

THÈME : Thème 3 - Diversité et complémentarité des métabolismes **Niveau : Spécialité Terminale S**
« Du carbone minéral aux composants du vivant : la photoautotrophie pour le carbone »

Etude de la structure de l'écosystème sol

EXTRAITS DU BO:

➤ **Notions et contenus :**

Dans les écosystèmes des relations trophiques s'établissent entre les producteurs primaires autotrophes et les divers producteurs secondaires hétérotrophes.

➤ **Activités envisageables :**

Observation ou documentation sur la structure d'un exemple d'écosystème, les différents êtres vivants qui constituent sa biocénose et les relations trophiques qui existent entre eux.

CADRE PÉDAGOGIQUE :

On se propose de mettre en évidence l'organisation d'un écosystème : le sol.

Objectifs de méthode :

- Réaliser : suivre un protocole ; utiliser une loupe
- Raisonner : adopter une démarche explicative par saisie et mise en relation d'informations
- Communiquer : réaliser un schéma

Objectifs de connaissances :

- Il s'agit d'inventorier la faune du sol, puis à l'aide d'informations, d'établir les relations d'ordre alimentaire qui relient chaque animal.

Gestion du temps : la veille, récolter de la litière forestière

Achat à prévoir : alcool comme conservateur

Matériel :

- Matériel d'extraction : berlèse **Réf. 15131 et Réf. 15112**
- Verrerie :
 - Boîtes Loupes pour récolter la pédofaune **Réf. 03631**
 - Coupelles D'observation **Réf. 08652** ou verres de montre **Réf. 06647**
- Matériel pour prélever :
 - Pinceaux
 - Pincés fines **Réf. 15387**
- Matériel d'observation :
 - Loupes binoculaires **Réf. 03443**
- produits chimiques : alcool à 90° **Réf. 382980**

Fiches techniques mises à disposition

- Utilisation de la loupe binoculaire
- Utilisation du berlèse

Documents mis à disposition

- Diapositives de la pédofaune
- Clé de détermination des invertébrés du sol

Activité 1 : Extraire et identifier les représentants de l'écosystème sol

Un prélèvement de sol dans un milieu forestier a été réalisé puis placé dans un appareil de Berlese depuis 48H.

- 1- Schématiser le montage et expliquer le principe de son fonctionnement.
- 2- Prélever délicatement, à l'aide d'une pince fine ou grâce aux poils d'un pinceau, à partir des flacons de récolte 3 organismes différents du sol et les répartir chacun dans un verre de montre rempli d'eau.
- 3- Observer à la loupe binoculaire (fiche technique à disposition si nécessaire), mettre au point.
- 4- Utiliser une clé de détermination simplifiée des invertébrés pour identifier chaque représentant de la faune du sol (ou pédofaune).
Noter les critères observables retenus permettant de :
 - nommer le groupe zoologique,
 - donner le nom de l'animal.

Appeler le professeur pour vérification

- 5- Ranger le matériel.

Activité 2 : Reconstituer la structure partielle de l'écosystème sol et le modéliser selon des conventions de schématisation

- 1- À partir des données des documents, construire une chaîne alimentaire de quelques invertébrés du sol de votre choix. Intégrer le soleil indispensable à la photosynthèse.
- 2- Légender en tenant compte du vocabulaire spécifique du document
- 3- A partir du document, expliquer la cause de la forme pyramidale d'une chaîne alimentaire.
- 4- Expliquer la position des végétaux chlorophylliens dans une chaîne alimentaire.

Activité 3 : Comprendre un schéma pour trouver la signification d'un écosystème en équilibre (document 6)

Dans un écosystème on distingue 2 types de chaînes alimentaires : la chaîne des végétaux chlorophylliens et la chaîne des décomposeurs.

- 1- S'informer à partir du schéma du document 6 pour indiquer en quoi les décomposeurs jouent un rôle important dans le cycle du carbone.
- 2- Relier les réservoirs : biosphère (ensemble des êtres vivants d'un milieu) et atmosphère-hydrosphère) par 2 flèches dont l'une indique la photosynthèse et l'autre la respiration et les fermentations.
- 3- Compléter la légende en précisant :
 - ↳ où se trouvent le carbone minéral et le carbone organique
 - ↳ où se trouvent le carbone à l'état oxydé et le carbone à l'état réduit (associé à des hydrogènes)
- 4- A partir du schéma complété, justifier l'expression : « l'écosystème est à l'équilibre ».

Document 1 : la représentation schématique d'une chaîne alimentaire

- Dans un écosystème, chaque être vivant occupe une place précise. Des relations alimentaires, ou relations trophiques, peuvent y être observées. Schématiquement on l'illustre par une suite de rectangles représentant végétaux et animaux reliés par des flèches. Par convention la flèche : → signifie « est mangé par ».



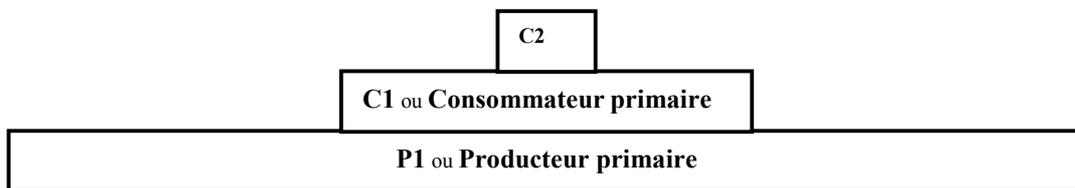
- En fait, dans un écosystème, la réalité est plus complexe puisqu'il existe une multitude de chaînes alimentaires qui s'imbriquent : cela constitue un réseau alimentaire ou réseau trophique.

Document 2 : le classement des organismes d'après la circulation de la matière et de l'énergie dans un écosystème : les niveaux trophiques structurent l'écosystème

Chaque organisme mangé est une source de matière et d'énergie pour son consommateur. On distingue en fait dans un écosystème trois catégories d'organismes :

- les producteurs primaires (soit P1) sont des organismes autotrophes. Ce sont essentiellement les végétaux chlorophylliens. Ils élaborent leur matière organique à partir du carbone minéral de l'atmosphère (CO₂) ou présent dans l'eau (CO₂ dissous ou ions HCO₃⁻), grâce à la photosynthèse qui utilise l'énergie solaire ;
- les consommateurs (organismes hétérotrophes, qui sont généralement les animaux. Les consommateurs de premier ordre (soit C1) se nourrissent directement aux dépens des producteurs: ce sont des phytophages. Les consommateurs de deuxième ordre (soit C2) se nourrissent des précédents: ce sont des zoophages. Des consommateurs d'ordre supérieur (troisième, quatrième ordre...soit C3, C4) sont aussi zoophages;
- les décomposeurs {organismes hétérotrophes} sont des bactéries et des champignons. En consommant les matières organiques provenant de l'ensemble des catégories précédentes; ils restituent à nouveau au milieu les éléments minéraux (sous forme de : nitrates ou NO₃⁻, phosphates ou PO₄³⁻) utilisés par les producteurs primaires.

Document 3 : la représentation en pyramide d'une chaîne alimentaire



C'est un mode de représentation d'un écosystème donné d'après la masse de chaque niveau trophique.

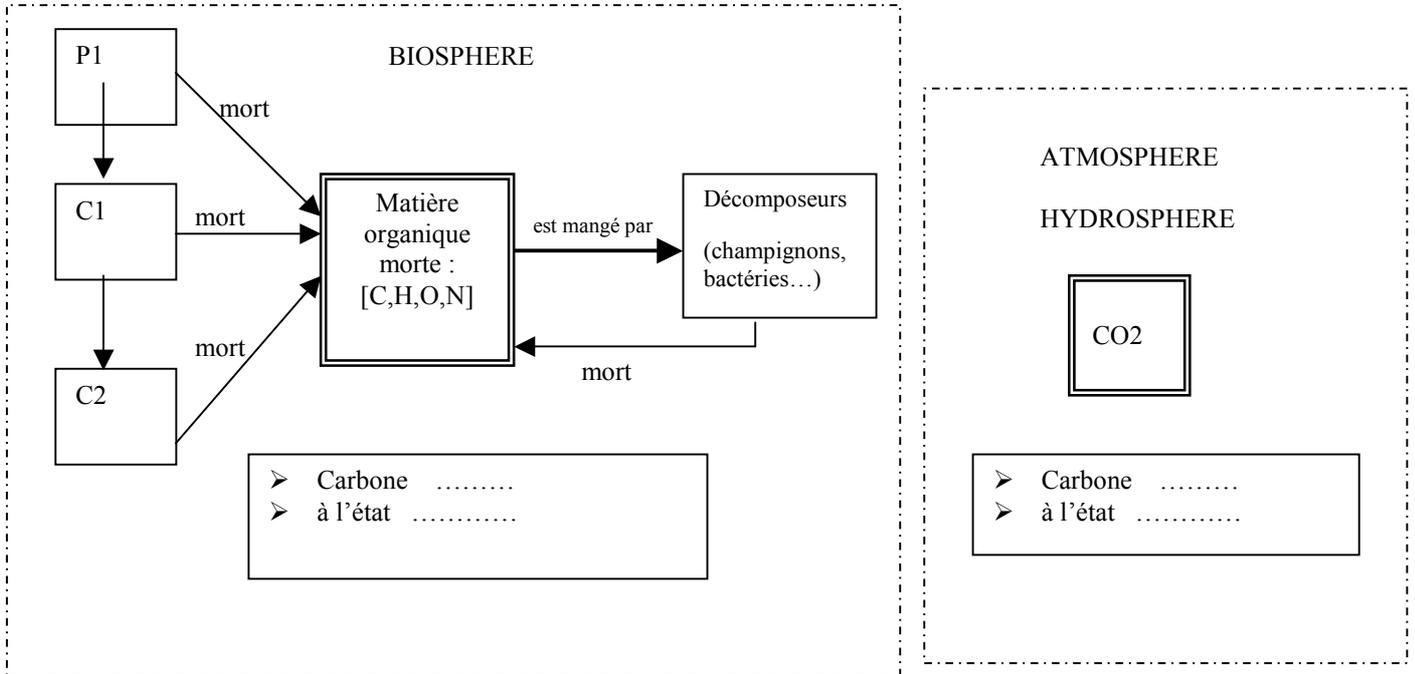
Document 4 : les régimes alimentaires des principaux êtres vivants du sol

Etres vivants du sol	Régimes alimentaires	Etres vivants du sol	Régimes alimentaires
Acarien	Débris végétaux partiellement décomposés	Limace	Vers, insectes et araignées
Araignée	Insectes divers, myriapodes	Lithobie	Limaces, vers et insectes
Carabe	Insectes divers, myriapodes	Nématode	Fines particules organiques, bactéries
Charançon	Débris végétaux	Pseudo-scorpion	Collemboles, acariens et fourmis
Collembole	Fins débris organiques, mycéliums, excréments	Protoure	Divers invertébrés de petite taille
Cloporte	Feuilles mortes, bois pourri	Scarabée	Matière organique plus ou moins décomposée (champignons, excréments)
Diploure	Débris organiques, larves d'insectes, collemboles	Staphylin	Insectes, myriapodes
Géophile	Insectes, vers et araignées	Ver de terre ou ver annélide	Débris organiques du sol
Glomérus	Feuilles en décomposition, mycéliums	Champignon	Ils colonisent principalement les litières et sont les principaux agents de la disparition de celles-ci
Iule	Feuilles en décomposition, fruits tendres	Bactérie	Elles sont une source essentielle de nourriture de certains collemboles. Elles participent notamment à la minéralisation définitive de la matière organique.
Larve de diptère	Débris végétaux et microfaune		

Document 5 : Classification de quelques invertébrés du sol

Voir site SVT de l'académie de Grenoble « Clé de détermination des animaux du sol »

Document 6 : Schéma montrant le cycle du carbone associé au fonctionnement de l'écosystème



Légende :

P1,C1,C2 : Chaîne des végétaux chlorophylliens

Grille de notation

Exemple de critères pris en compte	Barème
1. Position de la loupe sur la paillasse + position ergonomique de l'utilisateur (assis, coudes sur la paillasse, dos droit)	
2. Animal bien orienté	
3. Grossissement adapté	
4. Eclairage adapté	
5. Netteté	
6. Critères utilisés exacts et cohérents	
7. Groupe zoologique exact	
8. Rangement : <ul style="list-style-type: none"> - Loupe rangée, - organismes remis dans le flacon, - paillasse propre 	