

Les sols, terreau fertile pour l'EDD

Fiche activité 3 – Que contient un sol ?

Introduction

La vie végétale et animale, telle que nous la connaissons, n'existerait pas sans la terre fertile qui forme à la surface de la planète une couche de quelques centimètres d'épaisseur : le sol.

Ce sol, nous le côtoyons tous les jours : dans les jardins, les forêts, les champs, les jardinières sur les balcons, dans la rue au pied des arbres et des parterres fleuris... Il est également présent, bien que non visible, sous nos routes, nos villes, nos habitations !

Ce sol, indispensable à notre existence, est une des préoccupations majeures du 21^e siècle, car il est de plus en plus dégradé. Ressource considérée comme non renouvelable, car le temps nécessaire à sa constitution est très long, la terre fertile diminue partout dans le monde, du fait des actions humaines. Il devient nécessaire d'en prendre tous conscience. Pour mieux comprendre l'impact de nos actes sur les sols, il convient de commencer par la base : connaître leur constitution et leur fonctionnement.

A quoi ressemble un sol ? Quels sont les éléments qui le composent ? Voici quelques expériences pour découvrir différents constituants d'un sol, et se rendre compte que chaque sol est unique !

<p>Publics : tout public</p> <p>Durée : 2h00</p>	<p>Objectifs : Faire ressortir quelques-uns des principaux composants du sol à travers diverses petites expériences :</p> <ul style="list-style-type: none"> • observer différents sols • mesurer la granulométrie d'un sol, sédimentation d'un sol et visualisation de la matière organique • mettre en évidence l'eau contenue dans un sol • mettre en évidence l'air contenu dans un sol <p>Matériel :</p> <ul style="list-style-type: none"> • échantillons de différents sols (pour 2B, 3A, 3B, s'assurer qu'ils ne contiennent pas d'animaux) • loupe • questionnaire (annexe 2) <p><u>Etape 1</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • photos annexe 1 <p><u>Etape 2A</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • tamis/grillage à grande maille (1 cm) • passoire / moustiquaire / tamis à fine maille (2 mm) • balance de cuisine • pince à épiler • récipients / assiettes en carton <p><u>Etape 2B</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • bocaux identiques avec couvercle • eau • règle graduée <p><u>Etape 3A</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • petits pots en verre • film plastique cellophane • lampe de bureau <p><u>Etape 3B</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • échantillons de sol sec • petits pots en verre • eau
--	---

■ Suggestion d'activité

1. **Discussion sur les représentations du sol** pour établir un langage commun (**fiche activité 1**), puis vérification des connaissances sur les constituants du sol en groupes de 4 personnes, à travers la réalisation des activités ci-dessous.
2. **Mise en scène** : répartir les activités sur 5 tables séparées. A l'aide du questionnaire (**annexe 2**), chaque groupe découvre une à une les activités (un groupe par activité) et doit, selon les cas, observer, réaliser ou déduire un protocole, comparer des échantillons, décrire des résultats, identifier les éléments mis en évidence.
3. **Discussion collective** présentant les réponses de chaque groupe pour conclure l'animation.

■ Déroulement des activités

ETAPE 1. A LA DECOUVERTE DES SOLS (table ou atelier 1)

A. Observation de photos (annexe 1) : décrire les photos en détail, de haut en bas : que contiennent les différents sols et comment s'organisent-ils ?

B. Observation d'échantillons de sol : décrire le contenu des échantillons et classer les éléments trouvés (différents classements possibles : vivant / non vivant ; organique / minéral...).

ETAPE 2. GRANULOMETRIE DU SOL

A. Mesure de la granulométrie d'un sol (table ou atelier 2)

1. Peser l'échantillon de sol, l'étaler et l'observer à la loupe. Récupérer dans un récipient à l'aide de la pince à épiler les matières organiques visibles (racines, débris végétaux (feuilles, bois), champignons, animaux...)
2. Séparer la terre grossière, appelée squelette du sol (pierres, cailloux, graviers) de la terre fine. Pour cela :
 - Tamiser le sol à l'aide du tamis à grande maille. Peser la terre à gros grains restée dans le tamis.
 - Passer ensuite la terre tamisée dans le tamis à fine maille : peser la terre intermédiaire (grains moyens) restée dans le tamis, ainsi que la terre fine récupérée dans le récipient.
3. A volume (ou masse) de départ égal, comparer différents sols en notant les masses obtenues pour l'échantillon, et pour les terres à gros, moyens et fins grains.

B. Mise en évidence de la matière organique et minérale d'un sol (table ou atelier 3)

1. Placer l'échantillon de terre dans un bocal et le remplir d'eau : $\frac{1}{4}$ de terre, $\frac{3}{4}$ d'eau.
2. Fermer le bocal et l'agiter vigoureusement pendant une minute. Laisser reposer une journée. Observer.
3. En suivant le même protocole, comparer la composition des échantillons de sols en matière organique (flottant à la surface) et en particules fines (sédimentation en couches de différentes couleurs et épaisseurs).

ETAPE 3. AUTRES COMPOSANTS D'UN SOL

A. Mise en évidence de l'eau contenue dans un sol (*table ou atelier 4*)

1. Placer l'échantillon de sol dans un pot en verre, puis le recouvrir de film plastique.
2. Placer le tout au soleil ou sous une lampe. Attention à ne pas faire fondre le film plastique.
3. Que remarque-t-on après quelques minutes ?

B. Mise en évidence de l'air présent dans un sol (*table ou atelier 5*)

1. Remplir un pot en verre à moitié d'un échantillon de terre.
2. Observer à travers la loupe les agencements des grains de terre.
3. Verser doucement de l'eau dans le pot rempli de terre (jusqu'au $\frac{3}{4}$). Qu'observe-t-on ?

■ Conclusions

Conclusion 1 :

A la surface d'un sol, on observe des végétaux (herbes, fleurs, arbres, mousses...), de la litière (feuilles, aiguilles, bouts d'écorces, graines...), puis des racines mêlées à une terre noire. Des animaux (vers de terre...) ou leurs traces sont également visibles : galeries et turricules de vers de terre, terriers de renard, trous de taupe et parfois des traces d'activités humaines (tuiles, poteries, charbon)...

Le sol contient aussi des cailloux de différentes tailles et composition, dont la quantité augmente quand on descend en profondeur, et de la terre, présente ou non sous forme d'agrégats, et dont la couleur varie. A la base du sol se trouve une roche non altérée, appelée roche mère.

Le sol s'organise en couches horizontales de différentes épaisseurs et couleurs.

Ce sont les horizons, qui se découpent de la façon suivante :

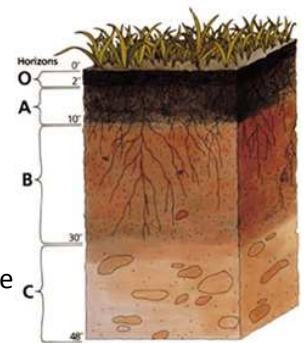
Horizon O : dit organique dans lequel les débris végétaux s'accumulent.

Horizon A : contient de la matière organique et de la matière minérale.

Horizon B : riche en divers constituants, suivant les cas : argile, fer, matière organique, carbonate de calcium...

Horizon C : zone d'altération de la roche mère, encore visible car sa transformation reste limitée.

Horizon R : roche non altérée située à la base du profil. On parle de roche mère quand elle est à l'origine du sol.



Conclusion 2 :

A. Un sol se compose de matière organique (animale et végétale), de terre grossière (à gros et moyens grains) et de terre fine. Quand on compare différents échantillons (à volume ou masse identique), on remarque qu'ils présentent ces éléments en proportions variées. En effet, le sol est une accumulation de débris : mélange de fragments de roches (venant de l'érosion du sous-sol), de plantes et d'animaux décomposés. C'est donc une substance complexe, très diversifiée.

Les particules minérales du sol sont classées en fonction de leur diamètre. Le squelette du sol contient les particules au diamètre > 2 mm (galets, graviers, cailloux, gros agrégats). La terre fine est composée des particules au diamètre < 2 mm. On y différencie **les sables** ($> 50 \mu\text{m}$), **les limons** (de $2 \mu\text{m}$ à $50 \mu\text{m}$) et **les argiles** ($< 2 \mu\text{m}$).

A noter que les limites de taille peuvent différer selon les auteurs.

B. Après 24h de repos, on observe que la terre est retombée au fond du bocal, en couches successives de couleur, d'épaisseur et de granulométrie différentes. On parle de sédimentation. Les éléments les plus lourds se déposent en premier (cailloux, graviers, puis sables). Vient ensuite le tour des limons, recouverts par les argiles. On observe des éléments qui flottent en surface : il s'agit de la matière organique, sous forme de fragment de feuilles, de brindille, de mousse...

Conclusion 3 :

A. On remarque que des gouttelettes d'eau se forment sur le film plastique. Elles proviennent de l'évaporation de l'eau contenue dans l'échantillon de sol.

B. Au fur et à mesure qu'on remplit le verre d'eau, des bulles d'air remontent à la surface. D'où viennent-elles ? Entre les grains de terre existent des pores remplis d'air. Quand on verse de l'eau, celle-ci prend la place de l'air qui s'échappe vers la surface (l'air étant moins dense que l'eau). Quand l'eau contenue dans le sol s'évapore, l'air occupe à nouveau les pores libérés.

Ces activités permettent donc de mettre en évidence les principaux constituants du sol et de poser ainsi sa définition. Le sol est une fine couche à la surface de l'écorce terrestre. C'est un mélange complexe de roches altérées (des cailloux aux argiles, en passant par les sables et les limons), de matière organique vivante (organismes vivants) ou morte (déchets végétaux et animaux décomposés), de gaz et d'eau, contenant des minéraux solubles.

Le sol permet aux plantes de prendre racines et de se nourrir en puisant l'eau et les sels minéraux nécessaires à leur croissance. Mais tout cela dépend des sols et de leurs propriétés (structure, texture, porosité, perméabilité, pouvoir filtrant, pH, fertilité, quantité de matière organique, vie du sol...).

■ **Pour aller plus loin**

1. Lancer une discussion sur comment se forme un sol à partir d'une roche mère : rôle du climat (eau, température, vent), rôle des végétaux, animaux, micro-organismes, rôle du temps... (**voir aussi fiche activité 2 – La formation du sol**)
2. Nous venons de décrire ce que contient un sol. **La fiche activité 4 – « Quelques propriétés du sol »** propose des expériences permettant d'identifier la texture et la structure d'un sol et tester quelques unes de ses propriétés.

■ **Ressources**

Portail de l'information environnementale en Bretagne. Le sol, c'est quoi ?

<http://www.bretagne-environnement.org/Sols/Le-contexte-breton/Le-sol-c-est-quoi>

Ministère Agriculture et Agroalimentaire du Canada. Profils de sols :

<http://sis.agr.gc.ca/siscan/images/bc/index.html>

Laboratoire agronomique de Normandie : analyse granulométrique :

http://www.lano.asso.fr/web/analyse_granulometrique.html

Université du Québec à Montréal : Comparaisons d'échelles et classifications granulométriques :

http://www.er.uqam.ca/nobel/aqua1/pdf/classes_granulo.pdf

ANNEXE 3.1 - SOL AVEC HORIZONS APPARENTS



Profil de sol de prairie (France)

© CLUZEAU Daniel / INRA

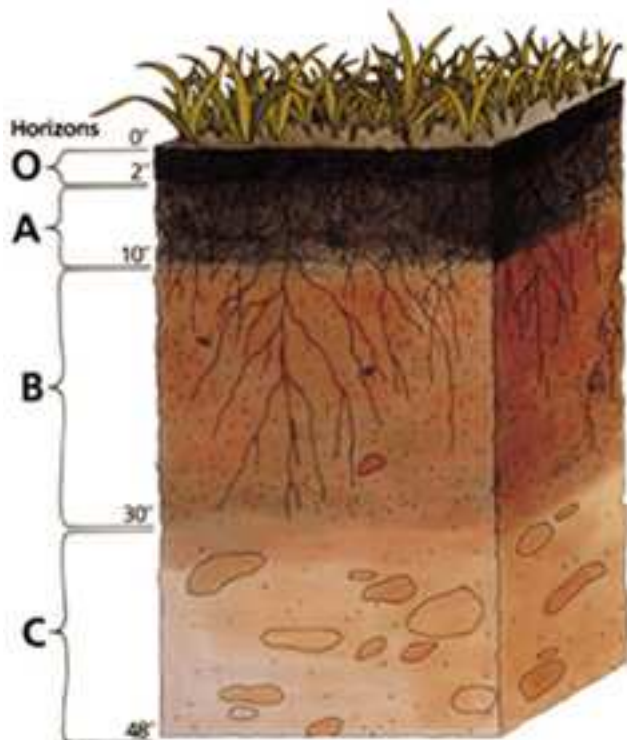


Profil de sol Chernozémique Noir (Canada)

© Ministère Agriculture et Agroalimentaire - Canada

Copie d'un document officiel publié par le gouvernement du Canada. La reproduction n'a pas été faite en association avec le gouvernement du Canada ni avec l'appui de celui-ci.

Schéma d'un profil de sol



wiki libre de droit, domaine public

Profil de sol de sous-bois



Pages 2 et 3 : photos Frapna





ANNEXE 3.2 - QUESTIONNAIRE « QUE CONTIENT UN SOL ? »

N° du groupe :

Nom des participants :

• Table 1. A la découverte des sols : Photos et échantillons de sol

Que contient le sol et comment s'organise-il ? Décrire les éléments du sol identifiés sur les photos et dans les échantillons, puis les classer (vivant / non vivant ; matière organique / matière minérale...)

• Table 2. Granulométrie du sol : comparaisons de sols : expérience à réaliser

A volume (ou masse) de départ égal, comparer différents sols en notant les masses obtenues dans le tableau ci-dessous.

	sol 1	sol 2	sol 3
Masse totale de l'échantillon			
Masse terre à gros grains (cailloux, agrégats, graviers...)			
Masse terre intermédiaire (petits agrégats)			
Masse terre fine (argile, limon, sable)			

Observations / remarques :

• Table 3. Matière minérale et organique du sol : présentation des résultats de l'expérience

Comment mettre en évidence la matière organique et les composants minéraux d'un sol ?

1- En observant le matériel utilisé, décrire un protocole permettant de répondre à cette question.

2- En observant les résultats de l'expérience, comparer la composition en matière minérale et organique des différents sols testés.

- **Table 4. De la terre sous une lampe : présentation des résultats de l'expérience**

Observer l'expérience en cours. Que met-on en évidence à travers elle ?

Observations / remarques :

- **Table 5. Quel autre composant du sol ? : Expérience à réaliser**

Réaliser le protocole de cette expérience, puis observer attentivement le résultat obtenu. Que remarque-t-on ?
En déduire le titre de l'expérience.

Observations / remarques :

Titre de l'expérience :

RÉCAPITULATIF DES TABLES 1 à 5 : QUE CONTIENT LE SOL ?