

ETINCELLE



Auteurs

Aicha BATANE
Professeur
du cycle secondaire qualifiant

**Fatima Zohra
ESSAKALI EL HOSSAINI**
Professeur du cycle secondaire qualifiant

Partie 1 :

Les sciences de l'environnement : L'écologie

Chapitre 1 : Réalisation d'une sortie écologique

9

Activité 1 : Outils utilisés lors d'une sortie écologique	10
Activité 2 : Techniques d'étude de la répartition des végétaux	14
Activité 3 : Exploitation des données recueillies sur la répartition des végétaux	18
Activité 4 : Techniques d'étude de la répartition des animaux et exploitation des résultats	22
Activité 5 : Classification des espèces récoltées lors d'une sortie	26
Activité 6 : Conservation des espèces et notion d'écosystème	30
L'essentiel à retenir	34
Schéma-bilan	35
Exercices d'application	36

Chapitre 2 : Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants

37

Activité 1 : Caractéristiques physiques du sol	38
Activité 2 : Caractéristiques chimiques du sol	42
Activité 3 : Eau dans le sol	46
Activité 4 : Êtres vivants du sol	50
Activité 5 : Rôle des êtres vivants du sol	54
Activité 6 : Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants	58
Activité 7 : Action de l'Homme sur le sol	62
L'essentiel à retenir	66
Schéma-bilan	67
Exercices d'application	68

Chapitre 3 : Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants

69

Activité 1 : Facteurs climatiques	70
Activité 2 : Représentation graphique des facteurs climatiques	74
Activité 3 : Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants	78
Activité 4 : Comportement des êtres vivants vis-à-vis de la rudesse climatique	82
Activité 5 : Maîtrise des facteurs climatiques dans le domaine agricole	86
L'essentiel à retenir	90
Schéma-bilan	91
Exercices d'application	92

Chapitre 4 : Flux de la matière et de l'énergie dans l'écosystème

93

Activité 1 : Relations trophiques	94
Activité 2 : Chaîne et réseau trophiques	98
Activité 3 : Pyramides écologiques	102
Activité 4 : Aspect dynamique de l'écosystème	106
L'essentiel à retenir	110
Schéma-bilan	111
Exercices d'application	112

Chapitre 5 : Equilibres naturels

113

Activité 1 : Impact négatif de l'Homme sur les écosystèmes	114
Activité 2 : Impact positif de l'Homme sur les écosystèmes	118
L'essentiel à retenir	122
Schéma-bilan	123
Exercices d'application	124
DEVOIRS SURVEILLÉS 1 ; 2	125

Partie 2 :

La reproduction chez les plantes

Chapitre 1 : Reproduction sexuée chez les plantes à fleurs

133

1a : Reproduction sexuée chez les angiospermes	133
Activité 1 : Organisation et anatomie de la fleur	134
Activité 2 : Organes reproducteurs chez les angiospermes	138
Activité 3 : Gamétogenèse chez les angiospermes	142
Activité 4 : Pollinisation et germination du pollen	146
Activité 5 : Double fécondation et formation de la graine	150
Activité 6 : Germination de la graine	154
L'essentiel à retenir	158
Schéma-bilan	159
Exercices d'application	160
1b : Reproduction sexuée chez les gymnospermes	161
Activité 1 : Structure des appareils reproducteurs mâle et femelle chez les gymnospermes	162
Activité 2 : Formation des gamètes et fécondation chez les gymnospermes	166
Activité 3 : Cycle de développement chez les plantes à fleurs	170
L'essentiel à retenir	174
Schéma-bilan	175
Exercices d'application	176

Chapitre 2 : Reproduction sexuée chez les plantes sans fleurs

177

Activité 1 : Reproduction sexuée chez les algues brunes : Fucus vésiculeux	178
Activité 2 : Reproduction sexuée chez les algues vertes	182
Activité 3 : Reproduction sexuée chez les fougères : le polypode	186
Activité 4 : Reproduction sexuée chez les mousses : le polytric	190
L'essentiel à retenir	194
Schéma-bilan	195
Exercices d'application	196

Chapitre 3 : Reproduction asexuée chez les plantes

197

Activité 1 : Multiplication végétative naturelle	198
Activité 2 : Phénomènes responsables de la multiplication végétative	202
Activité 3 : Multiplication végétative artificielle	206
L'essentiel à retenir	210
Schéma-bilan	211
Exercices d'application	212

Chapitre 4 : Modification génétique des plantes

213

Activité 1 : Techniques de la modification génétique des plantes	214
Activité 2 : Problématique des plantes génétiquement modifiées	218
L'essentiel à retenir	222
Schéma-bilan	223
Exercices d'application	224

Chapitre 5 : Classification scientifique des plantes

225

Activité 1 : Critères et principes de classification des plantes	226
Activité 2 : Classification des plantes	230
L'essentiel à retenir	234
Schéma-bilan	235
Exercices d'application	236
DEVOIRS SURVEILLÉS 3 ; 4	237

Les sciences de l'environnement : L'écologie

L'écologie est la science de l'environnement qui étudie les interactions entre les êtres vivants et leur milieu de vie , mais aussi entre les êtres vivants eux-mêmes.

Le terme écologie vient du grec "oikos" (maison, habitat) et "logos" (science) : c'est la science de l'habitat, autrement dit la science qui étudie les êtres vivants dans leur milieu de vie.

Partie 1



► Chapitre 1 : Réalisation d'une sortie écologique	9
► Chapitre 2 : Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants	37
► Chapitre 3 : Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants	69
► Chapitre 4 : Flux de la matière et de l'énergie dans l'écosystème	93
► Chapitre 5 : Equilibres naturels	113

Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants



Le sol n'est pas qu'un support nutritif pour les végétaux qui y poussent, il est, à la fois, un super-organisme et un écosystème des plus complexes. Super-organisme car il naît, se développe et enfin meurt et disparaît si les conditions ne lui sont plus favorables. Ecosystème par son mode de fonctionnement en liaison avec l'atmosphère (air). L'hydrosphère (eau) et la lithosphère (roche). En fait, un hectare de sol forestier contient plus d'organismes vivants que n'abrite d'êtres humains la planète tout entière.



- ▶ **Activité 1** : Caractéristiques physiques du sol
- ▶ **Activité 2** : Caractéristiques chimiques du sol
- ▶ **Activité 3** : Eau dans le sol
- ▶ **Activité 4** : Êtres vivants du sol
- ▶ **Activité 5** : Rôle des êtres vivants du sol
- ▶ **Activité 6** : Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants
- ▶ **Activité 7** : Action de l'Homme sur le sol

ACTIVITÉ 1

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU SOL

Les propriétés physiques des sols dépendent naturellement des proportions relatives des particules qui les constituent, mais aussi de la façon dont ces éléments sont associés entre eux pour former des unités structurales.

- Comment peut-on déterminer les proportions des particules constituant un sol : texture ?
- Quelles sont les différentes structures du sol ?

Doc.1 La décantation du sol

La texture du sol fait référence à la taille et à la proportion des particules minérales qui le composent. Plus spécifiquement, elle réfère à la proportion de sable, de limon et d'argile contenus dans le sol.

Afin de déterminer la texture d'un sol, on peut réaliser les manipulations suivantes :

- Préparation de 50 g de terre fine.
- Destruction préalable de la matière organique (à l'eau oxygénée à froid, puis à chaud).
- Destruction des éléments calcaires (ajout de l'acide chlorhydrique HCl).
- Lavage à l'eau distillée + agitation.
- Sédimentation : principe basé sur la vitesse de chute des particules selon leur grosseur (**Fig : a**).
- Pipetages successifs pour prélever les argiles, les limons et les sables fins et grossiers.
- Pesée après séchage et tamisage des fractions (**Fig : b**).



Fig : a



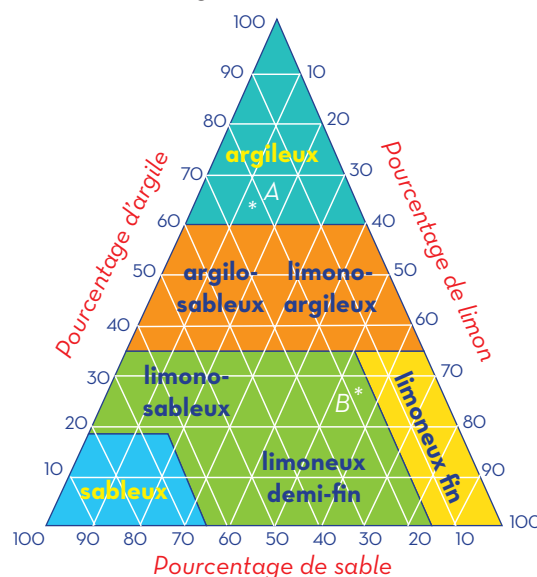
Fig : b

Doc.2 L'analyse granulométrique

	Argile <2 μm
	Limon fin 2 μm à 20 μm
	Limon grossier 20 μm à 50 μm
	Sable fin 50 μm à 200 μm
	Sable grossier 200 μm à 2 mm
	Graviers 2 mm à 20 mm
	Cailloux >20 mm

Doc.3 Détermination de la texture

On détermine la texture exacte du sol en reportant les pourcentages respectifs en limons, argiles et sables dans le triangle textural.

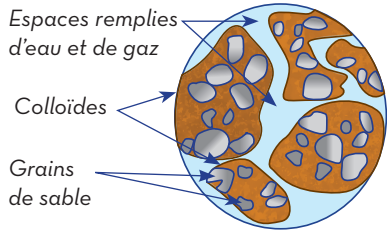
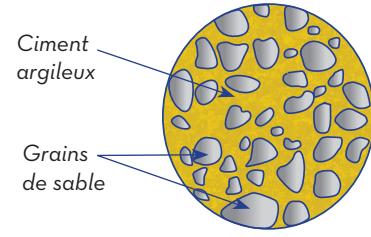
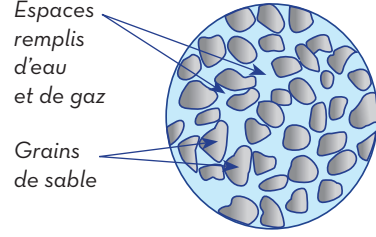


Doc.1-2: Quelle est l'importance de la granulométrie dans la détermination de la texture du sol.

En utilisant le triangle textural, déterminer la texture d'un sol composé de 60% de sable, 30% de limon et 10% d'argile puis déterminer les proportions pour les sols représentés par les points A et B.

Apostrophe

Les figures suivantes représentent les différentes structures du sol :

 ▲ Fig a : Structure grumeleuse.	 ▲ Fig b : Structure compacte.	 ▲ Fig c : Structure granulaire.
		
..... 		

a. Décrire les différentes structures du sol et montrer laquelle est la plus favorable pour avoir un bon rendement agricole.

b. Définir la structure du sol et établir sa liaison avec la porosité et la perméabilité.

.....

.....

.....

.....

.....

Lexique

- **Colloïdes** : macromolécules organiques et minérales.
- **Décantation** : séparation mécanique des particules sous l'action de la gravitation.
- **Tamissage** : passage du produit au tamis pour déterminer la granulométrie.

Apostrophe

ACTIVITÉ 2

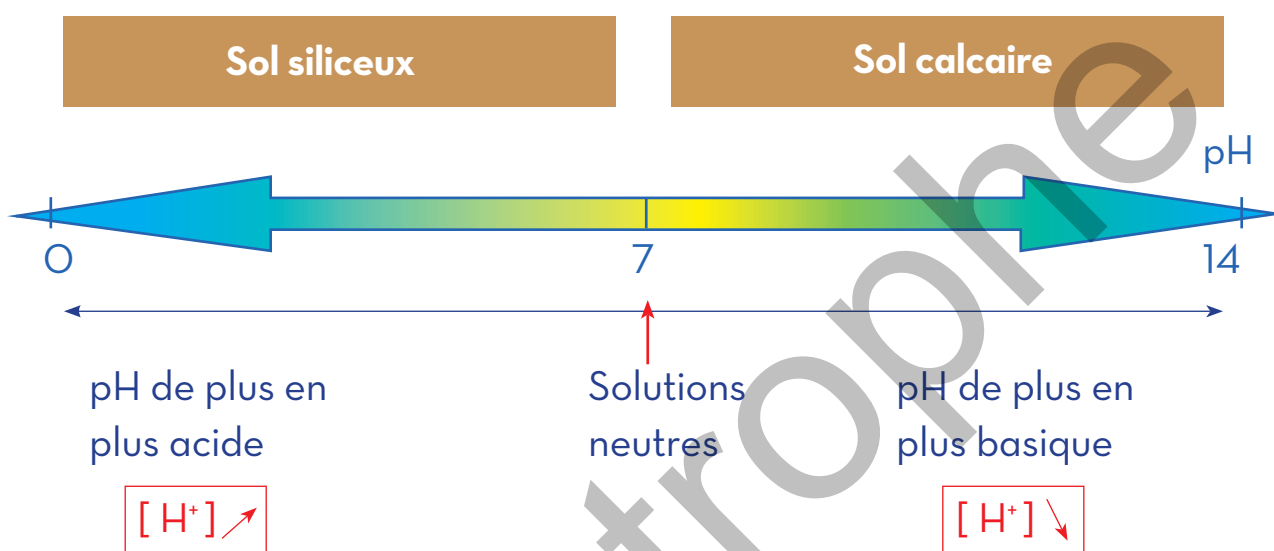
CARACTÉRISTIQUES CHIMIQUES DU SOL

La nature de la roche mère et sa dégradation par l'eau conditionnent, dans une large mesure, la composition chimique du sol qui en est le résultat final, ainsi que d'autres facteurs comme le climat.

- Quelles sont les caractéristiques chimiques du sol ?
- Quels sont les facteurs qui influencent les caractéristiques chimiques du sol ?

Doc. 1 L'acidité du sol

L'acidité d'un sol se définit par son **potentiel hydrogène** (pH), c'est-à-dire la concentration des cations H^+ dans ce sol. Pour déterminer l'acidité ou l'alcalinité du sol, on utilise une échelle de 1 à 14 : échelle de pH. En effet, un sol calcaire est alcalin = basique, tandis qu'un sol argileux (siliceux) est acide.



Pour mesurer le pH du sol, on utilise 2 techniques différentes :



▲ Papier pH.



▲ pH mètre.

Dégager les différentes techniques permettant de mesurer le pH du sol et établir la relation entre ce dernier et la nature chimique du sol.

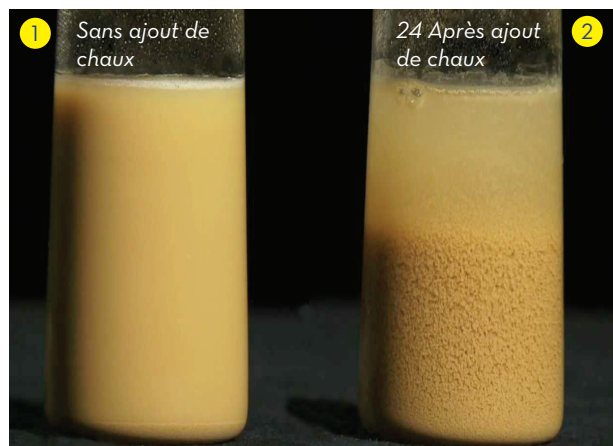
Apostrophe

Doc. 2 La mise en évidence du complexe argilo-humique

Expérience :

- On prépare une solution d'un sol très argileux dans deux tubes à essai 1 et 2.
 - On ajoute la chaux (CaO) à la solution du tube 2.
 - Le tube 1 reste témoin (sans ajout de chaux).
- Après 24 heures, on a obtenu les résultats représentés dans la **Figure a**.

Décrire les résultats de l'expérience.



▲ Fig a : Solution trouble.

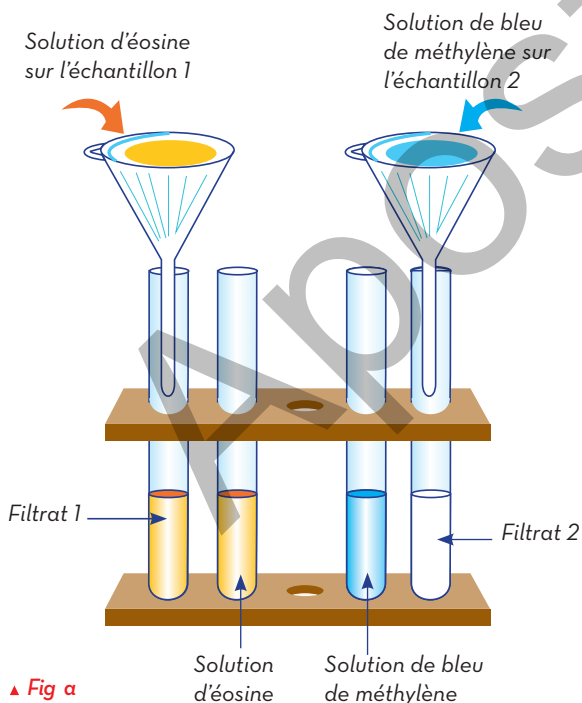
Solution floculée.

Doc. 3 L'importance du complexe argilo-humique

Expérience :

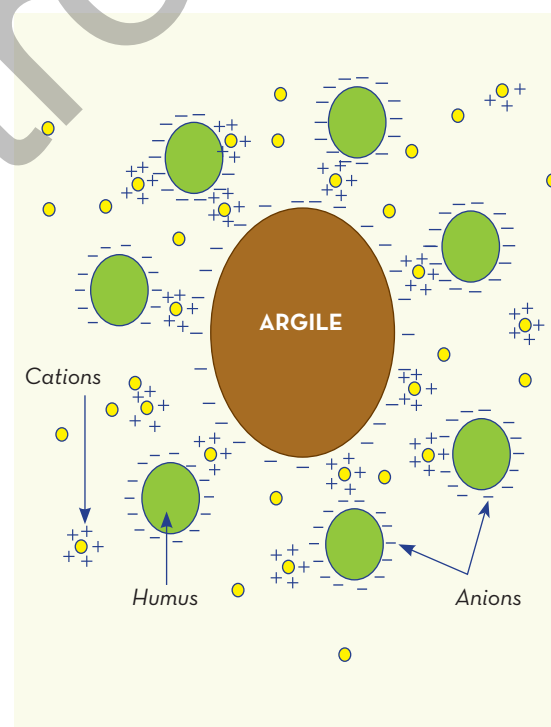
- Entre deux morceaux de coton, on place deux échantillons de terre humidifiés avec de l'eau distillée.
- On pose les deux échantillons dans deux entonnoirs.

Sachant que l'éosine doit sa couleur orange à la présence des ions négatifs et que le bleu de méthylène doit sa couleur aux ions positifs.



▲ Fig a

Autour des colloïdes électronégatifs comme les argiles ou les humus se forme un nuage de charge positive constitué essentiellement par des cations (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Fe^{3+}).



▲ Fig b : Complexe argilo - humique.

a. Commenter et expliquer les résultats de l'expérience. Que peut-on déduire.

b. A l'aide de la **Figure b**, expliquer les différents résultats obtenus dans les expériences du document 2 et du document 3.

Lexique

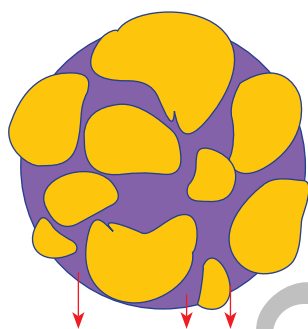
- **Floculation** : formation d'aggrégats cimentés de colloïdes et de particules solides du sol.
- **Humus** : matière noire contenue dans le sol et issue de la décomposition des restes d'organismes vivants de la litière.

Apostrophe

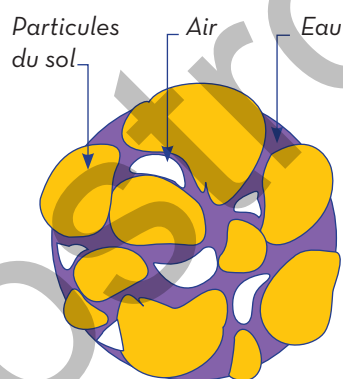
L'eau est un élément important du sol, elle ruisselle, s'infiltre et réhumecte le sol. Elle entretient avec les différents matériaux composant le sol des relations particulières qui la rendent plus ou moins durablement indisponible. L'eau peut se trouver dans plusieurs états à l'intérieur d'un sol, ces états se distinguent essentiellement par l'intensité des forces qui lient l'eau et les grains.

- Quels sont les différents états de l'eau dans le sol ?
- Quels sont les facteurs qui influencent la rétention d'eau par le sol ?

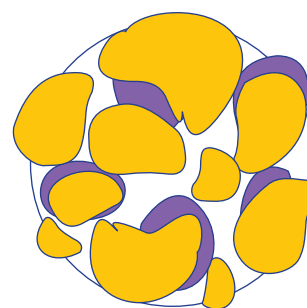
Doc. 1 Les états d'eau dans le sol



Eau de gravité



Eau capillaire



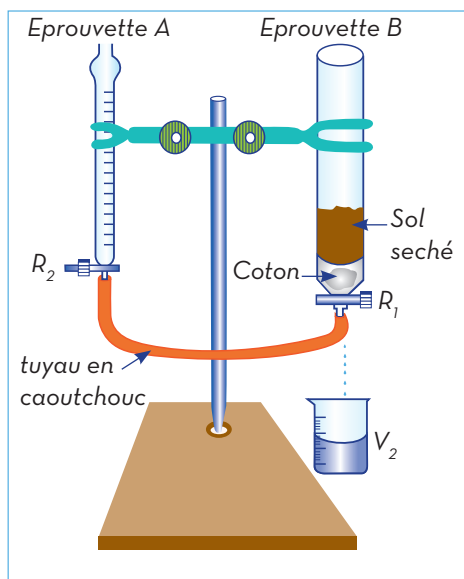
Eau hygroscopique

Dégager les caractéristiques des différents états de l'eau dans le sol et déduire lequel est le plus important pour les végétaux.

Apostrophe

Doc.2 L'influence de la texture sur la porosité et la perméabilité du sol

Pour mesurer la capacité de rétention en eau et la perméabilité d'un sol, on utilise le Protocole expérimental représenté ci-dessous :



- Mettre un morceau de coton dans l'éprouvette B et poser dessus 100 g de sol séché.
- Remplir l'éprouvette A en eau distillée, puis ouvrir les robinets R_1 et R_2 , et laisser l'eau s'écouler à travers le tuyau en caoutchouc jusqu'à ce qu'elle imbibé le sol et atteigne sa surface.
- Noter le Volume V_1 de l'eau écoulee et qui représente la porosité totale du sol étudié.
- Détacher le tuyau du robinet R_1 et laisser l'eau s'écouler dans le béc, noter le temps de tombée de la première goutte dans le béc t_1 , attendre la fin de l'écoulement pour noter le temps de tombée de la dernière goutte t_2 .
- Noter le volume d'eau V_2 reçu dans le béc et qui représente la macroporosité du sol.

Cette expérience a été réalisée sur 3 sols de texture différente, les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

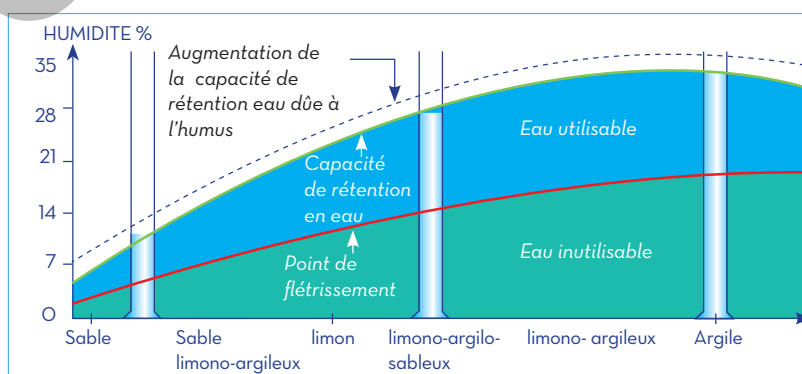
Texture	Sol sableux	Sol limoneux	Sol argileux
V_1 (ml)	5	21	27
V_2 (ml)	3	11	12
t_1 (s)	10	15	25
t_2 (s)	13	40	120

- Calculer la microporosité (la capacité de rétention en eau V_r) pour les trois types de sol .
- Calculer la perméabilité pour les trois types de sol et déduire sa relation avec V_r .
- Etablir la relation entre la perméabilité, la capacité de rétention en eau et la texture du sol.

Doc.3 Le point de flétrissement et sa relation avec la capacité de rétention en eau

Le point de flétrissement permanent correspond au seuil en deçà duquel l'humidité du sol ne permet plus à la plante de prélever l'eau dont elle a besoin, elle flétrit donc puis meurt.

La Figure suivante montre la relation entre le point de flétrissement , V_r et la texture du sol.



▲ Texture de grosseur décroissante.

Lexique

- **Hygroscopique**: propriété d'absorber l'humidité.
- **Flétrissement** : fanaison et mort de la plante.
- **Porosité** : ensemble des vides d'un matériau solide.

- Analyser les courbes et établir la relation entre le point de flétrissement et la texture d'un côté et entre le point de flétrissement et la capacité de rétention en eau d'un autre.
- Déterminer le point de flétrissement et calculer le pourcentage de l'eau capillaire pour les sols : sableux, limoneux et argileux.

Apostrophe

ACTIVITÉ 4

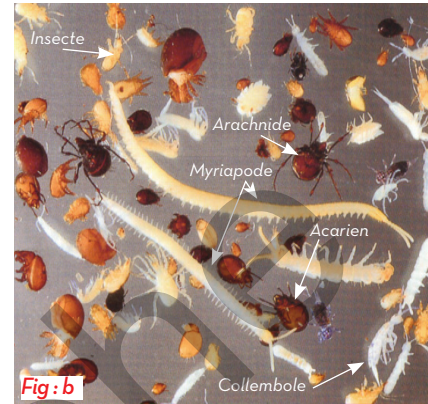
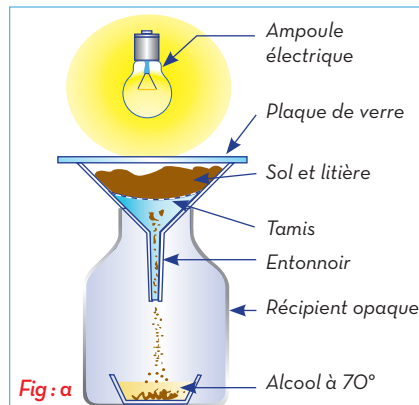
ÊTRES VIVANTS DU SOL

Le sol, milieu de vie intense, regroupe différents écosystèmes selon la profondeur et l'humidité. C'est aussi le siège de nombreuses réactions chimiques et de phénomènes biologiques qui reflètent la présence de nombreux êtres vivants.

■ Comment mettre en évidence la présence de la faune et de la flore dans le sol ?

Doc. 1 Mise en évidence de la faune du sol

L'appareil de Berlèse (**Fig. a**) permet de récolter la faune du sol grâce à l'éclairage intense et la chaleur de la lampe qui provoquent la fuite des petits animaux vers le bas. Ils tombent alors dans le récipient contenant l'alcool à 70°, et leur observation à la loupe binoculaire est représentée par la **Figure b**.



Commenter le résultat de l'expérience de Berlèse et dégager quelques exemples de la faune du sol.

Doc. 2 Classification de la faune du sol

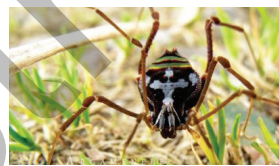
L'observation des petits animaux du sol conduit à établir des points communs entre eux qui permettent de les classer.



▲ Ver de terre.



▲ Scarabée.

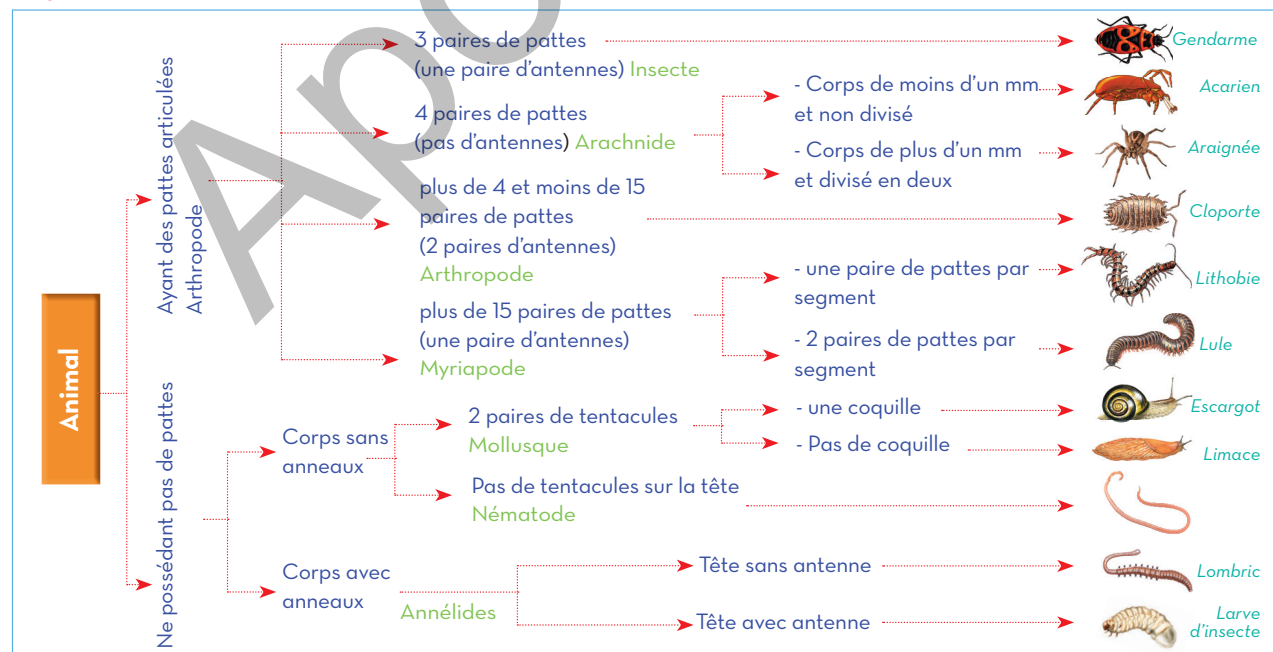


▲ Opilion.



▲ Géophile.

▲ Fig a : Animaux à classer.



▲ Fig b : Clé de détermination.

Classer les espèces de la **Figure a** en utilisant la clé de détermination proposée.

Apostrophe

Doc. 3 Notion de litière du sol

La litière est la couche superficielle qui couvre le sol. Elle est constituée de matière organique, de résidus végétaux (feuilles, rameaux, brindilles, pollens), fongiques (spores, mycéliums) et d'animaux (excréments et cadavres d'invertébrés essentiellement) qui se déposent au sol tout au long de l'année, inaltérés ou peu altérés.



Dégager les composantes de la litière et déduire son importance pour le sol.

Doc. 4 Mise en évidence de la présence de micro-organismes dans le sol

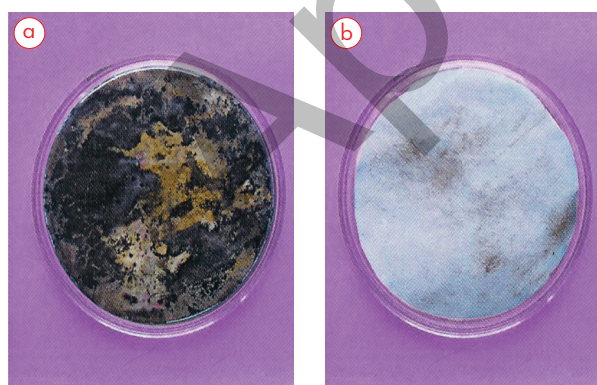
Dans 2 boîtes de Pétri, on dispose 2 disques de cellulose (la cellulose est le constituant essentiel des feuilles).

Dans la boîte a, on recouvre le disque de terre humide.

Dans la boîte b, on recouvre le disque avec de la terre préalablement chauffée à 100°C. On dit que cette terre est stérilisée.

Après avoir fermé les 2 boîtes, on les place à 25°C pendant plusieurs semaines, en veillant à conserver l'humidité.

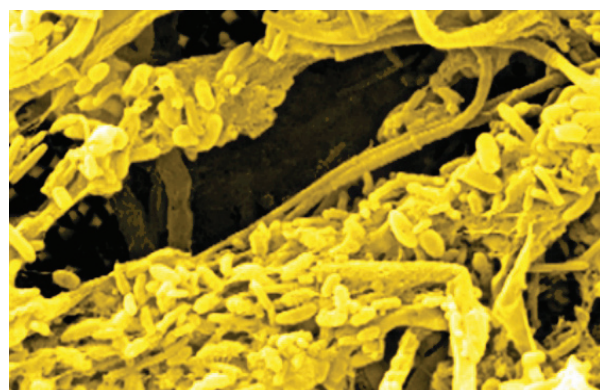
On observe l'aspect du disque de cellulose dans les deux boîtes à la fin de l'expérience.



L'observation de la feuille de cellulose de la boîte a, a permis d'obtenir les résultats suivants :



▲ Les filaments blancs sont des mycéliums de champignons.



▲ Les bactéries colonisent les mycéliums de champignons.

Comparer les résultats des deux boîtes a et b et expliquer l'état de la feuille de cellulose de la boîte a.

Lexique

- **Mycélium** : partie des champignons qui se présente sous forme de filaments blancs.
- **Colonisation** : invasion et occupation.
- **Cellulose** : sucre complexe chez les végétaux.
- **Fongique** : relatif aux champignons.

Apostrophe

ACTIVITÉ 5

RÔLE DES ÊTRES VIVANTS DU SOL

Le sol abrite des êtres vivants qui à travers leurs activités et leurs interactions alimentaires participent à la transformation et l'évolution des composantes du sol et à la pédogenèse (formation du sol).

- Quels sont les différents rôles des êtres vivants du sol ?
- Quelles sont les étapes de la pédogenèse ?

Doc. 1 Le rôle mécanique des êtres vivants du sol

Expérience : La ferme des lombrics

Dans un aquarium dont les vitres ne sont distantes que de quelques centimètres :

- Disposer en alternance des strates de terreau, sable et argile.
- Ajouter de la litière en surface, puis placer quelques lombrics dans cette "ferme".
- Recouvrir de papier noir pour créer l'obscurité et maintenir une humidité constante.



▲ Au départ



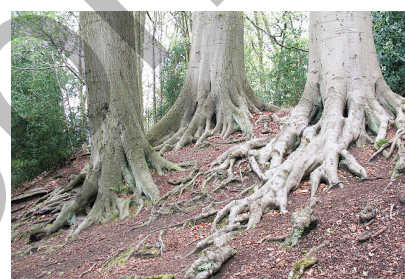
▲ A la fin



▲ Galeries de lombrics.



▲ Terriers de lapins.



▲ Racines d'arbres.

- Comparer la disposition des couches au début et à la fin de l'expérience et déduire le rôle des lombrics dans le sol.
- Dégager les autres agents qui jouent un rôle mécanique dans le sol.

Doc. 2 Le rôle chimique de la faune du sol

Les vers de terre (**Fig : b**) sont capables de dégrader l'équivalent de 6 tonnes de paille par ha en seulement trois mois. Les turricules remontées à la surface par les vers de terre (**Fig : a**) représentent de 1 à 9 kg par mètre carré. La fraction de terre, passée dans le tube digestif des vers de terre, est modifiée, et est déposée sur les parois des galeries. Ces déjections diffusent progressivement la matière organique en profondeur.

	Turricules en surface	Terre cultivable 0-20 cm de profondeur
Azote global (%)	0,35	0,25
Carbone organique (%)	5,2	3,32
Humidité (%)	31,4	27,4
Eléments N en mg/L	22,0	4,7
Eléments P en mg/L	150,0	20,8
Eléments K en mg/L (K ₂ O)	358	32
Eléments Ca disponible en mg/L (Ca ²⁺)	2793	1993
Eléments Mg disponible en mg/L (Mg ²⁺)	492	162



Fig : a



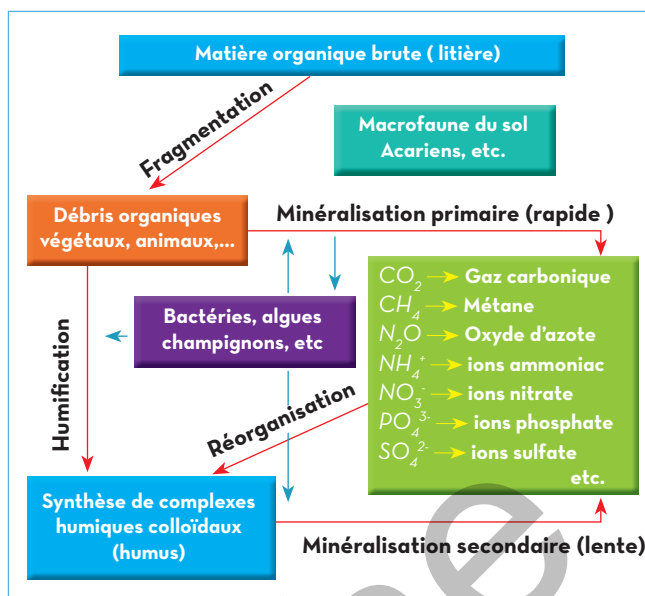
Fig : b

Analyser le tableau et déduire le rôle chimique des lombrics dans le sol.

Apostrophe

Doc.3 Formation de l'humus et sa minéralisation

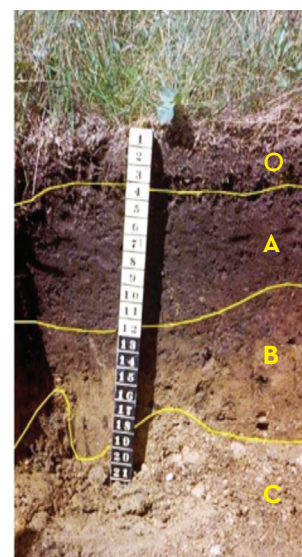
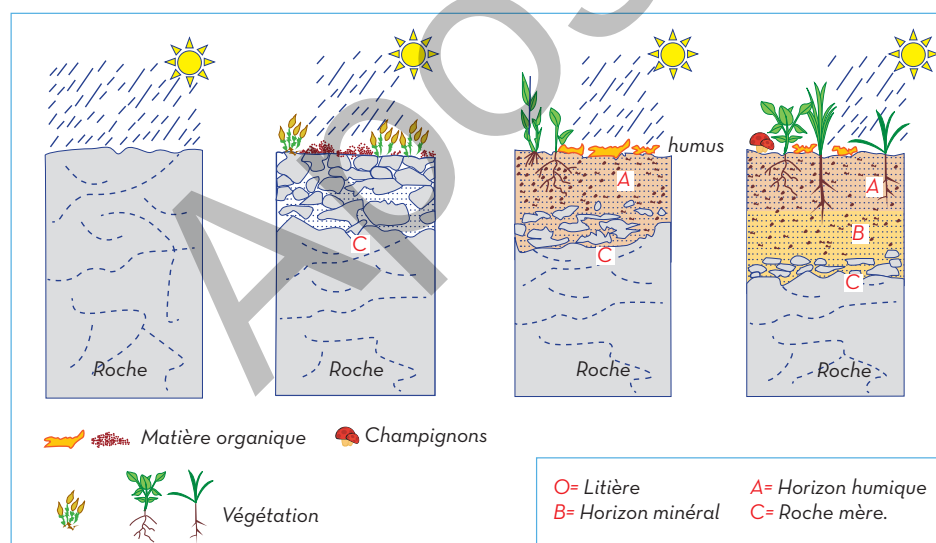
La matière première de l'humus est soit la **litière** soit les résidus de culture, à laquelle s'ajoutent des composants d'origine animale déposés dans les **horizons** superficiels ou remontés par les animaux fouisseurs, dont les **vers de terre**. Ces animaux fragmentent grossièrement. Puis, dans l'ordre, les myriapodes, les collembolés, les acariens et enfin les nématodes procèdent à une fragmentation de plus en plus fine. Cette fragmentation a pour effet d'augmenter considérablement la surface d'attaque des matières organiques par les bactéries et les champignons du sol. Cette matière subit une évolution plus ou moins rapide, qui aboutit à sa transformation sous forme de composés organiques complexes, **électronégatifs** (**acides humiques**), ou une évolution plus longue qui permet sa minéralisation.



Dégager les différentes étapes de transformation de la matière organique morte du sol en précisant en ordre les différents intervenants.

Doc.4 Les étapes de la pédogenèse

Le sol est une organisation verticale structurée de plusieurs horizons, d'épaisseurs variables, qui se distinguent par leur couleur, leur composition et par leur nombre qui varie d'un sol à l'autre. La formation des sols résulte de processus physiques, chimiques et biologiques.



Décrire les différentes étapes de la pédogenèse.

Lexique

- **Horizon** : couche de sol homogène et parallèle à la surface.
- **Turricule** : déjection et rejet des lombrics.
- **Terrier** : refuge souterrain.

Apostrophe

ACTIVITÉ 6

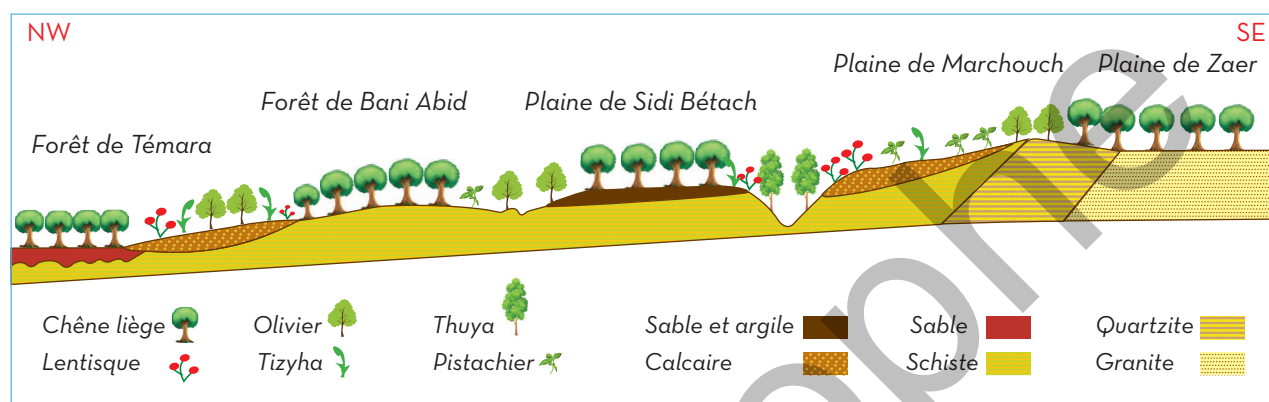
INFLUENCE DES FACTEURS ÉDAPHIQUES SUR LA RÉPARTITION DES ÊTRES VIVANTS

Les facteurs édaphiques ou pédologiques sont des facteurs écologiques liés aux caractéristiques physiques et chimiques du sol. Ces facteurs exercent une influence sur les êtres vivants, car ils interviennent dans leur répartition géographique et influencent leur densité de populations.

- Comment les facteurs édaphiques peuvent-ils influencer la répartition des êtres vivants?

Doc. 1 Influence de la composition chimique du sol sur la répartition du chêne liège

Le chêne liège = *Quercus suber* (Qs) couvre une grande surface de la bande verte au sud de Rabat. Il est considéré comme patrimoine naturel. Pour déterminer l'effet de la nature du sol sur la répartition du Qs, on propose la figure suivante.



▲ Coupe horizontale de la répartition des végétaux entre la forêt de Témara et le plateau de Zaer.

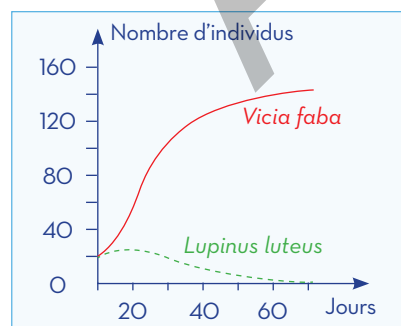
Décrire la répartition du quercus suber entre la forêt de Témara et le plateau de Zaer.

Doc. 2 Influence du pH dans l'absorption et l'utilisation des constituants minéraux par les végétaux

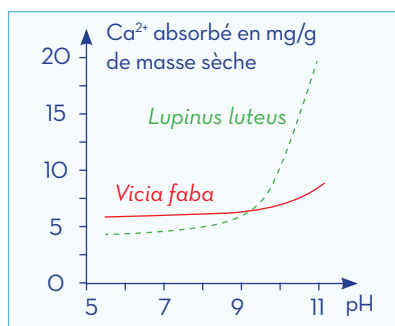
Sur un sol calcaire, on cultive deux types de plantes : *Lupinus luteus* et *Vicia faba*. Le résultat est représenté sur la **Figure a**.

Pour expliquer le comportement des deux plantes, on a poursuivi la variation de la quantité de Ca^{2+} absorbée par les racines des deux plantes dans des sols à pH différent (Figure b)

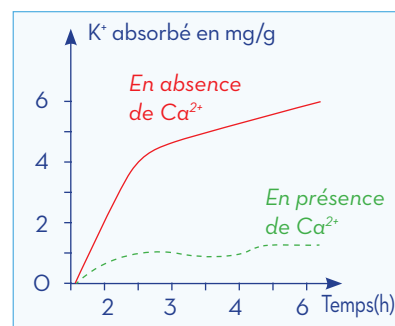
On a évalué la quantité du potassium K^+ absorbée par les racines du *Lupinus luteus* en fonction de la concentration de Ca^{2+} dans le sol (Figure c).



▲ Fig a : Résultat de culture de *L. luteus* et *V. faba* sur un sol calcaire.



▲ Fig b : Absorption du Ca^{2+} en fonction du pH du sol par deux plantes : *Vicia faba* et *Lupinus luteus*.



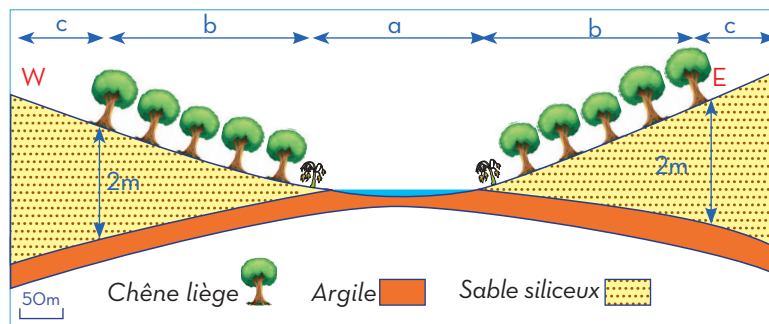
▲ Fig c : Absorption du K^+ par les racines du *Lupinus luteus* en fonction de la concentration des ions Ca^{2+} dans le sol.

Analyser les différentes courbes et expliquer le comportement de *Vicia faba* et *Lupinus luteus* sur un sol calcaire.

Apostrophe

Doc.3 L'effet de la capacité de rétention en eau du sol sur la répartition des végétaux

Afin de déterminer l'impact de la capacité de rétention en eau du sol sur la répartition du chêne liège, on a cultivé des plantules à côté de Dayet Sidi Aâmira dans la forêt de Maâmora. Les conditions de culture et les résultats sont représentés ci-dessous.



Milieux	Epaisseur du sable (cm)	Résultats
a	0 - 50	Asphyxie des racines
b	50 - 200	Croissance des plantes
c	> 200	Absence de croissance

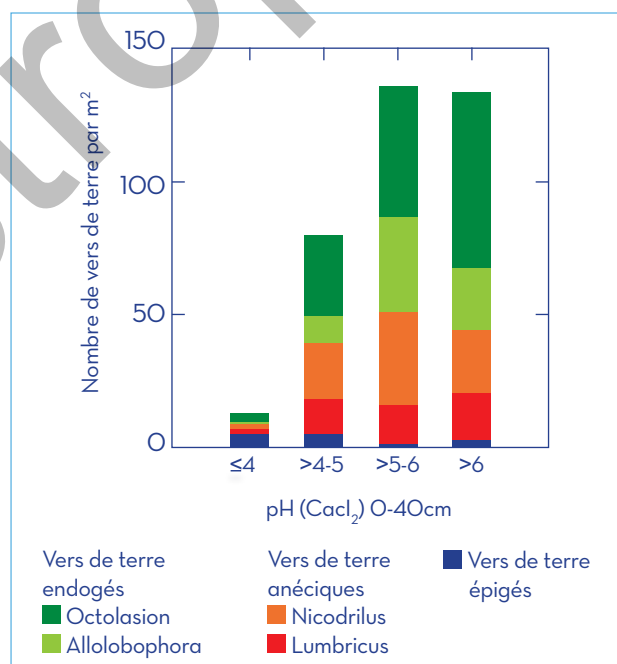
Expliquer le comportement des plantules dans les différentes conditions de culture et déduire le facteur influençant la répartition du chêne liège.

Doc.4 Action du pH sur les vers de terre

Le pH a une influence sur trois composantes importantes de la fertilité d'un sol :

- la biodisponibilité des nutriments
- l'activité biologique
- la stabilité structurale.

Les lombrics revêtent un rôle important dans le sol, car ils contribuent à la décomposition de la litière, ils mélangent les strates, confectionnent les agrégats grumeleux et favorisent l'aération et le drainage du sol. Dans nos surfaces d'observation, le nombre de lombrics varie en fonction de l'acidité du sol.



Etablir la relation entre l'abondance des vers de terre et le pH du sol.

Lexique

- **Endogés** : catégorie de vers de terre apigmentés, vivant dans les premiers centimètres du sol.
- **Épigés** : catégorie de vers rougeâtres et de petite taille, se nourrissant uniquement de la matière organique décomposée dans la litière.
- **Anéciques** : vers de terre de grande taille.

Apostrophe

Les sols sont des milieux fragiles, lents à se former, inégalement répartis sur la surface de la planète, facilement dégradés et souvent détournés de leur fonction biologique. Leur gestion est un enjeu majeur pour l'humanité, car plusieurs menaces pèsent sur eux.

■ Quelles sont les actions positives et négatives de l'homme sur le sol ?

Doc. 1 Aspects de l'impact négatif de l'homme sur le sol



Un glissement de terrain (éboulement) est un phénomène géologique qui désigne la descente d'une masse de terre sur une pente.



Le surpâturage est un excès de « pression de pâture » par des animaux. Autrement dit, une surexploitation des ressources végétales servant à l'alimentation de ces derniers.



Les feux de forêt ou incendies se déclarent dans une formation végétale, dus à un comportement irresponsable de l'homme.



La désertification : phénomène de dégradation des terres survenant dans les régions sèches de la planète. L'ensablement : c'est l'envahissement des terres à usage agricole par le sable.



En 2014, le déboisement se poursuit à un rythme alarmant, puisque 13 millions d'hectares de forêts étaient détruits chaque année dans le monde.

Dégager les différentes causes de la dégradation du sol en montrant l'impact de chacune sur les caractéristiques du sol.

Apostrophe



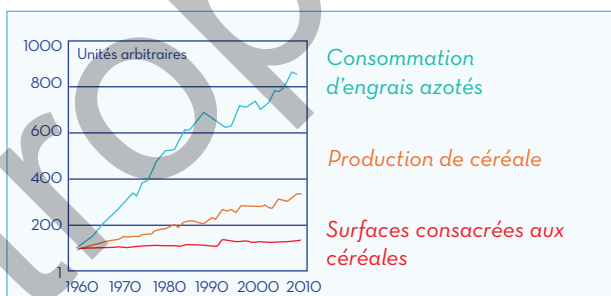
Pour lutter contre la dégradation des terres par l'ensablement, on procède à la fixation des dunes. Cela consiste à effectuer des plantations en ligne d'arbres ou d'herbes sur les dunes. Celui-ci étant un milieu difficile pour les plantes, la plantation doit nécessairement tenir compte du choix des espèces pouvant s'adapter à ce milieu.



L'irrigation est l'opération consistant à apporter artificiellement de l'eau à des végétaux cultivés pour en augmenter la production et permettre leur développement normal, en cas de déficit pluviométrique.



Le labour, par son travail du sol, améliore sa structure et aère le sol. Il mélange les résidus de culture, les fumiers solides et les engrais minéraux avec la terre.



Engrais	N	P	K
Fumier de boeuf	6	1	7
Fumier de vache	4	1	4
Cendre de bois	0	1	10
Farine de poisson	9	12	4
Fumier de poule	23	10	14

Les engrais sont des substances organiques ou minérales, souvent utilisées en mélange, destinées à apporter aux plantes des compléments d'éléments nutritifs, de façon à améliorer leur croissance et à augmenter le rendement et la qualité des cultures de la plupart des variétés de plantes : on parle de la fertilisation du sol.

Dégager les différentes actions menées par l'homme pour protéger le sol et améliorer son rendement en précisant le rôle de chacune.

Lexique

- **Fumier** : matière organique issue des déjections (excréments et urine) d'animaux mélangée à de la litière.
- **Eboulement** : glissement de terrain au niveau d'une pente.
- **Pâturage** : alimentation des animaux herbivores.

Apostrophe

L'ESSENTIEL À RETENIR

Act. 1 Caractéristiques physiques du sol

Le sol est un milieu complexe qui comprend en plus de l'air et de l'eau des constituants minéraux et organiques. Il présente des caractéristiques physiques comme :

- La texture du sol qui est définie par la composition granulométrique des éléments minéraux solides et déterminée par la représentation des proportions (argile, limon et sable) sur le triangle textural.
- La structure du sol correspond au mode d'organisation et d'assemblage des particules minérales. Elle peut être particulaire ou compacte ou grumeleuse. Cette dernière est la plus favorable pour l'agriculture, car elle est riche en matière organique grâce à ses colloïdes qui favorisent une meilleure rétention en eau, avec une bonne aération, d'où un bon développement racinaire des végétaux.

Act. 2 Caractéristiques chimiques du sol

Le sol présente des caractéristiques chimiques comme :

- L'acidité du sol qui dépend de la concentration en ions H^+ : pH du sol, qui permet le classement des sols selon leur nature chimique en : sol acide (siliceux pH < 7), sol basique = alcalin (calcaire pH > 7) ou sol neutre (pH = 7)
- L'assemblage des composés à charge négative du sol (matière organique = humus et matière minérale = argile) à l'aide des cations, forme des colloïdes appelées complexe argilo-humique qui participe davantage à la structuration du sol et constitue une réserve des ions indispensables aux plantes.

Act. 3 Eau dans le sol

La teneur en eau est fonction de la porosité et de la perméabilité du sol. Le volume maximal d'eau qu'un sol peut retenir est la «capacité au champ» ou capacité de rétention du sol qui dépend essentiellement de la granulométrie du sol.

Selon la force physique qui lie l'eau aux particules minérales, on distingue trois états :

- L'eau gravitaire ou eau libre, qui circule librement dans la macroporosité du sol, se déplace essentiellement vers le bas sous l'effet de la gravité.
- L'eau de rétention capillaire occupe la porosité capillaire ou microporosité, qui constitue la réserve hydrique pour la végétation en absence de précipitations.
- L'eau hygroscopique qui est liée aux grains et forme une pellicule rigoureusement immobile, non utilisable par les plantes. Lorsqu'un sol ne contient plus que cette eau, on appelle cet état hydrique : le point de flétrissement.

Act. 4 Êtres vivants du sol

Act. 5 Rôle des êtres vivants du sol

Le sol est un milieu de vie pour de nombreux êtres vivants (faune et flore), qui jouent un rôle très important dans la formation du sol, l'amélioration de sa qualité (mélange de ses constituants minéraux et organiques), son aération, sa stabilité et son enrichissement en sels minéraux.

Le sol a une double origine. Il provient, d'une part, de la fragmentation des roches du sous-sol sous l'action de facteurs climatiques et, d'autre part, de la dégradation puis la décomposition lente des restes d'animaux et de végétaux (litière), sous l'action d'êtres vivants, souvent microscopiques appelés décomposeurs qui transforment la matière organique en matière minérale après deux processus successifs : l'humification et la minéralisation.

La décomposition de la matière organique va faciliter les échanges chimiques dans le sol et améliorer sa fertilité.

Act. 6 Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants

Les caractéristiques physiques et chimiques du sol influencent le développement et la reproduction de certains êtres vivants qui sont répartis selon leur besoin.

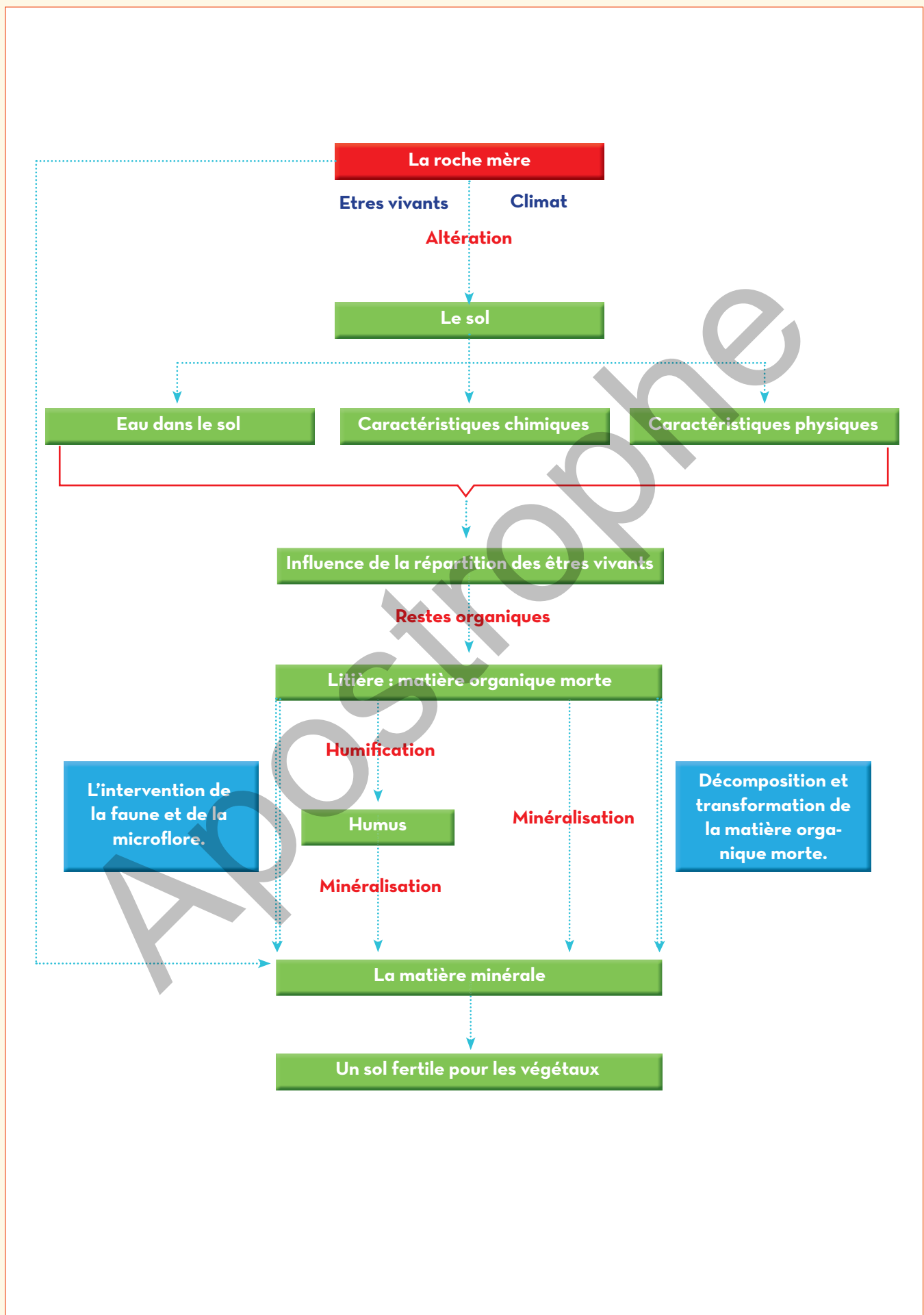
Comme le pH du sol qui détermine la croissance de certains végétaux, car l'excès de Ca^{2+} dans un sol calcaire peut inhiber l'absorption de certains éléments essentiels pour la plante.

Pour qu'un sol soit propice à la croissance des plantes, il doit avoir une bonne capacité de rétention en eau qui est fonction de la porosité, de la perméabilité et de la texture du sol.

Act. 7 Actions de l'homme sur le sol

Le sol est un milieu fragile qui subit directement l'impact négatif des activités de l'homme, comme les incendies de forêt, le déboisement excessif, le surpâturage et les cultures intensives, d'où la dégradation du sol qui peut aller jusqu'à la désertification.

L'homme peut aussi préserver le sol et améliorer ses propriétés physico-chimiques, et ceci par le reboisement, l'irrigation moderne, le labour, l'alternance des cultures variées et aussi l'utilisation rationnelle des engrais.



EXERCICES D'APPLICATION

Je teste mes connaissances

1

Choisir la bonne réponse pour chaque proposition :

Horizons des sols :

- ☐ définissent différentes couches dans un sol,
- ☐ ont des épaisseurs variables selon les sols,
- ☐ ont des épaisseurs variables selon les climats,
- ☐ sont tous présents quelle que soit la localisation géographique du sol.

L'humus :

- ☐ est une couche de feuilles mortes,
- ☐ se forme par l'intervention de la faune et la flore du sol
- ☐ est très riche en matière organique,
- ☐ se forme à partir de l'altération de la roche mère.

Les facteurs biologiques qui influencent la formation des sols sont :

- ☐ uniquement les micro-organismes,
- ☐ uniquement les végétaux,
- ☐ uniquement les animaux,
- ☐ les micro-organismes, les végétaux et les animaux.

Quels sont les groupes d'animaux présents dans le sol ?

- ☐ les gastéropodes, les poissons, les myriapodes
- ☐ les arachnides, les oiseaux, les arthropodes
- ☐ les mollusques, les insectes, les annélides

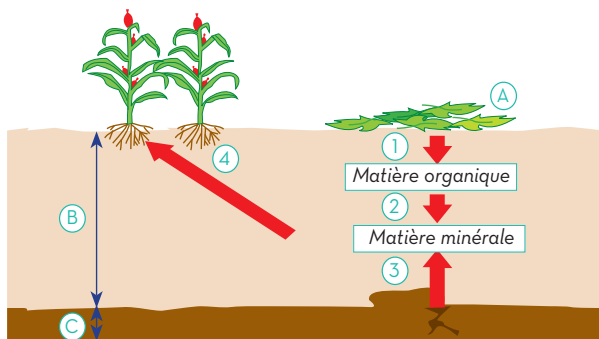
Quel est le rôle des êtres vivants dans le sol ?

- ☐ transformer la matière minérale en matière organique
- ☐ transformer la matière organique en matière minérale
- ☐ transformer la matière organique en terre

2

Associer à chaque lettre et à chaque numéro un des mots de la liste suivante :

Minéralisation - absorption racinaire - altération - décomposition - roche mère - litière - horizon humifère.

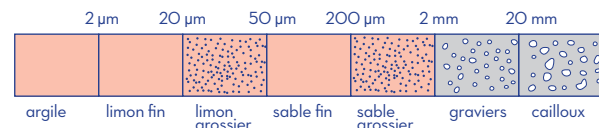


J'applique mes connaissances

3

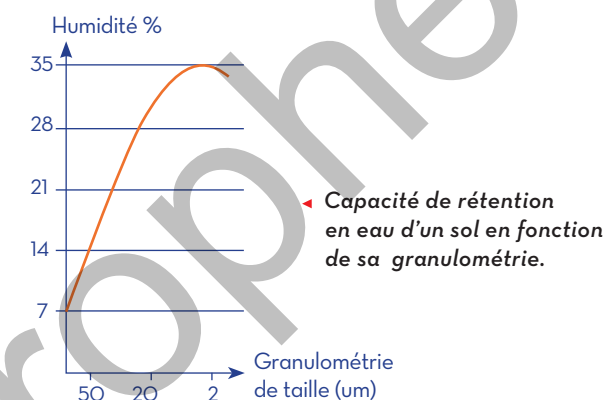
La texture d'un sol conditionne plusieurs de ses propriétés dont dépend sa fertilité, parmi lesquelles la capacité de rétention en eau qui est liée à la granulométrie.

Document 1



▲ Echelle granulométrique des particules minérales

Document 2

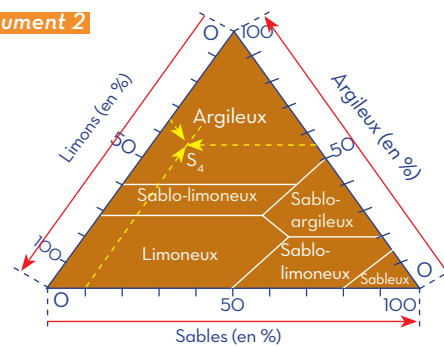


1. Mettre en relation les documents 1 et 2 pour déterminer quelle catégorie granulométrique de particules minérales est la plus favorable à la rétention en eau et laquelle l'est le moins. La granulométrie de trois types de sol est représentée dans le tableau suivant :

Document 1

Sols	% de sable	% de limon	% d'argile
Sol 1	60	25	15
Sol 2	45	10	45
Sol 3	50	45	5

Document 2



2. a. déterminer les proportions des particules représentant le sol S_4 .

b. déterminer la texture des sols 1, 2 et 3, et déduire lequel a la capacité de rétention en eau la plus importante.