ÉCHOS D'ESCALE

LA MALLE À SOUVENIRS DE TARA

LIEU — DE L'ESCALE

AMSTERDAM

TYPE — AGE

PROFESSEUR

8-12 ANS

L'OBJET — DE L'ESCALE

SOL

LA PROBLÉMATIQUE — DE L'ESCALE

Quelles sont les conséquences d'une pollution chimique des sols de la forêt ?

LES THÉMATIQUES — DE L'ESCALE

MOTS — CLÉS

FORÊTS - ÉCOSYSTÈME - BESOINS DES VÉGÉTAUX - SOL
CHAINES ALIMENTAIRES

Fondation tara océan
explorer et partager

fondationtaraocean.org

© Design graphique : La Niak — Photo : Pete West

Problématisation

L'idée est de générer un questionnement multiple à partir de la problématique principale (qui amène inévitablement de nombreuses questions).

Sources : https://pixabay.com/fr/photos/des-arbres-mousse-for%c3%aat-3294681/ (haut) et https://fr.dreamstime.com/photo-stock-d%C3%A9chets-pollution-nature-for%C3%AAt-image90423287(bas)

Le professeur peut tout d'abord présenter la problématique globale en s'appuyant sur deux documents et, déjà, poser une ou deux questions (que vous évoque ces deux documents ? En quoi semblent-ils être en contradiction ?) Ces premières questions vont générer des propositions de réponse(s) de la part des élèves. Il faut alors demander aux élèves de justifier leur(s) réponse(s) (comment tu sais ? comment faire pour savoir ? comment faire pour vérifier ? tu es sûr ? etc.) : cela permet de rentrer dans un échange au cours duquel de nombreuses questions vont émerger.

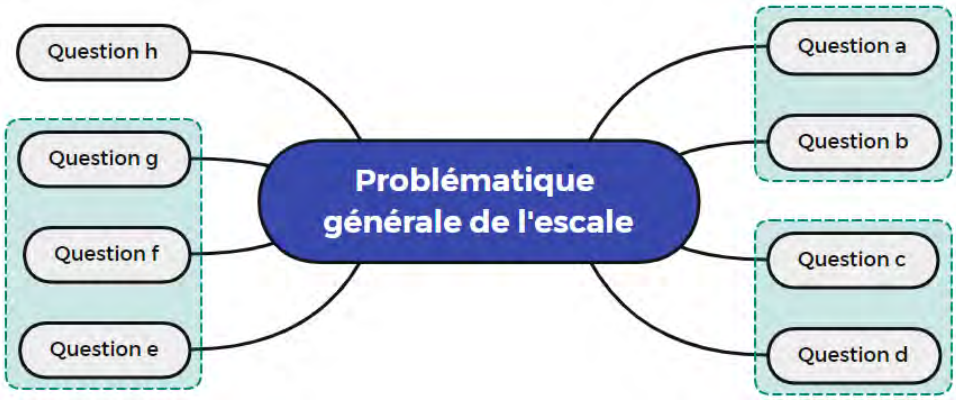
Le questionnement peut être juste oral mais peut également amener l'élaboration

d'une trace écrite (recueil des questions des élèves). L'objectif est bien de montrer que le sujet est complexe et que plusieurs recherches seront à mener.
Bien évidemment il ne s'agit pas de répondre à toutes les questions mais que les élèves soient en mesure de questionner le monde : on souhaite que les recherches effectuées par la suite prennent du sens en cherchant à répondre à une partie du questionnement engagé.

Il sera intéressant de garder trace de ces différentes questions sous la forme d'un arbre à idée ou schéma heuristique.

Problématiques générales de l'escale :
Quelles sont les conséquences d'une pollution chimiques des sols de la forêt ?
Qu'est-ce qu'une forêt ?
Qu'est-ce qu'un sol ? De quoi est-il fait dans une forêt ?
Quels animaux vivent dans le sol ? Que mangent-ils ?
Quels sont les polluants du sol ?
Quels sont les besoins des arbres ?
Qu'est-ce qu'un écosystème comme la forêt ?
Quels sont les stades de développement d'un arbre ?
Quels sont les polluants des sols de la forêt ? Quelles sources ? Quelles origines ?
Quelles sont les conséquences des pollutions chimiques des sols de la forêt ?
Comment préserver le sol des forêts ?

Plusieurs questions peuvent être ainsi regroupées, catégorisées afin de renvoyer à 3 grands groupes de questionnement. Ces trois grands groupes renverront eux-mêmes à trois dossiers qui forment un plan de travail pour la suite.



Groupe 1/ dossier 1 :
Qu'est-ce qu'une forêt ?
Quels sont les besoins des arbres ?
Qu'est-ce qu'un écosystème comme la forêt ?
Quels sont les stades de développement d'un arbre ?

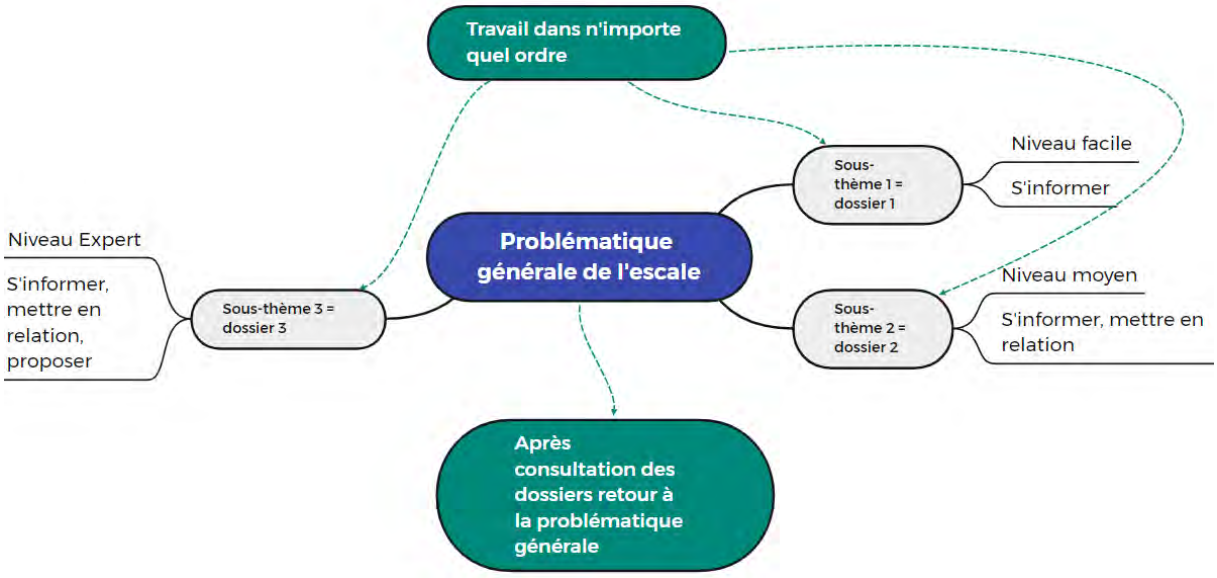
Groupe 2/ dossier 2 :
Qu'est-ce qu'un sol ? De quoi est-il fait dans une forêt ?
Quelles sont les différentes couches d'un sol ?
Quelles différences faites-vous entre la litière et l'humus du sol ?
Quels animaux vivent dans le sol ? Que mangent-ils ?

Groupe 3/ dossier 3
Quels sont les polluants des sols de la forêt ? Quelles sources ? Quelles origines ?
Quelles sont les conséquences des pollutions chimiques des sols de la forêt ?
Comment préserver le sol ?

Remarque : on peut imaginer que certaines questions ne rentrent pas dans la catégorisation prévue par la suite. Elles peuvent être écartées mais également faire l'objet d'une recherche en autonomie de la part d'un groupe d'élèves.

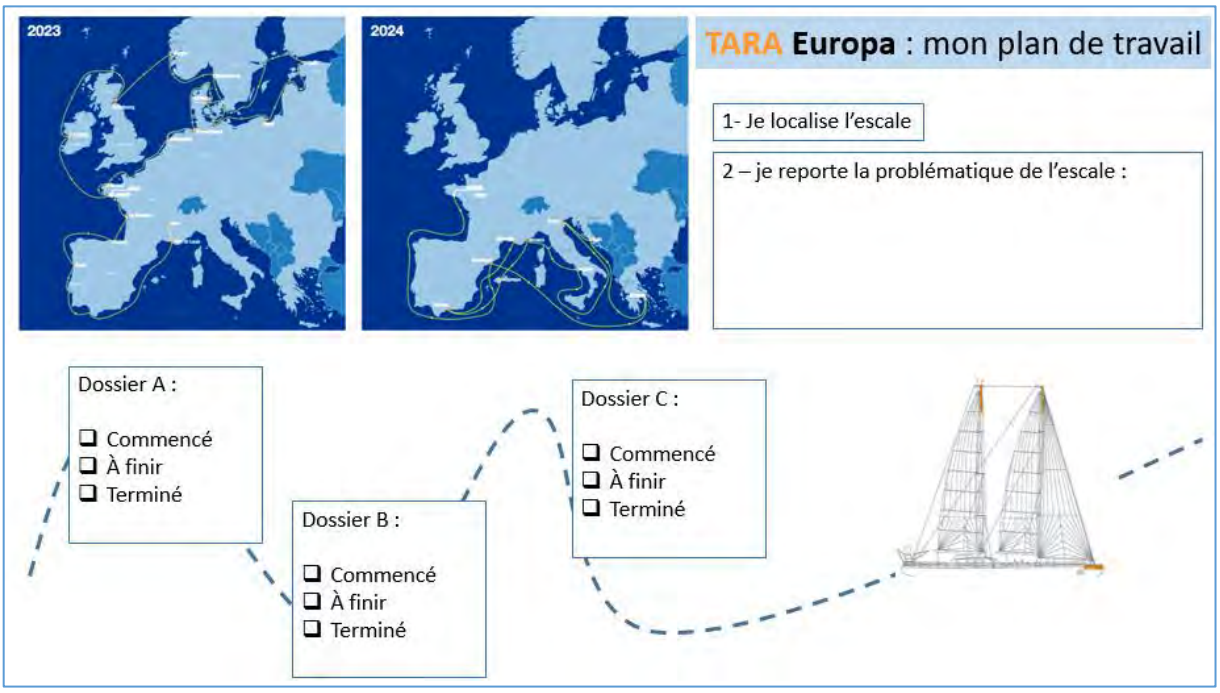
Ce plan de travail se traduit ainsi :

- *Chaque sujet (problématique générale de l'escale) renverra à 3 dossiers de recherche.*
- *Chaque dossier renferme une partie des ressources en lien avec le sujet général ainsi que des questions pour guider l'exploitation des documents.*
- *L'exploitation d'un dossier fait donc avancer la réflexion mais n'est pas suffisant pour une réponse bien argumentée à la problématique globale.*
- *Comme il n'existe pas de démarche prédéfinie, les élèves peuvent travailler sur chaque dossier dans n'importe quel ordre.*
- *Les dossiers n'ont pas le même niveau de difficulté, ce qui vous permettra de différencier.*
- *Pour répondre à une problématique globale on attendra que chaque élève aborde au moins 2 dossiers sur 3.*



Aide à la problématisation : deux documents à proposer aux élèves pour soulever des opinions.

Vous pouvez imprimez le plan de travail ci-dessous ou vous en inspirez : il servira de feuille de route aux élèves (qu'ils travaillent seuls ou en groupe). Cela permet à l'élève de s'autonomiser dans son organisation. Cela permet à l'enseignant de voir où en est le travail des élèves (avancement des recherches) et donc de réguler (passer d'un objectif de 3 dossiers de recherche à 2 dossiers dans le temps imparti).



Dossier A : Quels sont les besoins des arbres de la forêt ?

Commençons par définir la forêt. Le premier objectif est ici de comprendre que la forêt est un écosystème mais également de revoir les stades de développement d'un végétal.
Connaitre les besoins des végétaux est le deuxième objectif de ce dossier A.

Document 1 : Qu'est-ce qu'une forêt ?

La forêt est un écosystème
Une forêt est un écosystème fascinant qui abrite de nombreuses plantes et animaux différents qui vivent en **interaction** entre eux mais aussi avec la partie de la forêt non vivante (le biotope). La diversité des espèces animales et des espèces végétales définit **la biodiversité**. C'est un endroit où la nature est à son apogée, avec des arbres qui poussent en hauteur et des buissons qui poussent en bas (les strates).

Des interactions complexes et variées
Le **biotope** de la forêt est l'endroit où vivent les êtres vivants. C'est un peu comme leur maison ! Le biotope comprend tous les éléments physiques de la forêt, comme le sol, l'eau, la température et le vent…Les arbres de la forêt interagissent avec les autres plantes en compétition pour les ressources en lumière, en eau et en nutriments. Les animaux de la forêt dépendent également des plantes pour leur nourriture et leur habitat. En retour, les plantes dépendent des animaux pour la pollinisation et la dispersion de leurs graines.

Les arbres de la forêt sont importants car ils fournissent un habitat pour de nombreuses espèces. Les oiseaux construisent leurs nids dans les branches et les écureuils sautent d'arbre en arbre. Les racines des arbres maintiennent également le sol en place, empêchant l'érosion et créant un habitat pour les insectes.

De la graine à l'arbre
Les arbres sont issus de la **germination** des graines. Quand une graine tombe au sol, elle germe avec l'arrivée des beaux jours grâce à l'humidité. Elle donne d'abord une racine qui s'enfonce dans le sol pour nourrir la plantule qui émerge. Les premières feuilles apparaissent et pourront capter la lumière du soleil ainsi que le dioxyde de carbone de l'air. Un futur arbre est en préparation ! Quand il sera adulte, c'est-à-dire apte à se reproduire alors il pourra fleurir et donner de nouvelles graines !

Le sol, capital santé des forêts
De la graine à l'arbre, le sol est le lieu où tout recommence en **un cycle** permanent. Les végétaux et les animaux tirent du sol une bonne partie de leurs ressources. Les racines y puisent eau et sels minéraux. Les organismes décomposeurs se nourrissent de feuilles et de débris et les oiseaux cherchent leur nourriture au sol.

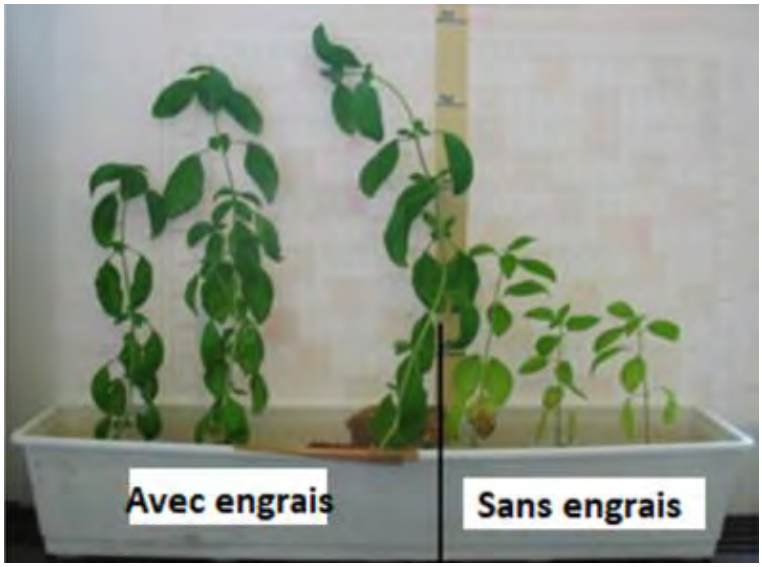
Source (mars 2023) : Franck DOUET

Document 2 : Un protocole expérimental.

- Placer un pot contenant de la terre et de jeunes plants dans les conditions suivantes : lumière, des sels minéraux (engrais), eau et air ambiant contenant du dioxyde de carbone (= TEMOIN)
- Placer un deuxième pot contenant de la terre et de jeunes plants à la lumière avec de l'eau et air ambiant (= TEST)
- Mesurer la croissance des plants des deux pots au début de l'expérience (J0) puis les arroser et les mesurer tous les deux jours en complétant le tableau suivant :

Jour	Mesure en cm

Photographie de l'expérience après quelques jours :



Source : http://blog.ac-versailles.fr/svt2ndeecamillestsaens/index.php/post/22/01/2018/S%C3%A9ance-14-Origine-de-la-biomasse-v%C3%A9g%C3%A9tale-%C3%A9nerg%C3%A9tique

Le dossier A en questions

1 - qu'est-ce qu'une forêt ?

Une forêt est un écosystème défini comme une communauté d'organismes vivants en interaction entre eux et avec le milieu dans lequel ils vivent. On distingue une composante vivante (biocénose) avec l'ensemble des animaux, des végétaux et des champignons ainsi qu'une composante non-vivante (biotope) faisant référence aux

conditions climatiques, la lumière, l'air, la température, l'eau, les sels minéraux et le sol…

2 - Identifie les stades de développement d'un arbre.
Germination des graines
Croissance des plantules
Arbre adulte qui peut alors se reproduire
Pollinisation et transformation de la fleur en fruit (fructification)
Les fruits contiennent des graines (fruits secs comme le gland par exemple ou fruits charnus)

3 - Quelle hypothèse l'expérience du document 2 permet-elle de vérifier ?

L'expérience permet de tester l'hypothèse suivante : « Les plantes vertes se développent mieux avec des sels minéraux (engrais). »
Remarque : l'eau du robinet est une eau minérale qui contient donc des sels minéraux.

4 - Propose une expérience qui permettra de vérifier que les plantes ont besoin de lumière pour pousser.
Que ce soit sous la forme d'un schéma ou d'un texte l'élève doit conserver les conditions du témoin et proposer un deuxième dispositif où la plante ne reçoit plus de lumière (cache en carton par exemple).
Remarque : il est possible de prolonger l'expérimentation en identifiant le besoin d'eau. Le besoin en CO_2 est plus compliqué à mettre en œuvre, nous le déconseillons.

5 - Quels sont les besoins vitaux des arbres ?
Comme tous les végétaux verts, les arbres ont besoin :
- De l'eau
- De la lumière
- Des sels minéraux
- Le dioxyde de carbone de l'air.

6 - Peux-tu expliquer pourquoi les jeunes plantes peuvent avoir plus de mal à pousser au milieu d'une forêt ?
Les grands arbres bloquent en partie la lumière qui arrive au sol, c'est pourquoi une jeune pousse grandit moins vite quand elle est entourée de grands arbres.

Dossier B : Que trouve-t-on dans le sol de la forêt ?

Le document 1 et les questions ont pour objectif de montrer aux élèves que le sol est composé de plusieurs couches alors que le document 2 s'intéresse à la diversité animale du sol forestier. L'objectif est de mettre en évidence l'interdépendance des êtres vivants dans un réseau trophique. Notamment le devenir de la matière d'un organisme lorsqu'il est mort et le rôle des décomposeurs.

Document 1 : le sol de la forêt met plusieurs milliers d'années à se constituer.

Le sol est composé de débris de roches, de grains de sable et d'argile, de morceaux de plantes et d'animaux morts. Entre ces éléments, il y a plus ou moins d'espace où circulent l'air et l'eau et où vivent une multitude d'êtres vivants.

Source (mars 2023) : https://svt.ac-creteil.fr/IMG/pdf/sequence_solv2.pdf

Document 2 : les animaux du sol de la forêt.

Les animaux du sol de la forêt jouent un rôle très important dans l'écosystème de la forêt. Ces animaux incluent des vers de terre, des escargots, des araignées, des cloportes, des fourmis et bien d'autres encore.

Les vers de terre, par exemple, aident à **décomposer les feuilles mortes** et les autres matières organiques tombées sur le sol de la forêt. Les escargots et les cloportes aident également à décomposer les matières organiques en les mangeant et en les décomposant dans leur système digestif. La matière organique qui compose les êtres vivants est ainsi consommée par d'autres êtres vivants que l'on nomme **les décomposeurs**. Cela aide à nourrir les plantes de la forêt en leur fournissant des nutriments essentiels : **des minéraux.**

Les lombrics aident aussi **à aérer le sol** de la forêt en créant des tunnels et des galeries qui permettent à l'eau et à l'air de circuler. Cela aide les racines des plantes à se développer et à absorber les nutriments dont elles ont besoin.

Animal du sol de la forêt	**Aliments consommés**
Lombric (ver de terre)	Matière organique en décomposition (feuilles mortes, restes de nourriture, etc.)
Escargot	Plantes, feuilles, fruits
Fourmi	Nectar, insectes morts, matières organiques
Cloporte	Feuilles mortes en décomposition, champignons
Araignée	Insectes, cloporte
Taupe	Vers de terre, insectes, petits mammifères

Source : Franck DOUET

Le dossier B en questions

1 - Observe le schéma suivant puis écris le nombre 1,2,3,4 ou 5 devant chaque texte.

Schéma d'un profil de sol

5 La roche mère
100% minérale, sans air, sans vie.

3 La couche arable
La couche dite arable, que l'homme peut travailler : mélange riche en humus et minéraux.

1 La végétation
En surface, **la litière** constituée des feuilles mortes encore identifiables avec beaucoup d'air, abritent plantes et animaux vivants.

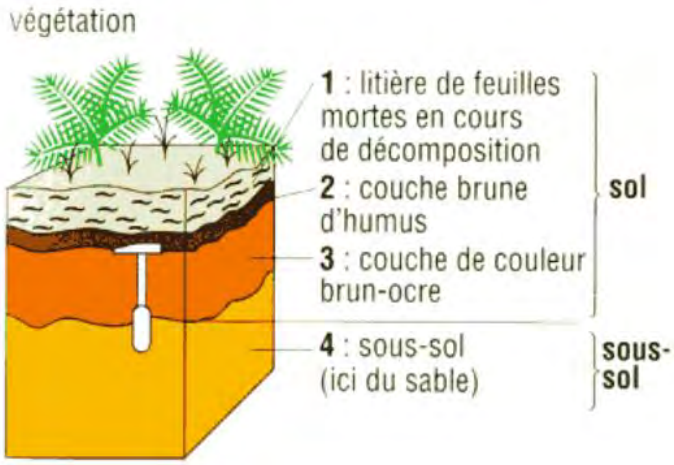
4 Le sous-sol
Généralement pauvre en humus, avec peu de traces de vie.

2 L'humus
Une terre noire et souple, riche en matières organiques. L'humus désigne la matière issue de la décomposition de matières organiques comme les feuilles, les branches qui s'accumulent à la surface du sol. Cette décomposition réalisée par les organismes du sol rend au sol des nutriments vitaux que les végétaux peuvent utiliser.

Source (mars 2023) : https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/sols-tresor-a-proteger

2 - Observe la photographie du document 1 puis :

- Donne un titre à la photographie : photographie d'une coupe du sol dans une forêt
- Réalise un dessin d'observation
- Légende ton dessin



Source : http://webetab.ac-bordeaux.fr/Primaire/64/sciences/prep/biologie/sol2.htm

3 - Quels sont les principaux rôles des animaux du sol de la forêt ?

Les animaux du sol de la forêt jouent plusieurs rôles :

- Ils mangent les autres êtres vivants morts ou vivants. Ils se nourrissent de la litière en décomposition et on obtient ainsi l'humus. Ces décomposeurs transforment la matière organique en minéraux permettant ainsi aux végétaux de se nourrir.
- Les lombrics jouent un rôle important dans le brassage du sol qui facilitant l'infiltration de l'eau.

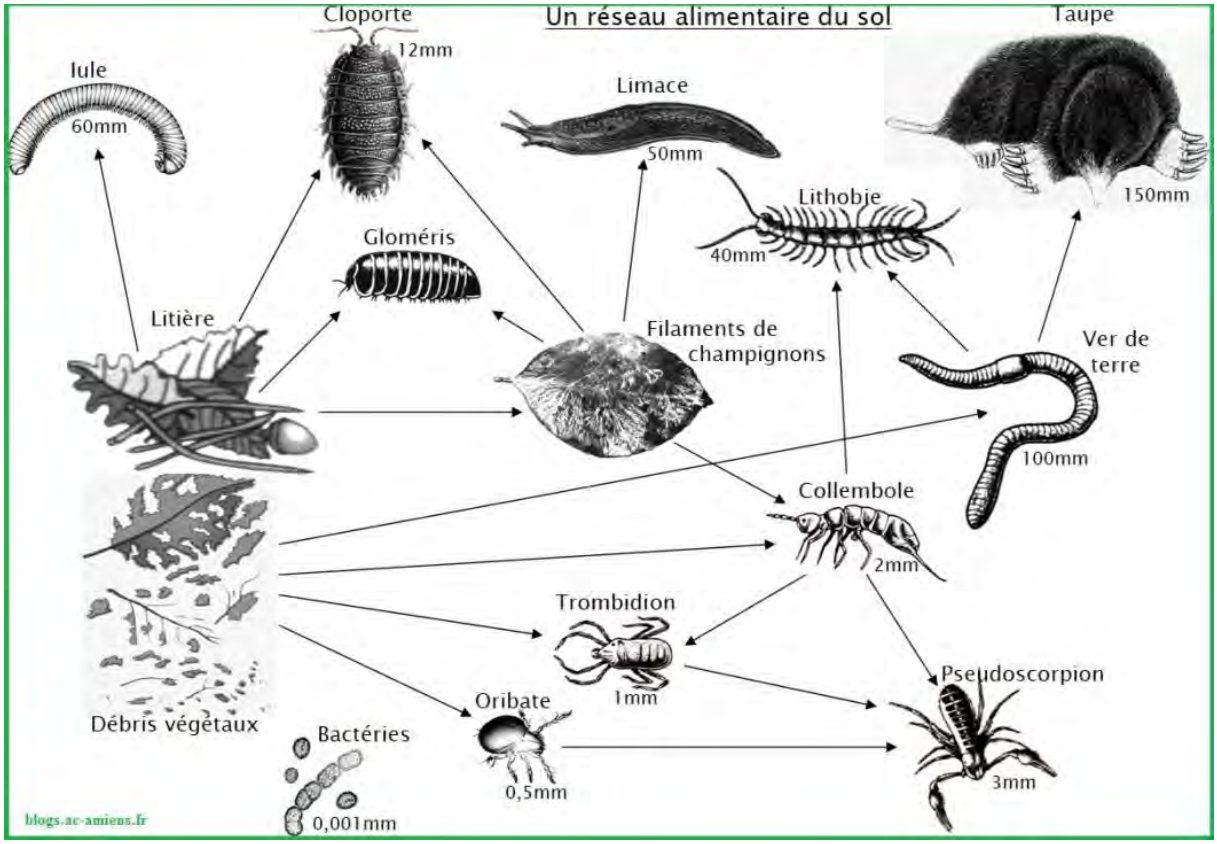
4 - Réalise individuellement une chaine alimentaire des animaux du sol de la forêt puis compare ta réponse avec les chaines de tes camarades. Construire alors un réseau alimentaire.

Un exemple de chaine alimentaire :

Feuille en décomposition → cloporte → araignée → Taupe

Remarque pour l'enseignant : les élèves confondent souvent chaine de prédation et chaine alimentaire d'où l'intérêt d'insister sur le sens de la flèche correspondant au transfert de matière.

Exemple de réseau alimentaire du sol :



Source : https://www.vivelessvt.com/wp-content/uploads/2011/01/r%C3%A9seau-alimantaire-du-sol.jpg

Dossier C : Quelles sont les conséquences de la pollution des sols ?

Maintenant que les élèves connaissent les besoins vitaux des végétaux et le rôle des animaux du sol de la forêt, nous allons étudier les conséquences de la pollution chimique des sols. L'objectif est d'identifier les enjeux liés à l'environnement (programme de cycle 3) : relier le peuplement d'un milieu et les conditions de vie. Et tout particulièrement les conséquences de la modification d'un facteur, ici des polluants chimiques, sur l'écosystème forestier.

Document 1 : La pollution chimique des sols dans les forêts des Pays-Bas

Selon les données de l'Agence européenne pour l'environnement, les principaux polluants des sols en Hollande sont les métaux lourds comme par exemple **le plomb.** Des contaminations par le plomb proviennent principalement du **trafic automobile mais aussi des industries**. Ces polluants sont transportés dans l'air et peuvent se déposer sur le sol par les pluies et avoir un impact sur la qualité du sol et des plantes. Ils peuvent contaminer les écosystèmes via les chaînes alimentaires et la ressource en eau.

Le développement d'une agriculture plus intensive, si elle a permis d'accroître les productions vivrières, a contribué à la pollution des sols notamment suite à l'usage intensif d'engrais azotés et à l'épandage du fumier qui contient beaucoup d'azote. Pollution chimique des sols également avec l'utilisation des produits phytosanitaires (herbicides, pesticides) pour lutter contre les mauvaises herbes et les parasites. Ces produits chimiques, comme par exemple l'azote, peuvent donc rester dans le sol ou être entraînés par la pluie vers les nappes phréatiques, les rivières ou être transférés vers les plantes et les animaux. **L'excès d'azote** affecte alors la biodiversité des forêts en modifiant la diversité des espèces animales et végétales.

Source modifiée (mars 2023) : https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/sols-tresor-a-proteger

Document 2 : un podcast sur une forêt empoisonnée.

La forêt d'Otterlo pourtant classée Natura 2000, est en train de mourir sur pied à cause de l'acidification des sols provoquée par l'azote des élevages ©Radio France - Giv Anquetil

ÉCOUTER (3 MIN)

Source : https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/les-matins-du-monde/les-matins-du-monde-du-jeudi-21-juillet-2022-9277215

Document 3 : politique agricole des Pays-Bas.

Le gouvernement néerlandais a pris des mesures **pour surveiller et réduire la pollution des sols,** notamment par le biais de programmes de surveillance et de remédiation des sols contaminés. Des efforts sont également en cours pour promouvoir **des pratiques agricoles plus durables, l'utilisation de sources d'énergie renouvelables et la réduction des émissions industrielles.**

Une priorité forte du Gouvernement actuel est **l'accompagnement vers une transition du modèle agricole**. En effet, les Pays-Bas font face à l'enjeu croissant de la gestion des impacts de l'agriculture sur l'environnement : consommation énergétique liée au système de chauffage des serres, émissions des machines agricoles, émissions liées aux élevages et à l'épandage du fumier (notamment azote), utilisation de produits phytosanitaires, effectif d'animaux rapporté à la disponibilité agricole très important (2,1 bovins/ Ha en moyenne).

Le secteur agricole est responsable de 15% des émissions de gaz à effet de serre et 46% des dépôts d'azote à l'échelle nationale. Le sujet de l'**azote** est sensible, et le Gouvernement a adopté en mars 2021 une nouvelle loi cadrant la politique de gestion des dépôts d'azote.

Source modifiée : https://agriculture.gouv.fr/pays-bas-0

Le dossier C en questions

1 - Complète le document suivant :

Polluants	Sources	Conséquences
Les métaux lourds comme le plomb L'Azote issus des engrais azotés et des épandages de fumier Pesticides et herbicides	Les principales sources de pollution des sols aux Pays-Bas sont liées aux activités humaines : - L'agriculture intensive - Les transports - L'industrie	Diminution de la biodiversité : les arbres meurent, le nombre d'oiseaux et d'insectes diminue, les lombrics meurent… Pollution de l'eau

2 - Comment protéger les sols des forêts ?

- Observer et surveiller la pollution des sols
- Proposer des pratiques agricoles plus durables qui utilisent notamment moins d'azote.
- Modifier les déplacements en privilégiant les transports en commun, le vélo, la marche à pied
- Utiliser des sources d'énergies renouvelables
- Réduire les émissions industrielles

Si vous souhaitez prolonger votre travail alors les liens suivants peuvent vous intéresser :

- *https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/sante/article/la-pollution-des-sols*
- https://librairie.ademe.fr/cadic/656/guide-pratique-avenir-sols-10-questions.pdf
- *https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/sols-tresor-a-proteger*
- *https://agriculture.gouv.fr/pays-bas-0*
- *https://fondation-lamap.org/sites/default/files/sequence_pdf/decouvrir-un-ecosysteme-la-foret.pdf*
- https://librairie.ademe.fr/cadic/3580/_72480__7021La_Vie_cachee_des_sols_A5.pdf

En prolongement

Vous organisez un débat, la production d'un plaidoyer, dans le cadre de l'éducation au développement durable ? Les documents de cette fiche peuvent également être utilisés pour étayer une problématisation, une réflexion autour des ODD (Objectifs de Développement Durable).

Vous trouverez dans cette fiche échos d'escales des informations permettant d'aborder les principaux ODD suivants :