



Apprendre à connaître le sol

Objectifs

- Donner la possibilité aux élèves de poser des questions et de procéder à des observations sur le sol.
- Initier les élèves aux propriétés des sols, à la notion de profils de sol et d'horizons.

Vue d'ensemble

Les élèves commencent par formuler des hypothèses concernant les propriétés de divers échantillons de terre. Ils examinent ensuite les différentes terres et notent leurs observations. Ils se familiarisent avec les profils de sol et les horizons en examinant d'une part un échantillon de terre dans un bocal et en dressant un tableau comparatif des profils de sol d'autre part.

Résultats didactiques

À l'issue de cette activité, les élèves auront appris à connaître les différentes propriétés de la terre et comprendront la notion de profil de sol. Les élèves en sauront plus sur la texture, la couleur, la taille et les différentes propriétés de la terre. Ils sauront que les sols sont formés de couches liées à ces différentes propriétés.

Sciences – Norme 1: La science comme investigation

Compétences nécessaires à l'investigation scientifique

Sciences – Norme 2: Les sciences physiques

Propriétés des objets et des matériaux

Sciences – Norme 4: La Terre et le ciel

Les propriétés des objets terrestres

Mathématiques – Norme 2: Schémas, fonctions et algèbre

Comprendre les différents types de schémas et de relations fonctionnelles

Mathématiques – Norme 4: Mesures

Comprendre les attributs, les unités et les systèmes de mesure. Appliquer un éventail de techniques, d'outils et de formules pour effectuer des mesures

Durée

- 1^{ère} partie: une période de 30 minutes
- 2^e partie: une période de 30 minutes

Niveau

Primaire (premier cycle)

Matériel

1^{ère} partie

- Livre *Elementary Globe Scoop explore le sol*

Pour chaque groupe:

- Échantillons de terres (sable, limon, argile) en sachets plastiques refermables
- Passoires métalliques
- Pincettes à épiler
- Cure-dents
- Compte-gouttes
- Loupes
- Règles
- Eau
- Marqueurs, feutres, crayons de couleur
- Feuille d'activité 1 *Apprendre à connaître les sols* (une par élève)

2^e partie

- Un échantillon de terre prélevé près de l'école
- Grands bocaux de verre ou de plastique avec couvercles (un par groupe)
- Agrafeuse, ciseaux et crayons
- Marqueurs, feutres, crayons de couleur
- Feuilles d'activité 1 et 2 *Apprendre à connaître les sols* (une par élève)



Préparation

- Lire le livret *Elementary GLOBE Scoop explore le sol* en classe ou le faire lire aux enfants. Ce livre et les autres peuvent être téléchargés à cette adresse: www.globe.gov/elementaryglobe.
- Réunir des échantillons de sable, de limon et d'argile. Il est possible d'en acquérir auprès de Ward's Natural Science (www.wardsci.com). Dans un but pédagogique, il est important de se procurer de bons échantillons de terre. Il est possible de réutiliser ces échantillons, bien qu'ils aient tendance à durcir en séchant. Dans ce cas, les humidifier, ou les broyer (marteau, rouleau à pâtisserie, mortier...) pour les rendre à nouveau utilisables.
- Mettre les différents types de terre dans des sachets refermables en plastique transparent afin que les élèves puissent les observer avant de les toucher. Ils pourront ainsi formuler des hypothèses sur la nature de l'échantillon. Imprimer et plastifier des étiquettes indiquant: «sable», «limon» et «argile». Apposer les étiquettes sur les différents échantillons pour que les élèves sachent quel type de terre ils observent.
- Recouvrir les espaces de travail de la classe de papier journal.
- Photocopier les feuilles d'activité 1 et 2 *Apprendre à connaître les sols*.
- Note: une autre solution consiste à prélever des échantillons de terre sur des sites voisins et à demander aux élèves de déterminer les proportions de sable, de limon et d'argile présentes dans la terre recueillie.

Notes aux enseignants

La terre n'est pas sale: c'est un matériau composé de matières organiques et minérales, d'air et d'eau. Elle permet la croissance des plantes et remplit de multiples fonctions. Ce que l'on décrit comme «sale», c'est de la terre qui n'est pas à sa place. Lorsque l'on ramène chez soi de la terre sur ses chaussures par exemple, cette terre indésirable sera perçue comme sale. La terre est une ressource importante dont nous

avons besoin et qui remplit un rôle essentiel. Afin de respecter notre environnement, c'est bien «terre» qu'il faut dire, et non pas «saleté»

Composition des sols

Les sols sont composés de quatre éléments principaux:

- des minéraux de tailles variées,
- des matières organiques issues de débris animaux et végétaux,
- de l'eau, qui remplit les espaces poreux,
- de l'air, qui remplit également les espaces poreux.

L'utilisation et la fonction d'un sol donné dépendent de la proportion de ces quatre éléments dans la terre. Un bon sol agricole devra par exemple avoir des teneurs de 45% de minéraux, 5% de matière organique, 25% d'air et 25% d'eau. La végétation des zones humides a besoin d'une terre comportant plus d'eau et moins d'air. Les sols utilisés comme matière première pour la confection de briques doivent quant à eux être exempts de toute matière organique.

Cinq facteurs de formation des sols

Plusieurs facteurs interviennent dans la formation des sols:

1. *Le matériau originel (ou matériau parental):* c'est le matériau à partir duquel le sol s'est formé. Ce peut être la roche sous-jacente, des matières organiques, des matériaux apportés par le vent, l'eau, les glaciers, les volcans ou des éboulis.
2. *Le climat:* chaleur, pluie, gel, neige, vent, soleil... Tous ces phénomènes et d'autres facteurs environnementaux décomposent le matériau originel et affectent le rythme de formation des sols.
3. *Les êtres vivants:* toute plante ou animal vivant à la surface ou dans la terre (y compris les micro-organismes et les êtres humains). La quantité d'eau et de nutriments dont les plantes ont besoin influence la formation du sol. Les animaux vivant dans le sol influencent également le processus de décomposition des déchets et le déplacement des matériaux au sein d'un profil de sol donné. Les débris végétaux et animaux se transforment en matières organiques qui enrichissent la terre. La façon dont l'homme utilise la terre agit également sur la formation des sols.



4. *La topographie*: l'emplacement d'un sol dans une région donnée peut affecter la façon dont le climat y exerce son influence: un sol situé au bas d'une colline recevra par exemple plus d'eau qu'un sol en pente. Un sol en pente exposé au soleil sera plus sec qu'un sol identique non ensoleillé.

5. *Le temps*: les facteurs cités précédemment prennent toute leur importance au fil du temps, souvent sur des centaines ou des milliers d'années.

Ces cinq facteurs interagissent de manière très variable selon les sites, et les sols résultants sont très différents les uns des autres: chaque portion de sol possède ainsi des caractéristiques uniques. L'aspect d'un sol, examiné en coupe, est appelé **profil de sol** (ou profil pédologique). Un profil de sol est constitué de couches appelés **horizons**. L'épaisseur d'une couche peut varier de quelques millimètres à plus d'un mètre.

Le profil d'un sol et les horizons qui le composent sont différents d'un endroit à l'autre et changent à mesure que l'on pénètre dans le sol. De la terre prélevée en surface peut avoir un aspect et des caractéristiques entièrement différents de ceux d'échantillons prélevés au même endroit, mais plus en profondeur. Les couches de terre sont différentes à mesure que l'on creuse en raison du mélange de matière organique dans les horizons supérieurs d'une part, et en raison du lessivage et de l'altération des sols dans les horizons inférieurs d'autre part. L'érosion, la sédimentation et d'autres processus interviennent aussi dans les différentes caractéristiques d'un horizon.

La texture de la terre correspond à ce que l'on ressent au toucher lorsqu'on presse de la terre entre ses doigts. La texture dépend de la quantité de sable, de limon ou d'argile présente (distribution de la taille des particules), mais aussi d'autres facteurs (degré d'humidité, quantité de matière organique, type d'argile etc.)

L'argile est constitué de particules minérales d'un diamètre inférieur à 0,002 mm. Humide, l'argile est dense et collante quand on la frotte entre ses doigts.

Le limon est constitué de particules minérales d'un diamètre compris entre 0,002 et 0,05 mm. Humide, il est glissant et farineux au toucher.

Le sable est composée de particules minérales d'un diamètre compris entre 0,05 et 2 mm. Il est granuleux quand il est humide et qu'on le frotte entre ses doigts.

Pour plus d'informations, voir le chapitre «Sols» du *GLOBE Teacher's Guide* (www.globe.gov)

Que faire et comment procéder

1^{ère} partie

1. Présenter les trois échantillons de terre (sable, limon, argile) aux élèves et leur demander d'imaginer ce qu'ils pourraient découvrir en étudiant attentivement chacun d'eux. Écrivez les idées des élèves au tableau. Note: s'assurer que les élèves ont bien compris que ces échantillons ne représentent qu'un seul type de terre: sable, limon ou argile. Des échantillons provenant d'autres sites peuvent avoir des couleurs différentes, mais la taille des particules sera similaire à celle des échantillons proposés.
2. Après avoir écrit la liste des hypothèses des élèves au tableau, distribuer à chaque groupe les échantillons de terre, les outils nécessaires (tamis, loupes...) et le matériel (eau, feutres, crayons de couleur...). Note: s'assurer que les élèves ne mélangent pas les échantillons. Un bon moyen de s'en assurer est d'installer un poste de travail par type de terre et d'y envoyer les élèves à tour de rôle.
3. Demander aux élèves de prendre le temps de tester chaque échantillon et d'utiliser leurs sens pour toucher la terre, sentir son odeur, l'observer... Ils peuvent utiliser la passoire pour tester la grosseur des particules, ajouter de l'eau pour voir comment se comporte la terre...
4. Après l'expérimentation, demander aux élèves de noter — pour chaque type de terre — leurs observations sur la feuille d'activité 1. Ils peuvent également frotter un peu de terre sur la feuille pour en indiquer la couleur.
5. Demander aux élèves de partager leurs observations avec le reste de la classe. Utiliser de grandes feuilles de papier pour noter leurs remarques. Encourager



les élèves à évoquer la texture, la couleur, la taille des particules (expliquer ces termes si nécessaire). Reprendre également les questions formulées au début de l'activité et s'assurer que les questions posées ont bien reçu des réponses. Si ce n'est pas le cas, il est possible de mener des recherches complémentaires.

2^e partie

1. Demander à chaque groupe de mettre la terre prélevée près de l'école dans un grand bocal partiellement rempli d'eau, de fermer le couvercle, et de bien secouer l'ensemble. Faire observer ensuite ce qui se passe après 2 minutes, 10 minutes, 24 heures. Marquer le niveau de l'eau dans le bocal au début de l'expérience pour observer les variations. Les élèves noteront leurs observations sur la feuille d'activité 2. Note: habituellement, les matières organiques flottent à la surface et les autres composants se répartissent en couches de tailles et de couleurs diverses (la couche organique en haut, puis celle d'argile, de limon et enfin celle de sable).
2. Distribuer un exemplaire de la feuille d'activité 3 et inviter les élèves à discuter des différentes couches de terre. Note: selon le profil de sol de la terre utilisée, les couches ne seront pas toujours dans le même ordre. La feuille d'activité 3 ne présente qu'un exemple indicatif. On pourra modifier la feuille d'activité pour qu'elle corresponde à la terre utilisée et à la disposition réelle des couches à l'intérieur du bocal.
3. Discuter des éléments présents dans le profil du sol. Insister sur les caractéristiques visibles: les différentes couches, la taille des particules, la présence de racines, de cailloux, etc.
4. Demandez aux élèves de colorier les couches sur la feuille d'activité 3. Se reporter aux couches visibles dans le bocal pour que les élèves déterminent les bonnes couleurs à utiliser. Voir «Terre et arts plastiques» dans la section *Activités complémentaires* (ci-après) pour savoir comment fabriquer des crayons de couleur avec de la terre. Les élèves pourront utiliser ces crayons pour colorier les horizons.

5. Sur la feuille d'activité 3, demander aux élèves de compléter les mots du profil puis de découper les deux schémas et de les agraffer ensemble (le profil de sol en dessous). Pour tester leurs connaissances, les élèves lisent un mot puis soulèvent le rabat correspondant pour vérifier qu'ils ont correctement identifié le mot.
6. Si l'on souhaite pratiquer cette activité de manière plus approfondie, demander aux élèves d'écrire au dos des rabats d'avantage d'informations sur chaque couche. Les plus grands pourront également écrire les mots en entier plutôt que de compléter des mots à trous.

Adaptations en fonction de l'âge des élèves

Les plus jeunes pourront chanter des chansons sur la terre. Le site Internet suivant propose plusieurs chansons (en anglais) sur ce thème: soils.usda.gov/education/resources/k_12/songs/.

Les plus grands pourront mesurer les particules de terre. Si un élément a un diamètre supérieur à 2 mm, on le considère comme un caillou. Placer sur une table une poignée de terre sableuse et des règles. Demander ensuite aux élèves de mesurer les plus grosses particules afin de déterminer s'il faut les considérer comme de la terre ou comme des cailloux.

Avec des élèves plus âgés, on pourra également pratiquer l'activité «*Le sol de mon jardin*». L'activité est disponible au chapitre «Sols» du *GLOBE Teacher's guide* (www.globe.gov).

Il est possible aussi d'introduire le concept de turbidité auprès des élèves les plus âgés: agiter un bocal transparent rempli d'eau et de terre et positionner une petite lampe derrière le bocal. À l'aide d'un chronomètre, mesurer le temps nécessaire pour que la lumière commence à filtrer au travers du bocal.



Activités complémentaires

- **Le mur des «Mots du Sol»:** composer une liste de mots que les élèves pourront utiliser pour décrire la terre. Cette liste devra intégrer du vocabulaire sur la couleur, la texture, la structure de la terre et des termes se référant aux sens (vue, toucher, odorat...). Les élèves peuvent participer à l'élaboration de cette liste. Afficher la liste pendant les activités afin que les élèves l'aient sous les yeux et puissent s'y référer. Cette liste les aidera à choisir quels mots employer pour compléter leurs feuilles d'activité.
- **Terre et arts plastiques:** demander aux élèves d'étudier les différentes couleurs de la terre en vue d'un projet artistique. Broyer divers échantillons de terres séchées en fine poudre. Observer les couleurs et les textures des différentes terres. Verser de la peinture acrylique dans des gobelets et y mélanger les poudres obtenues précédemment. Faire l'expérience avec différentes quantités de terre pour voir comment varie la couleur du mélange. Utiliser un pinceau pour appliquer la peinture et laisser les élèves peindre sur des feuilles de papier. Pour des instructions plus détaillées, voir soils.usda.gov/education/resources/k_12/lessons/painting/. Une autre activité artistique consiste à fabriquer des crayons de couleur avec de la terre. Pour plus d'informations sur cette activité, consulter le site soils.usda.gov/education/resources/k_12/lessons/crayons/. Comparer les couleurs de la terre au code de couleurs Munsell.
- **Les couleurs de la terre:** approfondir l'étude des couleurs et des textures de la terre. Utiliser des nuanciers de peinture ou des crayons de couleur aux tons «terre» pour étudier la couleur de divers échantillons de sol. Les élèves plus âgés pourront utiliser un guide de «texture par le toucher» pour étudier les différentes textures. *Wow! The wonders of wetlands*, édité par Environmental concern, inc and the Watercourse propose une activité appelée «Creuser les terres humides» qui fournit des suppléments d'information pour cette activité.
- **Créer de la terre:** rassembler divers ingrédients présents dans le sol – petits cailloux, feuilles, racines, écorces, brindilles, insectes morts, etc. Mettre tous les éléments dans un sac en plastique solide ou une taie d'oreiller. Ajouter un peu d'eau à la préparation. Aider les élèves à utiliser un marteau ou un maillet pour écraser le mélange. Comparer avec les forces naturelles qui agissent comme le marteau (gel/dégel, érosion de l'eau, vent, etc.) Verser ensuite le résultat obtenu sur une surface plane et comparer avec un échantillon de terre recueilli à l'extérieur. Évoquer auprès des élèves un élément qu'ils n'ont pu utiliser: le temps. Dans un processus de formation naturel, de nombreuses années seraient nécessaires pour que les ingrédients utilisés produisent de la terre.
- **Expériences avec la terre et l'eau:** demander aux élèves de comparer de la terre sèche et de la terre humide. Ils pourront observer les différences de texture, de couleur, de poids, etc.
- **Observer le sol:** trouver un endroit où il sera possible de creuser et de procéder à des observations. Fournir du matériel – loupes, règles, nuanciers... Demander aux élèves d'écrire et de dessiner ce qu'ils voient dans leur cahier de sciences.
- **Recherches sur les sols:** pour plus d'informations, se reporter au *GLOBE Teacher's Guide* (www.globe.gov). En prolongement de la 2^e partie de l'activité, emmener les élèves à l'extérieur et leur montrer un profil de sol réel. Effectuer des observations en utilisant ce qui a été appris en classe. Consulter également soils.gsfc.nasa.gov pour trouver de la documentation supplémentaire sur les sols



NOM : _____

Feuille d'activité 1 – Apprendre à connaître le sol

Utilise tes sens:

À quoi ressemble la terre?

Que perçois-tu quand tu la touches?

Quelle est l'odeur de la terre?

Date: _____

J'observe les différents types de terre

	Sable	Limon	Argile
Je regarde			
Je touche			
Je sens			



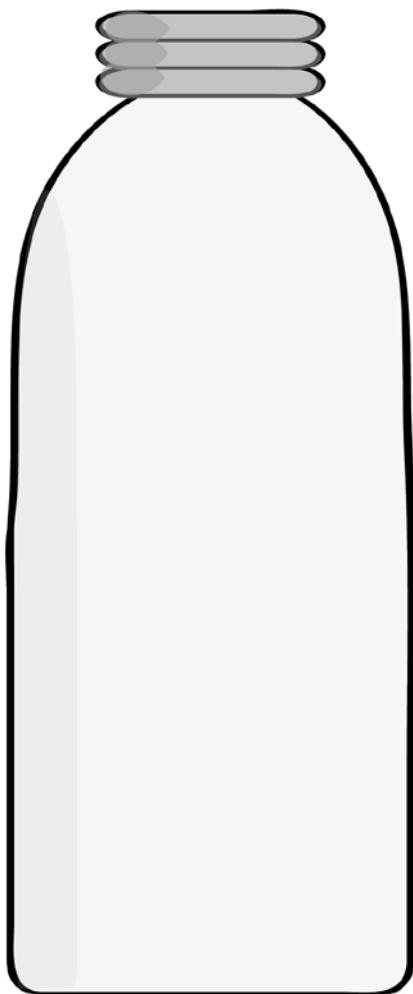
NOM : _____

Feuille d'activité 2 – Apprendre à connaître le sol

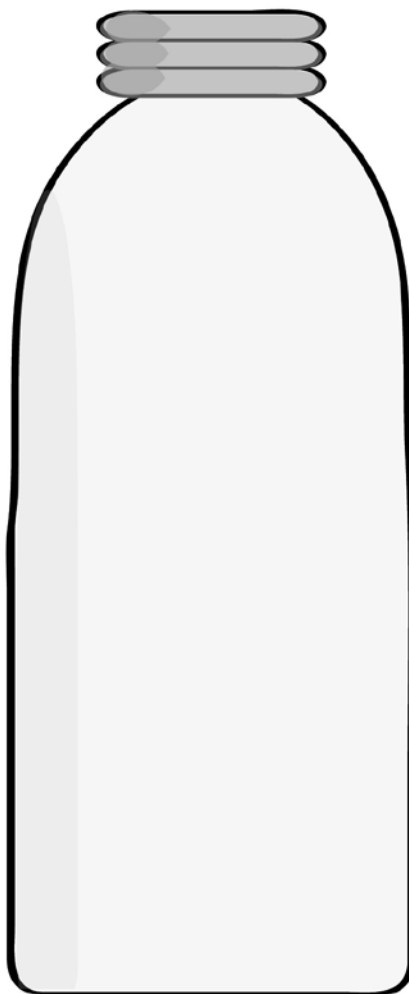
Date: _____

Je dessine le bocal après:

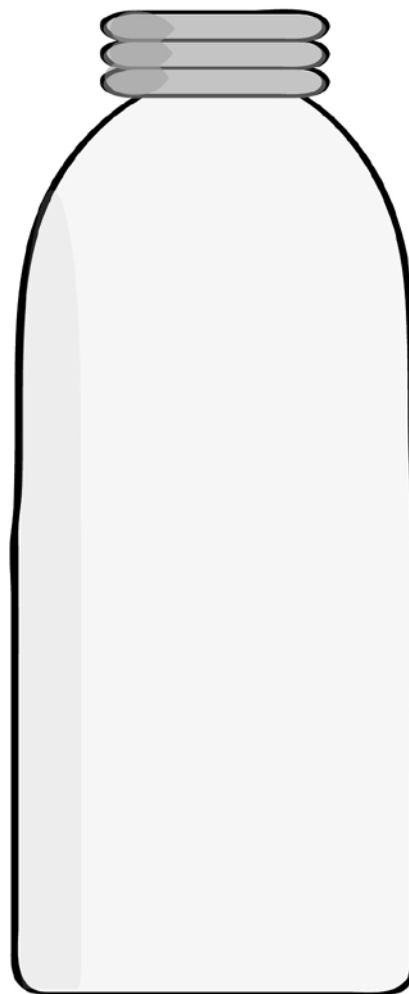
2 minutes



10 minutes



24 heures (1 jour)





NOM: _____

Feuille d'activité 3 – Apprendre à connaître le sol

Instructions:

1. Découpe les dessins en suivant les pointillés.
2. Sur le premier dessin, colorie les couches de terre comme celles de ton bocal.
3. Complète les mots du deuxième dessin.
4. Mets le bocal avec les mots par dessus l'autre et agrafe les deux à l'endroit des traits noirs (sur le coté).

