



Biologie & Environnement

1^{ère} année

2021-2022

ECG-HD A. CONTI

Les ressources et des compléments à ce cours sont disponibles sur la plateforme
Moodle apprentissage, sur le cours de Biologie et Environnement 1ère

<https://edu.ge.ch/moodle/course/view.php?id=786>

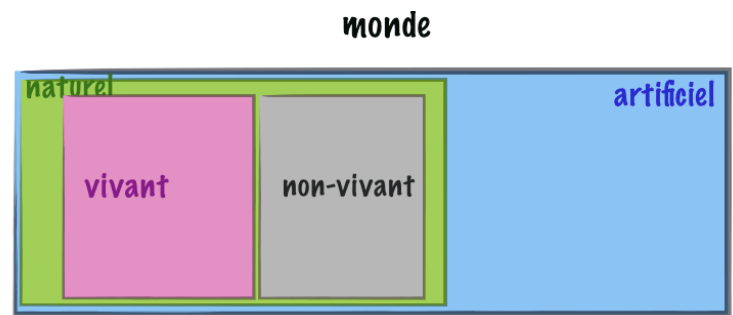


Chapitre 1 : Introduction — les caractéristiques du vivant

1.1 Définition de la biologie

Les sciences naturelles étudient les éléments du monde naturel, par opposition aux éléments artificiels créés par l'homme.

L'objet d'étude de la biologie est les êtres vivants. La partie non vivante est l'objet d'autres sciences (géologie, astronomie, chimie...).



1.2 Caractéristiques du vivant :

Un organisme est vivant si :

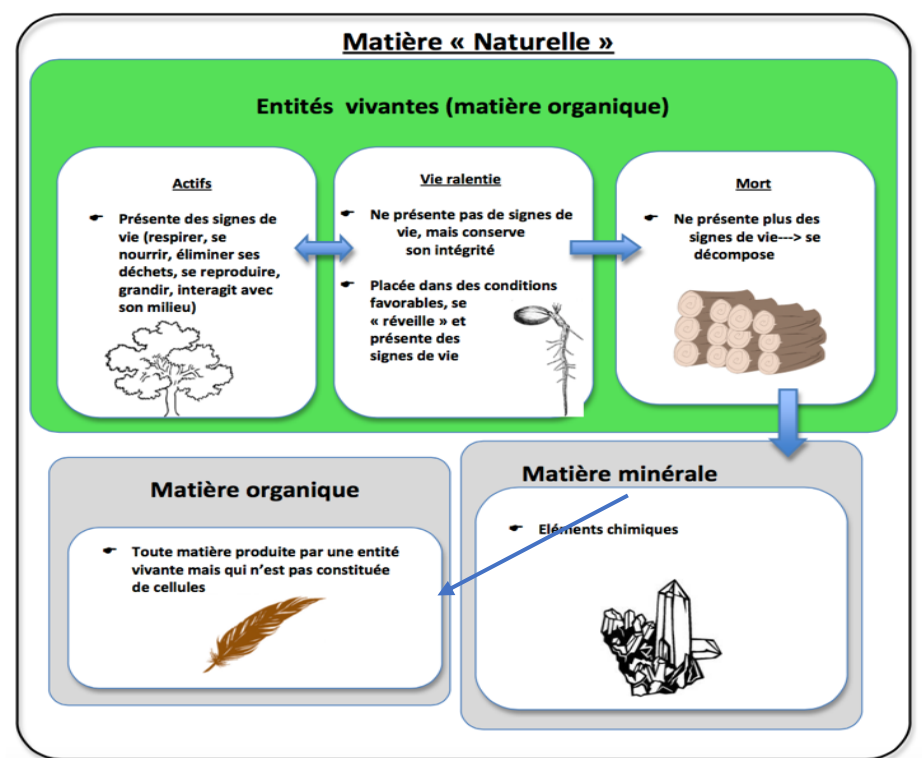
- Il possède un **métabolisme**, c'est-à-dire un ensemble de processus biochimiques qui lui permettent de puiser de la matière et de l'énergie dans son environnement (par exemple par la nutrition et la respiration).
- Il est capable de grandir, de se développer et se reproduire, c'est-à-dire de former des êtres vivants semblables à lui-même.
- Il détecte et s'adapte aux changements dans son environnement.

La mort est un phénomène irréversible et inéluctable qui engendre une désorganisation des structures de l'organisme. La reproduction permet à une espèce vivante de se maintenir au-delà de la durée de vie naturellement limitée d'un individu.

Distinguer le vivant du non-vivant est parfois difficile, car dans certaines situations, les *signes de vie* ne sont pas immédiatement perceptibles. Il existe en effet chez de nombreux organismes un état de **vie ralentie**, plus ou moins long, qui lui permet de résister si les conditions de vie deviennent difficiles et durant lequel les caractéristiques précitées ne sont pas observables.

L'organisme maintient cependant une organisation sans se décomposer et est capable de revenir à la vie active lorsque les conditions de vie s'améliorent.

Lorsqu'un individu meurt, la matière organique qui le constitue est décomposée et recyclée par d'autres êtres vivants.



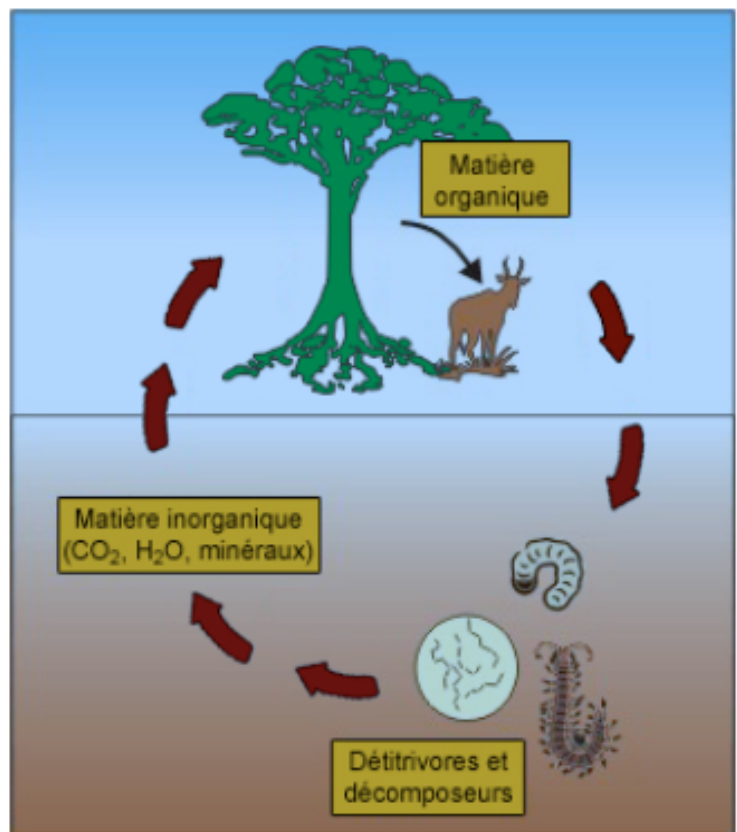
1.3 « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme »

Toute matière est constituée d'atome de diverses sortes, les *éléments chimiques* (carbone, calcium, fer...). Ceux-ci se combinent de diverses manières pour former des *molécules*.

Grâce à leur métabolisme, les êtres vivants produisent les molécules **organiques** qui caractérisent la matière du vivant, celles qui composent nos cellules, nos organes, notre corps.

Sur notre planète, les éléments chimiques se retrouvent sous diverses formes et circulent sans jamais disparaître :

- la matière **minérale** désigne l'état « brut » des éléments chimiques existant dans la nature (fer, le calcaire, l'eau, le gaz carbonique, les sels minéraux, l'azote...).
- À partir de cette matière minérale, les organismes vivants **autotrophes** produisent la matière organique. Seuls ces **producteurs** sont capables de créer de la matière organique à partir de la matière minérale (eau, gaz carbonique), par exemple les végétaux verts.
- Les organismes vivants **hétérotrophes** ne peuvent se développer qu'à partir de matières organiques existantes. Ce sont des **consommateurs** qui transforment la matière organique en une autre matière organique.
- Lorsqu'un organisme meurt, sa matière organique est **décomposée** par l'action de décomposeurs (bactérie, champignons) et ses éléments sont restitués au sol à l'état minéral (= inorganique). Ils deviennent disponibles pour des végétaux qui produiront de la matière organique, dans un **cycle biogéochimique** sans fin.



1.4 la cellule, unité du vivant

1.4.1 La théorie cellulaire, à la base de notre compréhension du vivant

Tout être vivant est composé d'une ou plusieurs cellules et chaque **cellule** doit être considérée comme une entité possédant toutes les caractéristiques du vivant.

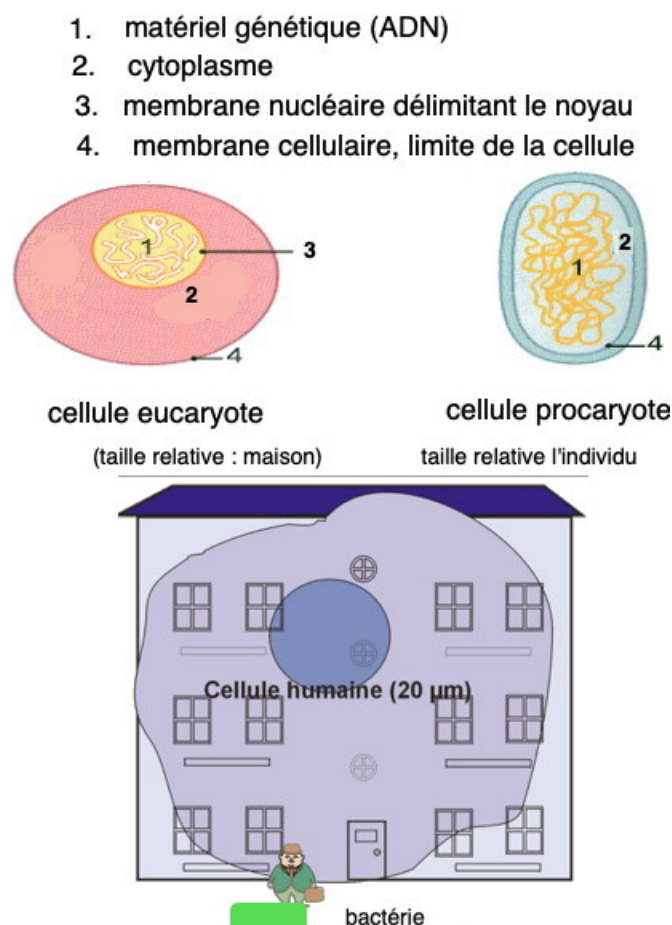
Ce constat est à la base de la théorie cellulaire qui définit que la *cellule est l'unité de base de la vie* et que *de nouvelles cellules ne peuvent naître que de cellules existantes*.

Des organismes aussi différents qu'une bactérie, une pâquerette ou un être humain partagent les mêmes caractéristiques fondamentales ; leurs cellules possèdent :

- un **cytoplasme**, leur milieu intérieur, qui est une substance fluide contenant des éléments cellulaires et dans lesquels se déroulent les processus métaboliques ;
- une **membrane cellulaire** qui isole le cytoplasme du milieu extérieur et qui assure et contrôle les échanges avec lui ;
- du matériel génétique, sous la forme d'**ADN**.

1.4.2 Procaryote vs Eucaryote

Les scientifiques séparent les organismes en deux grandes catégories selon qu'ils sont constitués de cellules avec le matériel génétique concentré dans un noyau ou bien libre dans le cytoplasme :



La cellule **procaryote** est la forme caractéristique des **bactéries**, qui sont les premiers organismes apparus sur la Terre et qui sont restées identiques à eux-mêmes depuis plusieurs milliards d'années. Dans une cellule procaryote, le matériel génétique flotte dans le cytoplasme. Il n'est pas enfermé dans une structure.

La cellule **eucaryote** enferme son matériel génétique dans une **membrane nucléaire** qui va délimiter un **noyau** bien visible au microscope après coloration. Dans ces cellules, l'ADN prend par moment la forme condensée de chromosomes.

Leurs tailles sont très différentes : la cellule eucaryote est bien plus grande (20-100 µm) que la cellule procaryote, qui mesure au maximum 2 µm,

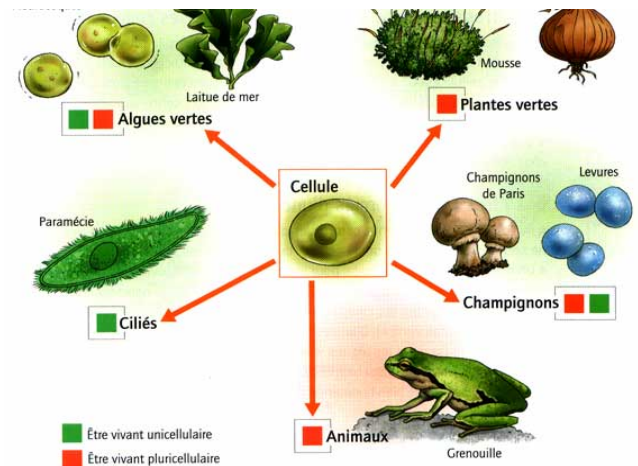
cela revient à comparer la taille d'un immeuble de 3 étages avec celle d'une personne.

1.4.3 Organisme unicellulaire ou pluricellulaire

Si tous les procaryotes sont formés d'une seule cellule chargée d'assurer toutes les fonctions, ils existent des eucaryotes **unicellulaires** et des eucaryotes **pluricellulaires**. Les procaryotes et les eucaryotes unicellulaires sont ce que les biologistes appellent des micro-organismes.

Un pluricellulaire contient en général un grand nombre de cellules spécialisées dont chaque type joue un rôle spécifique pendant la croissance, le développement et l'entretien quotidien de l'organisme.

Répartition entre unicellulaires et pluricellulaire au sein des Eucaryotes



1.5 Les niveaux d'organisation du vivant

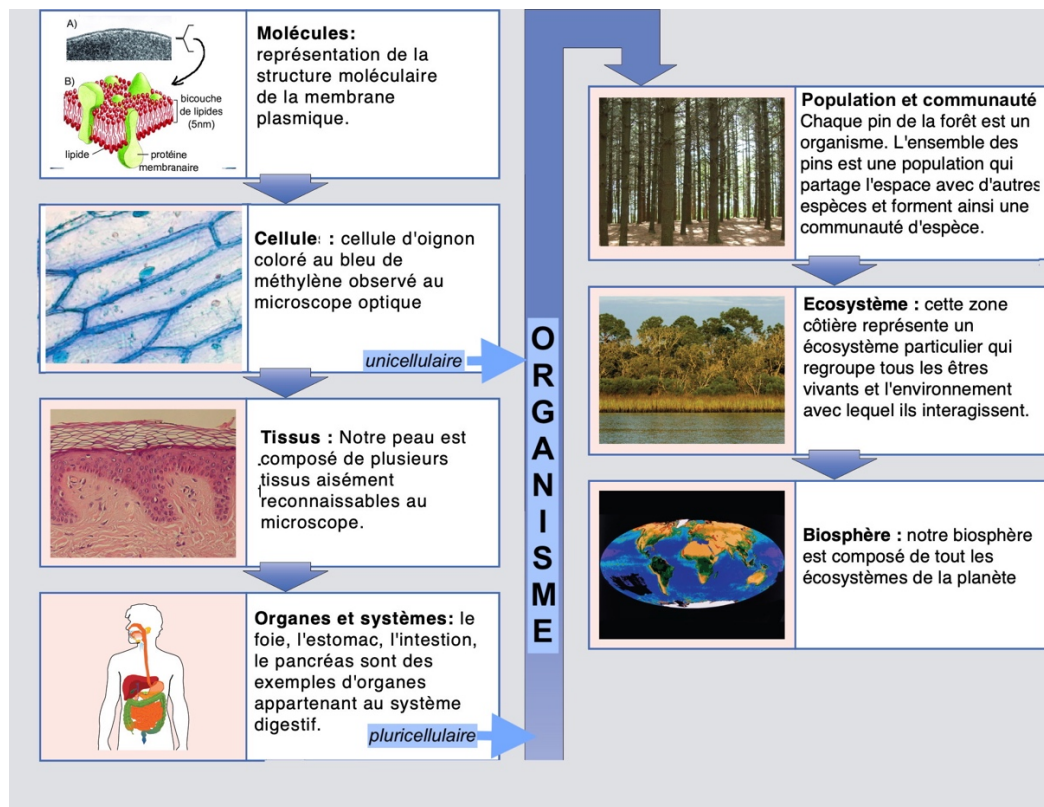
Les êtres vivants sont hautement organisés et structurés. Un même phénomène biologique peut être examiné et décrit à différentes échelles. Prenons comme exemple la respiration chez l'homme.

À l'échelle de la **molécule**, la respiration est un processus métabolique décrit comme une succession de réactions biochimiques dans le cytoplasme impliquant des transferts d'électrons et productrices d'ATP, une molécule transporteuse d'énergie.

À l'échelle de la **cellule**, la respiration sera décrite comme un échange d'oxygène entre le milieu externe et la cellule. L'oxygène se déplace des globules rouges vers le tissu du muscle.

À l'échelle des **organes**, la respiration expliquera le fonctionnement coordonné des poumons, du diaphragme et du système circulatoire qui assureront la bonne oxygénation des muscles.

La biologie est une science complexe, car il faut penser chaque phénomène à plusieurs échelles.



Cette complexité se retrouve également dans les échelles supérieures. Les biologistes appellent **population** l'ensemble des individus d'une espèce vivant dans une même zone. Par exemple, une forêt peut comprendre de nombreux pins, qui représentent la population de pins de cette forêt.

Des populations de différentes espèces peuvent vivre dans la même zone et former une **communauté**. Par exemple, une forêt comprend des populations de pins, mais aussi de plantes à fleurs, d'insectes et de microbes. Une communauté est la somme des populations habitant une zone particulière.

Un **écosystème** regroupe tous les êtres vivants d'une zone particulière ainsi que des éléments non vivants de cet environnement, tel que l'azote dans le sol, le climat ou le relief.

Au plus haut niveau d'organisation, la **biosphère** est l'ensemble de tous les écosystèmes et elle représente les zones de vie sur Terre. Elle comprend la terre, l'eau et même l'atmosphère comme un système interdépendant. Le dérèglement climatique est un phénomène global qui touche la biosphère, mais dont l'impact doit être étudié aux différentes échelles.

1.6. Tout être vivant a des ancêtres et fait preuve d'adaptation.

La biologie est une vaste science et elle le doit à une immense diversité de la vie sur Terre qui s'est construite au fil du temps.

L'histoire de la vie a été marquée par le renouvellement permanent des espèces. Les espèces disparues nous aident à comprendre les espèces actuelles.

Les preuves scientifiques en faveur du renouvellement permanent des espèces sont aujourd'hui nombreuses et indiscutables. Nous en aborderons quelques-unes tout au long de ce cours :

- L'interprétation des fossiles d'êtres vivants disparus.
- L'adaptation des êtres vivants aux conditions de vie du milieu (écologie).
- Les effets de la sélection artificielle modifiant les espèces animales et végétales.
- L'unicité du modèle cellulaire et le code génétique commun à tous les êtres vivants.

Ces preuves observables de l'existence des changements dans le temps ont amené les scientifiques à développer des *théories de l'évolution* pour expliquer les mécanismes de ces changements, et en particulier, le concept d'**adaptation** qui éclaire la majorité de nos observations.

Aujourd'hui, *rien dans la biologie n'a de sens si ce n'est à la lumière de l'évolution* (Th. Dobzanski).