

# Biosphère

Français simplifié

Qu'est-ce que c'est ? C'est :

- l'ensemble des **êtres vivants** (ou la biodiversité),
- les **relations** des êtres vivants **avec** les roches, l'eau et l'air.

Les activités humaines provoquent **plusieurs changements qui font souffrir les êtres vivants** (la biodiversité) :

- Transformation des terres,
- Changement climatique,
- Modification des cycles du phosphore et de l'azote.

Ça empire. La chute de la biodiversité accentue ces changements négatifs.

Par exemple, le changement climatique fait souffrir le **plancton polaire**.

Cela provoque :

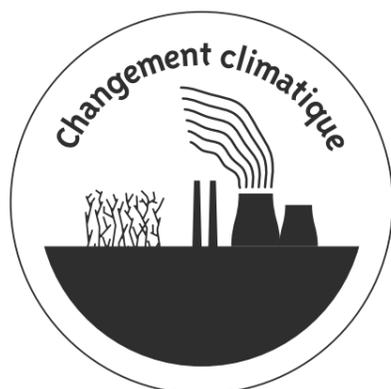
- La capacité de l'océan à fixer le CO<sub>2</sub> diminue,
- Les effets du changement climatique s'aggravent.



En 2011, pour préserver la Terre, les Nations Unies et la Commission européenne identifient 9 limites à surveiller de près.

Déjà 4 limites ont été dépassées :

- changement climatique
- état de la biodiversité
- transformation des terres
- perturbation des cycles de l'azote et du phosphore.



Crédits des images :

Planctons par © prill /iStock / Getty Images Plus.  
Limites dépassées par © villarvera.

Textes adaptés pour l'exposition « Bio-inspirée », © Universcience 2020

# CHNOP

Au total, il faut 20 éléments pour fabriquer la vie sur Terre.  
Une partie de ces éléments sont des CHNOP.

Vous êtes un CHNOP. Tous les êtres vivants\* sont CHNOP.  
Aussi, tout ce qui est produit par le vivant est CHNOP.

## Qu'est-ce qu'un CHNOP ?

Un CHNOP, c'est un ensemble de 5 éléments chimiques :  
**C**arbone, **H**ydrogène, **A**zote\*, **O**xygène, **P**hosphore.

## Les éléments CHNOP sont :

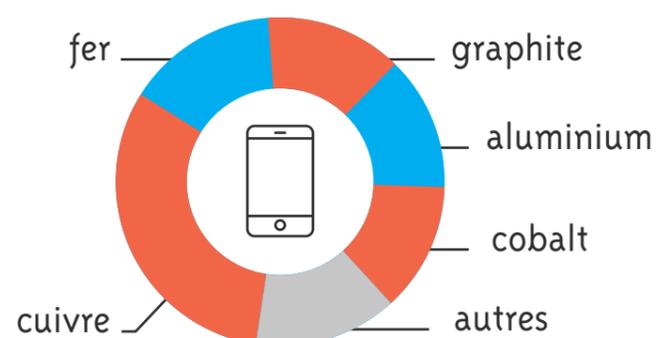
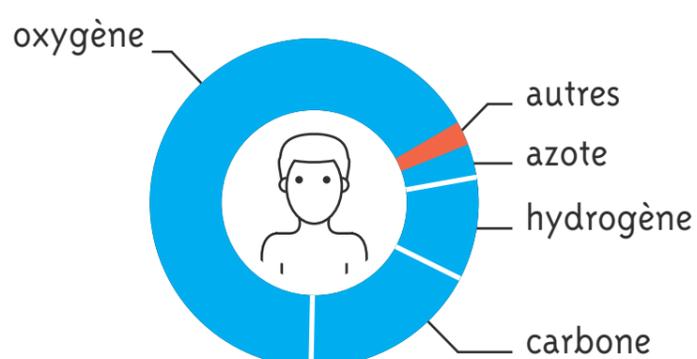
- Très nombreux.
- Pas ou peu toxiques (c'est selon la dose).
- Recyclables à l'infini.

### Lexique :

- \* Êtres vivants : c'est l'ensemble des champignons, plantes, animaux et micro-organismes.
- \* Azote : dans le langage scientifique, l'azote s'écrit « N ».
- \* Matières organiques : elles se composent des êtres vivants, de leurs déchets (excréments ou cacas, mucus...) et des êtres morts, c'est à dire les restes de leurs décomposition.

Légende :

- Beaucoup
- Pas beaucoup
- Très peu



Il existe 98 autres éléments chimiques :

- Ils ne se trouvent pas (ou en petite quantité) dans la matière vivante.
- Ils sont rares.
- Ils sont souvent toxiques. 

Les humains utilisent ces éléments pour fabriquer des objets.

## Le pétrole :

Des matières organiques\* se sont transformées naturellement et ont créé du pétrole.  
Le pétrole est un CHNOP : il a eu besoin de plusieurs millions d'années pour se créer.

Crédits des images :

Graphique par © Atelier 3 points / revu par : © villarvera.  
Panneau danger de mort par © OpenIcons / Pixabay.

# Local

Français simplifié

Regardez cet arbre,  
imaginez que vous êtes comme lui  
enraciné dans le sol.

Vous avez faim.  
Impossible d'aller chercher votre sandwich favori !

Les plantes mangent ce qu'elles trouvent sur place.  
Les animaux aussi mangent ce qu'ils trouvent sur place.

Pourtant, leurs environnements sont très variés, différents, parfois extrêmes.  
Partout sur la planète, les êtres vivants s'adaptent aux conditions de leur environnement :  
pression, lumière, chaleur.



Les êtres vivants vivent en équilibre avec les autres habitants de l'écosystème.  
Ils collaborent ou coopèrent pour survivre.  
Ils participent à la circulation des matières et énergies.

Seul l'être humain cherche de plus en plus loin  
les matières et énergies qu'il ne peut pas avoir sur place.



**Crédits des images :**

Arbre par © Vizorskaya / E+ / Getty Images

Dromadaire par © Wolfgang Hasselmann / Pixabay.

Ours par © Peter Fischer / Pixabay.

Conteneurs par © d3sign / Getty Images

Textes adaptés pour l'exposition « Bio-inspirée », © Universcience 2020

# Variabilité

Français simplifié

Regardez la biodiversité autour de vous. Quelle créativité !  
Que l'on regarde les cellules, les individus ou les espèces  
on remarque une importante variabilité ou diversité.

**Il y a 3 niveaux de biodiversité :**

## 1. Biodiversité des écosystèmes\* :

Sur Terre, il y a plusieurs écosystèmes différents.



### Lexique :

\* Ecosystèmes : c'est un ensemble formé par les êtres vivants et leur environnement.

## 2. Biodiversité des espèces :

Dans un écosystème, il y a plusieurs espèces différentes. Exemple : mangrove.



### Crédits des images :

© titoOnz / iStock / Getty Images Plus  
© R. Bernotas / iStock / Getty Images Plus

© T.Ngamsom / iStock / Getty Images Plus  
© olovedog / iStock / Getty Images Plus  
© T.Ngamsom / iStock / Getty Images Plus

Textes adaptés pour l'exposition « Bio-inspirée », © Universcience 2020

## 3. Biodiversité génétique :

Dans une espèce, les individus ont des gènes différents.

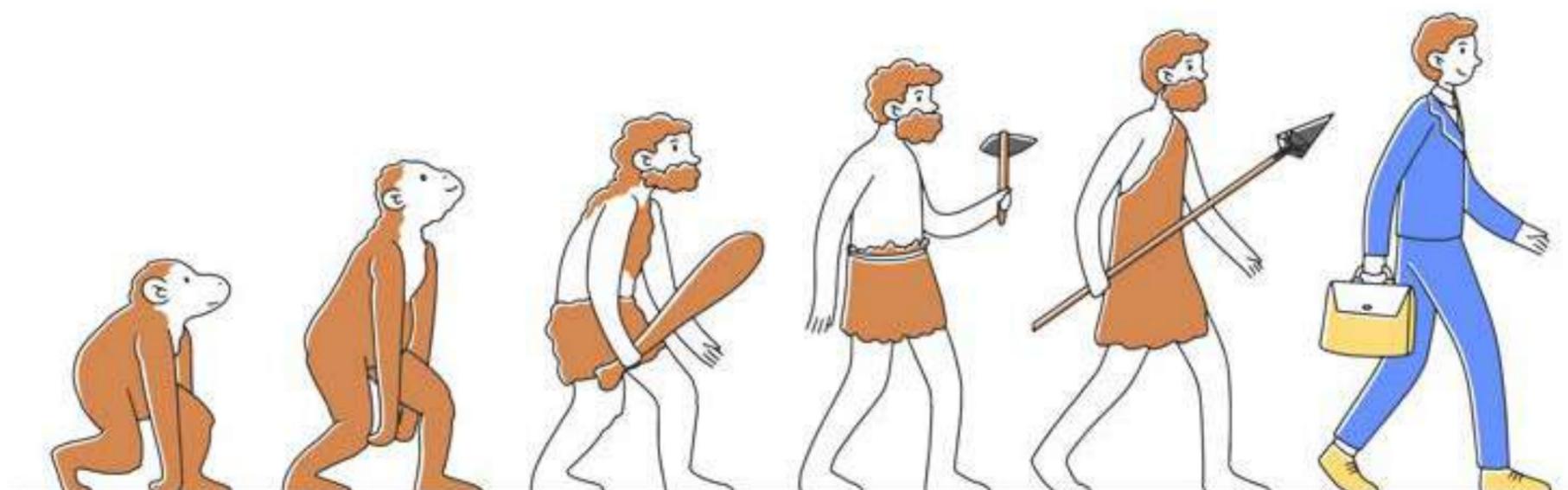


Cette variabilité ou diversité est un vrai avantage.

Elle permet de s'adapter aux changements de notre environnement.

Elle essaye de « garantir » la survie d'une population.

Lorsque l'environnement se modifie, certains êtres vivants s'adaptent et survivent : ils donnent naissance à de nouvelles générations.



### Crédits des images :

© Abrahami-CC3-0  
© iStock / Getty Images Plus  
© Farbzauber iStock / Getty Images Plus

©dmf87 / iStock / Getty Images Plus  
© GlobalIP / iStock / Getty Images Plus  
© Prill / iStock / Getty Images Plus  
© BRO Vector/ iStock / Getty Images Plus

# Coopération

Français simplifié

Imaginez s'il existait uniquement la loi du plus fort ?  
Comment cela se passerait dans un métro rempli de voyageurs ?

Pour réduire les effets négatifs de cette compétition  
et pour survivre les êtres vivants\* échangent des informations.  
Pensez aux oiseaux qui chantent plutôt que de se battre.

Aussi, les êtres vivants peuvent collaborer ou coopérer.

**La coopération est partout.**

**La coopération a plusieurs formes :**

## Lexique :

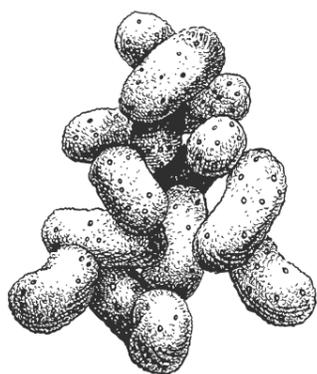
\* Êtres vivants : c'est l'ensemble  
des champignons, plantes,  
animaux et micro-organismes.

### • La symbiose :

C'est une collaboration entre deux êtres vivants très différents.

Le vivant 1 a besoin du vivant 2 pour survivre.

Et inversement, le vivant 2 a besoin du vivant 1 pour survivre.



Bactérie rhizobium

### Nourriture contre maison et repas

Des **rhizobactéries** habitent dans les racines  
des **légumineuses** (ici les **petits pois**).

Les **rhizobactéries** captent l'azote de l'air  
et profitent des sucres des **petits pois**.

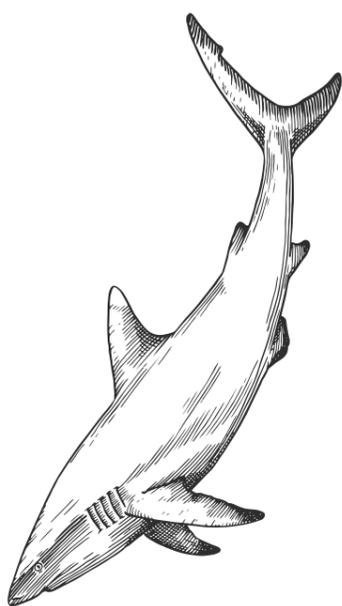


Pois

### • Le mutualisme :

C'est un peu la même chose. Mais ce n'est pas obligatoire.

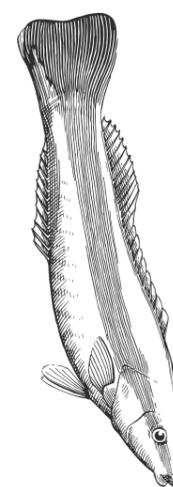
Le vivant 1 peut vivre sans le vivant 2 (ou inversement).



Requin

### Nourriture contre soin

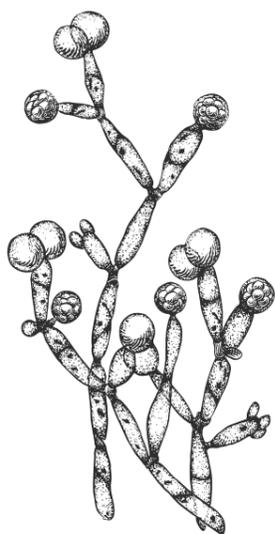
Souvent, le **labre nettoyeur** mange  
les parasites et la peau morte du **requin**  
en parcourant son corps, sa bouche  
et ses branchies.



Labre nettoyeur

- **Le commensalisme :**

Un squatter profite de l'autre être vivant.  
Cette relation n'est pas égale.



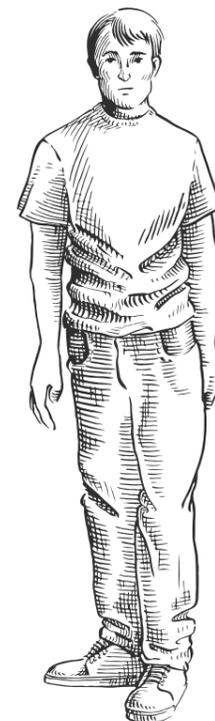
**Candida albicans**

---

### Nourriture offerte

**Candida albicans** est un microbe naturellement présent dans le **corps humain**. Il est inoffensif tant que vous êtes en bonne santé.

---



**Être humain**

- **La coexistence :**

Deux êtres vivants habitent sur un même territoire.  
Ils se partagent ce territoire.  
Mais ils n'échangent rien, ils n'ont pas besoin l'un de l'autre.



**Chamois**

---

### Pas d'échange entre eux

Les **chamois** et les **mouflons** vivent sur le même territoire : le Mercantour. Ils mangent les mêmes plantes même s'ils ont chacun leur plat préféré.

---



**Mouflon**

# Cycle

Français simplifié

Pour le vivant, le déchet n'existe pas.

La mort est dans le cycle de la vie.

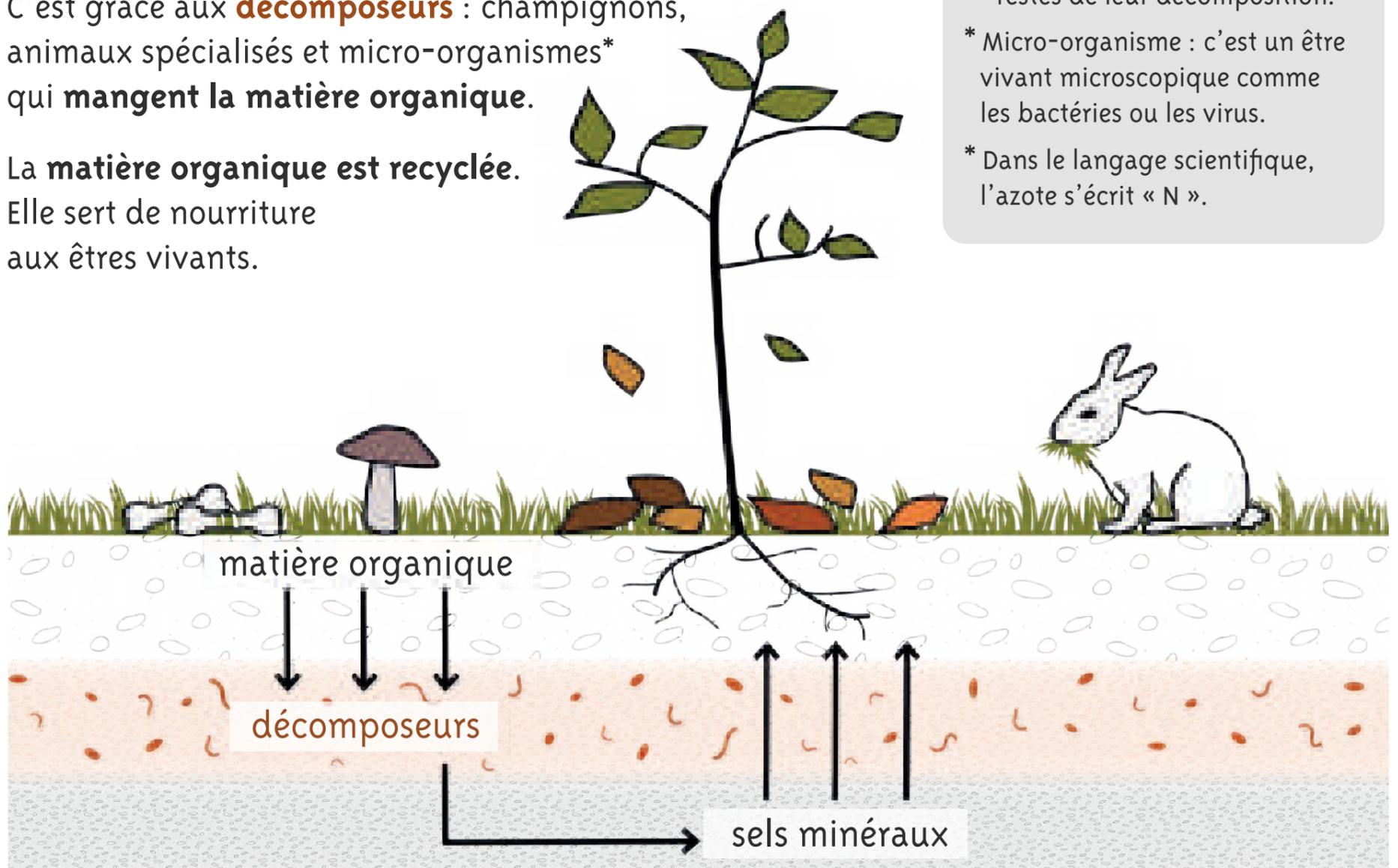
Après la mort d'un animal, d'une plante, d'une cellule, ou d'une molécule **leur matière organique\*** **se décompose**.

Comment elle se décompose ?

C'est grâce aux **décomposeurs** : champignons, animaux spécialisés et micro-organismes\* qui **mangent la matière organique**.

La **matière organique est recyclée**.

Elle sert de nourriture aux êtres vivants.



## Lexique :

\* Matière organique :  
c'est la matière qui est formée  
- par les êtres vivants, par leurs déchets (excréments ou cacas, mucus...)

- et par les êtres morts, par les restes de leur décomposition.

\* Micro-organisme : c'est un être vivant microscopique comme les bactéries ou les virus.

\* Dans le langage scientifique, l'azote s'écrit « N ».

Vous-mêmes avez été créés à partir de ce **recyclage** !

Les atomes qui constituent votre corps sont apparus il y a 15 milliards d'années.

Et oui ! Les atomes présents chez tous les êtres vivants peuvent se transformer et s'assembler pour créer une autre forme.

Vous êtes un **vieux ou une vieille CHNOP** !

C'est à dire un ensemble de Carbone, Hydrogène, Azote\*, Oxygène et Phosphore recyclés !

+ Aussi 20 autres atomes en petites quantités.

Après votre mort, vous pouvez choisir de réintégrer ce grand cycle naturel.

Vos restes deviendront un **compost ou de la nourriture pour le sol** : cela s'appelle l'humusation.

# Sobriété

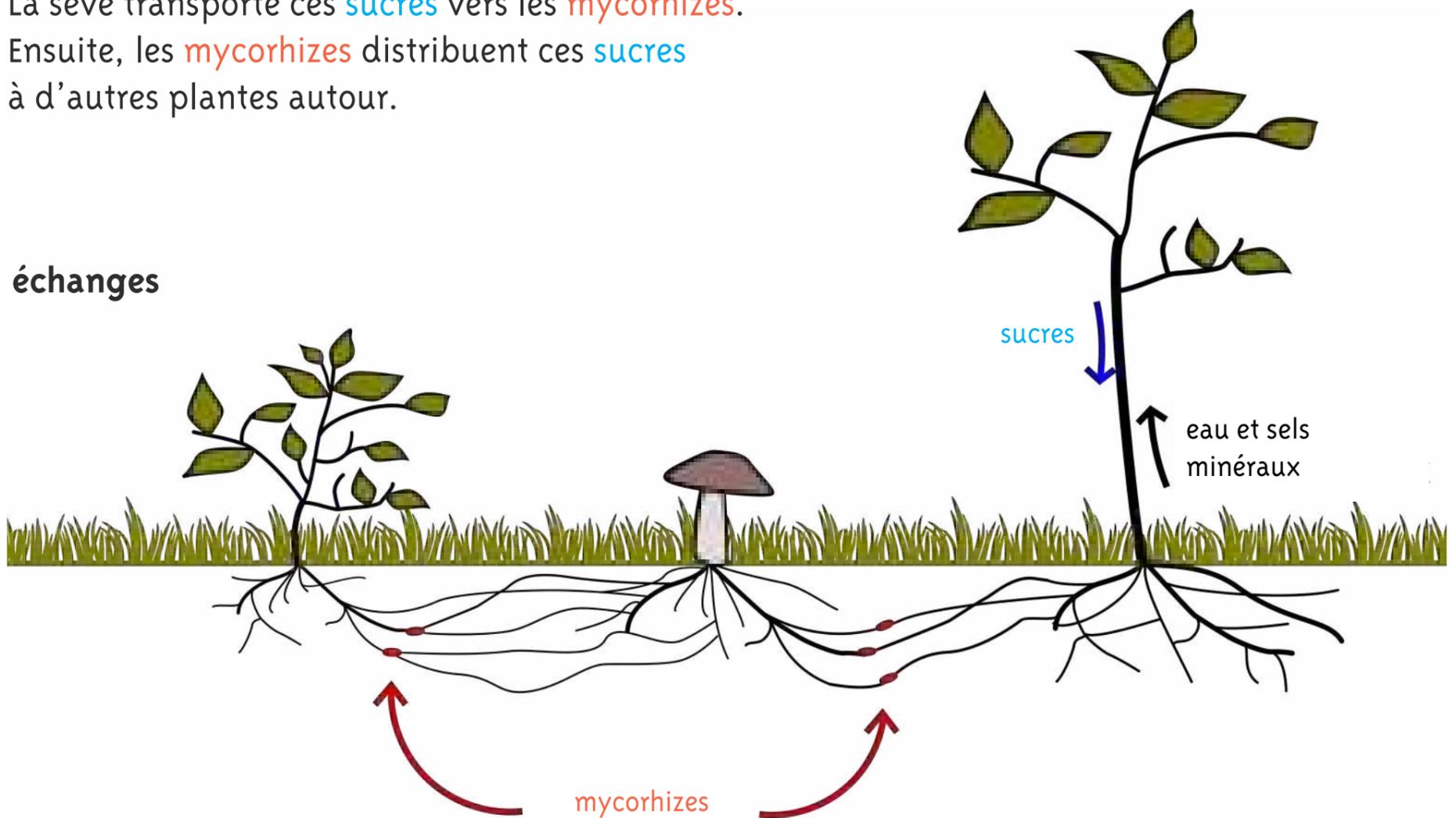
Français simplifié

Il fait beau. La photosynthèse fonctionne bien.  
Les chloroplastes d'un arbre produisent plus de sucres que l'arbre n'en a besoin.

Qu'est-ce qu'il se passe ?

La sève transporte ces **sucres** vers les **mycorhizes**.  
Ensuite, les **mycorhizes** distribuent ces **sucres**  
à d'autres plantes autour.

## échanges



En résumé, la plante utilise seulement l'énergie dont on elle besoin pour **éviter le gaspillage**. C'est un partage d'énergie.

Au fil du temps, les êtres vivants ont subi une sélection en fonction de leur capacité à s'adapter et à éviter le gaspillage.

Leurs formes et leur organisation (par exemple) se sont adaptées pour mieux digérer, voler, courir, se protéger...

Par exemple, l'aile du papillon est une adaptation parfaite. L'aile est très légère et résistante. Elle permet d'utiliser très peu d'énergie (le juste nécessaire).



Crédits des images :

© Atelier 3 points / modifié par Marion Fouque.  
© Jasius / Getty Images

Textes adaptés pour l'exposition « Bio-inspirée », © Universcience 2020

# Photosynthèse

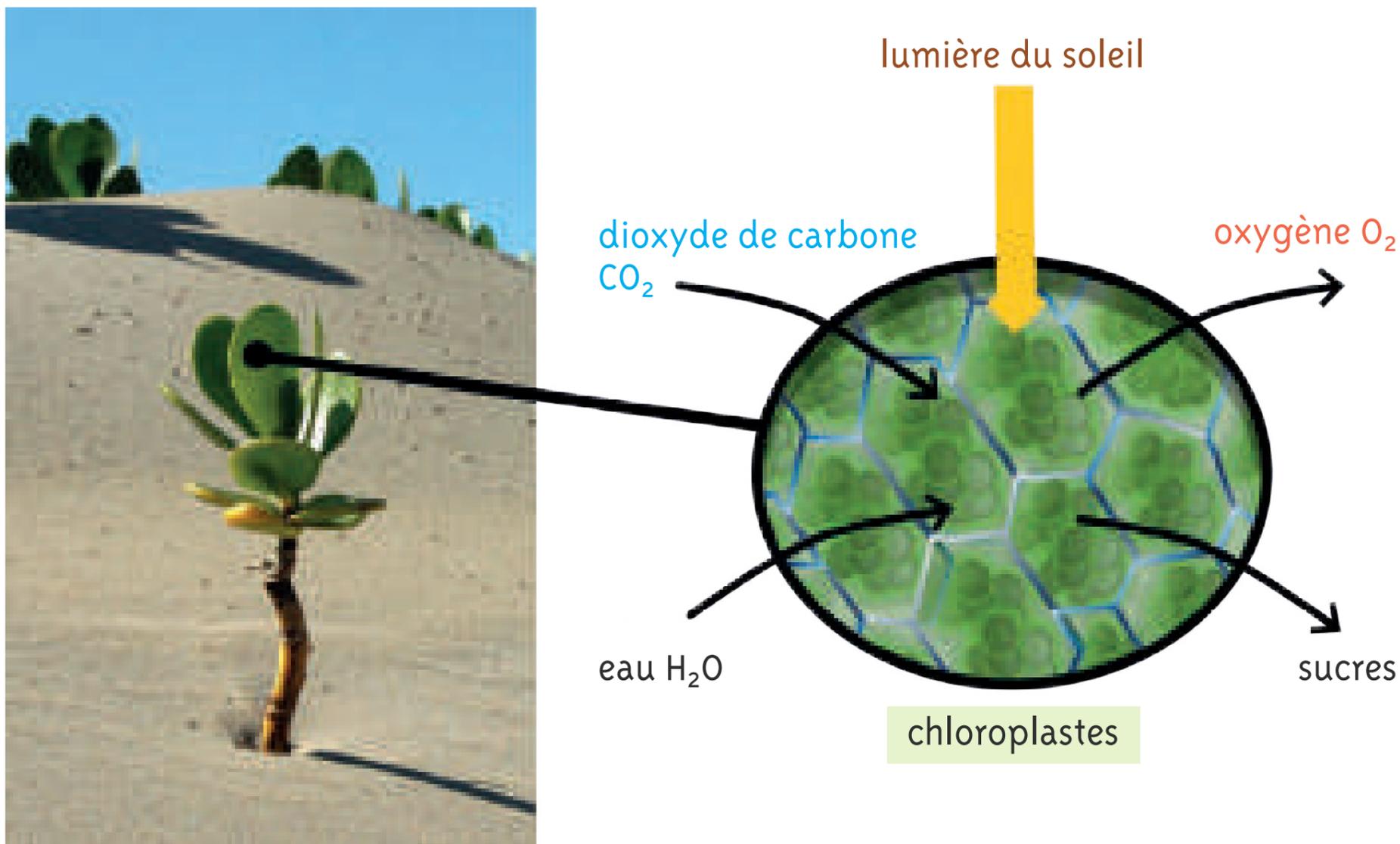
Français simplifié

Prenez une feuille d'une plante.

A sa surface, repérez les nombreux chloroplastes.

Ces chloroplastes utilisent l'énergie du soleil pour fabriquer des sucres avec :

- de l'eau (du sol ou de l'air)
- et du **dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)** de l'air.



Dans les chloroplastes, des enzymes coupent en deux la molécule d'eau.

L'eau libère de l'hydrogène et de l'oxygène (O<sub>2</sub>) :

- L'**oxygène (O<sub>2</sub>)** est rejeté dans l'air,
- l'hydrogène et le **dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)** produisent des sucres.

Les **sucres** nourrissent la plante et l'aident à grandir. C'est de l'énergie.

Et lorsque des animaux mangent la plante, ces animaux récupèrent son énergie.

En fait, la lumière du soleil donne de l'énergie aux plantes mais aussi aux animaux, aux champignons et aux micro-organismes.