

Chapitre 9 : L'origine et le devenir de la matière organique

Thème 2 : Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent

Table des matières

I. L'ORIGINE DE LA MATIERE ORGANIQUE	1
1. UNE RECHERCHE EXPERIMENTALE DES BESOINS NUTRITIFS DES PLANTES	1
2. CULTIVER DES PLANTES SANS TERRE !	1
3. UNE SOURCE D'ENERGIE INDISPENSABLE POUR LES VEGETAUX CHLOROPHYLLIENS	1
VOCABULAIRE	1
I. LA TRANSFORMATION DE LA MATIERE ORGANIQUE	1
1. « FABRIQUER DU RENARD » AVEC DES CAMPAGNOLS	1
2. LE REGIME ALIMENTAIRE DU RENARD	1
3. UN « CHOUETTE »REGIME !	1
4. DES REJETS DE MATIERE FACILES A OBSERVER	1
5. ON PEUT METTRE EN EVIDENCE DES REJETS INVISIBLES	1
VOCABULAIRE :	1
III. LA DECOMPOSITION DE LA MATIERE ORGANIQUE	2
1. DES INDICES DE DECOMPOSITION DANS UN SOUS-BOIS	2
2. UN RESEAU ALIMENTAIRE CONSTITUE DE NOMBREUSES ESPECES DE DECOMPOSEURS	2
3. LES DEJECTIONS DES LOMBRICS TEMOIGNENT DE LEUR ROLE DE DECOMPOSEURS	2
4. UNE EXPERIENCE A INTERPRETER	3
VOCABULAIRE	3
IV. L'UTILISATION DE LA MATIERE ORGANIQUE	3

M. SIVASUTHASARMA

17 octobre 2020

I. L'origine de la matière organique

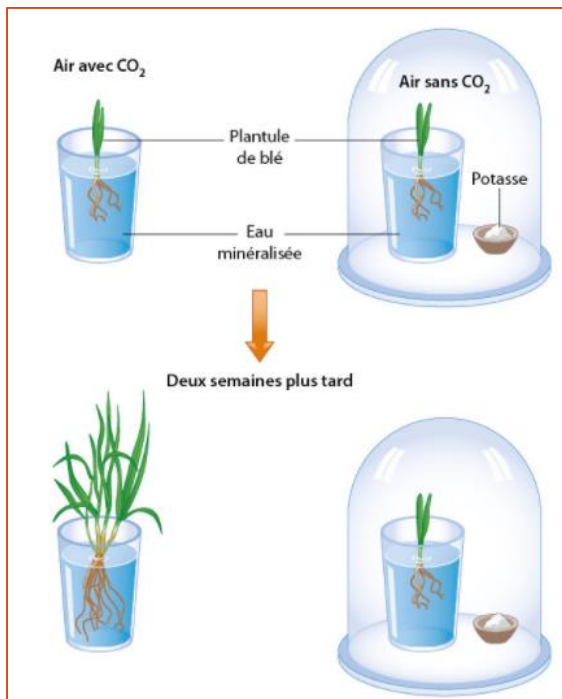
1. Une recherche expérimentale des besoins nutritifs des plantes



Les végétaux puisent les **nutriments** dont ils ont besoin dans leur environnement. Les feuilles sont exposées à l'air, constitué d'un mélange de gaz, dont le dioxyde de carbone (CO_2). Les racines des végétaux leur permettent de prélever des

substances dans le sol. Celui-ci contient entre autres de l'eau, des sels minéraux et de la **matière organique** provenant de la décomposition d'autres êtres vivants.

On réalise une expérience pour savoir si les plantes ont besoin du dioxyde de carbone de l'air. Deux montages sont indispensables pour observer la croissance d'une plante en présence et en absence de CO_2 . Le montage avec CO_2 sert ici de témoin.



2. Cultiver des plantes sans terre !



La plupart des végétaux chlorophylliens poussent naturellement dans la terre. Pourtant, dans les serres, on cultive de nombreuses

plantes « hors sol ». Les racines trempent alors directement dans de l'eau minéralisée (eau contenant des minéraux dissous comme du sodium, du calcium ou du potassium).

3. Une source d'énergie indispensable pour les végétaux chlorophylliens



a On réalise dans deux pots des cultures de blé (elles ont la même taille et le même aspect).

b L'une est placée à la lumière, l'autre sous un cache noir.

c Le résultat est observé un mois plus tard.

Vocabulaire

- Chlorophyllien : qui contient de la chlorophylle, pigment responsable de la couleur verte des plantes.
- Eau minéralisée : eau contenant des minéraux dissous (sodium, calcium, potassium...). L'eau déminéralisée n'en contient plus.
- Matière organique : matière fabriquée par les êtres vivants, et qui entre dans la composition de leurs organes.
- Nutriments : matière qui sert à nourrir un être vivant, permettant par exemple sa croissance ou le renouvellement de ses cellules.
- Producteur primaire : organisme capable de fabriquer sa matière organique en se nourrissant uniquement de matières minérales (eau, sels minéraux, CO_2) à condition d'être à la lumière.

1. La transformation de la matière organique

1. « Fabriquer du renard » avec des campagnols



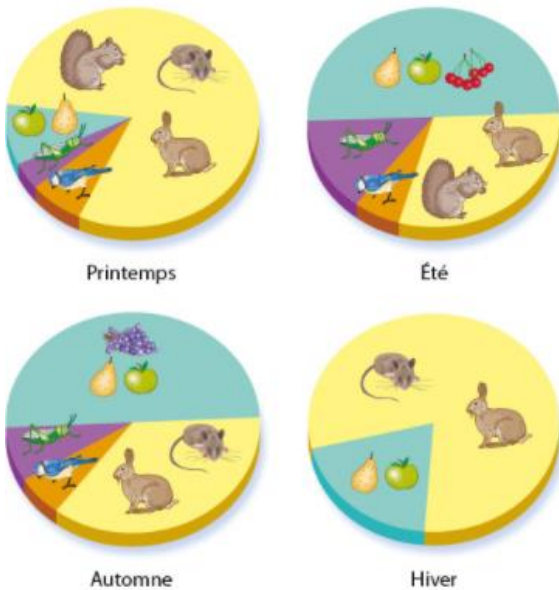
Le campagnol se nourrit de végétaux (graines, feuilles...). Cette renarde en a capturé un : elle va le manger et cela va lui permettre de produire du lait pour ses petits, qui pourront ainsi continuer leur **croissance**.



Ces animaux sont des **producteurs secondaires**, car ils se nourrissent de la matière organique fabriquée par d'autres êtres vivants.



2. Le régime alimentaire du renard



3. Un « chouette » régime !



Comme le renard, la chouette effraie consomme de petits herbivores : des rogneurs (campagnols, écrevilles...) mais aussi des

lapins, de petits oiseaux et mêmes des insectes. Tous ces animaux font **partie** d'un vase réseau **alimentaire**.

4. Des rejets de matière faciles à observer



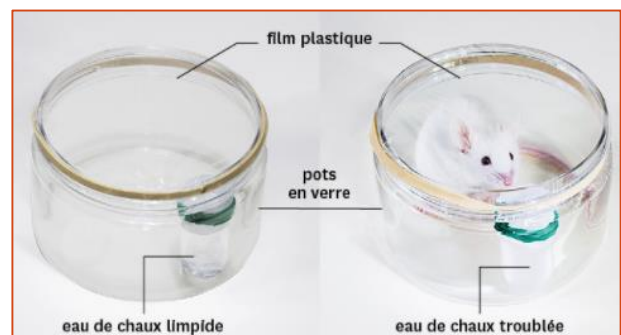
L'urine de ce marcassin est composée d'eau, de déchets organiques (urée) et de sels minéraux.



Ces crottes de renard contiennent des matières organiques non digérées, de l'eau et des sels minéraux.

5. On peut mettre en évidence des rejets invisibles

Tous les organismes réalisent des échanges de gaz avec leur environnement. Quand ils respirent, ils rejettent du dioxyde de carbone (CO_2) : C'est un déchet qui provient des nutriments consommés. On peut montrer ce rejet en utilisant de **l'eau de chaux**.



Vocabulaire :

- Croissance : augmentation de la taille et de la masse d'un organisme.
- Eau de chaux : liquide incolore et transparent, qui devient trouble en présence de dioxyde de carbone.

- Producteur secondaire : organisme qui doit se nourrir de matière organique provenant d'autres êtres vivants.
- Régime alimentaire : ensemble des aliments consommés par un organisme.
- Réseau alimentaire ou réseau trophique : ensemble des relations alimentaires (trophiques) qui lient les organismes entre eux.

Être vivant	Régime alimentaire
Collembole	Débris végétaux, mycélium
Acarien	Débris végétaux, acariens, collemboles
Pseudoscorpion	Collemboles, acariens, insectes
Lombric	Feuilles de la litière
Mycélium de champignon	Feuilles de la litière
Bactéries du sol	Débris des autres êtres vivants

III. La décomposition de la matière organique

Tout au long de leur vie et lorsqu'ils meurent, les êtres vivants (végétaux, animaux champignons...) produisent des déchets organiques. Ces déchets sont consommés par des décomposeurs.

1. Des indices de décomposition dans un sous-bois

Dans la litière d'un sous-bois, on peut observer :



Du bois mort sur lequel poussent des champignons.

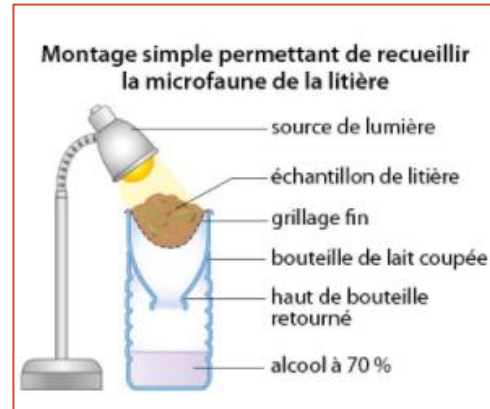


Des restes d'animaux et des feuilles mortes.

2. Un réseau alimentaire constitué de nombreuses espèces de décomposeurs

La matière organique morte est dégradée par des petits organismes vivant dans le sol, appelés **décomposeurs**. Ils peuvent être récoltés grâce à un appareil de Berlese. Ce dispositif simple repose sur le fait que cette **microfaune** fuit la lumière.

Un réseau qui fait disparaître la litière :



Animaux du sol observés à la loupe binoculaire :



3. Les déjections des lombrics témoignent de leur rôle de décomposeurs



Pour se nourrir, les lombrics avalent de la terre et digèrent la matière organique en **décomposition** qu'elle contient. Ils rejettent ensuite cette terre sous



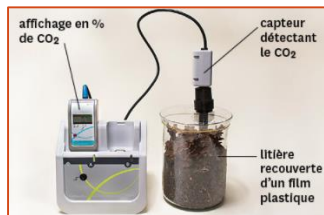
forme de turrículos, à la surface du sol. On étudie la quantité de matière minérale (calcium, azote, magnésium, phosphore) présente dans le sol et dans ces turrículos.

■ Comparaison de la teneur en matières minérales dans la terre en surface et dans les turricules de lombrics

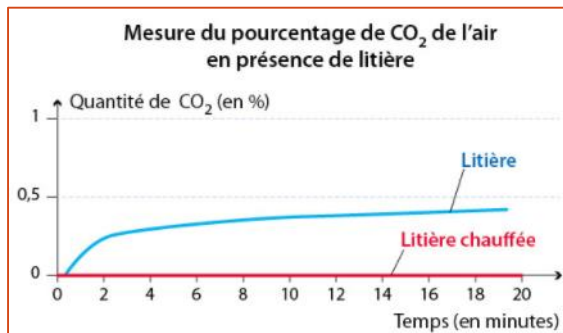
	Teneur dans la terre en surface (en %)	Teneur dans les turricules (en %)
Calcium	19,90	27,90
Magnésium	1,62	4,92
Azote	0,04	0,22
Phosphore	0,09	3,58

4. Une expérience à interpréter

Un échantillon de litière en décomposition est placé dans un bocal fermé. A l'aide d'un dispositif placé dans un bocal fermé. A l'aide d'un dispositif expérimental, on mesure la quantité de dioxyde de carbone dans le bocal au cours du temps.



L'expérience est réalisée une seconde fois après avoir chauffé l'échantillon de litière à 200°C.



Vocabulaire

- Décomposeurs : être vivants qui participent à la décomposition de la matière organique.
- Décomposition : transformation de la matière organique morte en matière minérale.
- Litière : partie superficielle d'un sol forestier, formée de feuilles mortes, de débris végétaux et d'animaux en décomposition.
- Microfaune : ensemble des animaux de très petite taille (souvent non visibles à l'œil nu) peuplant un milieu donné.

IV. L'utilisation de la matière organique

1. Quelques exemples d'utilisation de la matière organique par l'Homme

Notre alimentation dépend entièrement des végétaux, qui sont à la base de toute chaîne alimentaire. Mais ils ont aussi d'autres utilités : 80% de la population mondiale se soigne avec des plantes. On les utilise aussi pour fabriquer des cosmétiques.



La fabrication des vêtements utilise de la matière organique : le coton et le lin ont une origine végétale. Le cuir et la soie ont une origine animale. Les fibres synthétiques (polyester, acrylique...) sont des dérivés du pétrole.



Actuellement, les matériaux de construction naturels se développent, notamment pour isoler les maisons. Ils sont fabriqués à partir de matière organique d'origine végétale (chanvre, bois, liège...) ou animale (plumes, laine...).



2. Des algues dans tous leurs états

Les algues sont utilisées dans de nombreux domaines, comme la cosmétique ou l'alimentaire. Les propriétés intéressantes de ces algues sont également étudiées en médecine pour produire les médicaments de demain.



Une entreprise bretonne a inventé un nouveau **matériau organique** rigide, 100% à base d'algues ! La réalisation de ce matériau est écologique car la culture des algues ne nécessite aucun engrais ni pesticide. Contrairement au plastique, ce matériau est **biodégradable** et peut même être composté.

Vocabulaire :

- Biodégradable : se dit d'un matériau qui peut être décomposé par les êtres vivants.
- Cosmétique : produit utilisé pour prendre soin des parties superficielles du corps comme la peau, les ongles ou les cheveux.
- Matériau : matière que l'Homme façonne, transforme pour en faire des objets.
- Matériau organique : matériau d'origine animale ou végétale. On distingue les matériaux organiques naturels (bois, cuirs...) et synthétiques (plastiques).
- Pétrole : matière organique fossilisée, à partir de laquelle on fabrique de nombreux produits : carburants, plastiques, fibres synthétiques, médicaments...

V. Bilan

1. L'origine de la matière organique

En présence de lumière, les végétaux chlorophylliens sont capables de produire de la matière organique en utilisant seulement de la matière minérale (de l'eau, des sels minéraux et du CO_2). On les appelle des producteurs primaires, car ils sont à l'origine de la matière organique consommée par tous les autres organismes vivants.

2. La transformation de la matière organique

Tout au long de leur vie, les êtres vivants produisent :

- De la matière organique qu'ils fabriquent notamment pour assurer leur croissance.
- De la matière minérale qu'ils rejettent sous forme de CO_2 , de l'eau et de sels minéraux.

A la différence des végétaux, les animaux fabriquent leur matière organique à partir de celle qu'ils prélèvent chez d'autres êtres vivants : ce sont des producteurs secondaires.

3. La décomposition de la matière organique

Dans le sol, de très nombreux organismes dégradent les excréments et la matière organique morte. Ce sont des décomposeurs. Ils jouent un rôle essentiel, en permettant le recyclage de la matière organique en matière minérale, indispensable aux producteurs primaires.

4. L'utilisation de la matière organique

Nos aliments (fruits, légumes, viande, produits laitiers...) sont riches en matière organique. Beaucoup de cosmétiques et de médicaments sont aussi produits à partir de plantes ou d'animaux. Enfin, les matériaux organiques sont omniprésents dans notre vie quotidienne : il s'agit de produits naturels (bois, cuir, coton...) mais de produits synthétiques (plastiques, carburants...).

VI. Exercices

Exercice n° 1

Choisis la bonne réponse parmi les propositions suivantes.

- | | | |
|--|--|---|
| 1. Pour grandir, une plante a besoin : | 2. Les restes d'organismes sont décomposés par : | 3. Les animaux : |
| a. de terre. | a. les racines des plantes. | a. ne produisent pas de matière organique. |
| b. de matière organique. | b. les rongeurs herbivores. | b. produisent seulement de la matière minérale. |
| c. de sels minéraux. | c. la microfaune du sol. | c. sont des producteurs primaires. |
| d. de matière vivante. | d. le vent, la pluie et le soleil. | d. se nourrissent de matière organique. |

Exercice n° 2

Parmi ces objets, retrouve l'élément qui n'a pas une origine organique. Justifie en donnant l'origine des autres matériaux.



Exercice n° 3

Un petit rat nommé Missou a fait sa rentrée en Sixième. Les élèves ont suivi sa croissance sur plusieurs mois : ils ont noté leurs observations dans leur cahier.



Questions

- Réalise un graphique permettant de présenter les résultats des mesures effectuées sur Missou.
- Utilise ce document pour décrire la croissance de Missou.
- D'après tes connaissances, explique comment il a pu grandir ainsi.

- Le 6 septembre 2016, Missou pèse 180 g et mesure 16 cm.
- Le 11 octobre 2016, il pèse 234 g et mesure 19 cm.
- Le 25 octobre 2016, il pèse 251 g et mesure 20 cm.
- Le 15 novembre 2016, il pèse 268 g et mesure 21 cm.
- Le 11 janvier 2017, il pèse 278 g et mesure 21 cm.

Exercice n° 4

On remplit un premier bocal avec de la litière et un second bocal avec de la litière stérilisée. Les deux bocaux sont fermés avec un film transparent qui laisse passer les gaz. Les résultats ci-contre sont obtenus au bout de quelques mois.

Questions

- Présente les résultats de cette expérience.
- Explique ces résultats en utilisant tes connaissances.



a Bocal avec litière non stérilisée



b Bocal avec litière stérilisée

Exercice n° 5

Si les déchets jetés sur les pistes de ski sont recouverts par la neige, ils ne disparaissent pas pour autant : ce qui est jeté par terre reste là et souvent pour longtemps. En effet, en haute altitude ou sur un glacier (zone couverte de glace toute l'année), les déchets ne se décomposent pas.

Temps moyen de dégradation des déchets à faible altitude

Mouchoir en papier	3 mois
Pelure de fruit	3-6 mois
Mégot avec filtre	1 à 5 ans
Chewing-gum / papier de bonbon	5 ans
Canette en aluminium	10 à 100 ans
Bouteille en plastique	400 ans
Gobelet en plastique	100 à 1 000 ans
Bouteille en verre	4 000 ans
Pile	7 800 ans

- Matériau d'origine organique naturelle
- Matériau d'origine organique de synthèse
- Matériau d'origine minérale



Questions

- Explique les différences de temps de dégradation des déchets.
- Formule une hypothèse pour expliquer pourquoi les déchets ne se décomposent pas sur un glacier.