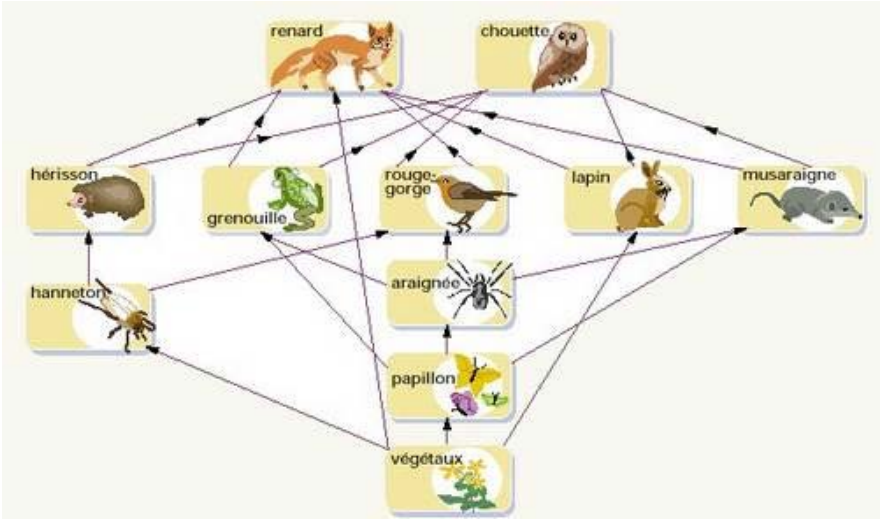
Chapitre 4 : L'origine et le devenir de la matière organique

Les êtres vivants se développent au cours de leur vie : leur taille et leur masse évolue. Ils produisent donc de la matière organique (qui constitue les organes, parties du corps).

A partir de quoi la produisent-ils ? Peut-on classer les producteurs de matière ?

Que devient cette matière quand ils meurent ? Comment l'Homme l'utilise-t-elle ?
Comment les plantes se développent elles ?

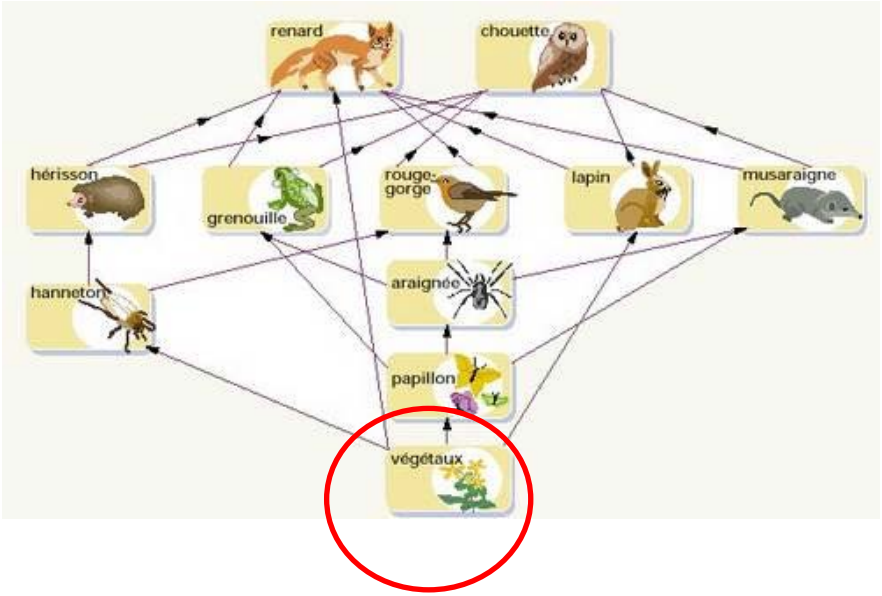
I. L'origine de la matière organique



Matière organique = matière constituant les êtres vivants.

Les êtres vivants produisent leur propre matière organique, à partir de ce qu'ils prélèvent dans leur milieu. Commençons donc par étudier l'origine de la matière organique végétale.

I. L'origine de la matière organique



Matière organique = matière constituant les êtres vivants.

Les êtres vivants produisent leur propre matière organique, à partir de ce qu'ils prélèvent dans leur milieu. Commençons donc par étudier l'origine de la matière organique végétale.

Quels sont les besoins des végétaux pour qu'ils produisent de la matière organique et se portent bien ?

Hypothèses :

Quels sont les besoins des végétaux pour qu'ils produisent de la matière organique et se portent bien ?

Hypothèses : je pense que les végétaux ont besoins

Quels sont les besoins des végétaux pour qu'ils produisent de la matière organique et se portent bien ?

Hypothèses : je pense que les végétaux ont besoins

- de terre
- d'eau
- de lumière
- de sels minéraux
- d'air

Conséquences prévisibles :

- Si les végétaux ont besoin de terre alors un végétal sans terre grandit moins et devient moins vert.

- Si les végétaux ont besoin d'eau alors un végétal sans eau grandit moins et devient moins vert.

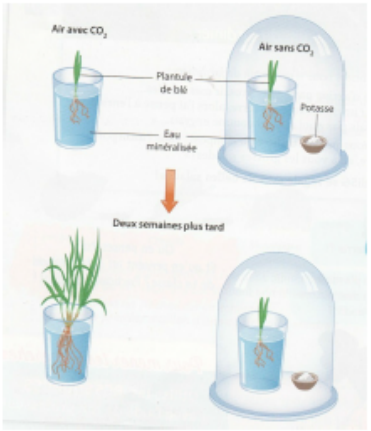
- Si les végétaux ont besoin de lumière alors un végétal sans lumière grandit moins et devient moins vert.

- Si les végétaux ont besoin de sels minéraux alors un végétal sans sels minéraux grandit moins et devient moins vert.

- Si les végétaux ont besoin d'air alors un végétal sans air grandit moins et devient moins vert.

ACTIVITE 1 : démarche expérimentale

Quelle est l'hypothèse testée par l'expérience suivante ?



Quel est le résultat observé ?

Que peux-tu conclure ?.....

Quelle est l'hypothèse testée par l'expérience suivante ?

Doc. 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.

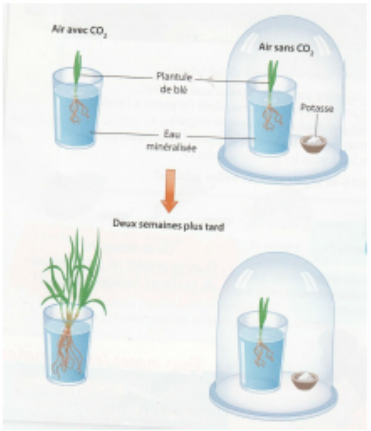
c Le résultat est observé un mois plus tard.

Quel est le résultat observé ?

Que peux-tu conclure ?

ACTIVITE 1 : démarche expérimentale

Quelle est l'hypothèse testée par l'expérience suivante ?



Quel est le résultat observé ?

Que peux-tu conclure ?.....

Quelle est l'hypothèse testée par l'expérience suivante ?

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

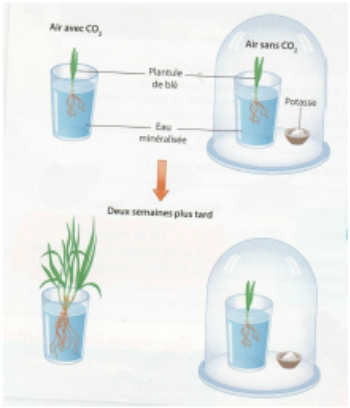
a On réalise dans deux pots des cultures de blé (elles ont la même taille et le même aspect).
b L'une est placée à la lumière, l'autre sous un cache noir.
c Le résultat est observé un mois plus tard.

Quel est le résultat observé ?

Que peux-tu conclure ?

ACTIVITE 1 : démarche expérimentale

Quelle est l'hypothèse testée par l'expérience suivante ?



je pense que les végétaux ont besoins de CO2

Quel est le résultat observé ?

avec CO2 la plante se développe
Sans CO2 la plante ne se développe pas

Que peux-tu conclure ?.....

Pour se développer et fabriquer leur matière organique les plantes ont besoins de Co2

Quelle est l'hypothèse testée par l'expérience suivante ?

je pense que les végétaux ont besoins de lumière

DOC. 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.

Quel est le résultat observé ?

avec lumière la plante se développe
Sans lumière la plante ne se développe pas

Que peux-tu conclure ?

Pour se développer et fabriquer leur matière organique les plantes ont besoins de lumière

La potasse absorbe le dioxyde de carbone de l'air.

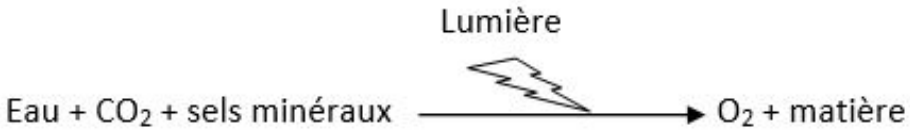
Conditions de culture	Expérience témoin * Eau courante * Lumière * Air ambiant	1 * Eau déminéralisée * Lumière * Air ambiant	2 * Eau courante * Obscurité * Air ambiant	3 * Eau courante * Lumière * Air appauvri en dioxyde de carbone	4 * Pas d'eau * Lumière * Air ambiant
Hauteur moyenne (en cm)	20,2	13,4	15,3	16,1	5,2
Masse moyenne de 10 plants (en g)	6,4	3,6	4,2	4,4	1,8
Aspect de la culture après 20 jours					

5 Des résultats obtenus en classe après 20 jours de culture dans différentes conditions.

L'eau courante contient des sels minéraux, l'eau déminéralisée n'en contient pas.

Grâce aux résultats des expériences on peut conclure que les végétaux fabriquent de la matière organique à partir de matière minérale (de l'eau, des sels minéraux) et d'un gaz (le dioxyde de carbone CO2) grâce à l'énergie du soleil.

Cette matière est utilisée pour la croissance et la reproduction. Ce mécanisme s'appelle « la photosynthèse ». On les appelle des producteurs primaires car ce sont les premiers à fabriquer de la matière organique dans la chaine alimentaire.



II La transformation de la matière organique par les animaux.

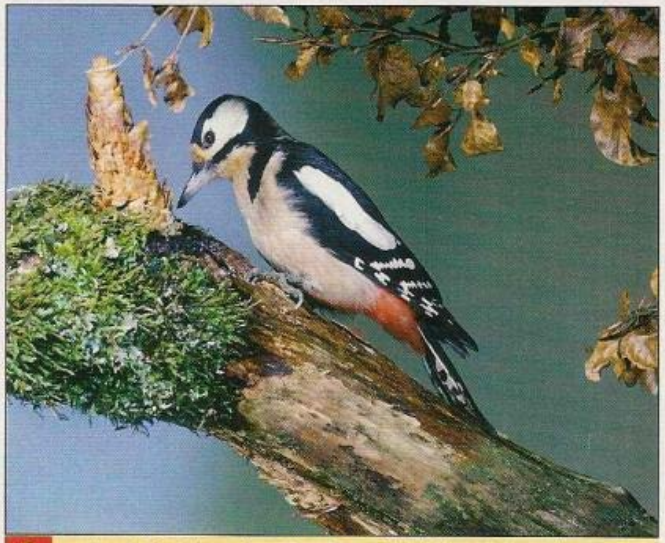
A la différence des végétaux les animaux ne peuvent pas produire de la matière organique (MO) à partir de matière minérale (MM).

Comment les animaux se procurent la matière organique dont ils ont besoins et que devient-elle ?

1 Des animaux en train de se nourrir

1 a. Ce renard vient de capturer sa proie.

1 b. Ce hérisson dévore des escargots.



1 c. Ce pic épeiche coince les cônes d'épicéa pour les décortiquer.

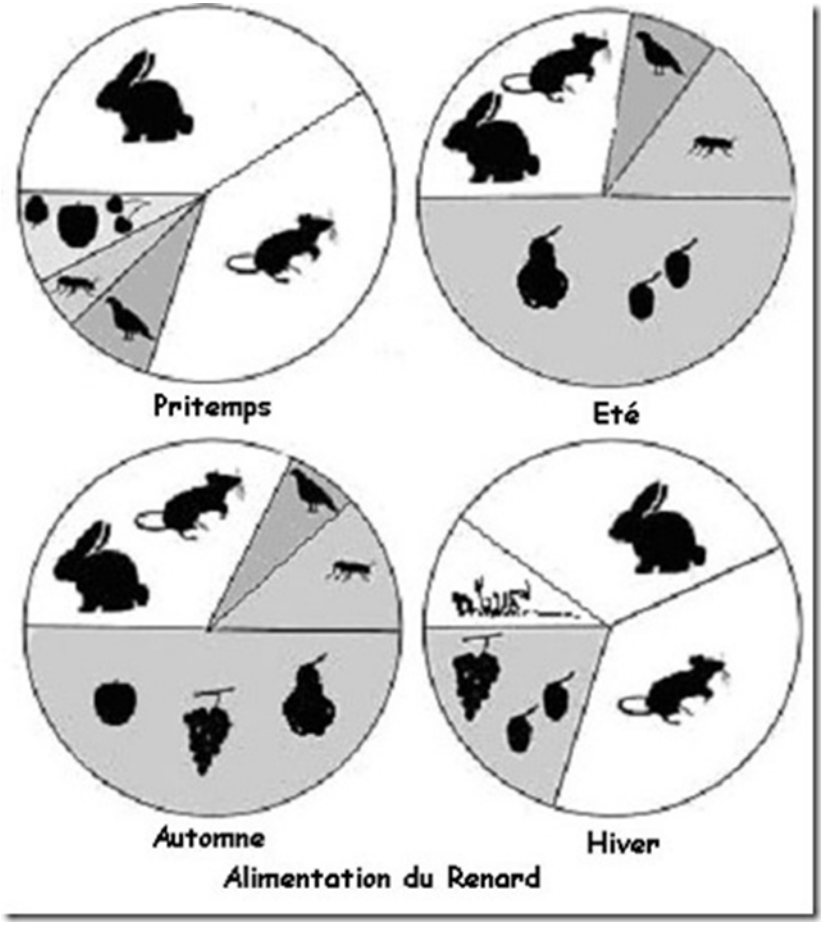
1 d. Cette épeire consomme un insecte pris dans sa toile.

Avec le dioxyde de carbone de l'air et les sels minéraux du sol, je fais de l'herbe.

Les végétaux sont des producteurs primaires.

Les animaux sont des producteurs secondaires.

Le renard ne mange-t-il que du lapin ?



Bilan :

Pour assurer leur développement les animaux ont besoin de **matière organique** . **Elle provient des êtres vivants dont ils se nourrissent**. Ils vont ensuite la transformer.

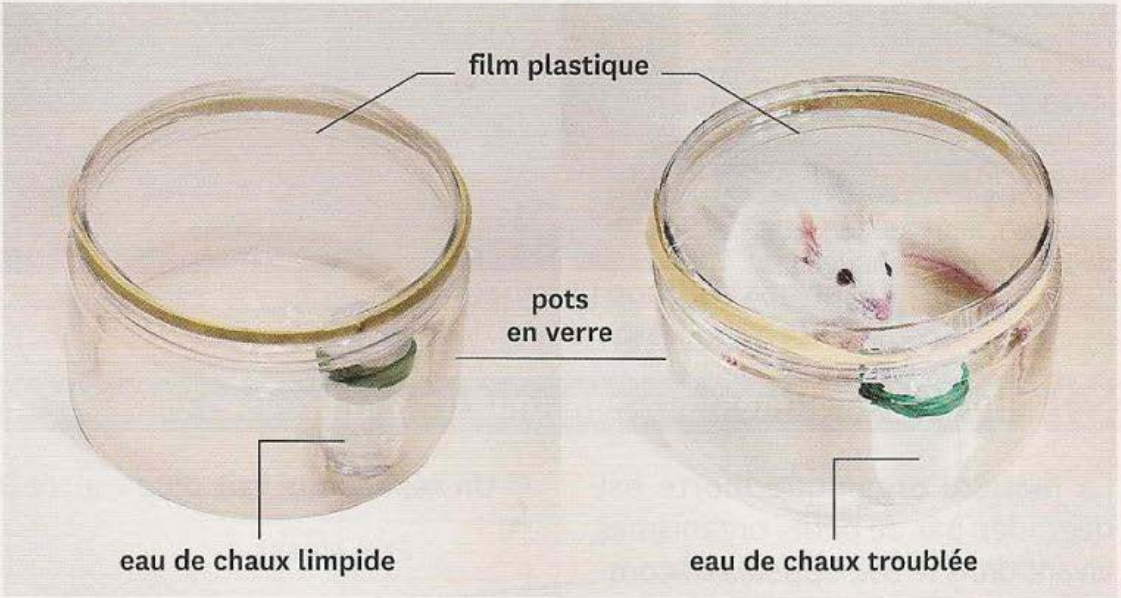
Les animaux fabriquent donc leur matière organique à partir de la matière organique d'autres êtres vivants : ce sont des producteurs secondaires.

Les besoins alimentaires des animaux sont variés. Il existe par exemple les zoophages et les phytophages.

Les besoins alimentaires des animaux peuvent varier en fonction des saisons (voir chap 1).

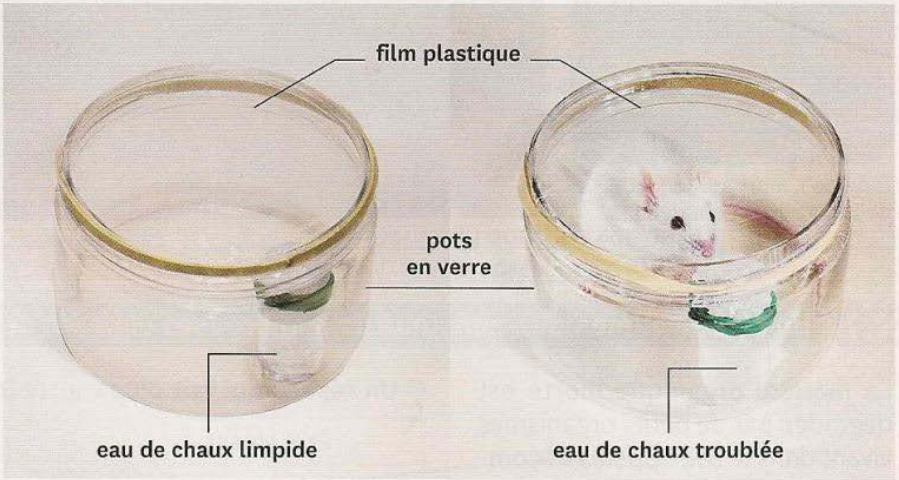
On peut mettre en évidence des rejets invisibles !

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**.



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.



On constate que dans le bocal **témoin** (à gauche) , l'eau de chaux n'est pas trouble en fin d'expérience.
On constate que dans le bocal **test** (à droite), l'eau de chaux est trouble en fin d'expérience.
On sait que l'eau de chaux est un réactif : elle se trouble en présence d'un gaz appelée dioxyde de carbone (CO_2) .
Cela signifie que dans le bocal témoin il n'y a pas de CO_2 qui est apparu pendant l'expérience alors que dans le bocal test du CO_2 est apparu.
Dans le bocal test seule la souris est présente en plus par rapport au bocal témoin.
On en déduit que seule la souris a pu rejeter du CO_2.

Bilan :

Les animaux rejettent un déchet invisible, le dioxyde de carbone.

Celui-ci provient des nutriments consommés.

Bilan :
Les animaux rejettent un déchet invisible, le dioxyde de carbone.
Celui-ci provient des nutriments consommés.

Que devient la matière des êtres vivants ?

III La décomposition de la matière organique

III La décomposition de la matière organique

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.

...des feuilles mortes.

On observe sur le sol du sous-bois des restes d'être vivants en cours de décomposition.

Le champignon se développe sur le bois mort.

On peut donc supposer que ce sont des êtres vivants dans le sol qui décomposent la matière organique laissée par les êtres vivants morts.

Un réseau alimentaire constitué de nombreuses espèces de décomposeurs

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

Un réseau qui fait disparaitre la litière

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

Montage simple permettant de recueillir la microfaune de la litière

Animaux du sol observés à la loupe binoculaire

Questions :

1. **A quoi sert ce dispositif ?**
2. **Quel est le rôle de la lampe ?**

1.Ce dispositif sert à récolter les animaux du sol

2.La lampe va éclairer et chauffer. Les animaux du sol vont fuir le côté éclairé et s'enfoncer dans l'entonnoir. Ils vont tomber dans l'alcool.

Les déjections des lombrics témoignent de leur rôle de décomposeurs

Un turricule

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

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

Les déjections des lombrics témoignent de leur rôle de décomposeurs

Un turricule

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

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

On **constate** que les turricules sont beaucoup plus riches en sels minéraux que le sol dans lequel vivent ces lombrics.

On en **déduit** que les vers de terre en mangeant les feuilles mortes, produisent un turricule riche en sels minéraux qui enrichissent le sol.

Un terrain riche en ver de terre sera donc un terrain en « bonne santé »

BILAN

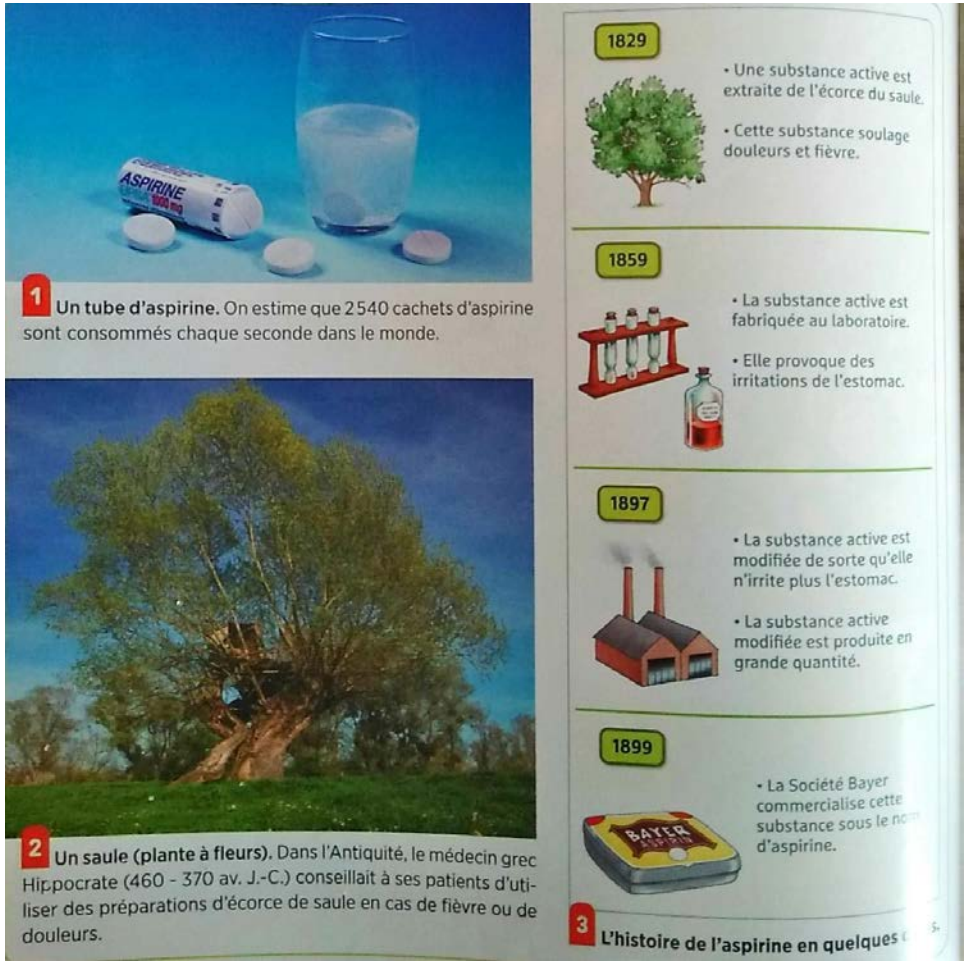
Le sol abrite des êtres vivants dont l'activité assure la décomposition de la matière organique en matière minérale : ce sont les **décomposeurs**.

Ils assurent un recyclage de la matière organique en matière minérale, indispensable aux producteurs primaires.

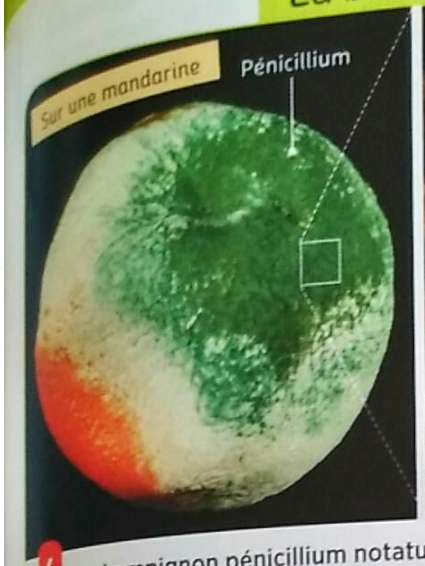
IV l'utilisation de la matière organique par l'Homme

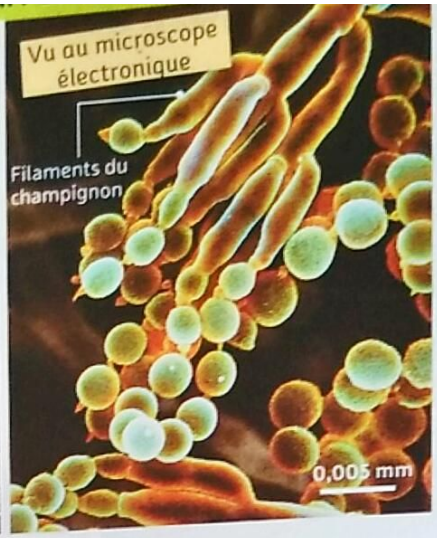
L'Homme utilise une grande partie de la matière organique produite par les êtres vivants pour son alimentation. Mais il peut l'utiliser pour autre chose.

1° La matière organique utilisée comme source d'énergie



Explique pourquoi l'aspirine est un médicament inspiré de la nature.

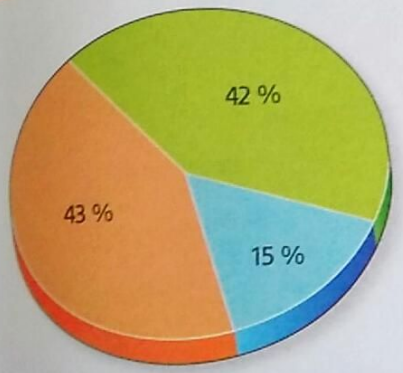




4 Le champignon pénicillium notatum.

En 1928, A. Flemming découvre par hasard que le champignon pénicillium notatum produit une substance, la pénicilline, capable de tuer des bactéries: c'est le premier **antibiotique** identifié. Il est utilisé comme médicament à partir des années 1940. Un grand progrès, car jusque-là, la médecine ne pouvait pas soigner des infections mortelles causées par des **bactéries** (tuberculose par exemple).

5 L'origine d'un antibiotique.



Substances directement issues d'un être vivant

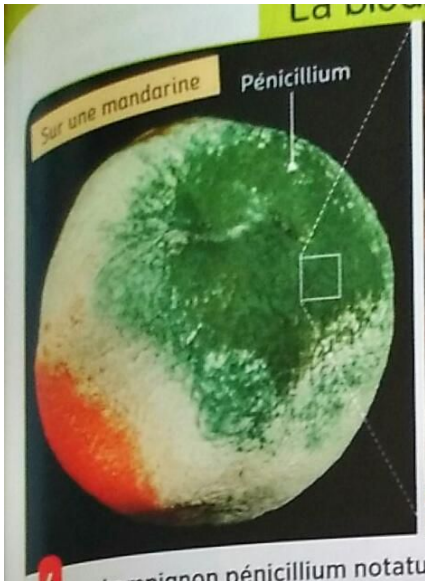
Substances inspirées d'une substance produite par un être vivant

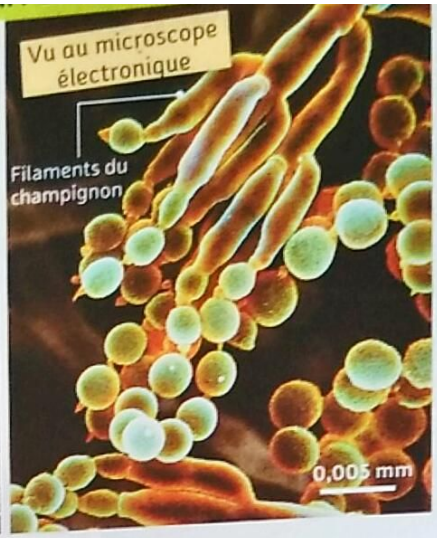
Substances non naturelles

6 L'origine des nouvelles substances utilisées pour fabriquer des médicaments.

7 **Un cône de mer.** Un antidouleur efficace a pu être fabriqué à partir du venin d'un cône de Nouvelle-Zélande. On suppose que d'autres espèces de cônes pourraient permettre de fabriquer de nouveaux médicaments. Mais ces animaux, très sensibles à la pollution, sont menacés de disparition.

1. A l'aide de tes connaissances et des documents, cite 2 services rendus à l'Homme par les champignons.

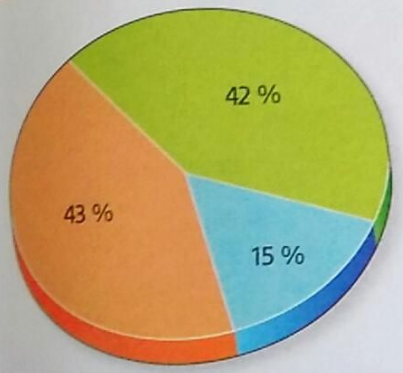




4 Le champignon pénicillium notatum.

En 1928, A. Flemming découvre par hasard que le champignon pénicillium notatum produit une substance, la pénicilline, capable de tuer des bactéries: c'est le premier **antibiotique** identifié. Il est utilisé comme médicament à partir des années 1940. Un grand progrès, car jusque-là, la médecine ne pouvait pas soigner des infections mortelles causées par des **bactéries** (tuberculose par exemple).

5 L'origine d'un antibiotique.



Substances directement issues d'un être vivant
Substances inspirées d'une substance produite par un être vivant
Substances non naturelles

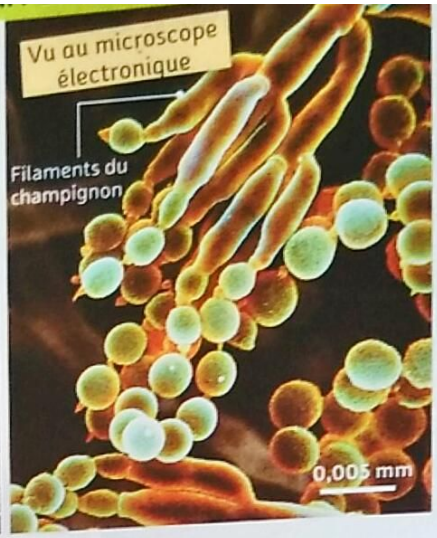
6 L'origine des nouvelles substances utilisées pour fabriquer des médicaments.

7 **Un cône de mer.** Un antidouleur efficace a pu être fabriqué à partir du venin d'un cône de Nouvelle-Zélande. On suppose que d'autres espèces de cônes pourraient permettre de fabriquer de nouveaux médicaments. Mais ces animaux, très sensibles à la pollution, sont menacés de disparition.

1. A l'aide de tes connaissances et des documents, cite 2 services rendus à l'Homme par les champignons.

Nourriture

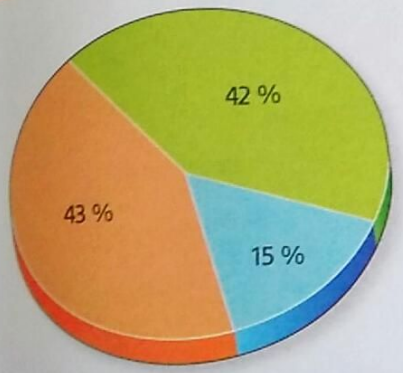
Antibiotiques



4 Le champignon pénicillium notatum.

En 1928, A. Flemming découvre par hasard que le champignon pénicillium notatum produit une substance, la pénicilline, capable de tuer des bactéries : c'est le premier **antibiotique** identifié. Il est utilisé comme médicament à partir des années 1940. Un grand progrès, car jusque-là, la médecine ne pouvait pas soigner des infections mortelles causées par des **bactéries** (tuberculose par exemple).

5 L'origine d'un antibiotique.



Substances directement issues d'un être vivant

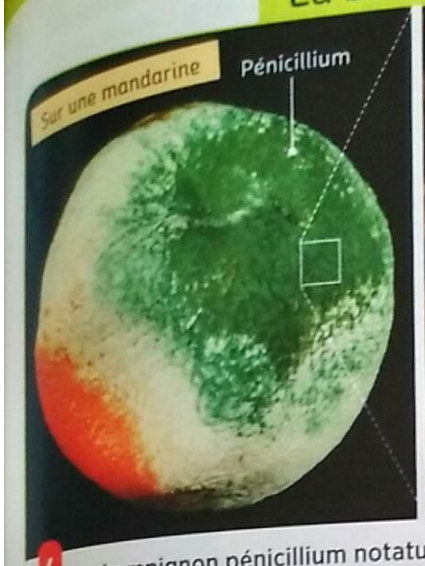
Substances inspirées d'une substance produite par un être vivant

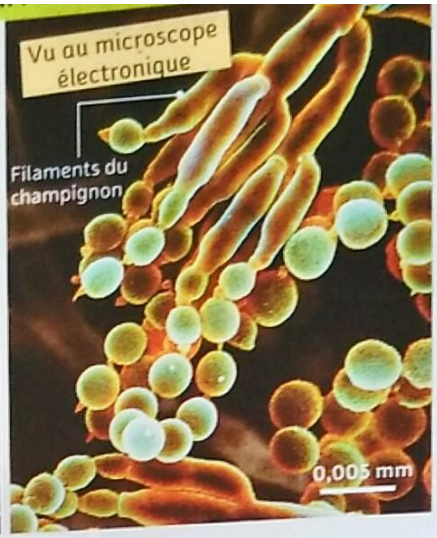
Substances non naturelles

6 L'origine des nouvelles substances utilisées pour fabriquer des médicaments.

7 **Un cône de mer.** Un antidouleur efficace a pu être fabriqué à partir du venin d'un cône de Nouvelle-Zélande. On suppose que d'autres espèces de cônes pourraient permettre de fabriquer de nouveaux médicaments. Mais ces animaux, très sensibles à la pollution, sont menacés de disparition.

2. Recherche les conséquences pour l'Homme de la disparition de certaines espèces.

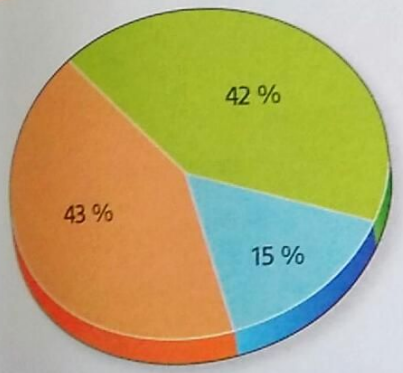




4 Le champignon pénicillium notatum.

En 1928, A. Flemming découvre par hasard que le champignon pénicillium notatum produit une substance, la pénicilline, capable de tuer des bactéries: c'est le premier **antibiotique** identifié. Il est utilisé comme médicament à partir des années 1940. Un grand progrès, car jusque-là, la médecine ne pouvait pas soigner des infections mortelles causées par des **bactéries** (tuberculose par exemple).

5 L'origine d'un antibiotique.



Substances directement issues d'un être vivant

Substances inspirées d'une substance produite par un être vivant

Substances non naturelles

6 L'origine des nouvelles substances utilisées pour fabriquer des médicaments.

7 **Un cône de mer.** Un antidouleur efficace a pu être fabriqué à partir du venin d'un cône de Nouvelle-Zélande. On suppose que d'autres espèces de cônes pourraient permettre de fabriquer de nouveaux médicaments. Mais ces animaux, très sensibles à la pollution, sont menacés de disparition.

2. Recherche les conséquences pour l'Homme de la disparition de certaines espèces.

Moins de médicaments par exemple

L'Homme peut extraire des substances produites par les êtres vivants, Il peut les utiliser directement ou s'en inspirer pour fabriquer des médicaments.

Ces substances sont produites par une grande diversité d'êtres vivants. Il est donc important de préserver la biodiversité.

2° La matière organique utilisée pour se vêtir

Pourquoi le coton est il utilisé pour fabriquer des vêtements ?

1 Le cotonnier et son fruit.

- La première étape, appelée **filage**, consiste à assembler des fibres de coton pour en faire un fil.
- La seconde étape, appelée **tissage**, est réalisée avec un métier à tisser. Elle consiste à entrecroiser des fils de coton afin d'obtenir un tissu. Selon la manière d'associer ces fils, on réalise des tissus différents.

Dans le cas du jean, le tissu obtenu est appelé denim.

2 La transformation d'une matière première en matériau.

3 **Du matériau à l'objet technique :** des couturières assemblent les d'un jean dans une usine à Dhaka (Bangladesh)

Explique pourquoi la fibre de coton est bien de la matière organique

2° La matière organique utilisée pour se vêtir

Pourquoi le coton est il utilisé pour fabriquer des vêtements ?

1 Le cotonnier et son fruit.

- La première étape, appelée **filage**, consiste à assembler des fibres de coton pour en faire un fil.
- La seconde étape, appelée **tissage**, est réalisée avec un métier à tisser. Elle consiste à entrecroiser des fils de coton afin d'obtenir un tissu. Selon la manière d'associer ces fils, on réalise des tissus différents.

Dans le cas du jean, le tissu obtenu est appelé denim.

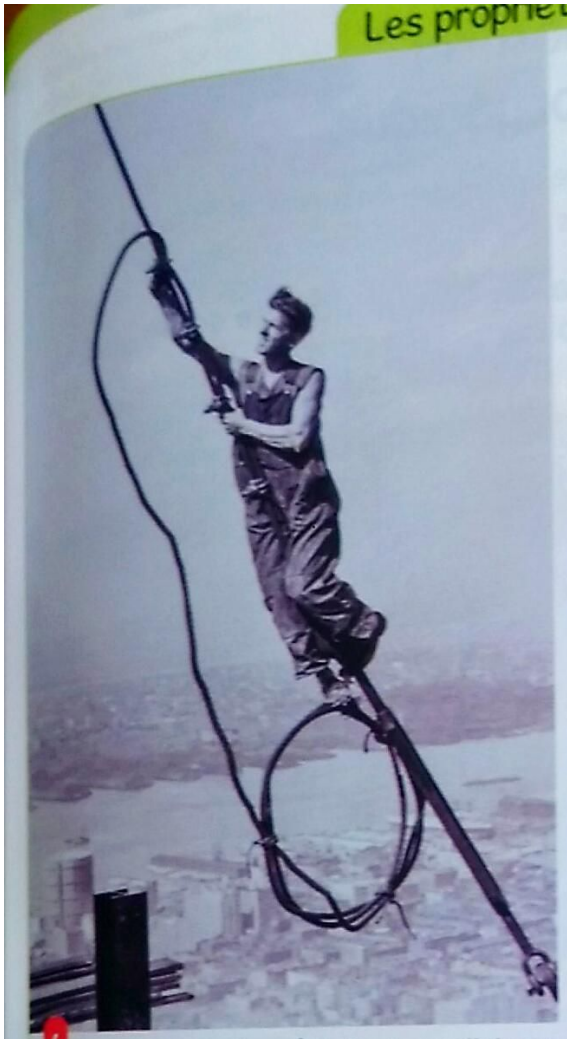
2 La transformation d'une matière première en matériau.

3 **Du matériau à l'objet technique :** des couturières assemblent les d'un jean dans une usine à Dhaka (Bangladesh)

Explique pourquoi la fibre de coton est bien de la matière organique

Fabriquée par un être vivant

Les propriétés



4 **La naissance du jean.** À la fin du XIXe siècle aux États-Unis, le denim, vendu par Levi Strauss, servait à la confection de tentes ou de bâches. Du fait de sa résistance, Jacob Davis eu l'idée de l'utiliser afin de tailler des pantalons pour les ouvriers. De plus, le denim résiste à des températures élevées, ce qui facilite son lavage.

5 **Fibres de coton vues au microscope électronique.** Elle est creuse et emprisonne de l'air, qui est un très bon isolant thermique. Les fibres permettent donc de protéger les graines du froid.

- **25 millions de tonnes** de fibres de coton sont produites chaque année (l'équivalent de 6 milliards de jeans).
- **30 %** des fibres constituant les vêtements sont en coton.
- Il faut **11000 litres d'eau** pour fabriquer un jean (culture du cotonnier et fabrication du jean).

6 **Des vêtements en coton.**

Cite au moins 3 avantages et 1 inconvénient du coton en tant que matériau pour fabriquer un vêtement ?

4 **La naissance du jean.** À la fin du XIXe siècle aux États-Unis, le denim, vendu par Levi Strauss, servait à la confection de tentes ou de bâches. Du fait de sa résistance, Jacob Davis eu l'idée de l'utiliser afin de tailler des pantalons pour les ouvriers. De plus, le denim résiste à des températures élevées, ce qui facilite son lavage.

5 **Fibres de coton vues au microscope électronique.** Elle est creuse et emprisonne de l'air, qui est un très bon isolant thermique. Les fibres permettent donc de protéger les graines du froid.

- **25 millions de tonnes** de fibres de coton sont produites chaque année (l'équivalent de 6 milliards de jeans).
- **30 %** des fibres constituant les vêtements sont en coton.
- Il faut **11 000 litres d'eau** pour fabriquer un jean (culture du cotonnier et fabrication du jean).

6 **Des vêtements en coton.**

Cite au moins 3 avantages et 1 inconvénient du coton en tant que matériau pour fabriquer un vêtement ?

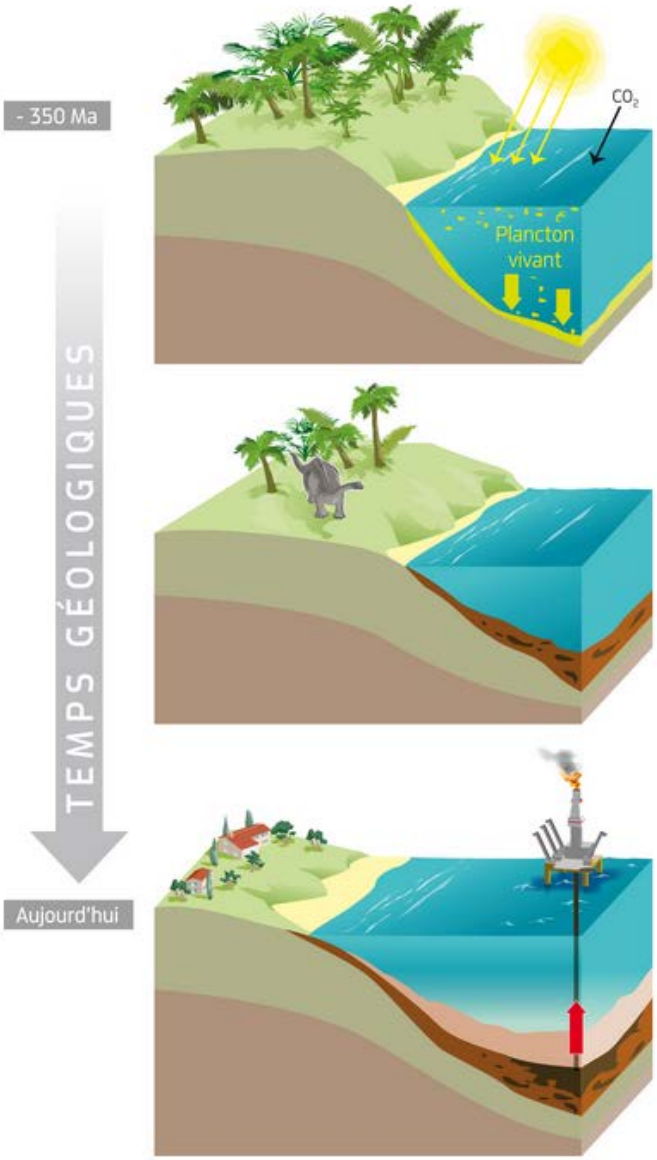
- Résistant mécanique
- Se lave facilement
- Isolant thermique

- Nécessite beaucoup d'eau

La matière organique peut être utilisée comme matière première pour produire des objets techniques.
Ainsi la fibre de coton permet de fabriquer des vêtements.

Les conditions de culture du coton et de la fabrication de ces vêtements ont un impact plus ou moins important sur l'environnement.

Quand la matière organique ne se décompose pas…



Étape 1

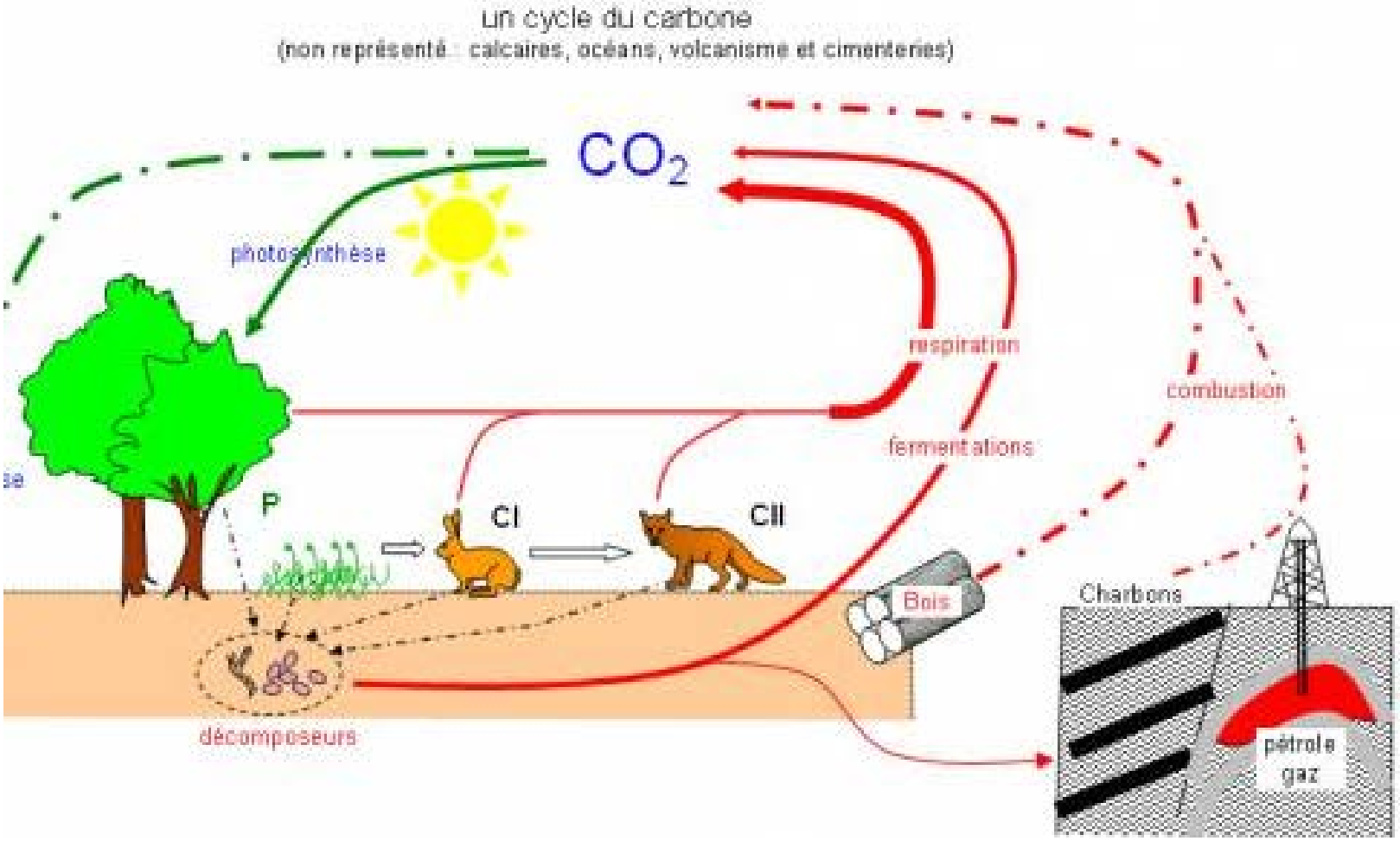
Les organismes meurent et s'accumulent au fond de l'eau (océan, lac, etc.) il y a plusieurs centaines de millions d'années.

Étape 2

Une partie de la matière organique est piégée dans les sédiments* et échappe à la décomposition. Elle est ensuite enfouie et se transforme peu à peu en pétrole.

Étape 3

Le pétrole peut être extrait.


Un cycle du carbone
(non représenté : calcaires, océans, volcanisme et cimenteries)
CO_2
photosynthèse
respiration
combustion
fermentations
P
CI
CII
Bois
Charbons
pétrole
gaz
décomposeurs