



## FESTIVAL DU FILM ITINÉRANT

«Des SOLUTIONS pour le développement DURABLE»

# Cahier pédagogique

LIVRET PROF

GO FUTURE présente un dossier de

science  
infuse

## OBJ 15 – LES FORÊTS ET LA BIODIVERSITÉ



*"La biodiversité, les sols, les vers de terre, les impacts de l'Homme"*

# Introduction

Les objectifs de développement durable sont un appel mondial à agir pour éradiquer la pauvreté, protéger la Planète et faire en sorte que tous les êtres humains vivent dans la paix et la prospérité.

**L'objectif 15 a pour objectif de garantir la préservation, la restauration et l'exploitation durable des écosystèmes et de leur biodiversité, de lutter contre la désertification et de restaurer les sols dégradés.**

Ce dossier pédagogique s'intéresse en particulier à la biodiversité des sols.

Une première partie théorique vous **permettra de découvrir ou de revoir la notion de biodiversité, son état général, les impacts de l'homme et la manière de la quantifier.**

La deuxième partie, résolument pratique, s'intéressa à la biodiversité du sol. Deux activités sont proposées :

- *une évaluation de l'état de la biodiversité à travers l'observation des vers de terre ;*
- *une observation générale des différentes espèces animales présentes dans le sol à l'aide d'un appareil de Berlèse.*

Le matériel nécessaire pour ces activités est disponible en prêt gratuitement auprès de Scienceinfuse.

Nous suggérons de voir la partie théorique et d'introduire la séance pratique durant 2 périodes de cours.

La partie pratique nécessite quant à elle de prévoir une matinée de prélèvement dans un sol à proximité de votre école et d'analyse de l'échantillon prélevé.

## ATTENTION :

Notez bien que l'observation de la faune du sol et notamment des vers de terre nécessite des conditions climatiques favorables. L'idéal est donc de prévoir cette activité en automne ou au printemps. Vous trouverez plus d'informations quant aux conditions climatiques idéales dans le chapitre consacré à l'observation des vers de terre (Les vers de terre, bio-indicateurs de l'état de la biodiversité ?, page 12).

## MATÉRIEL INCLUS DANS CE KIT :

- 7 Appareils de Berlèse
- 7 Truelles
- 7 Sachets en plastique à fermeture
- 7 Lampes halogènes
- 14 Pincettes à insectes
- 14 Loupes
- 7 Clés de détermination de la faune du sol
- 2 « mètres carrés »
- 2 Arrosoirs de 10 L
- 7 Boîtes pour le stockage et l'identification des vers
- 1 Fouet de cuisine
- 1 Kit de mesure du pH du sol

Dans l'actualité et les médias, on entend régulièrement parler de la « biodiversité ». Pourtant, pour de nombreuses personnes, ce terme est flou et parfois mal compris.

## Comment le définiriez-vous?

La biodiversité est la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.

Source : Convention sur la diversité biologique – Rio de Janeiro – 1992



Il peut être intéressant de rappeler aux élèves que la notion d'espèce est elle aussi plus complexe qu'il n'y paraît, malgré une définition relativement simple (« une espèce est une population dont les individus peuvent se reproduire entre eux et engendrer une descendance viable et féconde »).

On constate par exemple que certaines races de chiens (*Canis familiaris*) sont capables de se reproduire avec des loups (*Canis lupus*) et de donner naissance à une descendance féconde. On considère pourtant les chiens et les loups comme des espèces différentes.

On peut également réfléchir au processus même de spéciation de l'Homme. Aujourd'hui, on peut affirmer que l'Homme et le chimpanzé sont deux espèces différentes. Pourtant ils sont issus d'un ancêtre commun. Et il est impossible de définir un instant précis à partir duquel on peut affirmer que l'Homme et le chimpanzé sont devenus deux espèces distinctes issues d'une même espèce.

## Selon vous, quel est l'état actuel de la biodiversité ?

Très mauvais – Plutôt mauvais – Plutôt bon – Très bon – Sans avis

### Résultats

	Nombre de votes	%
Très mauvais		
Plutôt mauvais		
Plutôt bon		
Très bon		
Sans avis		
<b>Nombre total de votants</b>		

## Conclusion du vote

Résultats majoritairement positifs ? Négatifs ? Très contrastés ? Difficile de se prononcer ?

En 2005, plus de 1 300 experts scientifiques du monde entier ont publié un rapport sur l'état de la biodiversité mondiale (Le Millenium Ecosystem Assessment). La principale conclusion du rapport est que l'humanité a plus profondément et plus rapidement modifié les écosystèmes depuis ces cinquante dernières années que depuis toute l'histoire de l'humanité et cela a entraîné une grave perte de la diversité biologique, largement irréversible.

**Au niveau mondial**, voici quelques constats scientifiques récents :

- Le taux d'extinction d'espèces à l'heure actuelle est estimé entre 100 et 1 000 fois plus élevé que le taux moyen d'extinction qu'a connu jusqu'ici l'histoire de l'évolution de la vie sur Terre. La plupart des scientifiques parlent « d'extinction massive de l'ère moderne ».
- Selon l'Union internationale pour la conservation de la nature, une espèce d'oiseaux sur huit, un mammifère sur quatre, un amphibien sur trois et 70% des plantes sont en péril.
- Durant le 20<sup>ème</sup> siècle, entre 20 000 et 2 millions d'espèces se sont éteintes

**Chez nous**, le rapport de 2014 sur l'état de l'environnement wallon (<http://etat.environnement.wallonie.be/>) indique que

**« Tous groupes confondus, 31 % des espèces animales et végétales étudiées sont menacées de disparition à l'échelle de la Wallonie et près de 9 % ont déjà disparu. »**

On peut également y lire que 66% des habitats d'intérêt communautaires wallons se trouvent dans un état de conservation jugé mauvais.

Globalement, on peut donc dire que l'état actuel de la biodiversité n'est guère réjouissant. Mais finalement, doit-on vraiment s'en inquiéter ?

## A votre avis, que se passerait-il si la biodiversité venait à disparaître ?

Effectivement, la biodiversité fournit une série de services à l'humanité : source d'alimentation, source de médicaments, pollinisation des plantes, lutte contre les inondations, ...

On appelle cela, les **services écosystémiques**.

Concrètement, si la biodiversité venait à disparaître, tous ces services ne seraient plus disponibles, et nous devrions apprendre à nous en passer ou développer des alternatives. Par exemple, pour faire face au déclin des abeilles et donc à leurs services de pollinisation, des agriculteurs chinois font appel à des « hommes-abeilles » chargés de polliniser les arbres fruitiers à l'aide de pinceaux<sup>1</sup>.



Figure 1 : Femme pollinisatrice dans la province du Sichuan en Chine.

Source : [http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/04/23/dans-les-vergers-du-sichuan-les-hommes-font-le-travail-des-abeilles\\_4405686\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/04/23/dans-les-vergers-du-sichuan-les-hommes-font-le-travail-des-abeilles_4405686_3244.html)

<sup>1</sup> Le manque de pollinisation naturelle dans cette région serait également lié aux difficultés de pollinisation de la variété de poirier cultivée dans cette région.

# Les impacts de l'Homme sur la biodiversité

Depuis son apparition sur Terre, l'Homme a toujours eu un impact sur la biodiversité et les écosystèmes dans lesquels il s'est développé.

Donnez quelques exemples d'impacts de l'Homme sur la biodiversité<sup>2</sup>:

- Prédation directe (chasse, cueillette)
- Déforestation pour la construction, la production de charbon de bois et le développement de l'agriculture
- Pollution de l'air, de l'eau, du sol
- Introduction d'espèces invasives hors de leur écosystème naturel
- Développement d'OGM
- Destruction d'écosystème pour l'extraction de ressources naturelles
- .....

Ces impacts se sont fortement accentués depuis la révolution industrielle et l'explosion démographique de la fin de l'époque moderne. Selon de nombreux scientifiques, ces impacts anthropiques sont la cause principale de l'extinction actuelle de nombreuses espèces vivantes, aussi connue sous le nom d'extinction de l'holocène.

Conscient de cette responsabilité, l'Homme a mis en place de nombreux programmes visant à préserver la biodiversité. La création de réserves naturelles ou de zones de conservation de la nature illustrent bien cette prise de conscience. Ainsi, en Wallonie, plus de 220 000 ha d'habitats sont classés en zone Natura 2000 et bénéficient de mesures de protection particulières. Celles-ci permettent notamment de préserver des écosystèmes particuliers, comme les pelouses calcaires, et des espèces spécifiques comme la cigogne blanche.

Les jardins zoologiques participent également à des programmes de conservation de la nature visant à protéger des espèces menacées et, si possible, les réintroduire dans leur milieu naturel.

Malheureusement, ces actions ne semblent pas encore à la hauteur des menaces qui pèsent sur la biodiversité.

## 2 | Comment évaluer la biodiversité?

### DES DIFFICULTÉS MÉTHODOLOGIQUES

#### Exercice









**L'humanité est en danger. Des espèces vivantes vont disparaître.**

Différentes paires d'espèces vous sont présentées. A chaque fois, vous n'avez la possibilité d'en sauver qu'une des deux. Laquelle choisissez-vous et pourquoi ?

Espèce 1	Espèce 2	Choix et justification
 <i>Lasius niger</i> , la fourmi noire des jardins	 <i>Ursus maritimus</i> , l'ours blanc	

<sup>2</sup> D'autres espèces peuvent également avoir des impacts considérables sur la biodiversité. C'est le cas par exemple des criquets qui peuvent ravager certaines cultures lors de leur migration. Certains phénomènes naturels ont également un rôle crucial vis-à-vis de la biodiversité (éruption volcanique, ouragan, ...)



		
<i>Aedes caspius</i> , le moustique	<i>Hippopotamus amphibius</i> , l'hippopotame	
		
<i>Ophrys tenthredinifera</i> , une orchidée	<i>Panthera tigris tigris</i> , le tigre du bengale	
		
<i>Ailuropoda melanoleuca</i> , le panda géant	<i>Felis silvestris catus</i> , le chat	
		
<i>Apis mellifera</i> , l'abeille	<i>Arion hortensis</i> , la limace des jardins	

Quels critères faudrait-il prendre en considération pour évaluer l'importance d'une espèce ?

- Sa taille ? L'éléphant a donc plus de valeur que l'abeille ?
- Sa beauté ? Le tigre est plus important que le ver de terre ?
- Sa rareté ? Le panda a plus de valeur que le chat ?
- Les services écosystémiques qu'elle nous rend ? L'abeille a plus de valeur que le puceron ?

De manière générale, il est très difficile d'attribuer une « valeur » à la biodiversité. Les critères d'importance attribués à certaines espèces peuvent varier d'une personne à l'autre en fonction de ses convictions, ses traditions, sa culture, ses connaissances.

Une pratique récente consiste à évaluer les services écosystémiques rendus par la biodiversité en termes financiers.

**À titre d'exemple**, et bien que la méthode ainsi que l'objectif même de la démarche soient hautement discutables, des scientifiques ont évalué que la valeur des services écosystémiques rendus par la biosphère en une année s'élevait à 33 mille milliards de dollars par an =

**33 000 000 000 000 \$ / an**

**À titre de comparaison**, le PIB de la Belgique ces dernières années s'élève à environ 500 milliards \$ / an. Autrement dit, la nature produit 66 fois plus de richesse en une année que la Belgique. L'Union européenne, l'une des premières zones économiques mondiales, avec un PIB d'environ 18 mille milliards \$ (en 2014) ne représente à peine que 55% de ce que «produit» la nature.

## DES DIFFICULTÉS PRATIQUES

En pratique, l'étude de la biodiversité présente également d'autres difficultés. En effet, elle nécessite beaucoup de temps, de très grandes connaissances naturalistes, des moyens importants et parfois un peu de chance dans les observations.

Pour faire face à ces difficultés, les scientifiques ont parfois recours à des astuces. Plutôt que d'étudier la biodiversité dans son ensemble, ils vont se consacrer à l'étude d'indicateurs plus facilement observables mais qui vont donner une information précieuse sur l'état général de la biodiversité. On appelle cela, des bio-indicateurs.

Leur étude permet de comparer l'état de la biodiversité dans certaines régions et son évolution. Ceci permet de mieux comprendre les menaces qui pèsent sur la biodiversité et de mettre en place des mesures adaptées pour tenter d'y répondre.

En Wallonie par exemple, différents bio-indicateurs sont suivis de près par les scientifiques :

- l'évolution des populations de libellules nous renseignent sur la qualité de l'environnement et sur les modifications climatiques;
- les diatomées, des micro-algues unicellulaires, sont utilisées pour évaluer la qualité biologique des eaux courantes;
- les lichens permettent d'évaluer la qualité de l'air.

## 3 | Mise en pratique – La biodiversité du sol

On n'y pense pas toujours. Pourtant, sous nos pieds, les sols abritent une biodiversité impressionnante. On estime en effet que les sols hébergent plus d'un quart de toutes les espèces vivantes, animales et végétales.

Une cuillère à café de sol de jardin peut contenir plus d'un million d'organismes issus de milliers d'espèces différentes.

Comme pour le reste de la biosphère, les facteurs qui influencent la biodiversité du sol sont nombreux :

- Changements d'occupation du sol (urbanisation, déforestation)
- Pratiques agricoles respectueuses de l'environnement (agro-écologie, biodynamie, ...)
- Pollution (la perte de biodiversité au sein des bactéries s'élève à 99,9% lors de fortes pollutions aux métaux lourds)
- Non-renouvellement de la matière organique (ramassage des feuilles mortes, exportation des résidus de culture, ...)



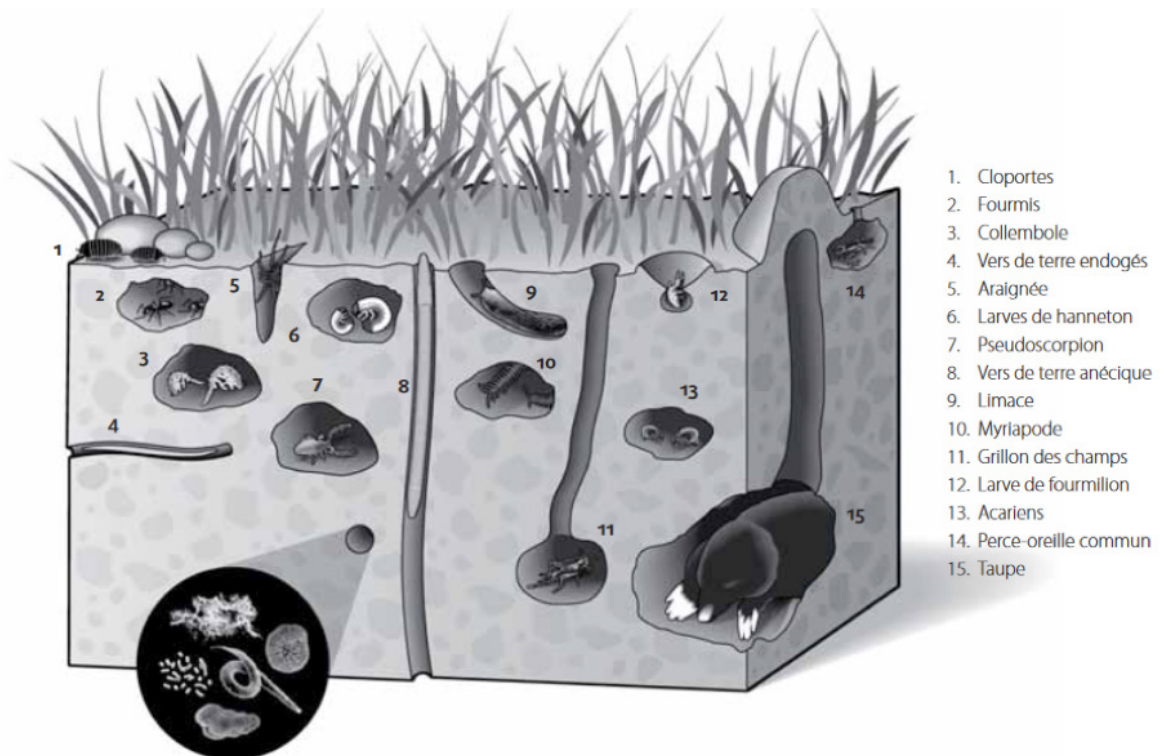
Les deux manipulations qui suivent vous proposent de découvrir la biodiversité du sol ainsi qu'une méthode d'évaluation qualitative utilisée par les scientifiques.

Ces expériences peuvent être appliquées dans des écosystèmes différents afin de les comparer entre eux.

## A. Quelles sont les espèces que l'on peut retrouver dans les sols ?

Les organismes du sol sont généralement subdivisés en plusieurs groupes :

- la **mégafaune** (taupes, crapauds, serpents, ...),
- la **macrofaune**, visible à l'œil nu (vers de terre, termites, fourmis, larves d'insecte, ...),
- la **mésafaune**, visible à la loupe (acariens, collemboles, ...),
- la **microfaune**, et les micro-organismes, visibles seulement au microscope (protozoaires, nématodes, bactéries, champignons, algues).



Ouvriers de l'usine de la vie visibles au microscope :  
bactéries, nématode, mycéliums fongiques, protozoaires.

Figure 2 : Aperçu de la biodiversité du sol

[Image issue de \[http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil\\\_biodiversity\\\_brochure\\\_fr.pdf\]\(http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil\_biodiversity\_brochure\_fr.pdf\)](http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_fr.pdf)

## FICHE PRATIQUE N°1 – OBSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ DU SOL AVEC L'APPAREIL DE BERLÈSE

L'appareil de Berlèse, du nom de son inventeur, sert à récolter la faune du sol pour ensuite l'observer. Les animaux du sol (collemboles, acariens, ...) n'aiment pas la lumière, la sécheresse et la chaleur. Pour fuir ces conditions, ils vont s'enfoncer dans l'échantillon de terre vers le fond de l'entonnoir et tomber ainsi dans le récipient de collecte.

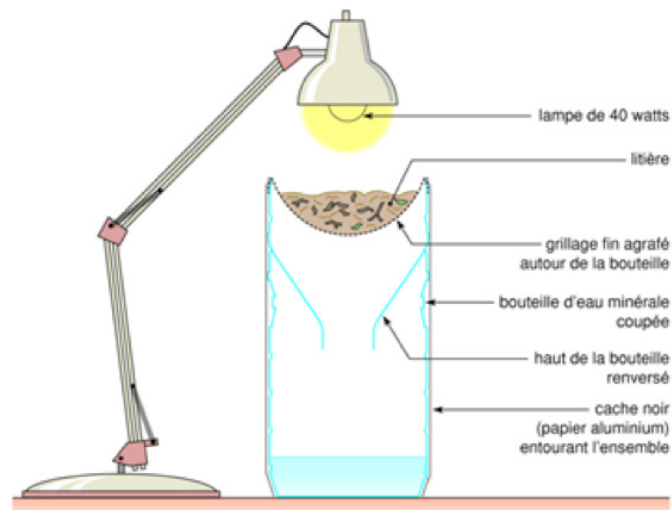


Figure 3 : Un appareil de Berlèse «fait-maison»

Utilisez l'appareil de Berlèse qui vous est fourni pour observer la faune d'un échantillon de sol. La clé de détermination fournie en annexe de ce dossier vous permettra d'identifier les espèces les plus courantes dans nos sols.

### Matériel :

- Appareil de Berlèse
- Truelle
- Sachets plastiques à fermeture
- Lampe halogène
- Pince à insectes
- Loupe
- Clé de détermination de la faune du sol

### Mode opératoire :

- Prélevez un ou plusieurs échantillons de terre à proximité de votre école. Utilisez des sachets en plastique à fermeture zip pour ramener les échantillons en classe.
- Placez un papier humide au fond de la partie inférieure de l'appareil.
- Placez l'entonnoir sur la partie inférieure de l'appareil.
- Placez un échantillon de terre, de minimum 5 cm d'épaisseur, dans l'entonnoir.
- Installez une lampe (idéalement d'au moins 40 watts) au-dessus du dispositif et patientez au moins 24h. Les animaux devraient fuir la lumière et la chaleur et tomber dans la partie inférieure de l'appareil.
- Utilisez la pince à insecte, la loupe et la clé de détermination pour identifier les différentes espèces présentes dans votre échantillon.
- Manipulez les animaux avec précaution afin de ne pas les abîmer et de pouvoir les rejeter dans leur milieu naturel à l'issue de l'observation.

## Résultats

Espèces identifiées	Nombre d'individus

Selon vous, les résultats obtenus sont-ils le signe d'un bon état de la biodiversité du sol ?

## Discussion

À titre de comparaison, voici un tableau indiquant les animaux que l'on retrouve généralement dans nos sols ainsi que leur abondance relative.

Tableau 1 : Abondance des principaux groupes composant la pédofaune - D'après Aline Deprince pour le courrier de l'environnement n°49, 2003 - INRA

Catégorie	Exemples	Nombre / m <sup>2</sup> dans le sol
Microfaune	Protozoaires	De 100 à 1 000 millions
	Nématodes	De 1 à 20 millions
Mésafaune	Acariens	De 20 000 à 500 000
	Collemboles	De 20 000 à 500 000
	Enchytréides	De 10 000 à 50 000
Macrofaune	Lombrics	De 50 à 400
	Larves de diptères, de coléoptères, de lépidoptères	De 100 à 500
	Coléoptères adultes	Quelques-uns
	Fourmis, termites	Très variables selon les lieux
	Autres insectes	Quelques-uns
	Myriapodes	250 (très variable)
	Cloportes	100
	Araignées	Quelques-unes
	Limaces et escargots	50

## Les résultats obtenus suffisent-ils à tirer des conclusions quant à l'état de la biodiversité du sol prélevé ?

C'est l'occasion ici de rappeler aux élèves qu'il s'agit plutôt de « montrer » comment on pourrait évaluer la biodiversité plutôt que de récolter des données scientifiques précises. Pour cela, il faudrait au minimum réaliser un échantillonnage pour éliminer les aspects « aléatoires » de l'expérience, répéter l'expérience dans des sols de caractéristiques similaires en divers endroits, faire varier certains paramètres (profondeur, température, saison, granulométrie, type de couverts, ...)

Il est utile également de remarquer que l'expérience ne permet pas de détecter la présence de champignons ou de bactéries, qui font pourtant partie intégrante de la biodiversité du sol. On pourrait imaginer un protocole qui permette de les mettre en évidence (mise en culture sur boîtes de Petri). Ceci nécessiterait quelques précautions méthodologiques afin de ne pas contaminer les échantillons de sols avec les micro-organismes présents sur les mains des élèves.

Les plus petits organismes sont les plus nombreux et les plus diversifiés. Il existerait ainsi plus de deux millions d'espèces de bactéries et de champignons dont seulement 1 % aurait été identifié. Les vers de terre représentent quant à eux le groupe dont la biomasse est la plus importante et la diversité spécifique la mieux connue.

Puisque de nombreuses espèces sont invisibles à l'œil nu, il est difficile d'avoir une vision exhaustive de la biodiversité de nos sols.

De plus, la reconnaissance exacte des différentes espèces présentes dans nos sols nécessite de très grandes connaissances naturalistes.

Une manière plus abordable d'évaluer la biodiversité de nos sols est donc l'utilisation de bio-indicateurs (comme expliqué précédemment).

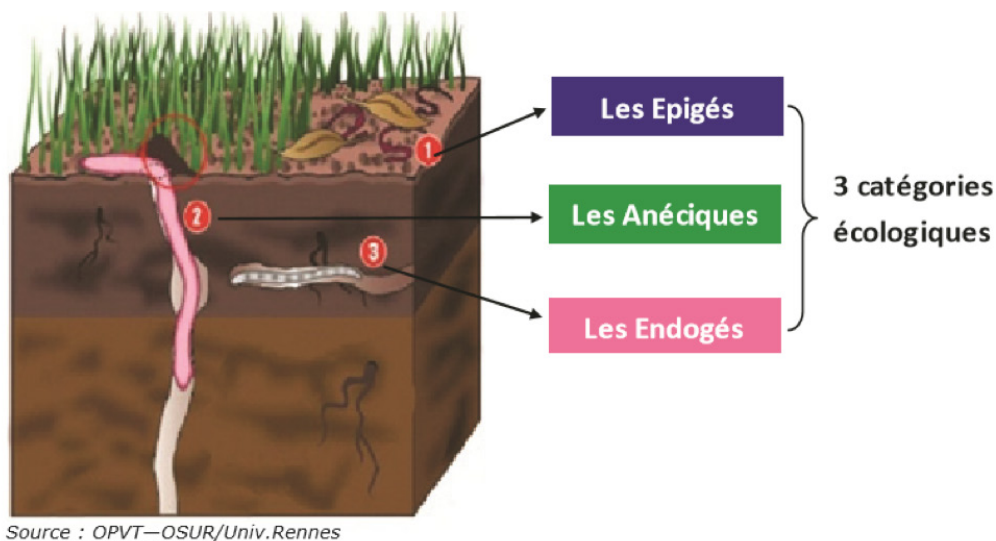
## B. Les vers de terre, bio-indicateurs de l'état de la biodiversité ?

Il existe une multitude d'espèces de vers de terre. Les reconnaître précisément demande de grandes connaissances naturalistes et beaucoup de pratique. Par contre, ils peuvent être classés assez facilement en différents groupes fonctionnels ou catégories écologiques.

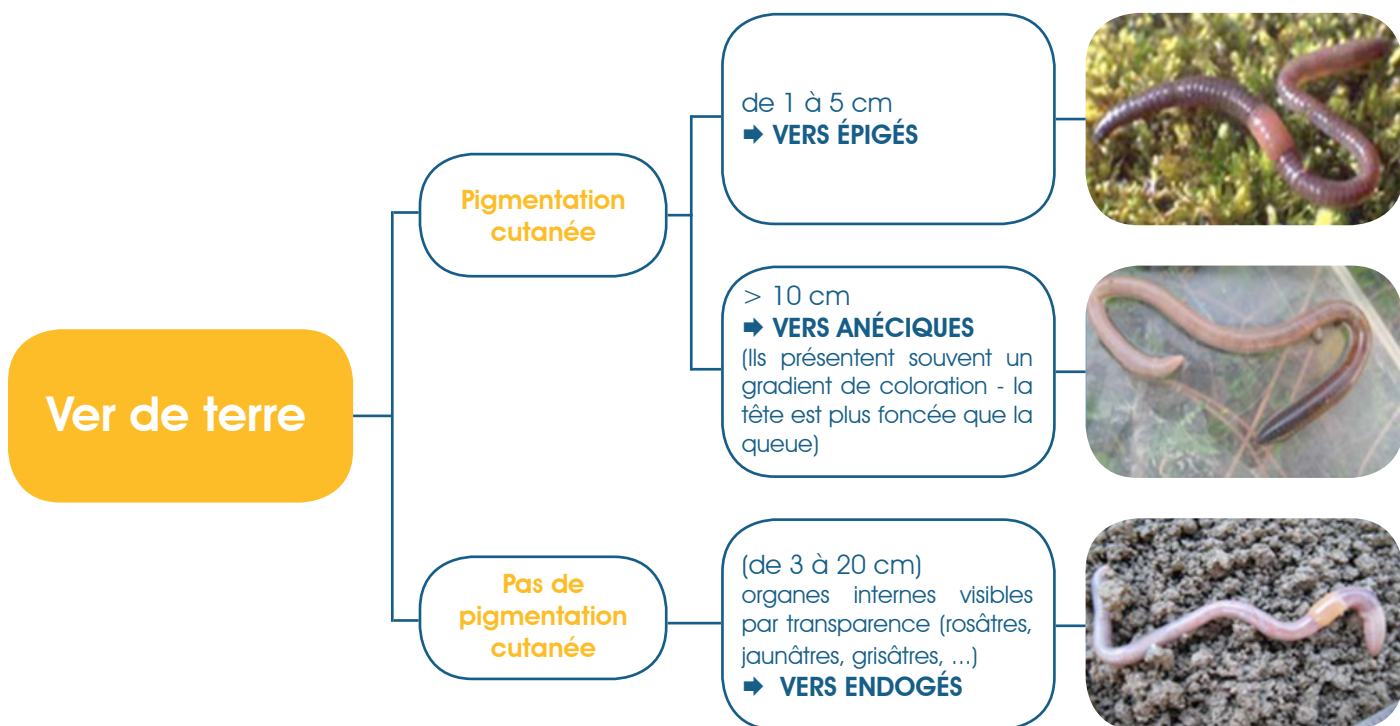
Ainsi, certains vers de terre ont plutôt tendance à se déplacer horizontalement, proches de la surface du sol. Ils contribuent ainsi au recyclage des résidus de cultures. Ce sont **les épigées**.

D'autres se déplacent également horizontalement mais plus profondément et ne remontent presque jamais à la surface. Ils contribuent à la création d'une structure grumeleuse du sol, favorisant ainsi l'absorption et la rétention de l'eau dans le sol. Ce sont **les endogées**.

Finalement, certains jouent le rôle « d’ascenseur » en se déplaçant verticalement dans le sol. Ils permettent d’enfouir la matière organique présente en surface et de remonter la matière minérale issue de l’érosion de la roche mère. Ce sont **les anéciques**.



## Clé de détermination des vers de terre



N’ayez pas peur de vous lancer dans la détermination des vers de terre. Les études montrent que les naturalistes en herbe classent 90% des vers de terre dans les bonnes catégories écologiques ! Les plus compliqués à classer sont les vers juvéniles, de moins de 3 cm. Dans le doute, classez-les dans une catégorie particulière: « vers indéterminés de petite taille ».

Les vers de terre présentent un intérêt particulier : ils peuvent servir de bio-indicateurs de l'état de santé des sols. En effet, ils sont très sensibles aux modifications de leur environnement. Le suivi des populations de vers de terre permet donc d'évaluer l'état de l'écosystème du sol. Ainsi, un sol tassé, régulièrement « nu » et arrosé de produits phytosanitaires risque de voir sa population de vers de terre décroître dangereusement. Au contraire, un sol aéré, avec un couvert permanent et géré de manière naturelle sera propice à la prolifération des vers de terre.

De plus, leur taille (de 1 à 20 cm, parfois plus) et leur abondance relative les rendent facilement observables (de 50 à 400 par m<sup>2</sup> de sol).

Pour observer les vers de terre présents dans le sol, les scientifiques ont mis au point un protocole original faisant appel aux propriétés de l'isothiocyanate d'allyle, un composé chimique incolore responsable du goût piquant de la moutarde. Il irrite les vers de terre, ce qui a tendance à les faire remonter à la surface<sup>3</sup>.

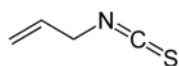


Figure 4 : Formule semi-développée de l'isothiocyanate d'allyle

<sup>3</sup> Une autre méthode de collecte des vers de terre consiste à enfouir du marc de café dans le sol. Les vers de terre étant naturellement attirés par le marc de café, il suffit d'attendre quelques jours pour venir observer les vers de terre. Il peut être intéressant de poser ce genre d'appât une semaine avant la sortie de terrain avec les élèves afin de comparer l'efficacité des deux méthodes.



## FICHE PRATIQUE N°2 – OBSERVATION DES VERS DE TERRE COMME INDICATEURS DE LA BIODIVERSITÉ DU SOL<sup>4</sup>

### Matériel :

- Un mètre carré
- Arrosoir de 10 L
- Fouet de cuisine
- 20 L d'eau
- 300g de moutarde AMORA fine et forte<sup>5</sup>
- Pince à épiler plate
- Boîte pour le stockage et l'identification des vers
- Feuille de terrain et crayons
- Clé d'identification des catégories écologiques
- Kit de mesure du pH du sol

### Mode opératoire :

- Positionnez le mètre carré à au moins 10 m du bord du champ, de la prairie ou de la forêt.
- Évitez de marcher sur la parcelle d'échantillonnage. Les vibrations peuvent faire fuir les vers de terre dans les profondeurs du sol.
- Coupez la végétation le plus court possible et retirez-la de la zone d'échantillonnage. Évitez d'arracher les racines, de retirer les cailloux et les résidus de cultures enterrés.
- Placez 150 g de moutarde dans le fond de l'arrosoir et remplissez-le d'eau. Mélangez le tout avec le fouet afin de bien délayer la moutarde.
- Arrosez la parcelle avec les 10 litres de solution irritante préparée.
- Récoltez les vers de terre qui remontent à la surface.

*Attendez que le ver soit complètement sorti de sa galerie pour le ramasser, sinon il risque d'être coupé en deux*

- Préparez une autre solution irritante dans l'arrosoir de 10 litres et procédez à un second arrosage après 15 minutes.
- En attendant que les vers sortent, mesurez le pH du sol à proximité de la placette.
- Placez les vers de terre récoltés dans une bassine remplie d'eau pendant quelques minutes. Le rinçage évite la mort des individus.
- Lavez les vers, étalez-les sur une surface de couleur claire. Déterminez-les à l'aide de la clé d'identification et séparez-les selon les 3 groupes fonctionnels.
- Remettez les vers à 2 mètres environ de la placette d'échantillonnage.



#### REMARQUES :

Les vers de terre sont particulièrement actifs au printemps et en automne. Lorsque le sol est trop sec (été) ou trop froid (hiver), certains vers deviennent inactifs. Les conditions idéales pour réaliser cette manipulation sont donc :

- entre mars et mai ou entre septembre et novembre;
- sol humide mais pas engorgé;
- température extérieure comprise entre 10 et 20 °C;
- pas de travail de sol (chimique ou mécanique) dans les 4 semaines précédant l'observation.

<sup>4</sup> Protocole mis au point par l'université de Rennes. Le protocole complet et détaillé est accessible à l'adresse suivante : <https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/page/protocole-participatif-moutarde>

<sup>5</sup> L'utilisation d'un type de moutarde précis est nécessaire pour s'assurer de la comparabilité des résultats.

## Fiche de terrain

DATE DE L'OBSERVATION :

IDENTIFIANT DE LA PARCELLE :

### LOCALISATION ET DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PARCELLE

• Adresse et/ou coordonnées GPS :

• Occupation du sol (prairie, forêt, culture, parc) :

• Végétation environnante<sup>6</sup> :

o Strate arborée : non / oui – combien d'espèces différentes (si possibles lesquelles)

o Strate arbustive : non / oui – combien d'espèces différentes (si possibles lesquelles)

o Strate herbacée : non / oui – combien d'espèces différentes (si possibles lesquelles)

• Animaux observés à proximité de la placette ? :

o Mammifères : non / oui – combien d'espèces différentes (si possibles lesquelles)

o Oiseaux : non / oui – combien d'espèces différentes (si possibles lesquelles)

o Insectes : non / oui – combien d'espèces différentes (si possibles lesquelles)

o Autres : non / oui – combien d'espèces différentes (si possibles lesquelles)

<sup>6</sup> L'observation de la végétation environnante peut vous donner des indications sur le type de gestion de la parcelle et donc sur sa biodiversité potentielle. Une parcelle agricole présentant une seule espèce végétale est probablement soumise à des traitements phytosanitaires néfastes pour la biodiversité du sol.

• **Impact anthropique** : Parcelle fortement impactée par l'Homme ? Faiblement impactée par l'Homme ? De quelle manière (zone fortement urbanisée ? Culture traditionnelle avec labour profond ? Culture raisonnée, biologique ? Zone préservée ?)

### CONDITIONS D'OBSERVATIONS :

- **Pluie** : nulle - légère - forte
- **Vent** : nul - léger - fort
- **pH du sol** :
- **Ensoleillement** : nuageux - peu nuageux - ensoleillé
- **Humidité du sol** : engorgé - humide - sec
- **Température de l'air** :

## Résultats

Catégorie	Nombre d'individus
Épigés	
Endogés	
Anéciques	
Indéterminés	
<b>Total</b>	

### REMARQUES :

D'autres éléments peuvent indiquer une activité lombricienne, comme par exemple :

- la présence de turricules (les déjections des vers de terre, formant de petits monticules de terre facilement reconnaissables),
- la présence de galeries souterraines (les galeries de plus de 3 mm de diamètres sont généralement formées par des vers anéciques et traduisent un bon fonctionnement biologique du sol. Les galeries de moins de 3 mm sont formées par des petits vers ou par des racines. Si toutes les galeries observées ont un diamètre inférieur à 3 mm, l'activité lombricienne est probablement insuffisante pour assurer un fonctionnement biologique correct du sol.)

## Analyse des résultats

Voici les valeurs de référence observées dans différents milieux en France :



De 20 à 75 individus / m<sup>2</sup>



De 60 à 150 individus / m<sup>2</sup>



De 10 à 25 individus / m<sup>2</sup>

**En comparant vos résultats avec ces valeurs, comment qualifiez-vous l'état de la biodiversité du sol étudié ?**

Comme expliqué précédemment, les vers de terre sont sensibles à différents éléments climatiques ainsi qu'à certaines activités anthropiques. Voici deux tableaux illustrant ces effets sur les vers de terre.

Tableau 2 : Influence des caractéristiques du sol et des conditions climatiques sur la présence de vers de terre

Caractéristiques pédo-climatiques	POTENTIALITÉ des sols à accueillir des vers de terre	
	Faible	Elevée
Texture et éléments grossiers	Sols sableux Sols caillouteux	Sols limoneux et argilo-limoneux
Humidité	Sols séchants Sols à forte hydromorphie	Sols à bonne capacité de rétention en eau
Profondeur du sol	Sols superficiels	Sols profonds
pH	< 4	4,4 à 11
Taux de MO	Faible	Fort
Température	< à 0°C ou > à 20°C	Autour de 10-12°C

Tableau 3 : Influence des pratiques agricoles sur la présence des vers de terre

	EPIGE	ANECIQUE	ENDOGE
<b>Fertilisation organique</b>			
Lisier et fumier	+	++	++
<b>Travail du sol</b>			
Labour	-	--	0
Travail superficiel	+	++	0
Semis direct	++	++	+
<b>Traitements phytosanitaires</b>	-	-	-
<b>Couvert végétal</b>	+	+	+
<b>Pression de pâturage</b>	-	0	-
<b>Chaulage</b>	+	+	+
- plutôt défavorable	0 pas d'effet constaté	+	plutôt favorable

NB : le carbonate de calcium apporté par le chaulage réduit l'acidité du sol et régule une hormone qui gère le métabolisme des vers de terre.

En vous référant à ces tableaux, émettez des hypothèses qui permettraient d'expliquer vos résultats

Comment vous y prendriez-vous pour valider ou infirmer ces hypothèses ?

Si vous souhaitez affiner vos informations concernant les caractéristiques physico-chimiques des sols analysés, vous pouvez envoyer des échantillons au centre de Michamps\*. Ils pourront vous donner des informations précises concernant le pH du sol, mais également la présence de métaux lourds ou de nitrates. Ces informations pourront vous aider à mieux interpréter vos résultats.

\*Plus d'informations : [HTTP://WWW.CENTREDEMICHAMPS.BE](http://www.centredeMichamps.be)



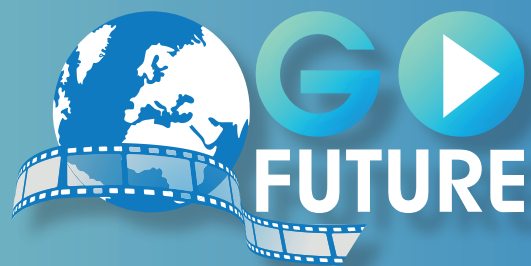
La présence et l'importance des populations de vers de terre dépendent de nombreux facteurs. Il est donc compliqué de comparer différentes parcelles entre elles.

Par contre, des mesures répétées sur plusieurs années d'une même parcelle peuvent donner des indications précieuses sur l'évolution de l'état de santé du sol et ainsi mettre en place de pratiques de bonne gestion de la biodiversité du sol.

## Bibliographie

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Biodiversit%C3%A9\\_du\\_sol](https://fr.wikipedia.org/wiki/Biodiversit%C3%A9_du_sol)
- [http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil\\_biodiversity\\_brochure\\_fr.pdf](http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_fr.pdf)
- FRAPNA, 2009 - « Le sol m'a dit » - Carnet d'activité
- [http://www.naturefrance.fr/sites/default/files/fichiers/ressources/pdf/170519\\_note\\_de\\_synthese\\_etat\\_biodiversite-france\\_onb.pdf](http://www.naturefrance.fr/sites/default/files/fichiers/ressources/pdf/170519_note_de_synthese_etat_biodiversite-france_onb.pdf)
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Biodiversité>
- <http://www.millenniumassessment.org/fr/>
- [http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/04/23/dans-les-vergers-du-sichuan-les-hommes-font-le-travail-des-abeilles\\_4405686\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2014/04/23/dans-les-vergers-du-sichuan-les-hommes-font-le-travail-des-abeilles_4405686_3244.html)
- Guide pratique auxiliaires de cultures – Les vers de terre - Marion VIGOT - Chambre Régionale d'agriculture de Poitou-Charentes - [http://www.poitou-charentes.chambagri.fr/fileadmin/publication/CRA/15\\_Innovation/Documents/Guide\\_vers\\_de\\_terre\\_01.pdf](http://www.poitou-charentes.chambagri.fr/fileadmin/publication/CRA/15_Innovation/Documents/Guide_vers_de_terre_01.pdf)
- Yvan Capowiez - Les effets des produits phytosanitaires sur les communautés lombriciennes du sol - <https://www.youtube.com/watch?v=xDFNjvh2qY>
- [http://www.lemonde.fr/planete/article/2008/08/13/la-sixieme-extinction-des-especes-peut-encore-etre-evitee\\_1083195\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2008/08/13/la-sixieme-extinction-des-especes-peut-encore-etre-evitee_1083195_3244.html)
- [http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/biotech/CBSV/TermCBSV/docs\\_accompngnt\\_Tale\\_STL\\_CBSV\\_theme\\_5/5.2/LimogesTermSTL\\_CBSV\\_5-Berlese.pdf](http://www2.ac-lyon.fr/enseigne/biotech/CBSV/TermCBSV/docs_accompngnt_Tale_STL_CBSV_theme_5/5.2/LimogesTermSTL_CBSV_5-Berlese.pdf)
- <http://etat.environnement.wallonie.be/>
- <http://www.alterrebourgognefranche-comte.org/a/63/les-sols/>





## FESTIVAL DU FILM ITINÉRANT

SPW – Département du Développement Durable

Place Joséphine-Charlotte, 2 - 5100 Jambes  
info@festival-gofuture.be

[WWW.FESTIVAL-GOFUTURE.BE](http://WWW.FESTIVAL-GOFUTURE.BE)