

Fiche d'activités

Amélioration de la fertilité du sol par la faune et la flore

1) Amélioration de la structure par la faune et la flore du sol

Objectif : comprendre que la vie du sol lui donne une structure idéale pour le développement des plantes

Etape 1 : Expérience sur l'influence des galeries de la faune sur la structure

Matériel nécessaire : de la terre argileuse, des bâtonnets de bois, des cure-dents, un récipient plat

1^e étape : faire une boule compacte avec de la terre argileuse humide

2^e étape : sans trop appuyer sur la boule, faites passer un bâtonnet de bois à travers la boule. Recommencez de multiples fois dans tous les sens.

N'hésitez pas à travailler au-dessus d'un récipient plat pour récupérer facilement tous les petits morceaux qui vont se détacher.

Continuer à transpercer autant que vous pouvez tous les petits morceaux de terre avec un bâtonnet ou un cure dent.

Qu'observez-vous ?

Conclure quant à l'effet du déplacement incessant d'organismes de toutes tailles sur la structure et l'aération du sol.

Etape 2 : Aération du sol par les racines

Sachant que le système racinaire d'une plante se renouvelle sans cesse (une part conséquente des racines meure en permanence, remplacées par d'autres un peu plus loin) , que se passe-t-il quand une racine meure ?

Lisez le texte suivant :

Comment les fragiles racines peuvent-elles forer le sol sans dommage ?

Tout d'abord leur extrémité est protégée par une coiffe, une barrière de cellules rigides. Ensuite, elle émet, entre autres exsudats, des mucilages qui lubrifient les racines en extension.

Les racines sont par ailleurs gainées de colonies de bactéries, enveloppées de filaments de champignons (qui forment la fameuse rhizosphère), qui produisent des colles retenant des molécules d'eau, et qui permettent au système racinaire de glisser entre les agrégats de la terre.

En conclusion, nul besoin d'ameublir le sol pour que les racines se développent. C'est en se développant que les racines ameublissent le sol !

Conclure quant à l'effet des racines sur la structure du sol.

Etape 3 : Observation d'un turricule de ver de terre

Partez à la recherche d'un turricule de ver de terre.

Dessiner :

Que pouvez-vous dire de la structure de ce sol particulier, qui a transité à travers le tube digestif du ver ?

Lisez le texte suivant :

C'est quand même assez extraordinaire de voir à quoi l'évolution a abouti, en attaquant un matériel minéral, la roche, pour la transformer en les cristaux les plus complexes que nous connaissons sur Terre, l'argile ; elle attaque des rameaux et des feuilles pour en faire la molécule biologique la plus complexe du monde, l'humus.

Et il se trouve que dans le sol, humus et argile vont s'attacher grâce à une troisième faune, que vous connaissez tous, qui s'appelle les vers de terre, ceux-là vous les connaissez bien, ce sont les grands vers de terre qu'on voit sortir la nuit pendant leur période de reproduction au printemps, qui s'appelle donc la faune anécique. Ces grands vers qui circulent verticalement dans leurs galeries, et qui vont remonter constamment de la terre, toutes les nuits ils remontent dans leurs galeries, ils viennent chercher de la matière organique, ils vidant leur intestin pour former ce qu'on appelle un turricule, ils redescendent dans leurs galeries, ils revident un turricule etc.

On a montré que c'est en fait dans l'intestin de ces vers de terre que l'humus et l'argile se mettaient ensemble pour former le complexe argilo-humique. Les deux éléments de ce complexe sont attachés par des ions qui ont deux charges positives, le calcium, l'argile et l'humus étant négatifs, or les vers de terre ont une glande appelée la glande de Morren, qui sécrète énormément de calcium. Dans l'intestin du vers de terre, argile et humus vont s'attacher ensemble. C'est pour ça que lorsqu'on prend une crotte de vers de terre et qu'on la met dans un bocal d'eau, vous verrez que la crotte ne s'effondre pas – si vous prenez de la terre ça fait de la boue au fond du bocal – tandis que le turricule ne bouge pas car c'est un complexe argilo- humique parfaitement stable.

Comment se forme le complexe argilo-humique ? Peut-il se former sans la vie du sol ?

Rappelez l'importance du complexe argilo-humique pour le sol :

Conclure quant à l'effet de la vie du sol (faune, racines, vers de terre ...) sur la structure du sol

2) Stabilisation de la structure par la vie du sol

Objectif : comprendre que la vie du sol le protège en stabilisant sa structure

Etape 1 : Slake test

Regarder la vidéo « Sol vivant, bénéfice de l'agriculture de conservation des sols »

Que pouvez-vous en dire ?

Etape 2 : Stabilisation de la structure par les micro-organismes du sol

Lisez le texte suivant

Les bactéries sont extrêmement petites et très peu mobiles. Elles compensent ces inconvénients par une capacité de reproduction impressionnante, et par la production, autour d'elles, d'un biofilm agissant comme une colle. Elles s'agglomèrent ainsi en colonies et se fixent sur les racines, les animaux, dans les galeries, et sur les particules minérales qu'elles lient entre elles par la même occasion.

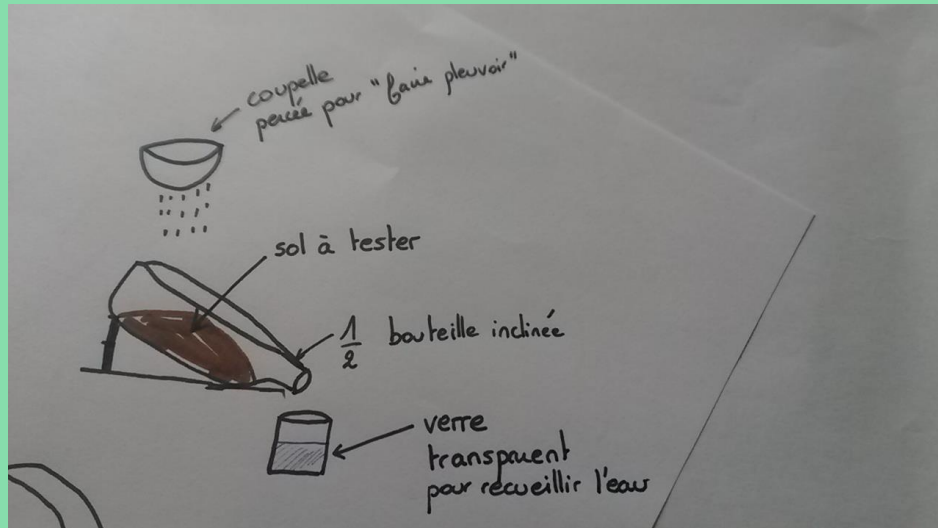
La plupart des champignons du sol produisent aussi une sorte de glu, la glomaline, qui joue le même rôle de ciment que le biofilm bactérien. Par ailleurs, les fins hyphes fongiques se fixent autour des particules du sol à la façon d'un grillage, d'une résille.

Quels sont les trois facteurs de stabilisation de la structure des sols ?

Conclure quant à l'effet de la vie du sol sur la stabilité de sa structure

Etape 3 : Simulation de l'érosion hydrique sur différents sols

Matériel nécessaire : 3 bouteilles en plastique coupées en 2 dans le sens de la longueur, de la terre d'un champ labouré, des feuilles mortes, la partie supérieure d'un sol de prairie, avec les racines et les plantes. Une coupelle plastique percée, 3 verres transparents, de l'eau.



1e étape : remplir une bouteille de terre labourée. La deuxième de terre labourée, protégée par une épaisse couche de feuilles mortes. La troisième par une tranche supérieure d'un sol de prairie.

2e étape : incliner légèrement les bouteilles et placer un verre sous le goulot, pour récolter l'eau.

3e étape : remplir la coupelle percée d'eau et « faire pleuvoir » au-dessus de chaque bouteille.

4e étape : comparer l'état de l'eau obtenue dans chaque verre.

Le fichier « résultat d'expériences érosion » peut vous permettre de confronter vos résultats avec d'autres .

Que se passe-t-il ?

Quel est le lien des résultats avec la structure du sol ?

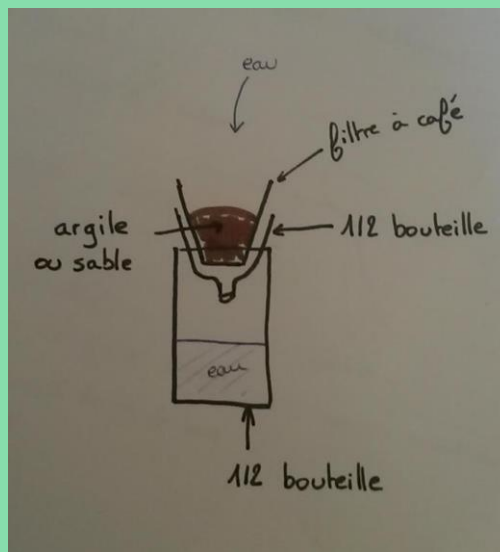
Conclure quant à l'érosion des sols et à la pollution des cours d'eau en fonction des types de sols.

3) Amélioration de la gestion de l'eau par la vie du sol

Objectif : montrer que la vie amène le sol vers un équilibre optimal en matière de gestion de l'eau (stockage d'eau maximal et infiltration du surplus), quelle que soit la texture.

Etape 1 : Influence de la texture sur le comportement du sol vis à vis de l'eau

Matériel : deux bouteilles coupées en deux dans le sens de la largeur, deux filtres à café, de l'argile, du sable, de l'eau.



1e étape : mettre le haut de la bouteille à l'envers dans le bas de la bouteille pour s'en servir d'entonnoir.

2e étape : placer un filtre à café dans cet entonnoir

3e étape : remplir la moitié du filtre avec du sable

4e étape : faites de même avec la deuxième bouteille mais remplissez-la avec de l'argile à la place du sable

5e étape : verser la même quantité d'eau sur le sable et sur l'argile

Que se passe-t-il ? Comparer le volume d'eau recueilli dans le fond de la bouteille dans les deux cas.

Conclure quant à l'influence de la texture sur le comportement du sol vis-à-vis de l'eau.

Etape 2 : Amélioration de la gestion de l'eau par la vie du sol, en fonction de la texture

Influence sur du sable

Matériel : dispositif précédent, humus ou compost

Reprendre le dispositif de l'expérience précédente mais remplacer le sable par un mélange sable / compost (50 % / 50 %). Remplir la moitié du filtre avec ce mélange.

Verser la même quantité d'eau que précédemment.

Que se passe-t-il ?

Conclure quant à l'intérêt de la matière organique dans un sol sableux.

Influence sur l'argile

Matériel : deux coupelles percées, de la terre du potager, de l'eau

Verser la même quantité de terre du potager (argileuse) dans deux coupelles.

Tasser fortement la terre d'une des coupelles.

Verser la même quantité d'eau dans les coupelles.

Que se passe-t-il ?

Conclure quant à l'effet de la compaction sur l'infiltration de l'eau dans un sol argileux.

Dans la partie sur la structure de cette fiche d'activités, nous voyons que la vie du sol a pour effet de décompacter et d'aérer la terre.

Par ailleurs, que penser de la présence de nombreuses racines et de nombreuses galeries verticales (dues à la vie du sol) sur l'infiltration de l'eau dans le sol ?

Conclure quant à l'effet de la vie du sol sur la capacité du sol à drainer / infiltrer l'eau.

4) Fertilité nutritionnelle

Objectif : mettre en évidence que les micro-organismes du sol sont essentiels à la nutrition des plantes

Matériel : tablette, livre Jardiner sur sol vivant p 37 et le génie du sol vivant p 88. Eventuellement internet.

Ficelle, balles de ping pong de différentes couleurs, plante, et tous les objets que vous voudrez.

A partir des ressources ci-dessous, réaliser une courte vidéo pour expliquer de manière simple comment les plantes se nourrissent en azote et en autre élément minéraux (semblable au cas du phosphore).

Essayez de bien montrer en quoi la vie du sol est essentielle à cette nutrition.

Vous pouvez mimer la plante vous-même, être une bactérie etc

Une seule consigne : amusez-vous !