

« Dans lequel de ces deux sols (sable et autre) les êtres vivants rencontrent-ils les meilleures conditions de vie et quelles sont-elles ? »
Alain Bourasseau – Directeur Ecole communale du marais – Sallertaine – Enseignant en Cycle 3 –



IUFM - Site de La Roche sur Yon

« Les animaux du sol » Cycle 3

Rappel de l'énigme : Dans lequel de ces deux sols (sable et autre) les êtres vivants rencontrent-ils les meilleures conditions de vie et quelles sont-elles ?

Connaissances pour le maître : par Alain Ruellan Professeur émérite (science du sol) de l'École nationale supérieure agronomique de Rennes - Ancien directeur de l'Orstom (aujourd'hui IRD, Institut de recherche pour le développement), du Programme environnement du CNRS (Centre national de la recherche scientifique) et du CNEARC (Centre national d'études agronomiques des régions chaudes). Ancien président de l'Afes (Association française pour l'étude du sol) et de l'IUSS (International Union of Soil Science).

Le sol est ce milieu naturel terrestre où naît la vie, animale et végétale ; c'est également le milieu où se termine la vie.

Le sol est une mince couche de "terre" (quelques centimètres à quelques mètres), située entre la roche et l'atmosphère. Le sol se fait à partir des roches, sous l'action de l'air, de l'eau et de la vie (cf. figure) : les sols sont donc très divers, distribués en fonction des reliefs, des roches, des végétations, des climats ... et, de plus en plus, des activités humaines.

Naturellement, le sol se constitue lentement : c'est une ressource lentement renouvelable. Le sol est cependant très sensible aux activités humaines : il se transforme très vite, et en particulier se dégrade rapidement, dès que les sociétés humaines interviennent sans précautions.

Par rapport au monde, par rapport à la vie en général et, plus particulièrement, par rapport aux besoins et à la santé des sociétés humaines, le sol remplit un certain nombre de fonctions fondamentales.

- La fonction alimentaire. Le sol nourrit le monde ; il produit, contient, accumule, tous les éléments nécessaires à la vie (azote, phosphore, calcium, potassium, fer, oligoéléments ...) y compris l'air et l'eau. Le sol joue le rôle de garde-manger, plus ou moins grand et plus ou moins rempli selon les cas. Les sociétés humaines, qui se nourrissent des plantes et des animaux, sont donc bien totalement dépendantes des sols (alimentation et santé).
- La fonction filtre. Le sol est un milieu poreux, en permanence traversé par des flux hydriques et gazeux. De ce fait, le sol transforme, épure ou pollue, les eaux qui le traversent : il régule le régime des cours d'eau et le remplissage des nappes souterraines ; il en influence la composition chimique et biologique. Mais aussi, le sol influence la composition de l'atmosphère ; en particulier, il stocke et relâche les gaz à effet de serre (il y a jusqu'à 3 fois plus de carbone dans le sol que dans la végétation qui le recouvre).
- La fonction biologique. Le sol est lieu de vie, de passage obligé, pour de nombreuses espèces animales et végétales ; de nombreux cycles biologiques passent par le sol, incluent le sol, qui est donc partie prenante de nombreux écosystèmes. Le sol est une vaste réserve génétique : il abrite et influence une grande partie de la biodiversité terrestre. Par ailleurs, les activités biologiques sont essentielles à la construction des sols, à leurs fonctionnements et à leurs fertilités. La vie fait le sol ... et le sol fait la vie.
- La fonction matériau et support. Le sol fournit les matériaux que l'homme utilise pour construire et pour ses activités industrielles et artisanales. Il contient des ressources minérales (or, aluminium, fer ...). Il supporte les habitats et les infrastructures liées aux activités et aux loisirs des sociétés humaines.
- La fonction mémoire. Le sol conserve les traces de l'histoire, souvent très longue (plusieurs millions d'années), de sa formation : en étudiant les sols on peut découvrir quelles furent certaines des conditions climatiques et biologiques du passé. Mais aussi, le sol conserve les témoins de l'histoire de l'humanité.

Au total, au même titre que l'air et que l'eau, le sol est une ressource naturelle essentielle à la vie : il n'y a pas de développement durable sans une bonne gestion de la ressource sol.

Les vers de terre mélangent les différentes couches du sol et assurent un travail comparable au laboureur ; creusent de très nombreuses galeries (1400 par m²) et par conséquent aèrent la terre, favorisant ainsi un meilleur développement des micro-organismes du sol ; enfouissent les feuilles et débris organiques et préparent ainsi le travail des décomposeurs, absorbent une grande quantité de terre qui ressort après avoir subi des transformations au niveau de ses constituants organiques et minéraux qui deviennent alors beaucoup plus assimilables par les plantes (un lombric 0,5 g avale 1 à 2 kg de terre par an et comme il y a environ 30 000 vers de terre à l'hectare...) L'action des vers de terre sur le sol est loin d'être négligeable quand on sait qu'en Europe occidentale, pourtant très peuplée, la masse de lombrics au km² est supérieure à celle des hommes.

Pour les animaux vivant dans la litière, je vous conseille le blog d'un collègue (privé) de Loire-Atlantique (T. Vénard à Nantes): <http://44.svt.free.fr/jpg/doc/litiere.htm>

Notions à construire par les élèves : Action des êtres vivants sur le milieu

Extrait des programmes 2008 : *Les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique, l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.*

Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. Leur étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part.

Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple, selon l'esprit de la Main à la pâte sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique.

Familiarisés avec une approche sensible de la nature, les élèves apprennent à être responsables face à l'environnement, au monde vivant, à la santé. Ils comprennent que le développement durable correspond aux besoins des générations actuelles et futures. En relation avec les enseignements de culture humaniste et d'instruction civique, ils apprennent à agir dans cette perspective.

Les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers consignés, par exemple, dans un carnet d'observations ou un cahier d'expériences.

Connaissances :

Le sol est lieu de vie, de passage obligé, pour de nombreuses espèces animales et végétales ; de nombreux cycles biologiques passent par le sol, incluent le sol, qui est donc partie prenante de nombreux écosystèmes. Le sol est une vaste réserve génétique : il abrite et influence une grande partie de la biodiversité terrestre. Par ailleurs, les activités biologiques sont essentielles à la construction des sols, à leurs fonctionnements et à leurs fertilités. La vie fait le sol ... et le sol fait la vie.

Les vers de terre mélangent les différentes couches du sol et assurent un travail comparable au laboureur, creusent de très nombreuses galeries (1400 par m²) et par conséquent aèrent la terre, enfouissent les feuilles et débris organiques et préparent ainsi le travail des décomposeurs, absorbent une grande quantité de terre qui ressort ensuite avec des constituants plus facilement assimilables par les plantes (un lombric 0,5 g avale 1 à 2 kg de terre par an et comme il y a environ 30 000 vers de terre à l'hectare...)

Compétences :

- Acquisition de la démarche scientifique
- Action des êtres vivants sur le milieu
- Chaînes et réseaux alimentaires
- Comparaison et rangement des nombres, utilisation des signes < et >
- Grandeurs et mesures (périmètre et aire du cadre), unités de masse
- Organisation et gestion des données (réalisation de graphiques et/ou tableaux)
- Lecture, écriture, langage oral, argumentation

Activités possibles

Comme pour toutes les énigmes de « Sciences en Jeux », il est nécessaire d'utiliser la démarche d'investigation pour traiter cette question. En effet, cette démarche permet non seulement l'acquisition de connaissances, mais favorise également l'appropriation de nombreuses capacités et attitudes en installant un mode de réflexion favorable au questionnement scientifique. Elle commencera par un recueil des hypothèses des élèves, que l'on va ensuite « mettre à l'épreuve ». L'investigation nécessitera la mise en œuvre de diverses formes de recherche qui seront conduites de manière complémentaire : **observation,, expérimentation, modélisation, recherche documentaire enquête, visite** ... Les formes travaillées se nourriront mutuellement pour valider ou non les hypothèses de travail.

- **Pistes d'investigation** : l'enseignant peut partir de l'observation d'une surface déterminée (par un cadre pas exemple) du bac à sable et de celle de mêmes dimensions d'un sol riche en humus (jardin, prairie, forêt) selon la proximité de ces sols. Par groupes (prévoir plusieurs cadres), les enfants peuvent regarder d'abord puis observer ensuite ce qu'ils voient. Dans un second temps, il est peut être judicieux de fournir des loupes.
Ensuite, décaper une épaisseur égale (10 cm minimum) et essayer de trier et compter les organismes vivants dans chaque collection. (Utilisation nécessaire d'une loupe binoculaire au minimum). Classer ensuite par ordre croissant ou décroissant. Mettre en relation les sols et les échantillons. Comparer, proposer des hypothèses. Vérifier ensuite. La recherche documentaire peut à ce moment être nécessaire. Voir plus bas.

- **L'institutionnalisation des savoirs :**

La trace écrite institutionnelle présentera les recherches faites (descriptions, schémas) , les résultats et les conclusions que l'on a pu tirer de celles-ci, (explications, schémas, ...) et précisera les conclusions auxquelles on est arrivé pour répondre à l'énigme ...

- **Des prolongements :**

Elevage de lombrics (Voir Tavernier)
Notion d'équilibre des écosystèmes
Chaînes et réseaux alimentaires
Classification

- **La trace écrite Sciences en jeux :**

La sélection des traces produites par les élèves (traces écrites, photographiques, audio, vidéo ...) rendra compte du cheminement des élèves, de leurs divers essais, des conclusions qui sont tirées.
Sur le site Sciences en jeux, on réservera l'écriture en italiques aux commentaires du maître.

Quelques obstacles prévisibles

Le sol choisi (autre que sable) n'est pas assez riche en matière organique (humus) donc en animaux. En chercher un autre !

Sol trop sec. Attendre que les sols aient reçu une bonne dose de pluie (possibilité de comparer sol sec et sol humide)

Les sols sont gelés (ne pas attendre janvier/février pour commencer).

On pourra consulter :

- **Sur Internet : Sols et développement durable :** <http://encyclopedie-dd.org/encyclopedie/gouvernance/2-2-les-milieus-naturels/sols-et-developpement-durable.html>
- **Sol vivant : plusieurs images (Rustica, ...)**
- **Livres et documents multimédia :**

Tavernier « Bordas » Les animaux, les élevages Guide du maître CE/CM

Vidéo de Jean-Marie Pelt sur l'importance des vers de terre en forêt

Duchaufour, P., 2001. *Introduction à la science du sol : sol, végétation, environnement*. Dunod, Paris. 331 pp.

Girard, M.C., Walter, C., Berthelin, J., Rémy, J.C., Morel, J.L. (Eds.), 2005. *Sols et environnement*. Dunod, Paris. 832 pp.

Robert, M., 1996. *Le sol : interface dans l'environnement, ressource pour le développement*. Masson, Paris. 244 pp.

► Ruellan, A., Dosso, M., 1993 et 1998. *Regards sur le sol*. Foucher et Aupelf, Paris. 192 + 63 pp.

► Stengel, P., Gelin, S. (Eds.), 1998. *Sol, interface fragile*. INRA éditions, Paris. 214 pp.

Le sol vivant : Bases de pédologie - Biologie des sols [Broché]

[Jean-Michel Gobat](#) (Auteur), [Michel Aragno](#) (Auteur), [Willy Matthey](#) (Auteur) (Presses polytechniques et universitaires romandes)