



Mission 9 : Recycler la matière sur Mars



Introduction :

Nous utilisons la matière organique produite par les êtres vivants. Cela génère des déchets qu'il va falloir gérer sur Mars si on ne veut pas polluer notre nouvelle planète. **Comment s'effectue le recyclage de la matière ?**

Objectifs de connaissances :

- Découvrir que la matière circule dans les écosystèmes.
- Découvrir le rôle du sol dans le recyclage de la matière organique
- Classer les producteurs de matière
- Découvrir le tri sélectif

Objectifs de capacités de SVT

- C 4.2 Exploiter un document constitué de divers supports : textes, tableau, graphique, dessins
- C 4.3 Utiliser différents modes de représentation formalisés : dessin, schéma, tableau
- S'investir et coopérer

Étape 1 : Comprendre le recyclage naturel de la matière organique sur Terre

Des élèves du collège s'interrogent : « Que va-t-on faire des déchets sur Mars ? » Un élève indique qu'il faudra enterrer les déchets comme on le fait parfois sur Terre car le sol participe au recyclage de la matière. Une élève pense qu'enterrer les déchets c'est polluer le sol et que tous les déchets doivent être traités dans un centre de recyclage. Qui a raison ?

Réalise les activités afin de comprendre comment la matière utilisée par l'Homme peut être recyclée (présentés en ateliers tournants en classe).

Activité 1a : Le devenir d'un déchet dans la nature

On qualifie de **biodégradable**, un déchet qui peut être entièrement dégradé dans la nature au contact du sol. Dans une expérience, on dépose des déchets sur le sol et puis on observe au bout d'un mois.



a. Le dispositif expérimental en début d'expérience.



b. Résultat obtenu au bout d'un mois, certains éléments ont presque disparu.

- 1) À l'aide des photographies précédentes, dans ton cahier, trace un tableau pour classer les éléments selon qu'ils sont biodégradables ou pas. Liste des déchets déposés au sol : carton, pelure d'orange, feuille d'arbre, bouchon plastique, écorce d'arbre, mouchoir en papier, trognon d'ananas, pierres.

- 2) En ce moment avec l'épidémie de coronavirus, on retrouve de plus en plus de masques dans la nature parce que beaucoup de gens les jettent par terre par peur de ramener le virus chez eux alors qu'il suffit de les mettre dans un petit sac, fermer celui-ci et de jeter le tout à la poubelle. Ces déchets constituent une pollution visuelle mais aussi une source de pollution pour la nature. Explique pourquoi en donnant un exemple.



Photo: Sandra Denisuk



Photo: Clean this beach up



Photo: RSPCA Essex



Photo: Auke-Florian Hiemstra



Photo: Auke-Florian Hiemstra



Photo: Opération Mer Propre



Photo: Egelopvang het Stekelkje



Photo: Jacopo Casali



Photo: Steve Shipley



Photo: Nicholas Hayman



Photo: Argonauta Institute for Coastal and Marine Conservation

Site <https://www.covidlitter.com/>

Correction :

1) Tableau complété

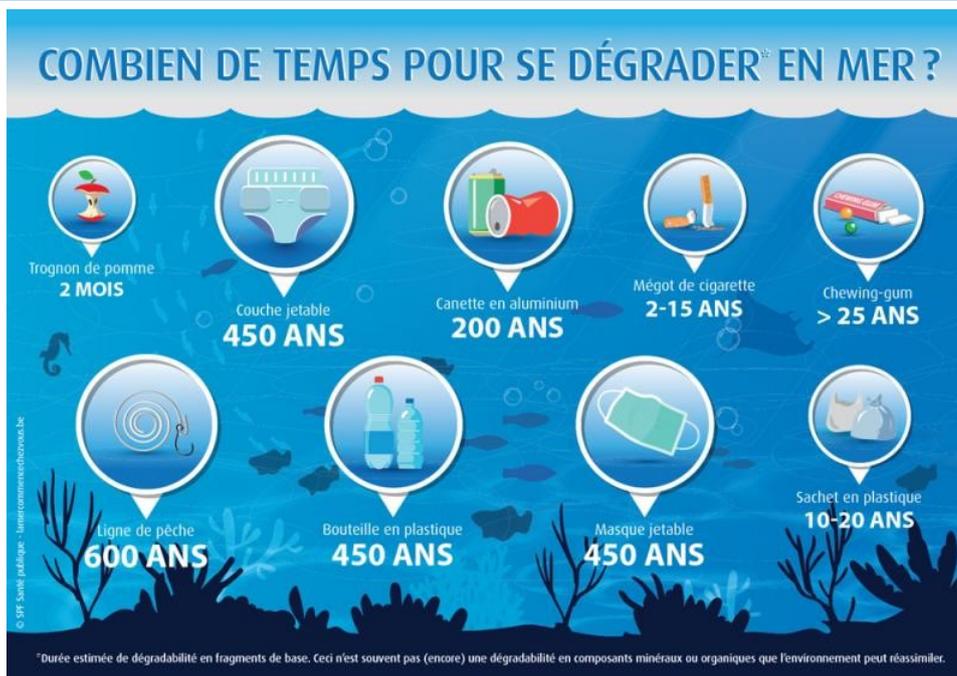
Biodégradable	Non biodégradable
Papier	Bouchon en plastique
Carton	Pierres
Feuille d'arbre	
Pelure d'orange	
Ecorce d'arbre	
Trognon d'ananas	

- 2) Si les masques sont majoritairement faits de papier biodégradable, les élastiques ne le sont pas. Les oiseaux confondent les élastiques avec des brins de paille. Ils s'enroulent autour de leurs pattes et les emprisonnent. Les oiseaux ne peuvent plus se déplacer et meurent d'une lente agonie. Les animaux marins confondent les masques avec des méduses et peuvent s'étouffer en les mangeant comme ce petit pingouin.

Pour aller plus loin : voici le temps de dégradation des déchets dans la nature, sur terre et dans la mer.



Source : <https://naturealsacebossue.over-blog.com/2015/12/la-duree-de-vie-des-dechets-dans-la-nature.html>



Source : <https://www.health.belgium.be/fr/flyer-combien-de-temps-pour-se-degrader-en-mer>

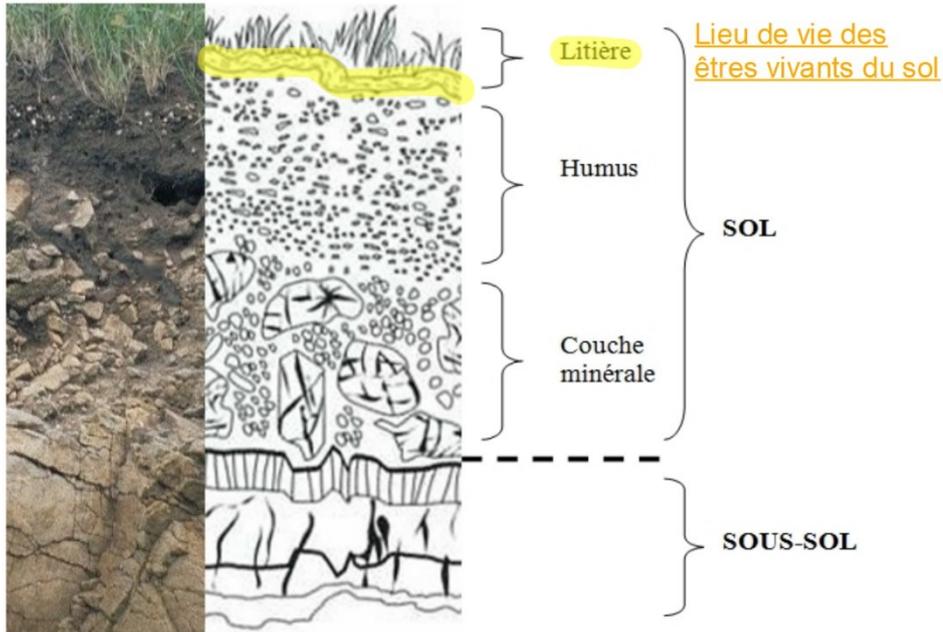
Activité 1b : À la découverte du sol

Le sol est constitué de **3 couches principales** :

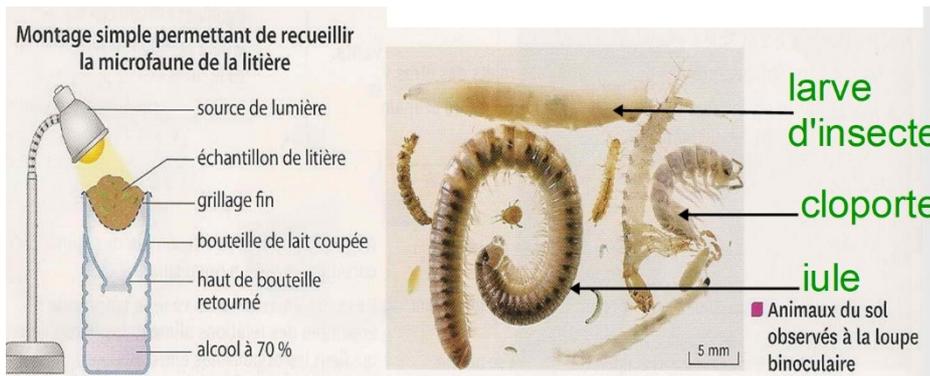
- La **litière** : située en surface, elle est constituée de feuilles mortes, de restes d'êtres vivants...
- L'**humus** : situé sous la litière, cette couche sombre contient une grande quantité de matière organique.
- La **couche minérale** : située sous l'humus, on y trouve des blocs de roches de différentes tailles qui sont mélangés à de la terre.

Le **sous-sol** est constitué de la roche qui est à l'origine des blocs de la couche minérale du sol.

1. Légendes de la coupe de sol et 3. Couche abritant les êtres vivants du sol en jaune



2. Légende des animaux



Activité 1c : Le rôle des êtres vivants dans la décomposition de la matière organique

A/ Le rôle des champignons



Un champignon en forêt. Ce champignon est constitué d'un « chapeau » et de filaments qui colonisent les feuilles mortes. Ces filaments se nourrissent de la matière organique des feuilles. Ils la transforment en éléments minéraux (azote minéral, par exemple) qui sont ensuite rejetés dans le sol.

Une feuille morte à deux stades de sa décomposition. On laisse 100 g de feuilles mortes se décomposer. Après 3 mois, la masse des feuilles n'est plus que de 10 g.

Correction :

On constate qu'une feuille morte, après 3 mois de décomposition par les champignons est **10 /100** fois plus **légère / lourde** qu'au départ. Elle a donc **gagné /perdu** de la matière organique. Celle-ci a été **consommée/ produite** par les champignons du sol. Ce dernier l'a transformée en matière **organique / minérale**.

B/ le rôle des vers de terre

Les lombrics se nourrissent de feuilles mortes mais également de la matière organique en décomposition qui se trouve dans la terre qu'ils avalent en creusant leurs galeries. La terre avalée est ensuite rejetée en surface sous forme de « turricules ».

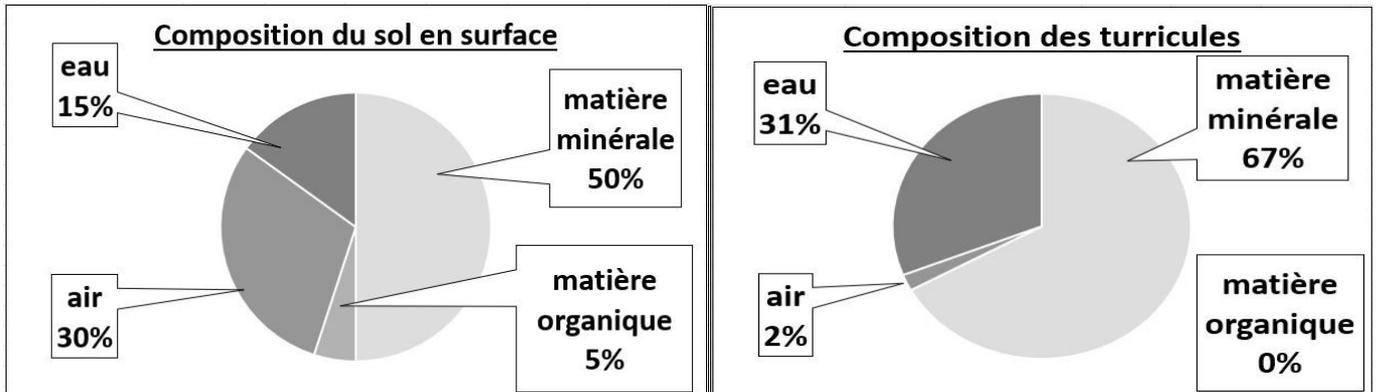


Un lombric. Les lombrics prélèvent les feuilles mortes de la litière. Ils les enfouissent et s'en nourrissent. Après la digestion, ils rejettent des excréments qui enrichissent le sol en matière minérale.



■ Un turricule

On compare la composition du sol en surface et celle des turricules :



Correction :

On constate que les turricules sont beaucoup plus riches en **matière minérale** que le **sol**.

On sait que les vers de terre se nourrissent de **feuilles mortes**.

On en déduit que les vers de terre décomposent la **matière organique** en **matière minérale** : on les appelle des **décomposeurs**.

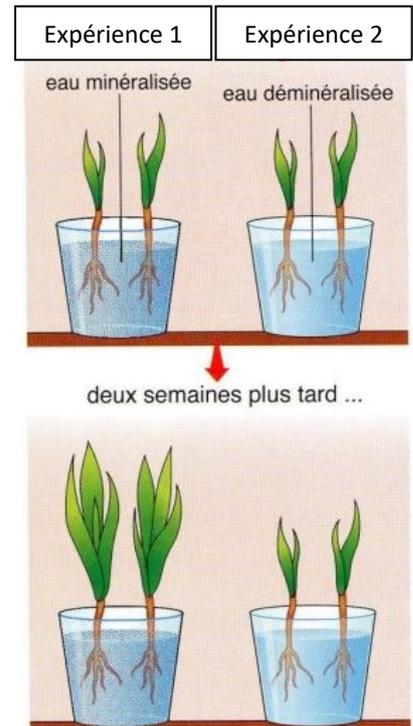
Activité 1d : Le devenir de la matière minérale du sol

Dans le sol, la matière minérale se présente soit sous une forme solide (gravier, sable...) soit sous la forme d'éléments chimiques dissouts dans l'eau du sol et appelés « sels minéraux » (calcium, magnésium, potassium, nitrates etc...).

Pour comprendre l'importance des sels minéraux du sol, des recherches ont été réalisées. Dans l'expérience n°1, une plante reçoit de l'eau minéralisée (contenant des sels minéraux) et l'autre reçoit de l'eau déminéralisée (de laquelle on a enlevé les sels minéraux).

L'expérience témoin est le montage qui recrée les conditions naturelles et qui permet, par comparaison, d'expliquer ce qu'il se passe dans le test.

L'expérience test, est l'expérience où l'on fait varier un élément afin d'en déterminer son rôle.

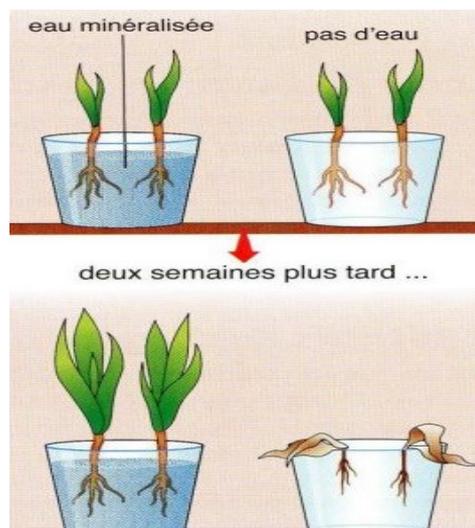


- 1) Concernant les expériences, entoure la bonne proposition :
 - a. Dans cette expérience on cherche à tester l'importance **de l'eau / des sels minéraux** dans la croissance de la plante.
 - b. L'expérience **témoin** est l'expérience **1/2** car elle **possède/ne possède pas** de sels minéraux.
 - c. L'expérience **test** est l'expérience **1/2** car elle **possède/ne possède pas** de sels minéraux

- 2) La croissance des plantes est observée au bout de 2 semaines. Entoure la bonne proposition.
 - a. On constate que dans l'expérience témoin la plante **produit / ne produit pas** de la matière (feuilles, tiges etc...).
 - b. On constate que dans l'expérience test la plante **produit / ne produit pas** de la matière (feuilles, tiges etc...).
 - c. Or seule l'expérience **témoin / test** possède des sels minéraux.
 - d. On en déduit que la matière **minérale / organique** permet à la plante de produire de la matière **minérale / organique**.

- 3) Dans ton cahier, dessine l'expérience que tu devrais faire si tu devais tester l'importance de l'eau. Dessine le résultat que tu penses obtenir 2 semaines plus tard.

Si on veut tester l'importance de l'eau, il faut priver la plante d'eau (test) et comparer avec une plante qui a reçu de l'eau (témoin).



BILAN 1 : Le sol abrite des êtres vivants dont l'activité assure la **décomposition** de la matière **organique** en matière **minérale** : ce sont les **décomposeurs**. Ils assurent un **recyclage** de la matière organique en matière minérale. Ainsi, si l'on veut recycler la matière organique sur Mars, il faudra d'abord installer des êtres vivants du sol.

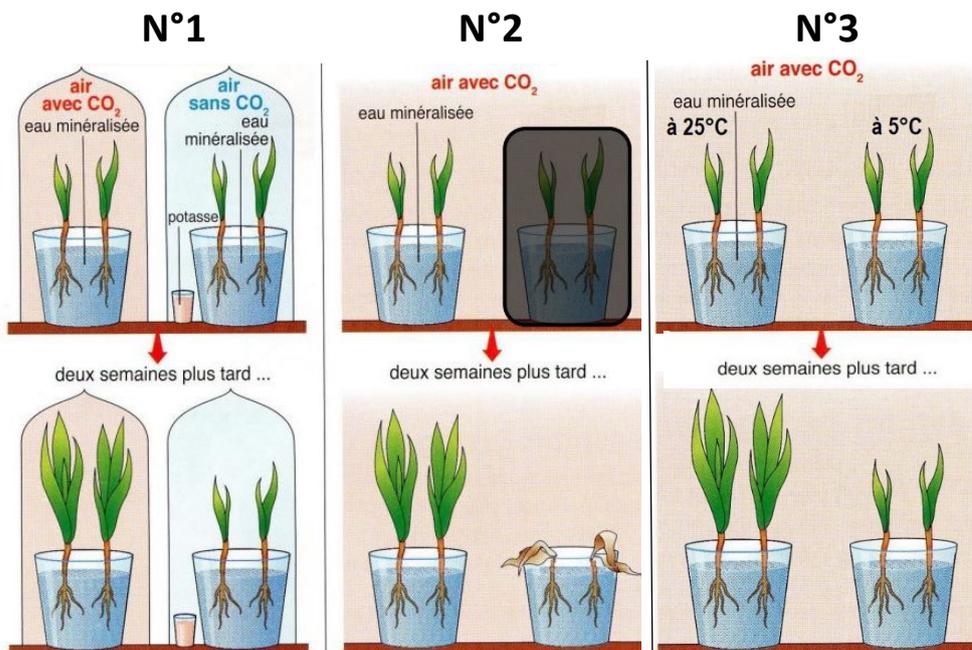
Étape 2 : Comprendre la circulation de la matière sur Terre

Activité 2a : Les végétaux, points de départ de la circulation de la matière.

On sait que les plantes ont besoin d'eau et de sels minéraux pour produire leur matière organique et se développer. L'eau et les sels minéraux sont de la matière minérale. On peut se demander si les plantes ont besoin d'autres éléments pour se développer. Des expériences sont réalisées pour tester d'autres facteurs. On prive une plante d'un facteur et on observe le développement de celle-ci :

- si la plante se développe correctement, elle n'a pas besoin de ce facteur
- si la plante ne se développe pas correctement, elle en a besoin.

Voici le résultat de 3 expériences :



Précisions :

- CO₂ ou dioxyde de carbone : c'est un gaz présent dans l'air
- Potasse : produit chimique qui absorbe le dioxyde de carbone

Correction :

1) Tableau d'analyse des expériences :

Expérience	Facteur testé	Constatation
N°1	Sels minéraux	On constate que sans dioxyde de carbone , les plantes ne poussent pas
N°2	Lumière	On constate que sans lumière les plantes , les plantes ne poussent pas et jaunissent .
N°3	Gaz dioxyde de carbone CO ₂	On constate que sans chaleur , les plantes ne poussent pas .

- 2) Les facteurs minéraux sont les sels minéraux et le dioxyde de carbone.
- 3) Les végétaux fabriquent leur matière organique à partir de matière minérale : un gaz le dioxyde de carbone (le CO_2), des sels minéraux et de l'eau.

Activité 2b : Le devenir de la matière organique produite par les végétaux

Le chêne liège est un chêne qui produit une écorce particulière : elle est légère et souple, isolante et hermétique. C'est pour cette raison que l'Homme l'exploite pour produire des panneaux ou des bouchons de bouteilles de vin. À chaque printemps, le chêne liège produit au bout de ses branches, des fleurs qui donneront des fruits appelés glands. Quand l'arbre possède un tronc dont le diamètre est assez épais, il est abattu pour produire des planches de bois. Une fois l'arbre coupé, il est possible de déterminer son âge exact en comptant les cernes de croissance visibles sur la coupe du tronc.

Document 1 : Récolte de l'écorce du chêne liège



Source : **Quercus fg01.jpg**, par [Fritz Geller-Grimm](#) and Felix Grimm via Wikimedia Commons, [CC-BY-SA-2.5](#),

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quercus_fg01.jpg

IAPH Saca del corcho.jpg, Cazalla Montijano, Juan Carlos via Wikimedia Commons, [CC-BY-SA-3.0](#),

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IAPH_Saca_del_corcho.jpg

Vidéo :

France 5 silence ça pousse, découverte : les bouchons de liège, histoire, récolte et fabrication.

Jusqu'à 3'17

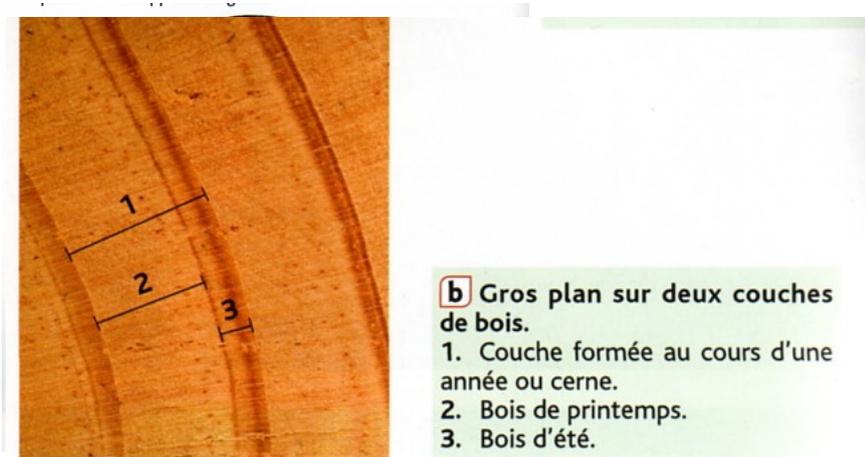
<https://www.youtube.com/watch?v=nVV7Z-X5i44>

Document 2 : Le gland, fruit du chêne



Source : 640px-Quercus_suber_g4, par [Giancarlo Dessi](#) (Posted by --gian_d 19:45, 7 November 2006 (UTC)) via [wikimedia commons](#), [CC-BY-SA-3.0-migrated](#), https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Quercus_suber_g4.jpg

Document 3 : Coupe de tronc d'un arbre abattu



Correction :

Cet arbre possède **19** cernes de croissances : il a donc **19** ans.

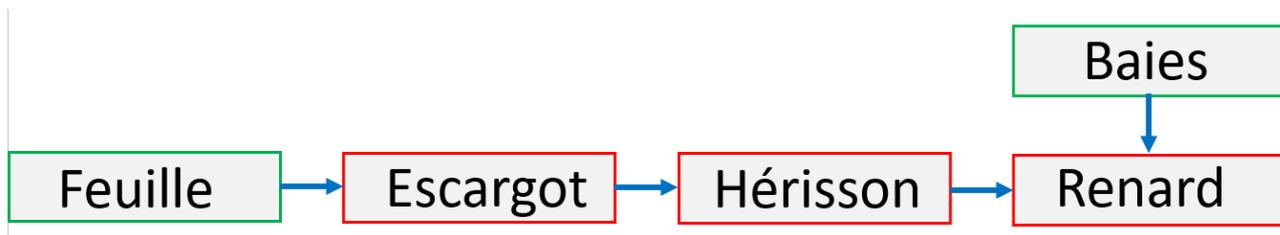
Le chêne liège produit de la matière dans son tronc (du bois) pour sa **croissance** et sur son tronc (liège) pour sa **protection**. Il produit de la matière sur ses branches pour sa

reproduction.

Activité 2c : La matière organique végétale et la chaîne alimentaire

La chaîne alimentaire représente le trajet de la matière dans la nature. Une chaîne alimentaire est représentée par des cases dans lesquelles on inscrit le nom d'êtres vivants et de flèches qui signifient « est mangé par ». La pointe de la flèche montre l'être vivant qui mange.

On appelle **producteur primaire** tout être vivant qui produit sa matière organique à partir de matière minérale. **Les producteurs primaires n'utilisent donc jamais de matière organique déjà fabriquée.** Un être vivant qui utilise de la matière déjà fabriquée pour produire sa propre matière organique est appelé **producteur secondaire.**



BILAN 2 : Les végétaux fabriquent de la matière **organique** à partir de matière minérale : de l'**eau**, des **sels minéraux** et du gaz **dioxyde de carbone** (CO₂) grâce à **l'énergie lumineuse**. Cette matière est utilisée pour la **croissance**, la **reproduction** et la **protection**. Les végétaux sont des producteurs **primaires** car ce sont les premiers à fabriquer de la matière organique dans la chaîne alimentaire. Leur matière organique va être utilisée par les producteurs **secondaires** pour produire leur propre matière organique. À la mort des êtres vivants, leur matière organique est **recyclée** en matière **minérale** par les **êtres vivants du sol**. La matière revient donc à son point de départ : on parle de **cycle de la matière**.

Étape 3 : Limiter le volume de nos déchets

Activité 3a : Composter les déchets organiques

Voici un bac à compost installé depuis 2 ans par un particulier dans son jardin.



Sources :

Bac à compost vide : https://www.siced-bresse-nord.fr/collecte-dechet/commune-tri-assainissement-bresse-7/Composteur_domestique_et_couches_de_maturation.jpg par [Pierre.hamelin](#) via Wikimedia Commons, [CC-BY-SA-4.0](#)
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Composteur_domestique_et_couches_de_m%C3%A2turation.jpg

- 1) Observe les couches visibles à l'intérieur de celui-ci. Peux-tu expliquer comment le bac à compost fonctionne ?

On remarque dans le bac à compost qu'il y a des couches qui ressemblent aux 2 premières couches du sol : la litière et l'humus. Ainsi dans ce bac, au contact du sol, les déchets sont décomposés par les êtres vivants du sol pour former de l'humus.

- 2) Voici une série de déchets. Barre les déchets que tu ne dois pas mettre dans un bac à compost et explique ton choix.
Les déchets qui ne sont pas constitués de matière organique ou contenant des produits chimiques, ne sont pas biodégradables. Il ne faut donc pas les mettre dans le bac à compost.



Sources :

http://ufrlonslesauhier.free.fr/GTD2013/PARTIEL_AUBERGER_Magali/pascomposter.html
<https://www.cc-kaysersberg.fr/dechets/tri-selectif/compostage.htm>
<https://www.evodia.org/wp-content/uploads/2022/04/cest-aps-complique.jpg>

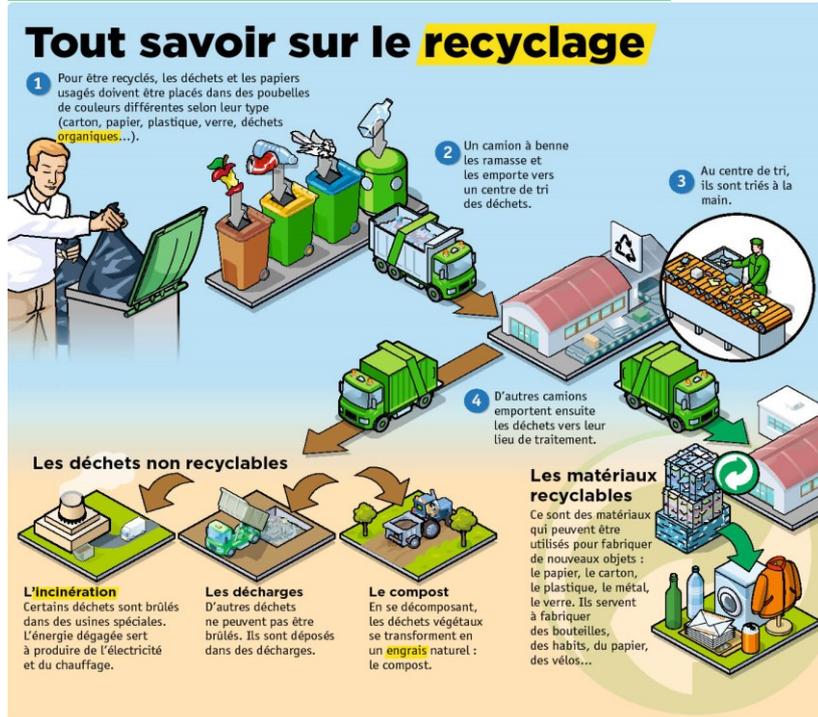
- 3) Que dois-tu faire des déchets qui ne vont pas dans le bac à compost ?

Les déchets qui ne vont pas dans le bac à compost doivent être apportés soit à des bacs de collecte soit en déchetterie.

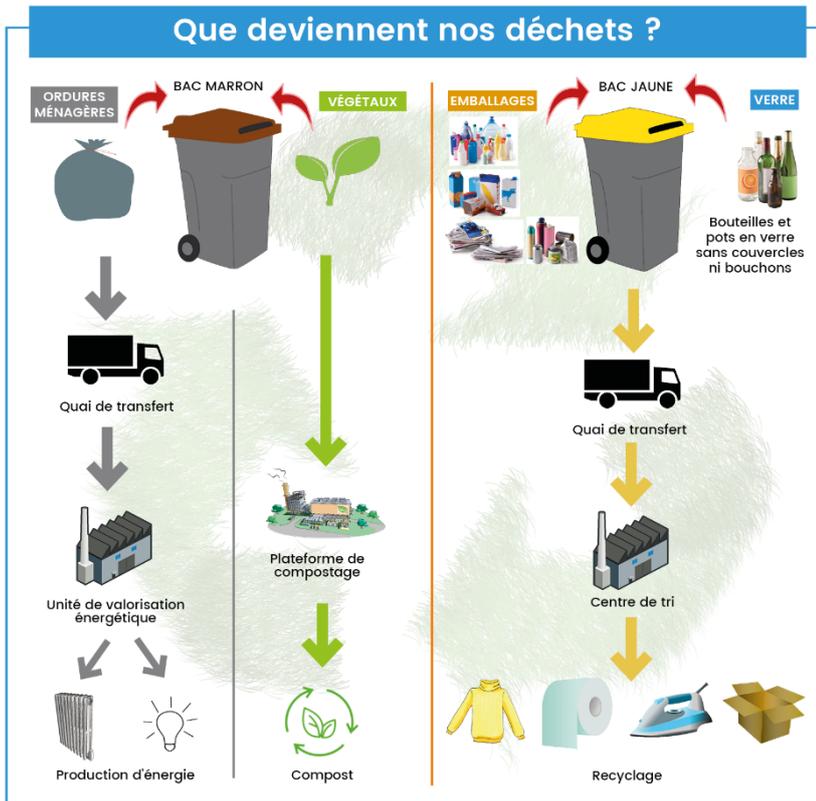


<https://www.beaunecoteetsud.com/vos-services/dechets/le-tri-des-dechets/>

Activité 3b : Pratiquer le tri sélectif et le recyclage



<https://lepetitquotidien.playbacpresse.fr/exposes-detail/lepq/tout-savoir-sur-le-recyclage-1>

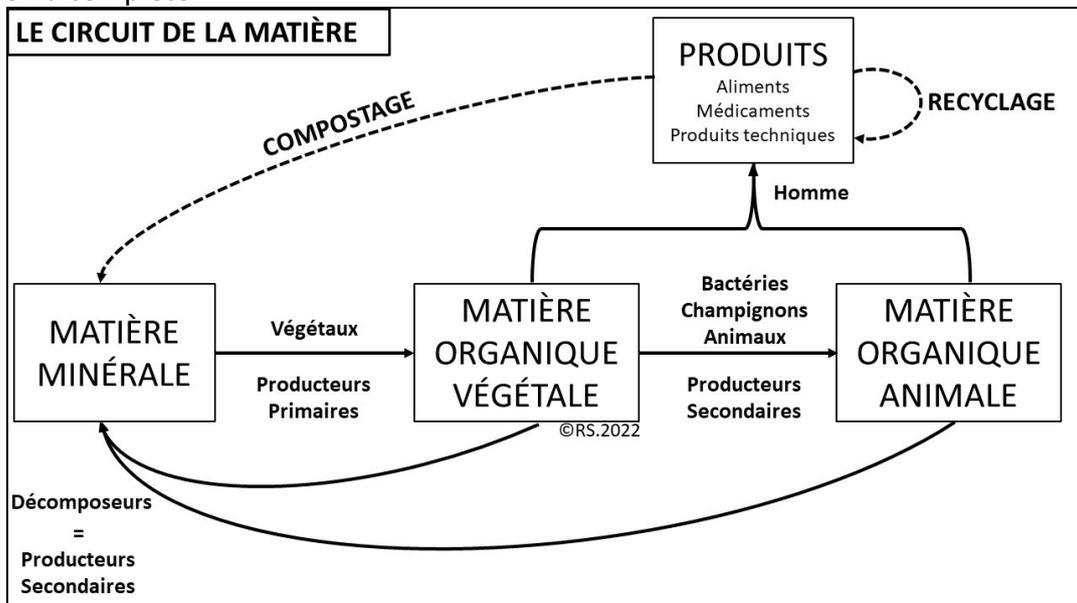


Infographie réalisée à partir des informations du SMICTOM Pays de Fontainebleau © Mairie de Thomery - 2019

<https://www.thomery.fr/votre-commune-au-quotidien/environnement-cadre-de-vie/proprete-et-gestion-des-dechets>

Correction

1) Schéma complété



Bilan 3 : Une fois sur Mars, il faudra mettre un place un système de tri sélectif afin d'orienter les déchets organiques vers du compostage et les déchets non-organiques vers du recyclage.