S_3$  dont le poids est  $P_3=131.5\text{g}$ . On sèche la terre  $S_3$  dans un four à  $105^\circ\text{C}$  pendant 24h, on obtient une terre  $S_4$  de poids  $P_4+100\text{g}$ .

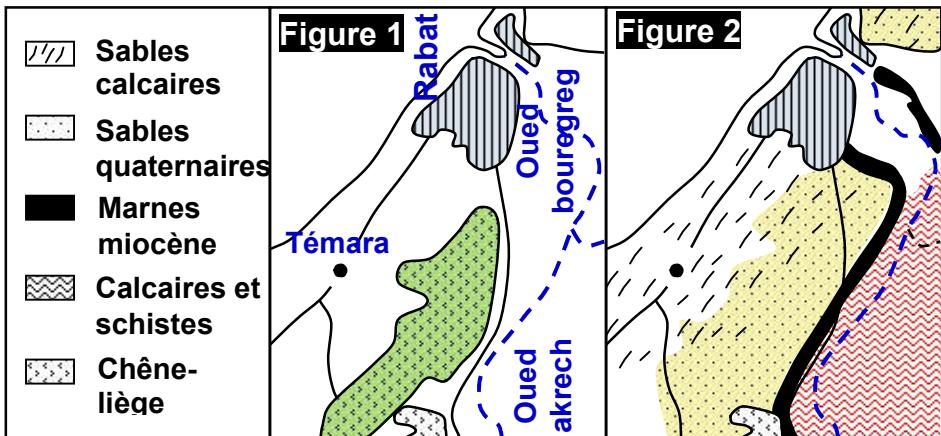
- 1) Que représentent les poids  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  et  $P_4$ ?
- 2) En utilisant la figure ci-dessous, déduire les différents états de l'eau dans le sol, en précisant leurs poids.

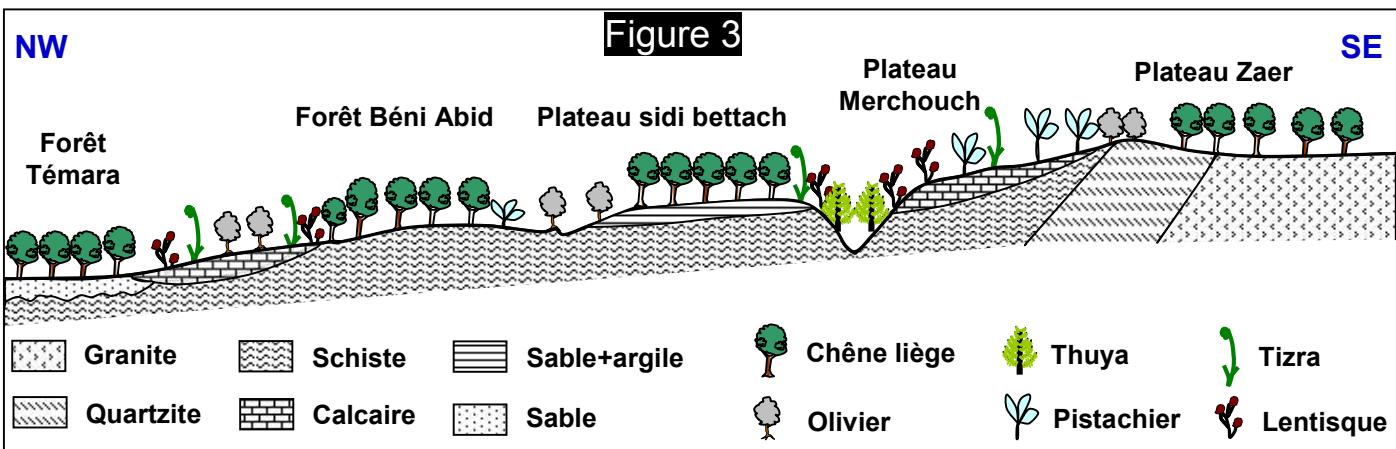


### Exercice 4:

Le chêne liège (*Quercus suber*) couvre de large superficie au Maroc. La forêt de chêne liège (subéraie) à Mamora représente à peu près la moitié de la surface totale occupée par cette plante à l'échelle nationale.

- ★ Le document ci-contre, représente l'aire de répartition du chêne liège (Fig 1), et la répartition des terrains géologiques dans cette région (Fig 2).
- ★ La figure 3 représente une coupe horizontale de la répartition des espèces végétales entre la forêt de Témara et le plateau des zaers.





- 1) Analysez les figures 1, 2 et 3 puis formulez une hypothèse qui explique l'absence de chêne liège dans certains endroits.
- ★ Pour mettre en évidence la relation entre le chêne liège et la nature du sol, des expériences ont été réalisées dans des stations de recherches. La figure 4 représente les résultats obtenus.

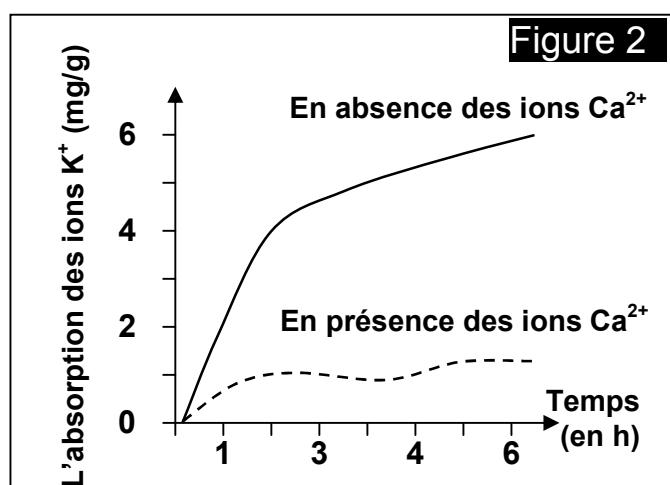
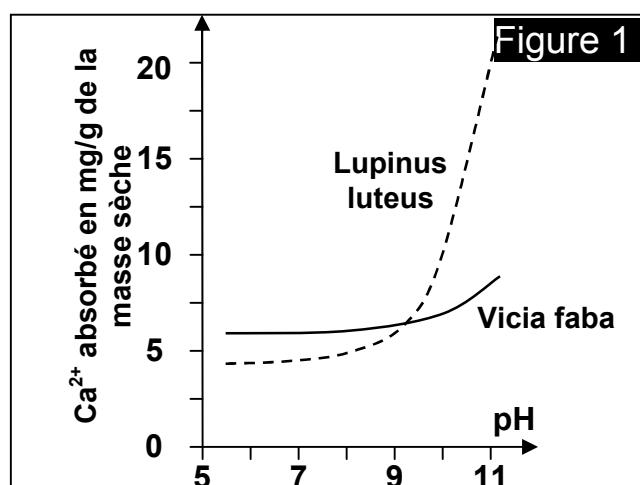
Expériences	Résultats obtenus après quelques semaines
Plantation d'un jeune pied de chêne liège sur un sol de la forêt de Témara (sol A)	Le plant se développe normalement
Plantation d'un jeune plant de chêne liège sur un sol de la forêt de Témara + calcaire (sol B)	Le plant meurt
Plantation d'un jeune pied de chêne liège sur un sol Mérchouch (sol C)	Le plant meurt

- 2) En exploitant les résultats de ces expériences, testez vos hypothèses.
- 3) Déduire la relation entre le chêne liège et la nature du sol.

### Exercice 5:

Pour connaître l'influence du pH du sol sur la croissance et la répartition végétale, on cultive deux espèces de légumineuses (Le lupin jaune ou *Lupinus luteus* qui est calcifuge, et la féverole ou *Vicia faba* qui est calcicole) dans des conditions de pH du sol différentes. Puis on mesure la quantité de calcium absorbée par des racines isolées de ces deux espèces végétales.

Les résultats obtenus sont représentés sur la figure 1:



- 1) Etablir la relation entre le pH du sol et l'absorption du  $\text{Ca}^{2+}$  par les racines de chacune des deux plantes étudiées.

On mesure la vitesse d'absorption des ions  $\text{K}^+$  par les racines du lupin jaune selon la concentration des ions  $\text{Ca}^{2+}$  dans le sol.

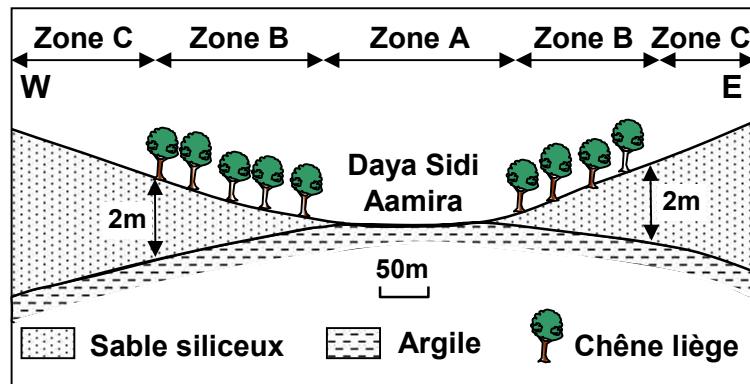
Le graphique de la figure 2 représente les résultats obtenus.

- 2) Déterminer l'effet des ions  $\text{Ca}^{2+}$  sur l'absorption des ions  $\text{K}^+$  par les racines de la plante sachant que le  $\text{K}^+$  et d'autres ions sont indispensables au développement des plantes.

### Exercice 6:

Le document ci-contre présente une coupe horizontale de la répartition de chêne liège faite à la forêt de la Mamora.

- 1) Après l'analyse des données de ce document, expliquer la cause de l'absence du chêne liège dans les zones A et C.
- 2) Déduire les facteurs édaphiques favorables à l'existence du chêne liège.



### Exercice 7:

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:

Cocher la (les) bonne (s) proposition (s) et corriger celle (s) qui est (sont) fausse (s):


- L'humus résulte du processus d'humification.
- L'humus résulte du processus de minéralisation.
- Les vers de terre sont seuls responsables de l'humification.
- Le complexe argilo-humique est formé uniquement d'acide humique.

## Exercice 9:

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

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

## Exercice 10:

Les propositions suivantes sont fausses : recopie-les en les corrigéant.

1	Les décomposeurs transforment la matière minérale en restes d'êtres vivants.
2	Le sol est composé uniquement de matière minérale.
3	Tous les déchets produits par l'Homme peuvent être transformés en matière minérale par les décomposeurs.
4	L'appareil de Berlèse permet de déterminer la texture du sol.

## Exercice 11:

Cocher la (les) bonne (s) proposition (s)

1) Un sol est :

- |  |                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | A Une pellicule d'altération recouvrant un sédiment.                                                                 |
|  | 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.    |
|  | 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 :

- |  |                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------|
|  | 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.  |
|  | C Renouvelable à l'échelle des temps géologique.            |
|  | D Non renouvelable à l'échelle des temps géologiques.       |

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

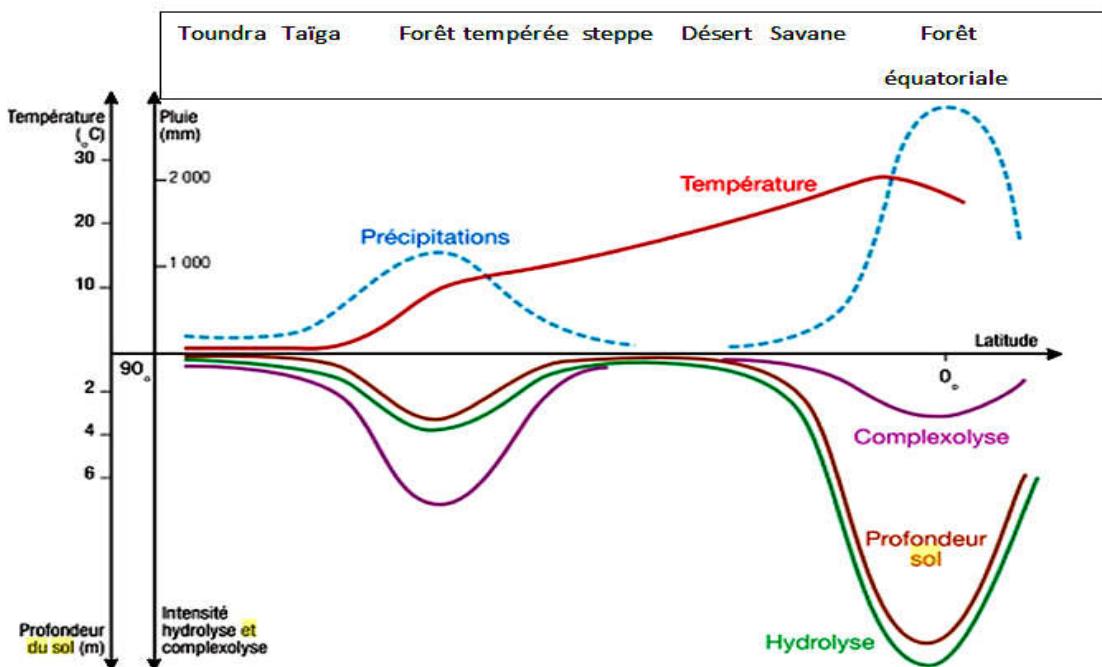
- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | A Le sol est en évolution.        |
|  | B Le sol n'évolue pas.            |
|  | C Le sol est constamment modifié. |
|  | D Le sol n'est pas modifié.       |

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

- A Des facteurs climatiques.
- B L'action des végétaux.
- C L'ancienneté de la roche.
- D Le sol est en constante évolution. L'action humaine et la climat le font évoluer, ce qui entraîne des modifications.

#### Exercice 12:

La genèse des sols ou pélogène n'est pas identique partout à la surface de la planète. Un certain nombre de paramètres interviennent au cours de sa formation. Le graphique suivant montre les conditions dans lesquelles se forment les principaux types de sols.



- 1) A partir des connaissances acquises et des informations saisies à partir du graphique, indiquer les facteurs intervenant dans la pédogenèse.
- 2) Préciser comment varient la température et les précipitations à la surface du globe.
- 3) Indiquer les conséquences de ces variations sur la pédogenèse.

#### Exercice 13:

Cocher la (les) bonne (s) proposition (s)

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

- A Ces facteurs ne résultent jamais des activités humaines.
- B Ces facteurs résultent le plus souvent des activités humaines.
- C Ces facteurs résultent de l'agriculture intensive, de la déforestation, le surpâturage.
- 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 sols cultivés est dû:

- A Au prélèvement des végétaux cultivés
- B Au semis des graines d'espèces exotiques.
- C A l'utilisation d'engins agricoles qui les tassent.
- D Aux incendies et le surpâturage.

3) L'érosion d'un sol :

- A Est due uniquement à l'eau et au vent.
- B Est favorisée par la déforestation et l'urbanisation.
- C Est favorisée lorsque le sol est nu.
- D Est ralentie lorsque le sol est couvert de végétaux.

4) L'altération :

- A Est la dégradation de la matière organique par les décomposeurs.
- B Est l'hydrolyse des minéraux de la roche mère.
- C Dépend de facteurs climatiques.
- D Est à l'origine de la disparition des sols.

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

- A Une agriculture extensive.
- B Une agriculture intensive.
- C L'utilisation de produits chimiques tels que les pesticides.
- D Une déforestation brutale sur sol fragile.

#### Exercice 14:

On a mesuré la quantité d'eau ruisselante sur un sol couvert ayant la même position topographique, puis en fonction du couvert végétal.

Les résultats de l'évolution de la quantité d'eau ruisselante en fonction du temps sont rapportés dans le tableau suivant :

Les résultats de l'évolution de la quantité d'eau en fonction du temps sont rapportés dans le tableau de la figure 1.

La figure 2 représente les proportions d'eau ruisselant à la surface d'un sol en fonction du couvert végétal.

Figure 1

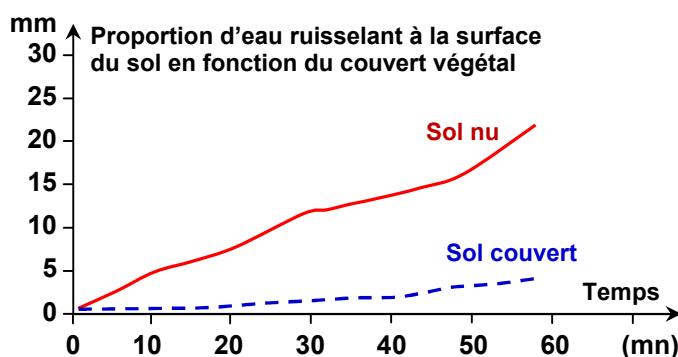


Figure 2

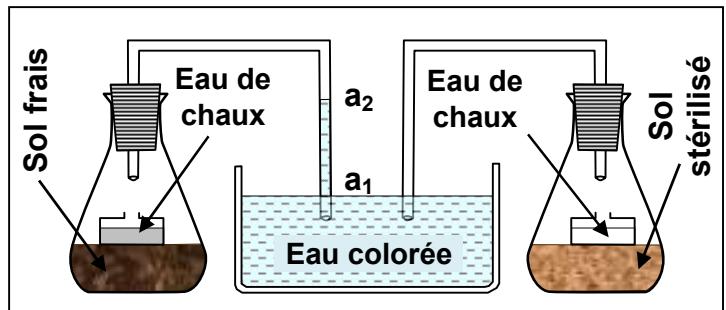
Nature du couvert végétal	Ruissèlement (%)
Forêt	2
Prairie	5
Culture de blé	25
Culture de maïs	50

- 1) Commenter l'influence de la qualité du sol dans les deux situations sol nu et sol couvert.
- 2) Expliquer les raisons du faible ruissellement dans les forêts.
- 3) En déduire l'impact du couvert végétal sur le ruissellement.

### Exercice 15:

Pour mettre en évidence l'existence des êtres vivants dans le sol, on réalise le montage expérimental présenté par la figure ci-contre.

- 1) Expliquer les résultats obtenus
- 2) Que peut-on déduire ?



### Exercice 16:

Pour mettre en évidence la microflore du sol et son action sur la litière (le reste des êtres vivants riche en matière organique et qui constitue la couche superficielle du sol), on propose l'expérience suivante :

On prépare deux boîtes de pétri: Une contenant du sol stérilisé (sol chauffé à 100 °C pendant 30 mn) humidifié sur lequel est déposé un papier filtre. L'autre identique mais avec du sol non stérilisé, humidifié, à température de 30°C.

**NB :** Le papier filtre est composé de cellulose (matière organique).

Figure 1

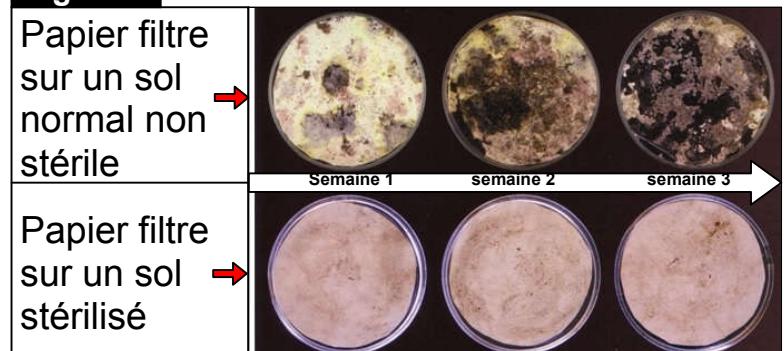
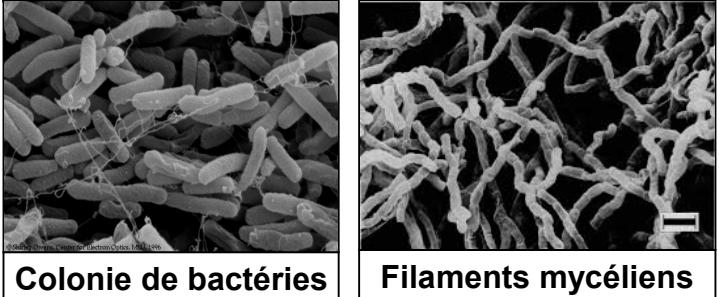


Figure 2



Le résultat de l'observation microscopique des taches et des filaments présents sur la boîte de pétri à la fin de l'expérience est donnée sur la figure ci-contre.

Décrire les résultats de l'expérience, que peut-on en déduire ?

### Exercice 17:

Les vers de terre peuvent avaler des quantités importantes de sol. Dans le tube digestif de ces êtres vivants se rétablissent des liaisons chimiques entre les molécules organiques et les molécules minérales aboutissant à la formation des structures appelées agrégats biologiques qu'on trouve en quantité importante dans les déjections des lombrics (Turricules), (figure 1)

Figure 1



Figure 2

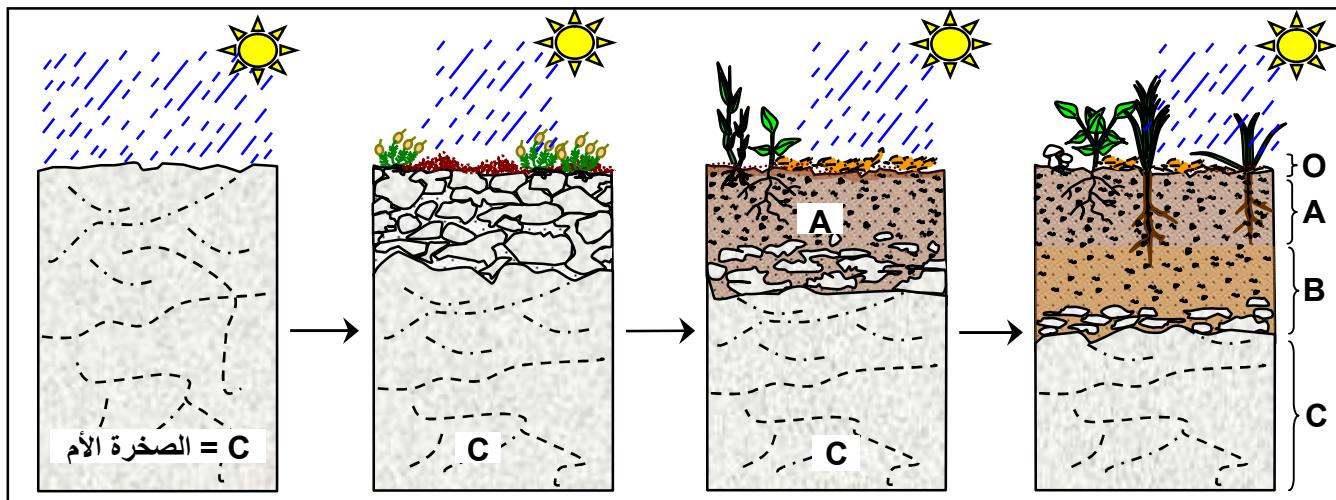
Elément chimique	Teneur du sol (%)	Teneur des turricules (%)
Calcium ( $\text{Ca}^{2+}$ )	19.9	27.9
Magnésium (Mg)	1.62	4.92
Azote (N)	0.04	0.22
Phosphore (P)	0.09	0.67
Potassium (K)	0.32	3.58

Pour mètrer en évidence l'action chimique du lombric sur le sol, on compare le résultat d'analyse chimique d'un échantillon de déjections et d'un échantillon du sol de même quantité et prélevé à la même profondeur. La figure 2 représente les résultats obtenus.

- 1) Comparez la composition chimique des déjections de lombric à celle du sol environnant.
- 2) Que peut-on déduire?

### Exercice 18:

Un sol résulte d'un long processus où plusieurs facteurs écologiques interagissent. Le schéma ci-dessous montre les principales étapes de la formation d'un sol (ou pédogénèse).

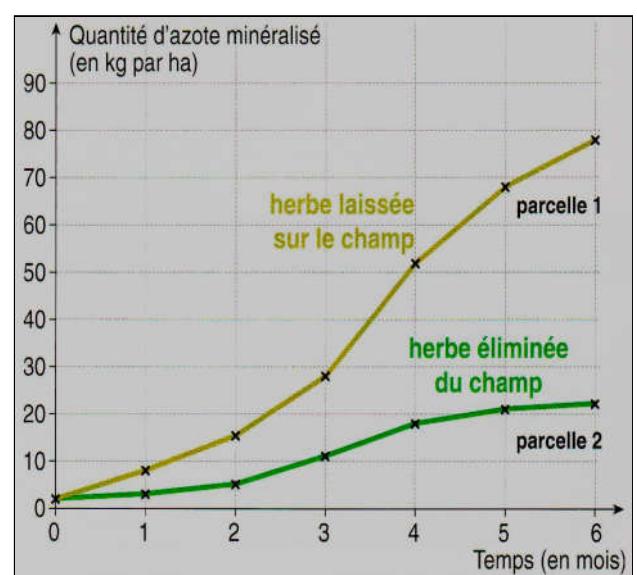


- 1) Quels sont d'après vous les facteurs écologiques qui contrôlent la formation d'un sol ?
- 2) En utilisant le schéma ci-dessus, et en se référant à vos connaissances, citez les étapes de la formation d'un sol.
- 3) Identifiez les différents horizons du sol.

### Exercice 19:

L'azote est l'une des principales matières minérales que les plantes puisent dans le sol. Le graphique ci-contre donne la quantité d'azote dans deux parcelles d'un sol:

- ✓ Dans la parcelle 1, l'herbe qui poussait sur le champ est laissée et se décompose sur place.
  - ✓ Dans la parcelle 2, l'herbe récoltée a été éliminée.
- 1) Nommer ce qu'expriment les deux courbes.
  - 2) Indiquer la quantité d'azote au moment où on coupe l'herbe qui poussait dans chacune des deux parcelles. Indiquer la quantité d'azote 6 mois après dans chacune des deux parcelles.
  - 3) A l'aide de ces graphiques, déterminer le rôle de la décomposition de l'herbe sur une parcelle.



## Exercice 20:

Trois espèces différentes d'acariens, mangeurs de feuilles mortes, sont prélevées dans le sol d'une forêt. Le tableau ci-dessous indique les préférences alimentaires de chaque espèce d'acarien, de la feuille d'arbre la plus mangée (1<sup>er</sup>) à la feuille d'arbre la moins mangée (4<sup>e</sup>).

	Feuille de charme	Feuille de noisetier	Feuille de chêne	Feuille de hêtre
				
Acarien de l'espèce 1	1 <sup>er</sup>	Non consommée	Non consommée	Non consommée
Acarien de l'espèce 2	1 <sup>er</sup>	2 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>
Acarien de l'espèce 3	1 <sup>er</sup>	4 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>

Pour chaque proposition, coche la bonne réponse :

1) Cet étude permet de:

- A Compter les feuilles d'arbres.
- B Compter les acariens dans une forêt.
- C Comparer les préférences alimentaires des acariens du sol.

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

- A L'espèce 1.
- B L'espèce 2.
- C L'espèce 3.

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

- A Que chaque espèce trouve son arbre préféré, différent de celui des autres espèces.
- B Que chaque arbre soit mangé par une seule espèce d'acarien.
- C Qu'un maximum de matière organique de la litière soit recyclé.

## Exercice 21:

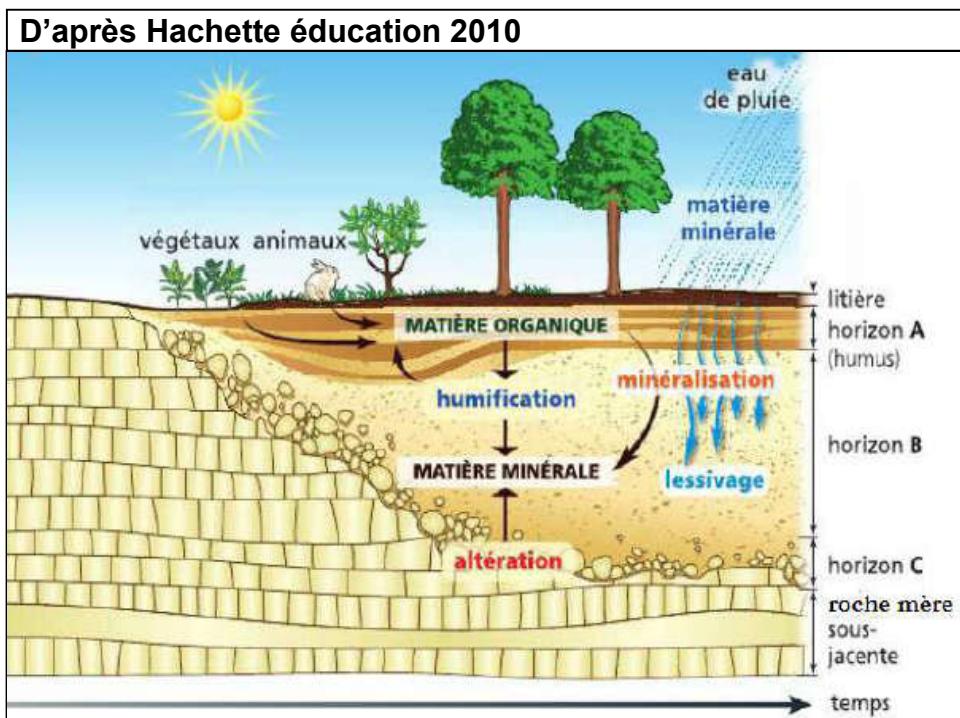
Chaque année, des feuilles tombent sur le sol d'une forêt, et constituent la litière. Pourtant l'épaisseur de cette litière varie peu d'une année sur l'autre.

Document 1 : L'alimentation de quelques animaux du sol.	
Animal	Régime alimentaire
Collembole	Débris de végétaux et filaments de champignons
Oribate	Débris végétaux
Pseudoscorpion	Collemboles, Oribates
Lithobie	Collemboles, vers de terre
Ver de terre	Feuilles de la litière

<p><b>Document 2 : feuille de litière attaquée par des bactéries (microorganismes) et par des champignons</b></p>	<p><b>Document 3 : galerie et turricules de vers de terre (les turricules sont les excréments des vers de terre qu'ils rejettent en surface, ils sont constitués de matière minérale et de débris non digérés)</b></p>
	

- 1) A partir des données du tableau, construire un réseau alimentaire (chaque flèche signifie « est mangé par »)
- 2) Indiquer pourquoi les champignons, les vers de terre et les bactéries sont appelés des décomposeurs.
- 3) En conclusion, expliquer pourquoi l'épaisseur des feuilles mortes ne varie pas, bien que des feuilles tombent chaque année.

## Exercice 22:

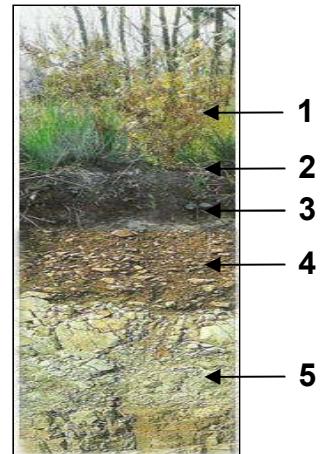


- 1) Qu'est ce qui caractérise l'horizon A ?
- 2) Préciser l'origine des éléments caractéristiques de l'horizon A.
- 3) Qu'est ce qui caractérise l'horizon B ?
- 4) Préciser l'origine des éléments caractéristiques de l'horizon B.
- 5) Sur le schéma, déterminer les zones caractéristiques d'un sol :
  - A l'époque actuelle.
  - A l'époque la plus ancienne.

### Exercice 23:

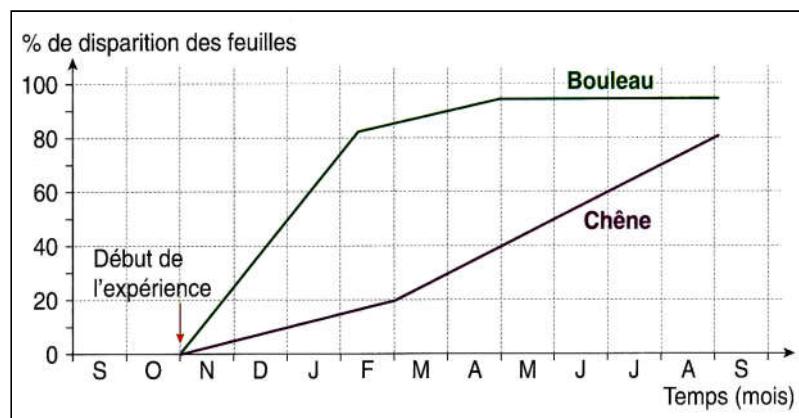
Légender et donner un titre au document ci-contre à partir du texte ci-dessous :

En dessous de la végétation, le sol est composé de différentes couches. La litière est la couche la plus superficielle, très fine, elle est constituée de feuilles mortes et de restes d'êtres vivants. En dessous on retrouve une matière très noire qui est appelée l'humus et qui repose sur un mélange de débris de roches et de restes d'êtres vivants. Enfin en dessous on retrouve les roches.



### Exercice 24:

On réalise l'expérience suivante : des feuilles d'une espèce d'arbre sont enfermées dans un filet qui permet le passage des êtres vivants du sol de toutes tailles. Le sac est laissé dans le sol durant une année et les chercheurs évaluent régulièrement le pourcentage de disparition des feuilles. L'expérience est réalisée pour deux espèces d'arbre. Le graphique ci-contre traduit les résultats obtenus.

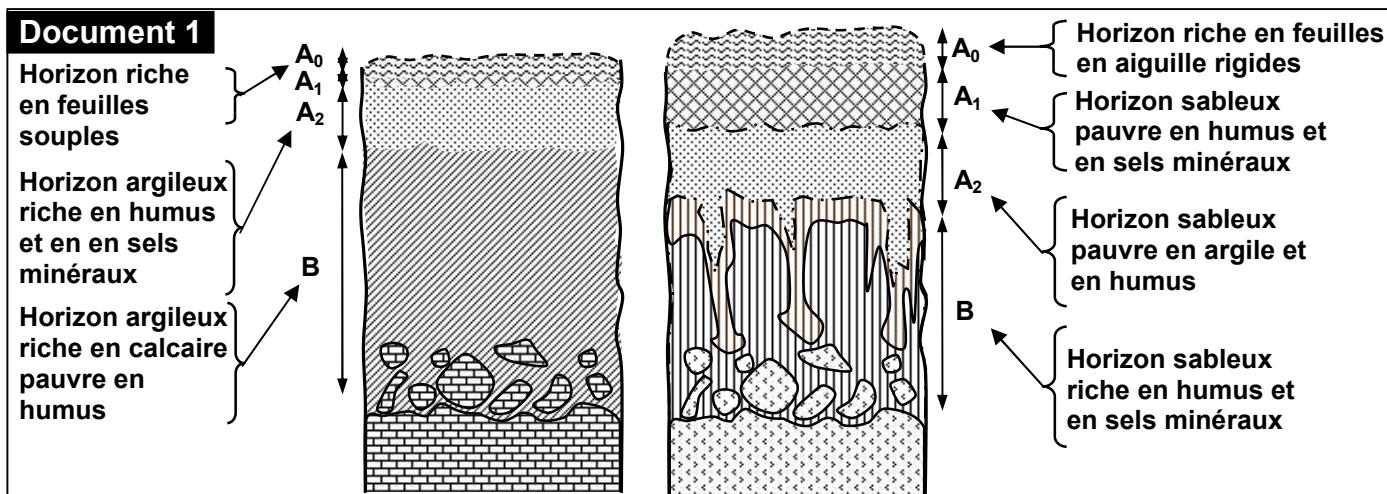


- 1) Indiquer, pour chaque espèce d'arbre, le pourcentage de disparition des feuilles au début du mois d'avril.
- 2) Indiquer, pour chaque espèce d'arbre, au bout de combien de temps on obtient 50% de disparition des feuilles dans les filets.
- 3) Quel est le facteur responsable de la disparition des feuilles ? est ce qu'il agit de la même manière sur tout type de feuilles ?

### Exercice 25:

Pour mettre en évidence les facteurs qui agissent sur le sol et qui déterminent ses caractéristiques, on fait l'étude de deux échantillons de sol A et B appartenant à deux régions différentes.

Le document 1 montre des schémas d'interprétation de coupes de sols A et B :



En se basant sur les données du document 1:

- 1) Déterminer la texture du sol A et du sol B. Justifier votre réponse.
- 2) a) comparer l'horizon A<sub>0</sub> des deux sols étudiés.  
b) comparer l'horizon B des deux sols étudiés.

Pour expliquer les différences observées entre les deux sols A et B, au niveau des horizons A<sub>0</sub> et B, on utilise les données du tableau de la figure 2 :

Document 2	Sol A	Sol B
Nature de la roche mère	Siliceuse	Marne (Argile + calcaire)
Le couvert végétal	Le hêtre avec des feuilles en aiguilles dures	Chêne vert à feuilles souples
pH du sol	4.5	7
Capacité de rétention d'eau	6%	22%
Masse de la microflore	80 g/m <sup>2</sup>	128g/m <sup>2</sup>
Masse de la faune	1.2g/m <sup>2</sup>	22g/m <sup>2</sup>

A partir des données du document 2 :

- 3) a) déterminer la nature du pH de chaque sol.  
b) préciser à quoi est due cette différence de pH entre les deux sols.  
c) Qu'est ce qu'on peut déduire de la comparaison de la biomasse des deux sols ?
- 4) A partir de tout ce qui a précédé, expliquer la différence de l'épaisseur de l'horizon A<sub>0</sub> entre le sol A et le sol B.

Parmi les causes de la différence des constituants du sol A et du sol B, on peut citer le phénomène de lessivage.

- 5) A partir des données du document 1, préciser quel est le sol lessivé ? justifier votre réponse.
- 6) Dégager du document 1 et 2, deux causes responsables du lessivage du sol mentionné dans la question 5.
- 7) A partir de tout ce qui a précédé, déterminer 3 facteurs qui ont une influence sur les caractéristiques du sol.

### Exercice 26:

Voici les résultats de décomposition de la litière en présence de fongicide (produit qui tue les champignons) ou en présence de bactéricides (produit qui tue les bactéries).

La décomposition se mesure en pourcentage de matière minérale formée).

	Temps écoulé	2 mois	4 mois	6 mois
Pourcentage de décomposition de la litière	Litière témoin	22 %	51 %	75 %
	Litière avec fongicide	13 %	32 %	39 %
	Litière avec bactéricide	11 %	25 %	31 %

- 1) Comparer l'évolution de la litière en présence de fongicides et en présence de bactéricide.
- 2) En déduire le rôle des champignons microscopiques et des bactéries dans la décomposition de la litière.

## Exercice 27:

Le podzol est un sol très acide qui se forme dans des milieux froids et humides sur une roche mère très perméable (souvent du sable riche en quartz) et une végétation de forêts de conifères. Ces derniers produisent une litière très peu abondante dont la dégradation produit un humus peu épais et très acide. L'eau s'infiltre et entraîne par lessivage les acides humiques et les oxydes de fer qui s'accumulent dans un horizon couleur rouille.

Grace à l'analyse du document, donnez les arguments confirmant le fait qu'un podzol n'est pas un sol utilisable pour l'agriculture.

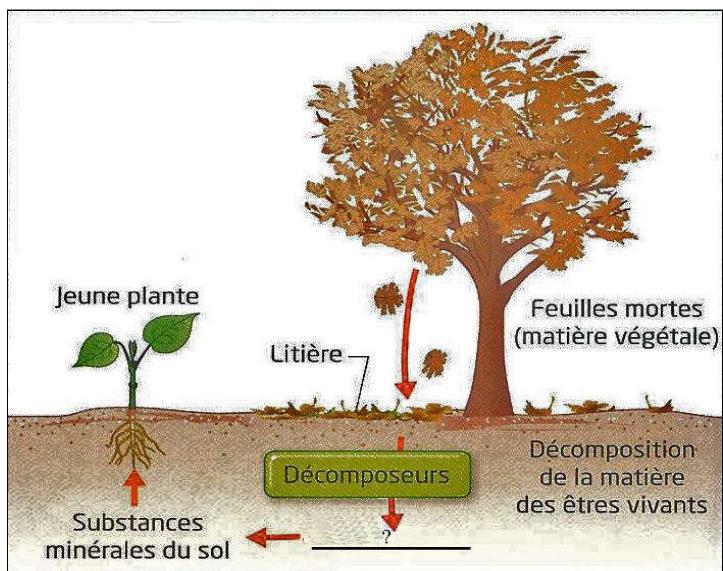
Coupe de terrain sous un podzol (Règle graduée en cm)



Humus peu épais et acide  
Grains de quartz = roche mère très perméable  
Oxyde de fer

## Exercice 28:

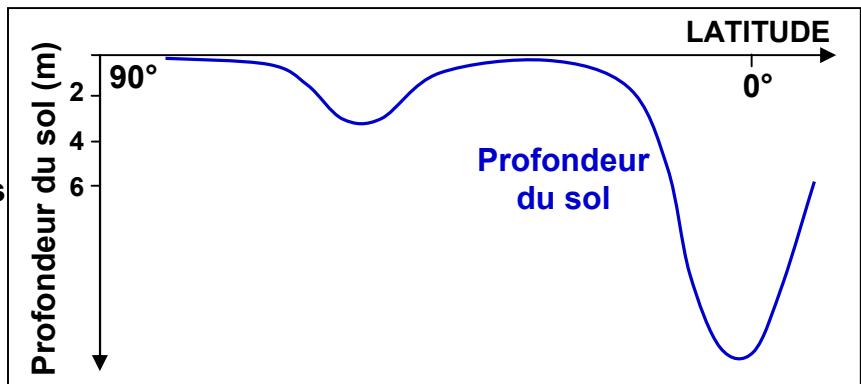
- 1) Définir les termes suivants:  
Décomposeur – Humus.
- 2) Compléter le point d'interrogation.
- 3) En utilisant le schéma, expliquer pourquoi les végétaux trouvent toujours les substances minérales nécessaires à leur alimentation dans le sol.



## Exercice 29:

Lorsqu'on étudie les variations de la profondeur des sols en fonction de la latitude, on obtient la courbe suivante :

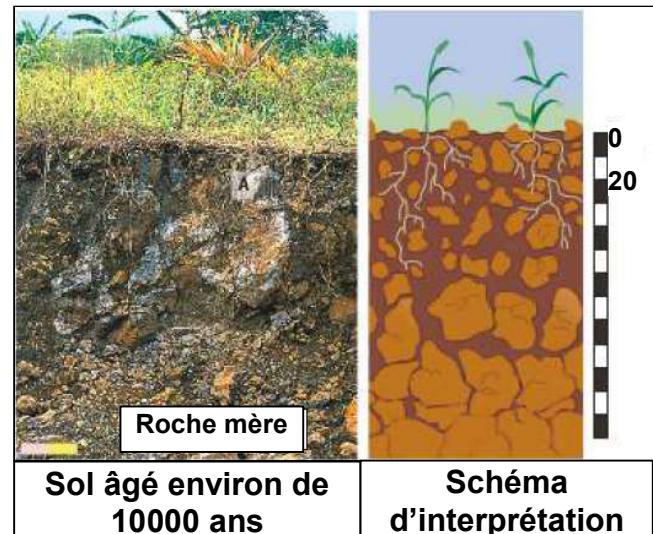
- 1) Sous quelles latitudes les sols sont-ils les plus profonds? les plus superficiels?
- 2) Comment expliqueriez-vous ces variations?



## Exercice 30:

La figure ci-contre présente une coupe de sol et son schéma d'interprétation.

- 1) Quel est l'âge de ce sol ?
- 2) Sur quoi repose le sol ?
- 3) Quelle est l'épaisseur de ce sol ?
- 4) Lister les éléments constitutifs de ce sol ?
- 5) Comment varient la proportion et la taille des cailloux en fonction de la profondeur ?



## Exercice 31:

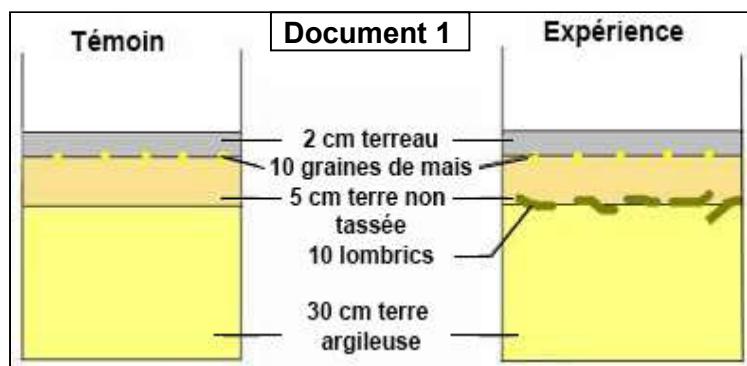
En vous appuyant sur les documents ci-dessous, rédiger un texte expliquant en quoi les vers de terre (lombrics) jouent un rôle essentiel dans le sol et pourquoi certaines pratiques agricoles les mettent en danger.

### Document 1 :

expérience visant à montrer l'influence des vers de terre sur une culture de maïs.

### Résultats :

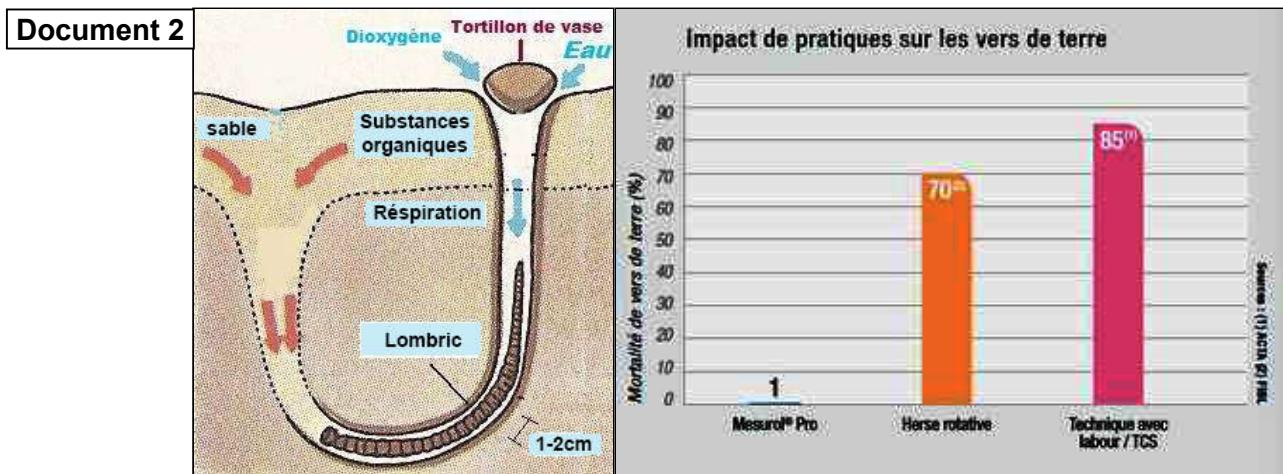
On compare, la croissance de la plante de maïs en mesurant la masse de feuilles produites. Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :



Masse des feuilles (en g)	
Sans lombric (témoin)	14
Avec lombrics	30.1

### Document 2 :

Coupe de sol montrant une galerie de ver de terre et les effets de sa présence :



## Exercice 32:

### Le rôle des décomposeurs

Dans le sol, vivent en grand nombre de petits animaux (=la microfaune du sol). Il y a aussi des bactéries et même des champignons qui se présentent sous forme de filaments (=mycélium). Les champignons, les bactéries et certains animaux se nourrissent des feuilles mortes tombées des arbres qu'ils décomposent lentement. On les appelle des décomposeurs. C'est le cas du ver de terre qui creuse des galeries, ce qui aère le sol. Les vers de terre rejettent leurs excréments à la surface, sous forme de petits tas, les turricules. Ceux-ci sont très riches en sels minéraux. En effet, en décomposant la matière organique des feuilles, les vers de terre la transforment en matière minérale enrichissent le sol en matière minérale par l'intermédiaire de leurs excréments. Cette matière minérale sera utilisée par les plantes pour leur croissance.

- 1) Relever dans le texte les différents êtres vivants que l'on qualifie de décomposeurs.
- 2) Indiquer en quoi les décomposeurs transforment la matière organique.
- 3) Quelle famille d'êtres vivants profite de l'action des décomposeurs.
- 4) A part le rôle de décomposeur, quelle est l'autre action du ver de terre ?

## Exercice 33:

Le sol est la couche de terrain entre l'atmosphère et les roches du sous- sol sur les continents.

A l'occasion d'une sortie sur le terrain, on peut observer une coupe de sol.

Des végétaux sont fixés dans le sol par leurs racines par lesquelles ils prélevent l'eau et les minéraux du sol.

La litière constitue la partie superficielle du sol. Elle est formée de reste végétaux (ex : feuilles mortes, branches,...) et de restes animaux (ex : cadavres, excréments,...).

Sous la litière se trouve une couche formée d'un mélange de matière brune, l'humus, et de fragments de roches provenant de la dégradation de la roche du sous-sol située en dessous. La roche du sous-sol subit une altération sous l'action de l'eau qui s'infiltre depuis la surface. Chaque année, en forêt de feuillus, des quantités très importantes de feuilles mortes tombent sur le sol en automne. Pourtant, au fil des années, on constate que l'épaisseur de la litière n'augmente pas.

L'observation de feuilles mortes à différents niveaux de la litière montre que plus elles sont profondes, plus elles sont décomposées.

Le sol est un milieu de vie très peuplé. Les spécialistes estiment qu'un mètre carré du sol d'une forêt de feuillus contient plusieurs centaines de milliers de petits animaux. Le sol contient aussi de très nombreux filaments de champignons (filaments mycéliens ou mycélium) et également des bactéries en quantité impressionnante (plusieurs milliards par gramme de sol).

La litière dont on a tué tous les êtres vivants par stérilisation ne se décompose pas.

Dans le sol, un grand nombre d'êtres vivants animaux, bactéries et champignons se nourrissent de restes d'êtres vivants : ce sont les décomposeurs. Ils rejettent dans le sol des minéraux qui serviront aux végétaux pour produire leur propre matière.

Le réseau alimentaire existant dans le sol assure donc progressivement la transformation de la matière organique des restes d'êtres vivants en minéraux grâce aux décomposeurs.

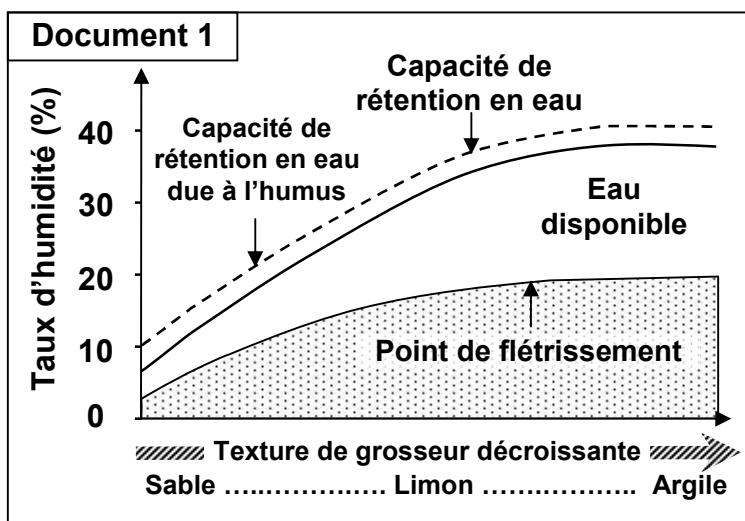
L'humus est donc un mélange de matière organique en décomposition et de minéraux rejetés par les décomposeurs.

- 1) Citer 3 groupes d'êtres vivants peuplant le sol.
- 2) Relever la phrase du texte prouvant que l'activité des êtres vivants du sol est responsable de la décomposition de la matière des restes d'êtres vivants.
- 3) Citer les 3 origines des matières minérales du sol.
- 4) Indiquer le groupe d'êtres vivants à qui profite au final la décomposition de la matière organique dans le sol.

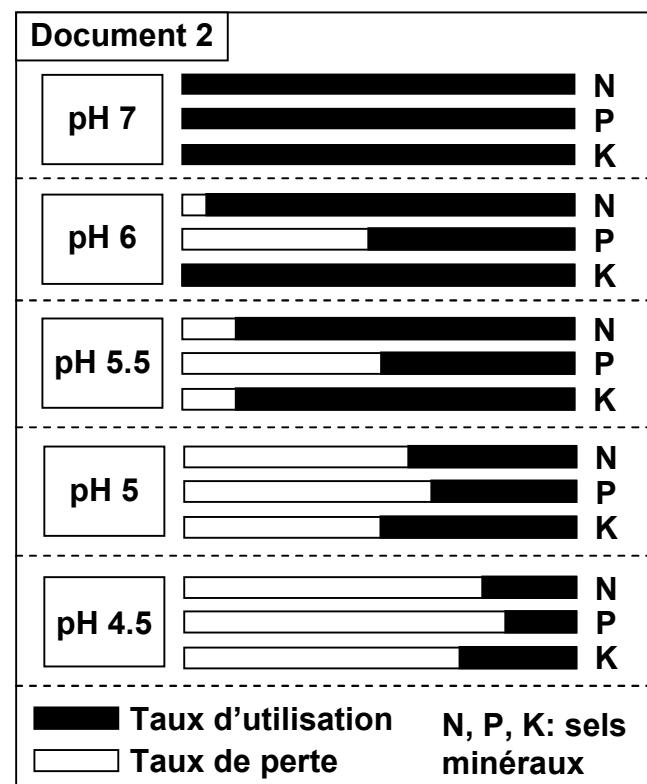
### Exercice 34:

Différentes études ont montrées que la nature chimique du sol et sa capacité de rétention en eau, agissent sur le développement et la répartition des végétaux.

Le document 1 montre la variation d'eau dans le sol en fonction de la texture du sol.

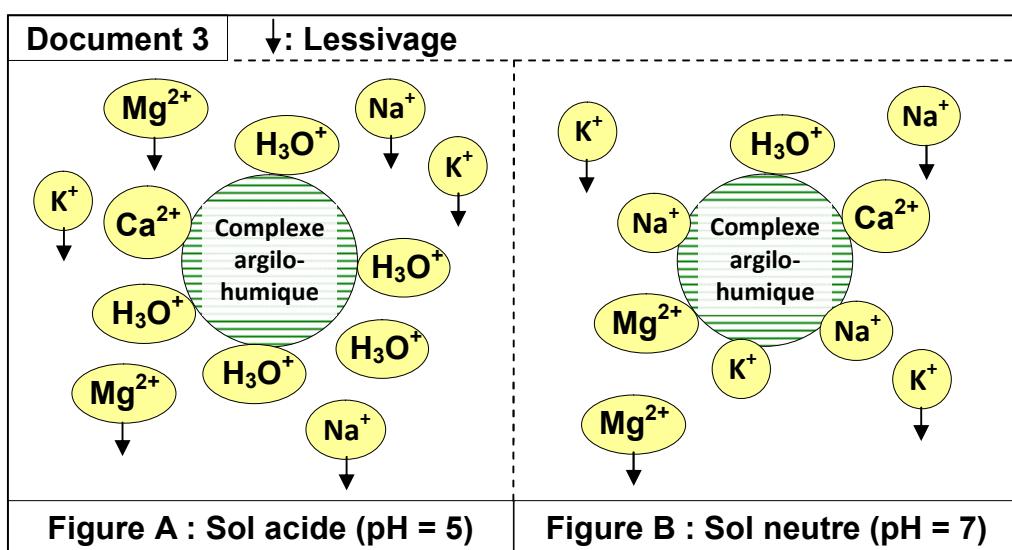


- 1) Définir la capacité de rétention en eau du sol.
- 2) A partir de l'analyse du document 1:
  - a) Déterminer comment varie l'eau disponible en fonction de la texture du sol.
  - b) Déterminer l'effet de l'humus sur la capacité de rétention en eau du sol.



Le document 2 représente le taux de l'utilisation et de la perte des sels minéraux en fonction du pH du sol.

- 3) Que peut-on déduire de l'analyse des données de ce document 2 ?
  - ★ Le complexe argilo-humique joue un rôle important dans la fixation des éléments minéraux comme c'est illustré sur le document 3:



- 4) A partir de la comparaison des deux figures A et B:
  - a) Déterminer à quoi est due l'acidité du sol.
  - b) Etablir la relation entre les données des documents 2 et 3 et la fertilité du sol, sachant que l'augmentation des éléments minéraux du sol fait augmenter sa fertilité.

- ★ Pour diminuer l'acidité des sols acides, les agriculteurs utilisent annuellement la chaux ( $\text{CaO}$ ) comme source de sels minéraux.

Sachant que la chaux réagit avec l'eau, selon la réaction suivante:



Et que les ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  s'associent aux ions  $\text{OH}^-$  pour donner des molécules d'eau.

- 5) Démontrer l'importance de l'utilisation de la chaux dans la fertilisation du sol.

- ★ Des études ont montrées que les vers de terre (Les lombrics) modifient quelques caractéristiques du sol. Les tableaux du document 4 représentent les résultats de quelques études :

Document 4			
Sels minéraux	Taux dans le sol (%)	Taux dans les déjections des lombrics	
Calcium	19.90	27.9	
Magnésium	1.62	4.92	
Azote	0.04	0.22	
Phosphore	0.09	0.67	
Potassium	0.32	3.58	

pH du sol	pH des déjections des lombrics
5.1	5.4
5.3	6
7	7
7.2	7.1
7.4	7.2

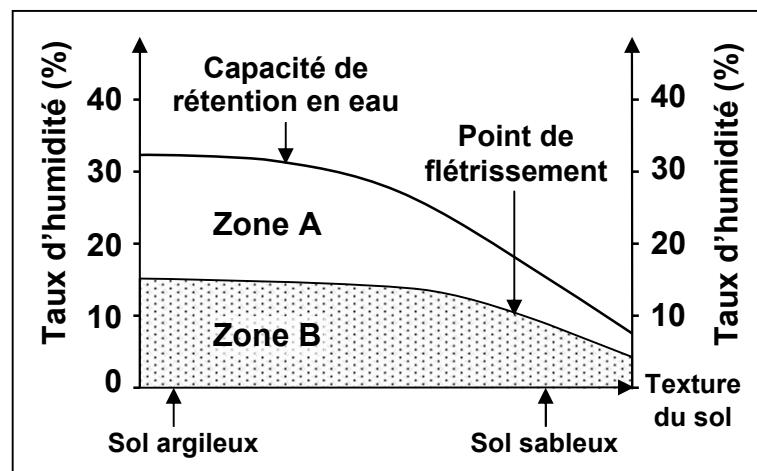
- 6) A partir des tableaux du document 4, expliquer comment les vers de terre participent dans la fertilisation du sol.

### Exercice 35:

Dans le cadre de l'étude des facteurs climatiques intervenant dans la répartition des végétaux, on propose le document ci-contre.

Le document montre la variation de la valeur de la capacité de rétention d'eau, et la valeur du point de flétrissement, selon la texture du sol.

- 1) Définir la capacité de rétention en eau et le point de flétrissement.
- 2) A partir des données du document, déterminer pour chacun des deux sol argileux et sableux :
  - a) La valeur de la capacité de rétention en eau (R).
  - b) La valeur du point de flétrissement (F).
  - c) La différence entre la capacité de rétention en eau et le point de flétrissement (R-F).
- 3) Que représente la quantité d'eau pour les plantes dans :
  - a) La zone A.
  - b) La zone B.
- 4) Comparer les valeurs (R-F) des deux sols argileux et sableux.
- 5) Qu'est ce qu'on peut déduire de cette comparaison?



## 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 <sub>1</sub>	(120/200)x100= 60	(60/200)x100=30	(20/200)x100=10
S <sub>2</sub>	(20/200)x100=10	(70/200)x100=35	(110/200)x100=55

Donc d'après le triangle des textures : S<sub>1</sub> est un limon sableux, S<sub>2</sub> 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 cm<sup>3</sup>/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):  $Vr = V-Vg$

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

	Sol sableux	Sol argileux + humus	Sol argileux
La perméabilité	80/10=8cm <sup>3</sup> /mn	30/25=1.2cm <sup>3</sup> /mn	10/35=0.28cm <sup>3</sup> /mn
La capacité de rétention d'eau	100-80=20ml	100-30=70ml	100-10=90ml

- 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 particulière, 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 idéale 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'égalise 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  $P_1-P_2 = 159.5-149=10.5\text{g}$ .
- ✓ **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  $P_3-P_4=131.5-100=31.5\text{g}$ .

### 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) Déduction : 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 lupin jaune pour  $K^+$ , 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 géologique.            |
|   | 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 <b>Le sol est en évolution.</b>        |
| <input type="checkbox"/>            | B Le sol n'évolue pas.                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C <b>Le sol est constamment modifié.</b> |
| <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 <b>Des facteurs climatiques.</b>                                                                                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> | B <b>L'action des végétaux.</b>                                                                                               |
| <input type="checkbox"/>            | C L'ancienneté de la roche.                                                                                                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | D <b>Le sol est en constante évolution. L'action humaine et la climat le font évoluer, ce qui entraîne des modifications.</b> |

**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 sols 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 :

- |   |                                                         |
|---|---------------------------------------------------------|
|   | A Est due uniquement à l'eau et au vent.                |
| X | B Est favorisée par la déforestation et l'urbanisation. |
| X | C Est favorisée lorsque le sol est nu.                  |
| X | D Est ralentie lorsque le sol est couvert de végétaux.  |

### 4) L'altération :

- |   |                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------|
|   | A Est la dégradation de la matière organique par les décomposeurs. |
| X | B Est l'hydrolyse des minéraux de la roche mère.                   |
| X | C Dépend de facteurs climatiques.                                  |
|   | D Est à l'origine de la disparition des sols.                      |

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

- |   |                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------|
|   | A Une agriculture extensive.                                   |
| X | B Une agriculture intensive.                                   |
| X | C L'utilisation de produits chimiques tels que les pesticides. |
| X | 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 ruissellement 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  $CO_2$ .
- 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'enrichie 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:

- |   |                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------|
|   | A Compter les feuilles d'arbres.                             |
|   | B Compter les acariens dans une forêt.                       |
| X | C Comparer les préférences alimentaires des acariens du sol. |

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

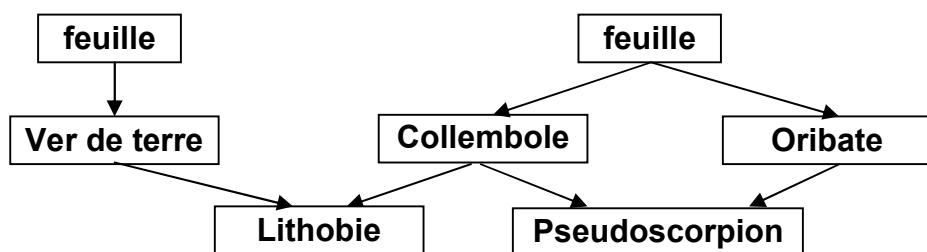
- |   |               |
|---|---------------|
| X | A L'espèce 1. |
|   | B L'espèce 2. |
|   | C L'espèce 3. |

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

- |   |                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   | A Que chaque espèce trouve son arbre préféré, différent de celui des autres espèces. |
|   | B Que chaque arbre soit mangé par une seule espèce d'acarien.                        |
| X | 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  $A_0$  : 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 inférieur 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  $A_0$  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  $A_0$ . 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  $A_0$ .  
  
Le sol B : il est neutre, donc va être riche en organismes vivants qui vont décomposer les constituants de l'horizon  $A_0$ , en plus ces constituants sont moins dures et se décomposent facilement, ce qui rend l'horizon  $A_0$  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'infiltra 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  $\text{H}_3\text{O}^+$  liés au complexe argilo-humique et l'absence des ions  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Na}^+$ .
  - b) la relation entre les données des documents 2 et 3 et la fertilité du sol:
  - c) Dans un sol à  $\text{pH} = 7$  (neutre):
    - ✓ Dans un sol à  $\text{pH} = 7$  (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  $\text{pH}$  faible (acide) : Le complexe argilo-humique fixe en particulier  $\text{H}_3\text{O}^+$ , 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  $\text{H}_3\text{O}^+$  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  $\text{Ca}^{2+}$  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) Déduction:

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