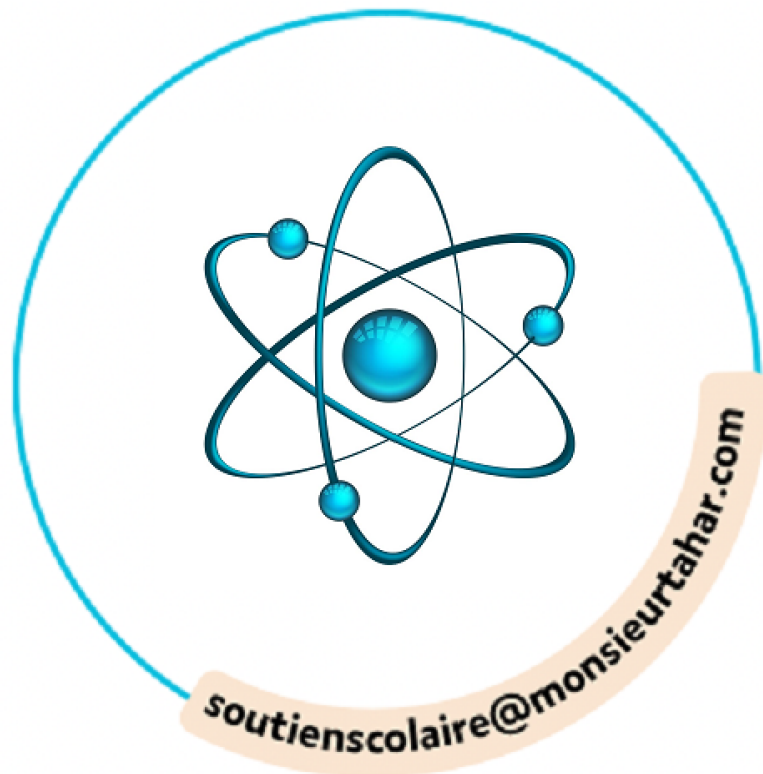


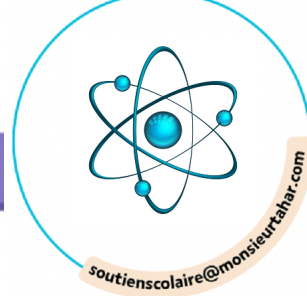
EXERCICES SVT



CHAPITRE 9 ET CHAPITRE 10

Exercices

Tester ses connaissances



QCU

Pour chaque question, indiquer la proposition exacte.

CORRIGÉ p. 253

1 Les microorganismes qui vivent dans le sol :

- a. doivent être éliminés car ils sont une source de maladies pour les plantes.
- b. doivent être préservés car ils participent à la fertilisation du sol.
- c. doivent être éliminés car ils dégradent les sols.
- d. doivent être préservés car ils servent de nourriture aux plantes.

2 L'érosion d'un sol peut être limitée par :

- a. son arrosage journalier.
- b. un labour répété entre chaque culture.
- c. un apport contrôlé d'engrais.
- d. un couvert végétal permanent.

3 Les décomposeurs :

- a. recyclent la matière minérale en matière organique.
- b. recyclent la matière organique en matière minérale.
- c. sont tous des champignons.
- d. sont tous des bactéries.

4 Le sol est une ressource fragile car :

- a. les plantes consomment les minéraux qui s'y trouvent.
- b. il ne s'en forme plus à l'heure actuelle.
- c. sa formation est lente et sa dégradation rapide.
- d. ses débris végétaux et animaux sont dégradés par des décomposeurs.

5 Définitions inversées

Retrouver le terme scientifique défini dans chacune des propositions suivantes.

- a. Fraction organique du sol constituée de la matière en décomposition.
- b. Adjectif utilisé pour désigner un sol qui produit en grandes quantités des végétaux utiles, de qualité ; s'oppose à stérile.
- c. Entraînement des ions minéraux du sol par les eaux de pluie et de ruissellement.
- d. Expression désignant à la fois les nitrates (NO_3^-), les nitrites (NO_2^-) et l'ammonium (NH_4^+).

6 Photo à commenter

Présenter oralement la photo en utilisant les mots clés suivants :

sol – roche-mère – litière – humus – matière organique – matière minérale – recyclage



7 Phrases à construire

Écrire une phrase qui contient les mots suivants.

- a. fertile eau racines ions meuble sol
microorganismes
- b. érosion sol déforestation pluies
- c. pluie lessivage nitrates sol pollution
- d. sol pratiques agricoles pollution
érosion limiter aggraver

8 Affirmations à corriger **CORRIGÉ p. 253**

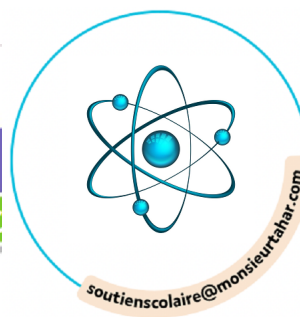
Modifier ces fausses affirmations pour les transformer en phrases justes.

- a. Le sol est de nature exclusivement minérale.
- b. L'humus est formé de matière végétale en décomposition.
- c. Le sol est formé d'un horizon homogène qui va de la roche-mère jusqu'à la litière.
- d. Quand il pleut, l'eau emporte plus facilement les sols couverts de végétation.

Exercice

Développer ses compétences

EXERCICE



9 Le sachet de thé, un indicateur scientifique ?

Compétence : Pratiquer une démarche scientifique

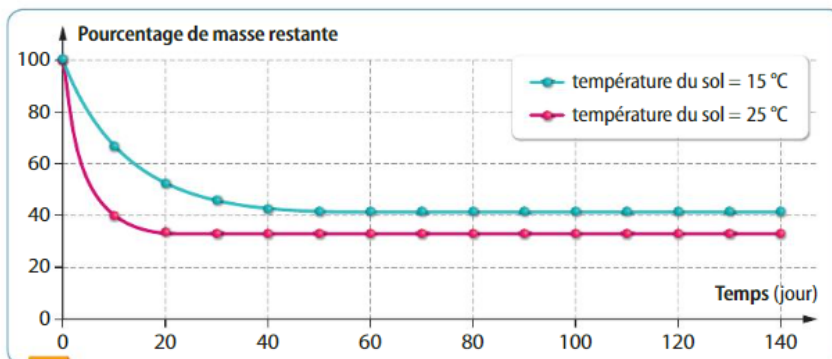
À partir de l'exploitation des documents et des connaissances du chapitre, **indiquer** si des sachets de thé constituent un bon matériel scientifique pour déterminer la capacité de décomposition d'un sol.



Une expérience mondiale a été menée pour comparer le rôle du sol sur la dégradation de la matière. Le sachet de thé, matériau biodégradable accessible partout, a été choisi comme support.

Pour observer la décomposition d'un sachet de thé dans un sol de forêt à deux températures différentes, des sachets de thé vert sont pesés, puis enterrés sous 8 cm de sol pendant 140 jours en laboratoire. Tous les dix jours, les sachets et leur contenu sont déterrés et pesés.

1 Une expérience de décomposition



2 Évolution de la masse d'un sachet de thé vert au cours du temps dans un sol de forêt tempérée à deux températures différentes

Milieux naturels	Pourcentage de décomposition
Désert (Chine)	0,4 %
Tourbière néerlandaise ou mangrove (Floride)	1 %
Sol de prairie (Islande), forêt néerlandaise, forêt de bouleau autrichienne, laboratoire à 15 °C	2 %
Forêt mixte (Autriche)	2,5 %
Forêt tropicale (Panama)	4 %

3 Pourcentage de décomposition (perte de matière par jour) d'un sachet de thé dans d'autres milieux naturels

Méthode

Rechercher les intérêts de l'utilisation des sachets comme matériel expérimental (Doc. 1)

Lire et interpréter le graphique en regardant l'allure générale des deux courbes (Doc. 2)

Lire et interpréter le graphique en comparant les deux courbes (Doc. 2)

Comparer les taux de décomposition dans divers milieux naturels et interpréter les résultats (Doc. 3)

Conclure

Solution

Analyse du Doc. 1 : Les sachets de thé contiennent de la matière végétale (feuilles) et sont donc biodégradables. Peu chers et présents partout, ils sont un matériel expérimental facile à mettre en œuvre.

Analyse du Doc. 2 : On note une diminution de masse des sachets en deux phases. Une phase rapide de 20 jours, où les sachets perdent entre 50 et 70 % de leur masse, puis une phase de quasi-stagnation de la masse. Le contenu des sachets de thé se dégrade rapidement.

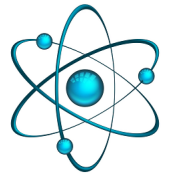
Analyse du Doc. 2 : Selon la température, la perte de masse n'est pas la même : de 50 % en 20 jours à 15 °C et de 70 % en 20 jours à 25 °C. Une hausse de température augmente donc la vitesse et l'intensité de la dégradation des sachets de thé.

Analyse du Doc. 3 : Le pourcentage de décomposition de la matière organique varie en fonction des conditions climatiques (ici température), qui sont différentes selon les écosystèmes. Le pourcentage et donc la vitesse de décomposition varient en fonction de l'écosystème (température, pluviométrie, type de sol, composition de la litière, etc.).

Conclusion : Peu chers et faciles à trouver, les sachets de thé permettent de déterminer l'état de santé d'un sol en mesurant sa capacité à dégrader la matière qui s'y trouve. Si on répète ces mesures dans le temps, on peut observer d'éventuelles variations qui pourront permettre de donner une indication sur la capacité des sols à décomposer la matière vivante.

Exercices

Développer ses compétences



soutienscolaire@monsieurtahar.com

10 Un fertilisant naturel du sol, l'urine

Des graines d'ivraie (plante herbacée) sont mises en culture dans trois pots contenant un sol identique. Le pot T (témoin) est arrosé avec de l'eau déminéralisée, le pot U est arrosé avec de l'urine et le pot S est arrosé avec une solution contenant uniquement de l'azote minéral. Après 21 jours, les plants ont coupés et la biomasse sèche de leurs parties aériennes (tiges et feuilles) est mesurée.

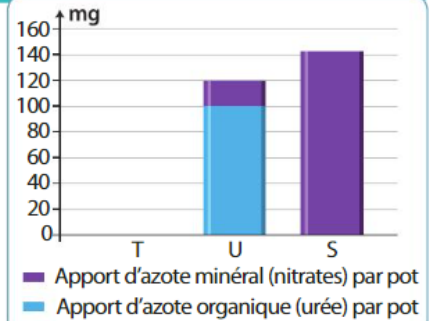
Source : INRA, 2017



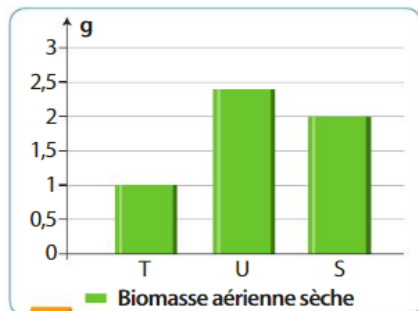
1 Les trois cultures observées après 21 jours

Interpréter des résultats et en tirer des conclusions, formuler une hypothèse

- Montrer l'effet de l'arrosage à l'urine sur la fertilité du sol.
- Proposer une hypothèse pour expliquer la différence observée entre le traitement à l'urine et à la solution d'azote minéral.



2 Apport d'azote dans les différentes cultures

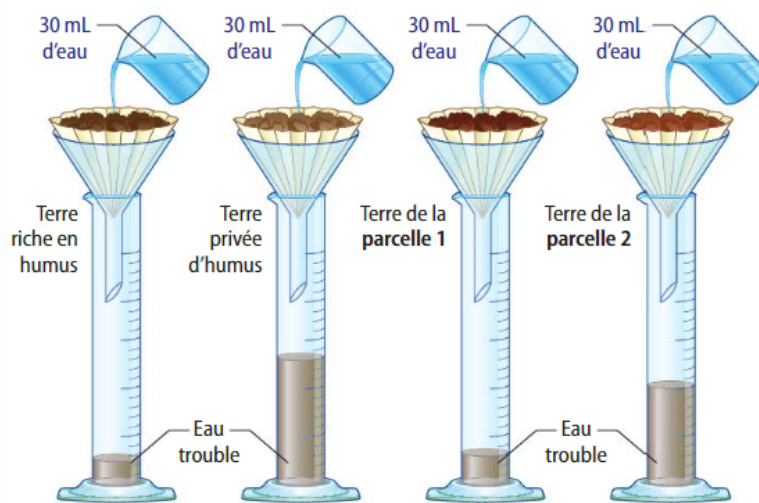


3 Biomasse aérienne sèche produite en 21 jours

11 Une histoire de parcelles !

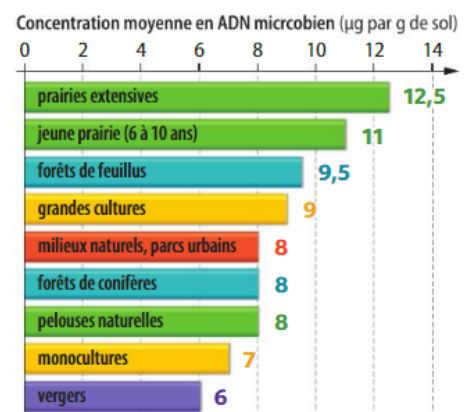
Un agriculteur possède deux parcelles qu'il a cultivées de la même façon avec du blé, mais la parcelle 1 a obtenu un rendement bien supérieur à la parcelle 2. Avant cette culture, la parcelle 1 était une prairie extensive. La parcelle 2 est cultivée depuis de nombreuses années en monoculture.

L'humus est la couche supérieure du sol entretenue et modifiée par les êtres vivants du sol (comme les bactéries), qui dégradent la matière organique. Il se combine à l'argile pour former le complexe argilo-humique.



1 Schématisation d'expériences sur différents sols

La quantité de bactéries est estimée par la mesure de la concentration moyenne en ADN microbien.



2 Quantité de bactéries en fonction de l'usage du sol

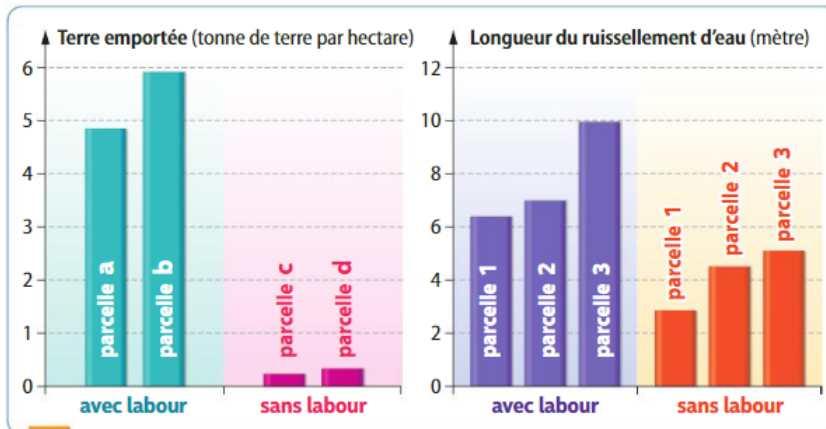
Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

À partir de l'ensemble des documents, proposer des hypothèses aux différences de rendement des deux parcelles.

Questionnement différencié

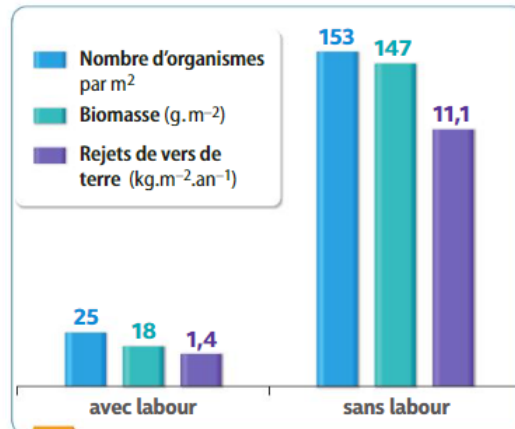
12 Conséquences du labour sur l'érosion des sols

Afin de préparer le sol à un semis et d'enfouir les résidus de culture qui restent en surface, les agriculteurs retournent régulièrement leurs terres : c'est le labour. Différentes études ont permis d'évaluer les conséquences du labour sur les sols.



1 Quantité de terre érodée et longueur du ruissellement en surface après une forte pluie

Source : thèse R. Armand (2009)



2 Effets du labour sur les êtres vivants du sol

Source : supagro.fr

Interpréter des résultats et en tirer des conclusions

Grâce aux trois histogrammes fournis, **déterminer** les conséquences du labour sur les sols.

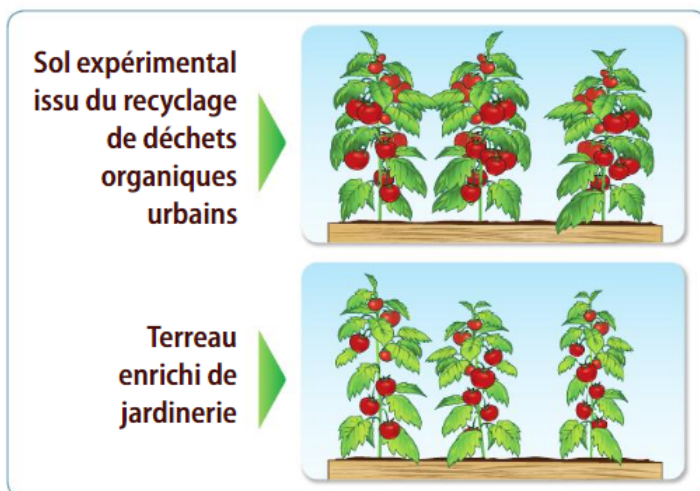
➤ Questionnement différencié

13 Une agriculture sur les toits

Depuis 2011, un vaste toit-terrasse de 800 m² a été transformé en potager expérimental à Paris. Sur ce toit de l'école Agro Paris Tech, le sol utilisé est artificiel, issu du recyclage de déchets organiques abondants en milieu urbain et périurbain : bois d'élagage broyé et compost urbain auquel on ajoute des vers de terre et des champignons. Le sol ainsi constitué est léger et peu coûteux. Des chercheurs ont comparé cette culture à celle sur un terreau enrichi de jardinerie.



Un potager sur les toits au cœur de Paris



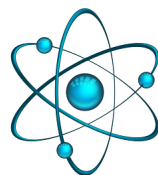
Cultures expérimentales sur les toits d'Agro Paris Tech

La production de tomates affiche un bon rendement. La culture bénéficie du « microclimat » méditerranéen du toit. Les tomates semblent ne pas contenir de particules polluantes car celles-ci ne montent pas aussi haut dans l'air urbain. La variété choisie, peu fréquente car difficile à transporter, est appréciée pour son goût et vendue en circuit court, garantissant ainsi sa fraîcheur. En 2017, Paris comptait 1,7 ha de cultures sur les toits et plus de 12 ha au sol. Il faudrait cultiver 1,5 fois la surface de la ville pour assurer son autosuffisance en légumes. Mais tous les toits ne sont pas accessibles, ni assez étanches, ni avec une pente adaptée, ni sécurisés. En 2020, on estime que 500 tonnes de légumes pourraient être produites par an, créant ainsi une centaine d'emplois.

Fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de sa santé ou de l'environnement en prenant en compte des arguments scientifiques

Déterminer, en le justifiant, si l'agriculture sur les toits urbains vous semble intéressante à développer.

➤ Questionnement différencié



Les vers de terre, des alliés de l'agriculture

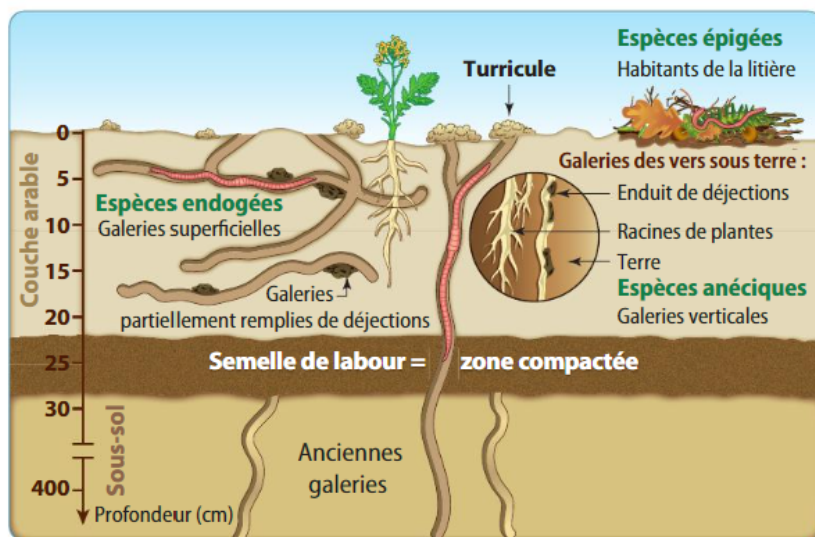
Les vers de terre représentent la biomasse animale continentale la plus abondante. Il en existe 10 000 espèces dans le monde, dont 150 en France métropolitaine. Dans les champs cultivés, ils améliorent les caractéristiques physiques du sol et participent à la nutrition des cultures.

1 Les vers de terre dans un sol cultivé

On distingue trois types de vers de terre :

- les **épigés** (petits) se nourrissent en surface de matière organique et de végétaux en décomposition ;
- les **endogés** (moyens) creusent de profondes galeries et se nourrissent de terre mélangée à la matière organique ;
- les **anéciques** (gros) cherchent leur nourriture à la surface du sol puis la distribuent en profondeur grâce aux galeries verticales qu'ils creusent.

Les galeries des vers de terre facilitent la pousse des jeunes racines. Ils augmentent la **porosité** et donc la fertilité du sol : l'eau et les sels minéraux peuvent circuler dans leurs galeries.



2 Composition des turricules et de la terre cultivable avoisinant les galeries

	Turricules en surface	Terre cultivable 0 – 20 cm de profondeur
Azote global (%)	0,35	0,25
Carbone organique (%)	5,2	3,32
Humidité (%)	31,4	27,4
NO ₃ ⁻ (mg.L ⁻¹)	22,0	4,7
PO ₄ ³⁻ (mg.L ⁻¹)	150,0	20,8
Ca ²⁺ (mg.L ⁻¹)	2 793	1 993
Mg ²⁺ (mg.L ⁻¹)	492	162

Source : Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2005

3 Estimer la biomasse de lombrics présents dans un sol

Protocole

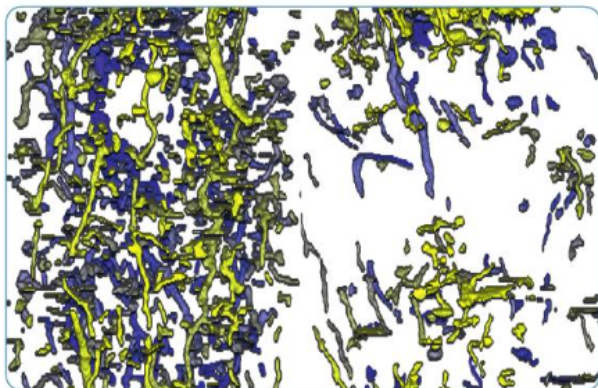
- Délimiter au sol une parcelle carrée de 50 cm de côté (0,25 m²).
- Préparer une solution de 150 g de moutarde forte dans un arrosoir de 10 L d'eau.
- Arroser la parcelle : l'arrosage aura pour conséquence de provoquer une irritation des vers et de les conduire à une réaction de fuite hors du sol.
- Récupérer après 15 min les animaux à la surface et les capturer dans un récipient contenant un peu d'eau.
- Répéter l'arrosage lorsque les vers sont sortis.
- Peser les vers récoltés : cette masse représente la biomasse de vers sur 0,25 m².
- À l'aide de Google Earth, mesurer la superficie du champ (outil règle, polygone, puis délimiter le champ).
- Estimer la biomasse de vers sur 1 m² puis sur la superficie totale du champ.

Parcelle labourée	50 à 300 kg.ha ⁻¹
Parcelle non labourée	400 kg.ha ⁻¹
Bordure de champ	500 à 1 000 kg.ha ⁻¹

Biomasse de vers de terre dans différents sols

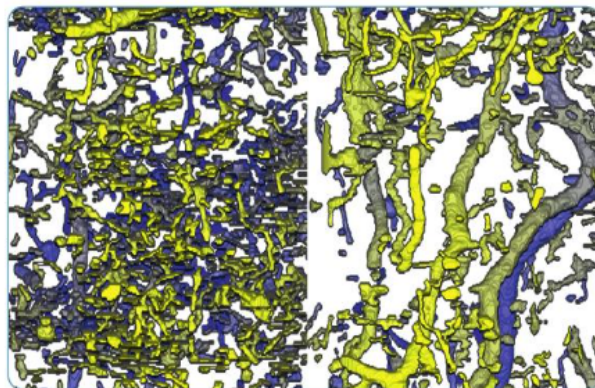
4 Compaction du sol et galeries de vers de terre

Une étude menée par l'INRA a montré les conséquences de la compaction du sol sur les vers de terre. Un sol a été compacté par deux passages successifs d'un tracteur alourdi par une remorque. 40 % des vers de terre sont écrasés ou fuient la zone compactée. Après 3 mois, leur densité revient au même niveau que dans les zones non compactées.



État des galeries un mois après la compaction (à gauche : sol témoin ; à droite : sol compacté)

La porosité du sol a été étudiée sur des carottes de 4 cm de profondeur et 16 cm de diamètre grâce aux rayons X, qui permettent d'observer les galeries de vers de terre. Les galeries apparaissent sur la reconstitution en trois dimensions (en jaune : galeries au premier plan ; en bleu : galeries à l'arrière-plan).



État des galeries 24 mois après compaction (à gauche : sol témoin ; à droite : sol compacté)

Source : INRA, 2013

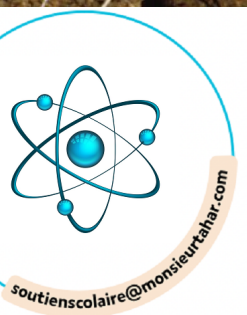
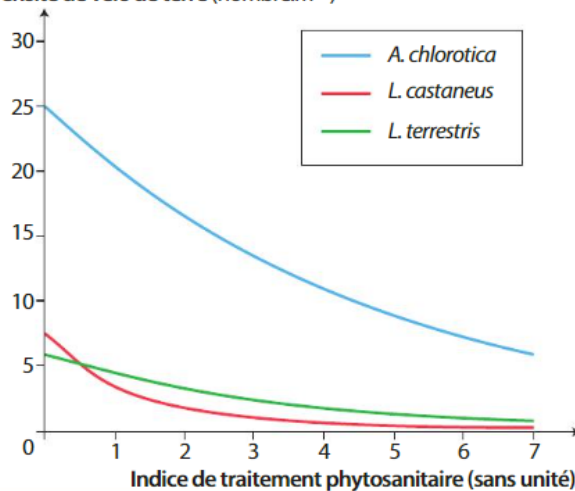
5 Effet des pesticides sur les vers de terre

La densité de trois espèces de vers de terre a été mesurée dans différentes parcelles agricoles, classées en fonction de leur **indice de fréquence de traitement phytosanitaire (IFT)** qui mesure le traitement par les insecticides, herbicides et fongicides : *Aporrectodea chlorotica* (espèce endogée), *Lumbricus castaneus* et *Lumbricus terrestris* (espèces anéciques). L'IFT moyen en France est de 3,8 doses par hectare et par an.

Densité des vers de terre en fonction de l'indice de fréquence de traitement phytosanitaire

Source : Groupe français des pesticides, 2014

Densité de vers de terre (nombre.m⁻²)



Des galeries de vers de terre dans un profil de sol

VOCABULAIRE

Turricule : rejet de ver de terre visible à la surface du sol.

Porosité : ensemble des vides (pores) présents dans le sol.

Indice de fréquence de traitement phytosanitaire (IFT) : nombre de doses de référence de produits phytosanitaires utilisées par hectare et par an sur une exploitation agricole.

Consigne

Identifier l'incidence des activités humaines sur l'environnement, comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes

À partir de l'ensemble des documents, identifier le rôle des vers de terre dans la fertilité d'un sol cultivé, et les conséquences des pratiques culturales sur la population de vers.

➤ Critères de réussite

PDF