

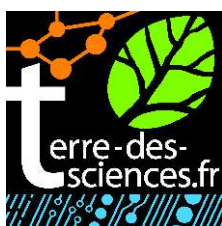
MALLE PÉDAGOGIQUE « LE SOL »

Cycle 2, cycle 3, 6e, 3e

Pour...

- ... faire découvrir l'existence et le fonctionnement du sol
- ... faire réaliser la fragilité des sols, leurs liens avec le maintien de la vie humaine et la nécessité de les conserver en bon état

Une malle complète de documents et de matériel !



Avec le soutien de :



Le sol est un écosystème naturel à part entière, dont les différentes fonctions sont essentielles à la survie de la biosphère et à la nôtre. Il intervient en effet dans tous les domaines de notre vie, depuis la régulation des grands cycles biogéochimiques qui conditionnent l'équilibre du climat, du cycle de l'eau et de la production végétale, jusqu'à la fourniture de nourriture et de matières premières pour l'activité humaine, en passant par l'entretien d'une diversité biologique immense et encore peu explorée. Une Directive-Cadre Européenne pour la protection des sols a d'ailleurs été proposée au Parlement Européen en 2006, malheureusement sans effet pour le moment.

Pourtant, le sol est souvent malmené, presque toujours méconnu, et la plupart du temps ignoré. Ce n'est pour nombre de personnes rien d'autre que de la terre inerte. Il est néanmoins urgent ce changer ce regard envers cet élément important de notre environnement, comme l'ont constaté divers organismes depuis plusieurs années : l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, Association Française des Sols... Il existe cependant peu d'outils pédagogiques adaptés aux plus jeunes.

En constituant cette malle et le dossier pédagogique qui l'accompagne, Terre des Sciences a pour objectif de proposer aux enseignants des cycles 2, 3, de 6e et de 3e un outil complet pour partir à la découverte des sols :

- d'une part, découvrir l'existence et le fonctionnement du sol.
- d'autre part, prendre conscience de la fragilité des sols, de l'importance pour la vie humaine et de la nécessité de les conserver en bon état.

Un outil de sensibilisation par la démarche scientifique...



En tant que Centre de Culture Scientifique, Technique et Industrielle, Terre des Sciences a pris le parti de faire découvrir le sol par le biais de la démarche scientifique. Chaque séquence est donc présentée sous forme de question, débute par une séance de questionnement et d'hypothèses, se poursuit par des séances de recherche et s'achève par un retour formel aux hypothèses et une réponse à la question de départ.

... permettant d'aborder des thématiques variées.

Tout en restant en adéquation avec les programmes scolaires, la malle et son document d'accompagnement montrent le sol sous différents angles : sa composition et ses propriétés, son fonctionnement et les êtres vivants qu'il abrite, ses fonctions et les risques qu'il encoure... Il est également possible de travailler sur la diversité des sols, les milieux qui en découlent et les espèces indicatrices de leur état.



Un outil de synthèse des ressources existantes...

Dans cette malle sont rassemblées des ressources variées abordant le thème du sol sous différents angles : des connaissances générales pour l'enseignant et des documents pédagogiques, mais également du matériel de prélèvement, d'observation et d'expérimentation, des albums pour les élèves et des outils divers : clés de détermination, poster, puzzle... L'étude de ce milieu particulier requérant parfois un matériel spécifique rarement disponible dans les écoles élémentaires, nous souhaitons que la mise à disposition de cet outil lève ce frein.



Des ressources documentaires...

Du matériel de prélèvement...



Des reconstitutions de sols...

Du matériel d'observation...



... coordonnées par un document d'accompagnement.

Des propositions de séquences et de séances permettent à l'enseignant de construire rapidement sa progression, suivant le niveau de ses élèves et les thèmes qu'il souhaite aborder. Elles ont également pour but de défricher pour l'enseignant le contenu de la mallette en lui donnant des pistes d'organisation des ressources. Elles ne constituent cependant pas la seule manière d'utiliser les documents mis à disposition. En effet, nombre d'activités présentées dans les divers dossiers pédagogiques ne sont pas reprises dans ces séquences.

Le choix est donc laissé à l'enseignant d'organiser ses séances comme il le souhaite, de panacher les séquences proposées ou de suivre pas à pas les fiches pédagogiques que nous avons élaborées.

Structure du document d'accompagnement

Thématiques générales	Séquences	Séances
Qu'est-ce qu'un sol ?	De quoi le sol est-il constitué ? <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><i>Automne et fin de printemps</i></div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnements 2. Observation d'un sol en place 3. Couleurs et textures 4. Densité 5-6. Matière organique et minérale 7. Conclusion
	Quelles sont les propriétés du sol ? <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><i>Toutes saisons</i></div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnements 2. Structure 3. Porosité 4. Rétention d'eau 5. Filtration 6. Température 7. Conclusion
Les êtres vivants du sol	Qui vit dans le sol ? <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><i>Automne et printemps</i></div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnements 2. Plantes indicatrices 3. Prospection à vue 4. Piégeage 5. Extraction (Berlèse) 6. Détermination – carte d'identité 7. Régimes et chaînes alimentaires 8. Conclusion
	Quelles sont les relations entre les racines des plantes et le sol ? <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><i>Toutes saisons</i></div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnements 2. Croissance et infiltration 3. Ancrage 4. Nutrition 5. Apport d'eau 6. Conclusion
	Que deviennent les feuilles mortes ? <i>Le fonctionnement du sol</i> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><i>Automne et printemps</i></div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnements 2. Étapes de la décomposition 3. Facteurs de la décomposition 4. Les décomposeurs 5. Les vers de terre 6. Conclusion
Les sols et l'homme	Quelles sont les fonctions du sol ? <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><i>Toutes saisons</i></div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnements 2. Étude de texte : fonctions du sol 3. Rôle de filtration 4. Rôle de production 5. Source de matériaux 6. Support de vie 7. Conclusion
	Quels dangers menacent le sol ? <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"><i>Toutes saisons</i></div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionnements 2. Erosion 3. Tassement 4. La pollution 5. Les déchets polluants 6. Conclusion

Un exemple de fiche séquence...



Qu'est-ce qu'un sol ?



Séquence 2 : Quelles sont les propriétés du sol ?

Le sol est composé de différentes sortes de particules, ayant des tailles variées, qui lui donnent des certaines propriétés. Celles-ci déterminent la manière dont les animaux et les racines des végétaux vont pouvoir y circuler et y vivre, ainsi que l'efficacité avec laquelle le sol va pouvoir remplir ses diverses fonctions.

Selon sa texture et donc sa composition, le sol aura une **structure** en particules, en blocs ou en agrégats. Il pourra disposer d'espaces libres disponibles pour l'air, l'eau et la vie : la **porosité**. Il sera également capable d'**absorber et de retenir** une quantité d'eau plus ou moins importante. Grâce aux matières qui le constituent et aux êtres vivants qu'il abrite, il sera capable de **filtrer** certains éléments chimiques présents dans l'eau. En effet, l'argile et l'humus lui donnent une charge négative ; il retiendra donc tous les éléments chargés positivement, comme certains métaux (plomb, fer...) ou éléments nutritifs (calcium, potassium...). En revanche, les éléments chargés négativement comme les nitrates ou les phosphates ne sont pas retenus et continuent leur chemin vers les nappes phréatiques ou les rivières. Le sol pourra également avoir un **pH** neutre, acide ou basique selon le matériau-parent, la végétation, le climat, les engrais... Enfin, le sol est un milieu tamponné, conservant une **température atténuée** par rapport à l'air libre.

Ces propriétés ne sont pas figées, elles peuvent évoluer pour un même sol, parfois très rapidement.



Préalable éventuel	
- Savoir de quoi est constitué le sol.	
Objectif de la séquence	
<ul style="list-style-type: none"> Acquisition de connaissances : <ul style="list-style-type: none"> - Les éléments qui constituent le sol lui donnent une certaine forme : la structure. - Le sol n'est pas 'plein', il peut être rempli de petits trous : les pores. - La porosité peut contenir de l'air ou de l'eau (ou des êtres vivants). - L'eau s'infiltre dans le sol, qui peut la retenir. - Le sol peut également retenir d'autres éléments, et filtrer ainsi l'eau qui le traverse. - La température du sol varie moins que celle de l'air, on dit qu'elle est tamponnée. - Ces propriétés ont une influence sur les êtres vivants du sol. 	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition de compétences et d'attitudes : <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place et expliquer un dispositif expérimental. - Orienter son observation. - Interpréter un résultat. - Utiliser des outils de mesure.

Nombre de séances : 7

Saison optimale : Toutes

Niveau scolaire :
Cycles 3, 6e

Malle pédagogique « Le sol » - Document d'accompagnement - Terre des Sciences



Déroulement

Séance 1 : Questionnements, hypothèses et axes de recherche

Cette séance va permettre de faire émerger les représentations des élèves, leurs questionnements et les axes de recherche à privilégier pour (re)construire les savoirs. Elle va également donner aux élèves l'occasion de formuler des hypothèses et d'élaborer des protocoles d'investigation.

Séance 2 : Des grumeaux !

Structure

Observation de la structure d'un sol et test de sa stabilité.

Séance 3 : De l'air et des trous...

Porosité

Expérience permettant de mettre en évidence l'air contenu dans les pores du sol.

Séance 4 : Le sol-éponge

Rétention d'eau

Expériences visant à mettre en évidence l'eau contenue dans le sol et le phénomène d'infiltration.

Séance 5 : Le filtre et le réservoir

Filtration

Expérience permettant de constater les propriétés du sol de filtration et de relargage de certains éléments.

Séance 6 : L'isolant

Température tamponnée

Mesures comparées des températures du sol et de l'air.

Séance 7 : Mise en commun, conclusion et trace écrite

Ce temps indispensable, qui peut également se retrouver à la fin de chaque séance, doit donner l'occasion de consolider les savoirs, de valoriser les acquisitions et de les diffuser.

Pour aller plus loin : activités à creuser...

- Evaluer le pH du sol à l'aide d'indicateurs colorés, et le comparer à la végétation présente (développement des végétaux : pH 5 à 9) et aux plantes indicatrices présentées dans les planches du kit « Le sol m'a dit » (sol siliceux = acide, calcaire = basique).

Je veux en savoir plus : au secours la mallette !


Ouvrage	Pages	Thème
Kit « Le sol m'a dit »	26 - 30	Structure, porosité, couleur, pH.
Le monde secret du sol	43 - 59	Argile, lecture d'un sol.
Le sol, ressource pour une agriculture durable	-	La structure du sol et l'eau.
Le sol (dossier INRA)	18 - 37	Structure, circulation de l'eau.
Sol interface fragile	10 - 39	Structure, propriétés chimiques, transferts.



Un bon geste : le paillage et le compost améliorent la structure et la porosité du sol.


Malle pédagogique « Le sol » - Document d'accompagnement - Terre des Sciences

... et de fiches séances.



Quelles sont les propriétés du sol ?

Fiche séance n°3 De l'air et des trous



Objectif de la séance : Mettre en évidence l'air contenu dans les pores du sol.		
Niveau scolaire : Cycle 3, 6e	Durée prévisible : 10 min	Lieu : Classe
Ressource documentaire de la malle à mobiliser : <ul style="list-style-type: none"> - Kit « Le sol m'a dit », carnet d'activités p. 17 (« Le sol contient de l'air ») - Dossier « Du sol à l'arbre », fiche exploitation n°3 		
Matériel nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> - échantillon de sol - bocal et couvercle hermétique (ou film plastique) - eau 		

Résumé du déroulement

1. Déposer l'échantillon dans le bocal rempli d'eau, fermer.
2. Observer ce qui se passe.
3. Débattre : d'où viennent ces bulles ? De quoi sont-elles constituées ?
4. Mettre en relation ce résultat avec l'observation de la structure du sol, et en déduire la présence de trous qui contenaient l'air.
5. Rechercher le nom de ces trous ; apporter une réponse à la question de la séance 1.
6. En déduire une conséquence sur la présence de vie dans le sol.

Résultat attendu


- Trace écrite de l'expérience et de sa conclusion.
- Acquisition du terme « porosité ».

Remarques

-


Mots-clés
Porosité, pores, air, expérience.





Qui vit dans le sol ?

Fiche séance n°5 "Sauve-qui-peut !"



Objectif de la séance : - Comprendre que certains animaux vivent dans le sol sans jamais en sortir et sont adaptés à ce milieu sans lumière. - Extraire cette pédofaune afin de pouvoir l'observer.		
Niveau scolaire : Cycle 2, 3, 6e	Durée prévisible : 10 min + au moins 24 h d'attente	Lieu : Classe
Ressource documentaire de la malle à mobiliser : Dossier « Du sol à l'arbre » - fiche exploitation n°6 Kit « Le sol m'a dit » - livret d'activités page 25 Dossier « Topi la taupe » - fiche n°6.2 (verso)		
Matériel nécessaire (au minimum): <ul style="list-style-type: none"> - Appareil de Berlése - Lampe de bureau - Bocal - Echantillon de sol 		

Résumé du déroulement

1. S'interroger sur l'endroit où l'on a capturé et piégé les premiers animaux : nous n'avons pas regardé dans le sol, mais au-dessus. N'aurait-on pas manqué certaines espèces en raison de leur mode de vie ?
2. Prélever un échantillon de sol (ou plusieurs, si l'on a plusieurs appareils de Berlése) ou prendre celui qui a été ramassé lors de la séance de capture.
3. Le placer dans l'entonnoir de l'appareil de Berlése en l'éclairant par le haut.
4. Ramasser les petites bêtes qui tombent dans le pot, ou attendre qu'elles soient toutes tombées si celui-ci contient de l'alcool médical.
5. S'interroger sur la raison pour laquelle les animaux tombent dans le pot.

Résultat attendu

- Hypothèses sur le mode de vie des animaux (fuite de la lumière, déplacement).
- Récolte de nouveaux animaux à observer.

Remarques

- Il est possible de fabriquer un appareil de Berlése artisanal en utilisant une bouteille en plastique (voir livret d'activités du kit « Le sol m'a dit », page 10).
- Il est préférable d'utiliser une ampoule à incandescence (chaleur et sécheresse jouent aussi).
- Seul un adulte doit être autorisé à manipuler l'alcool médical.

Mots-clés
Pédofaune, extraction, Berlése, adaptation, photophobie.