

# L'UNITE ET LA DIVERSITE DU VIVANT

- 2 grandes composantes de l'environnement : le « **vivant**<sup>1</sup> » et le « **non-vivant**<sup>2</sup> ».
- 3 mots définissent le monde vivant :
  - **Diversité** : grande diversité de taille, forme, mode de vie, longévité des êtres vivants (bactéries microscopiques, baleine bleue, séquoia, algues...)
  - **Unité** : Mêmes grandes lignes du fonctionnement du monde vivant pour tous les êtres vivants (cf. chapitre ci-dessous)
  - **Parenté** : appartenance des êtres vivants à une seule et même « famille » qui s'est diversifiée au cours de l'histoire sur Terre ==> ressemblance entre êtres vivants.

## L'UNITE DU MONDE VIVANT

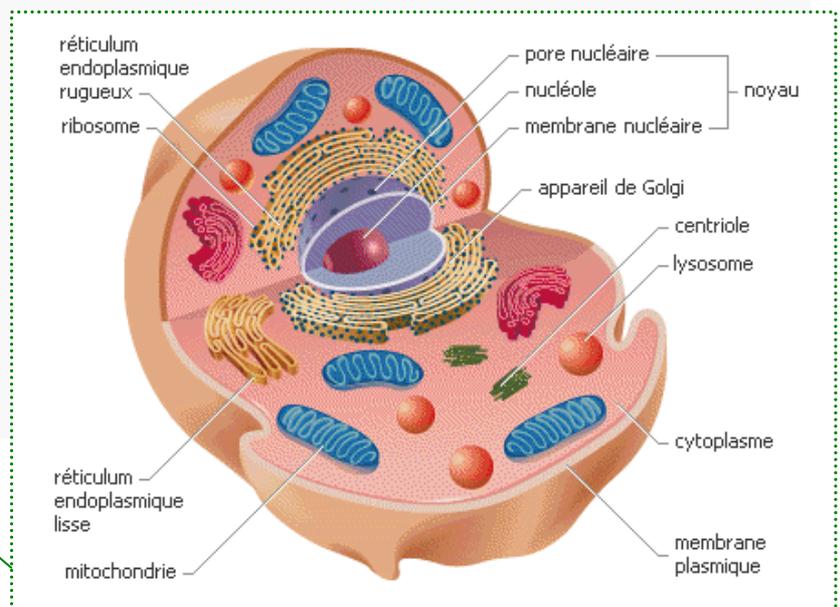
### LA PLUS PETITE UNITE DE VIE : LA CELLULE

- **Tous les êtres vivants sont constitués de cellules**
  - **Organismes unicellulaires** : comptent une seule cellule (bactéries, levures...)
  - **Organismes pluricellulaires** : composés de plusieurs cellules.
  - Toutes les cellules proviennent de la **division d'une cellule préexistante** ==> les 1017 cellules du corps humains proviennent d'une cellule initial – la cellule œuf - et ont été obtenues par d'innombrables divisions cellulaires.
  - 200 types cellulaires différents chez l'homme (cellules nerveuses, osseuses, adipeuses...)
    - Cellules regroupées en **tissus**<sup>3</sup>
    - Tissus associés en **organes**,
    - Organes forment des **appareils** (digestifs, appareil respiratoire...)
    - l'ensemble des appareils forme l'**organisme**.
  - Corps animal pluricellulaire ==> société de cellules qui **fonctionnent en relation** les unes avec les autres et **communiquent entre elles** grâce à 3 réseaux de communication interconnectés : **système nerveux**, **système hormonal** et **système immunitaire**.

### Toutes les cellules ont le même plan d'organisation

- Malgré la diversité des cellules animales et végétales, l'observation au microscope montre le même plan d'organisation :
  - Un **noyau** renfermant l'ADN.
  - Le **cytoplasme** présentant différentes inclusions.
  - La **membrane plasmique** qui entoure toute la cellule.

Cellule animale



<sup>1</sup> Le **vivant** désigne les êtres vivants (animaux, plantes, hommes) mais également tout ce qui provient des êtres vivants (feuille morte, plume d'oiseau, morceau de bois...)

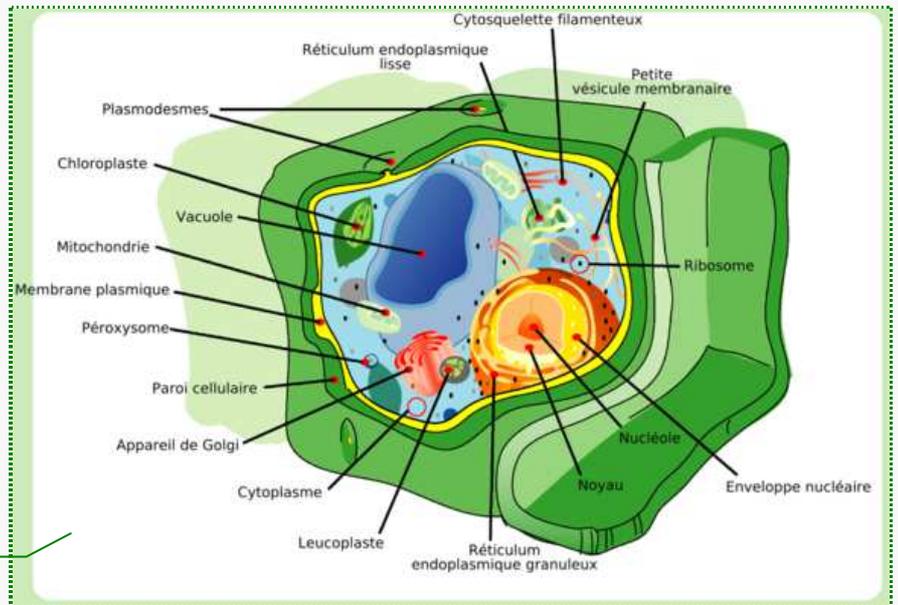
<sup>2</sup> Le **non vivant** représente les substances minérales ; ce sont les roches, l'eau, l'air ainsi que tous les produits fabriqués par l'homme à partir des roches (ciment, plâtre, verre...)

<sup>3</sup> Un **tissu** est un ensemble de cellules semblables qui assurent la même fonction.

▪ Particularité des cellules végétales :

- Membrane plasmique doublée extérieurement d'une **paroi rigide de cellulose** qui constitue une sorte de « squelette ».
- Cellules chlorophylliennes possèdent des **chloroplastes**, organites permettant la réalisation de la photosynthèse.
- Cytoplasme des cellules adultes contient des **vacuoles**, poches remplies de liquide qui occupent la plus grande partie du volume cellulaire.

Cellule végétale



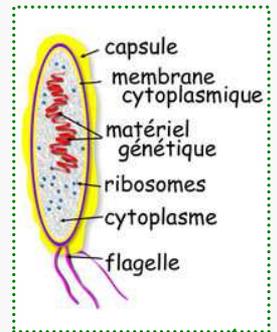
• Les cellules bactériennes

▪ Cellules unicellulaires de formes variées, sans structure organisée évidente. Constituants fondamentaux d'une cellule:

- La **membrane plasmique** qui limite un compartiment unique contenant le cytoplasme.
- Le **matériel génétique** réduit à un seul chromosome.

▪ 3 caractéristiques particulières :

- Pas d'**enveloppe nucléaire** donc pas de noyau.
- **Dépourvue d'organites intracellulaires** limités par une membrane. Pas de compartiments.
- Membrane plasmique **doublée extérieurement** d'une paroi épaisse, rigide (différente de la paroi des cellules végétales).



Cellule bactérienne

• Deux grands groupes d'êtres vivants.

- Les **procaryotes**<sup>4</sup> : monde des bactéries.
- Les **eucaryotes**<sup>5</sup> : tous les autres êtres vivants, animaux, plantes vertes, champignons...

Principales différences entre procaryotes et eucaryotes	
Procaryotes	Eucaryotes
• Pas de noyau	• Noyau contenant l'information génétique de la cellule.
• Tous sont des organismes microscopiques unicellulaires.	• Ce sont soit des organismes pluricellulaires soit des organismes unicellulaires microscopiques (champignons, levures)
• cellules petites (1 à 10 μm)	• Cellules généralement grandes (10 à 100 μm).
• ADN (une seule boucle le plus souvent) libre dans le cytoplasme (pas de membrane nucléaire)	• ADN organisé en chromosomes et enfermé dans le noyau.
• Pas de mobilité intracellulaire.	• Importante mobilité intracellulaire.
• Pas d'organites limités par une membrane.	• Organites cellulaires (mitochondries, chloroplastes..)
• <b>Anaérobies</b> <sup>6</sup> stricts et <b>aérobies</b> <sup>7</sup> .	• ont tous besoin de dioxygène pour vivre (respiration).

<sup>4</sup> **Procaryotes** (du grec *pro*=avant et *karyon*=noyau) : organismes dont le matériel génétique n'est pas enfermé à l'intérieur d'un noyau.

<sup>5</sup> **Eucaryotes** (du grec *eu*=vrai et *karyon*=noyau) : organismes dont le matériel génétique se trouve dans le noyau des cellules, séparé du cytoplasme par l'enveloppe nucléaire.

<sup>6</sup> Se dit de micro-organismes qui se développent uniquement en l'absence d'oxygène.

<sup>7</sup> Se dit de micro-organismes qui se multiplient en présence d'oxygène.

## TOUS LES ETRES VIVANTS ONT LES MEMES CONSTITUANTS CHIMIQUES

- Un être vivant est composé d'une série limitée d'éléments chimiques dont six (carbone, hydrogène, oxygène, azote, phosphore et soufre) constituent plus de 99% de son poids.
- Tous les êtres vivants sont composés de matières. Cette matière est formée de :
  - substances minérales,
  - substances organiques.
- **Substances minérales de la matière vivante**
  - **Eau** : élément majoritaire de tous les être vivants (en moyenne 80% du poids frais des organismes)
  - **Sels minéraux** : calcium, fer, manganèse, potassium ...
- **Substances organiques de la matière vivante**
  - Constituants riches en **carbone**. 3 types de molécules organiques :
  - **Protides** : formées par l'association de **4 éléments chimiques** (carbone, hydrogène, oxygène, azote) auxquels s'ajoutent des éléments complémentaires tels que le soufre et phosphore. 2 groupes :
    - **Acides aminés** : molécules protidiques les plus simple. La matière vivante ne contient que **20 acides aminés** différents, les mêmes dans tout le monde vivant.
    - **Protéines** : molécules les plus caractéristiques des êtres vivants.
      - On distingue les protéines **de réserve**, les protéines **de structure** (charpente de l'être vivant) et les protéines **fonctionnelles** (enzymes, hormones, anticorps, protéine de transport...)
      - Ce sont des **macromolécules** (molécules géantes) : les plus grosses de la matière vivante. Formés de l'enchaînement d'une dizaine, centaine, même de milliers d'acides aminés.
      - **20 000 protéines** différentes dans une cellule humaine. Chacune est constituée des 20 acides aminés. Les différentes protéines diffèrent les unes des autres par le **nombre** des acides aminés qui les composent et par l'**ordre** de leur enchaînement.
      - **Synthétiser une protéine** consiste à assembler des acides aminés dans un ordre correct, tjs le même pour une protéine donnée et ceci dans toutes les cellules où à lieu cette synthèse.
  - **Glucides** : association de 3 éléments chimiques (carbone, hydrogène, oxygène). 3 groupes :
    - **Oses** : sucres **solubles**, directement **assimilables** (ingérés par l'homme, ils franchissent sans transformation la paroi intestinale et passent dans le sang). *Ex : Glucose ==> C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>*
    - **Diosides** : sucres **solubles**, **non** directement **assimilables** (ils passent dans le sang après rupture de la molécule en 2 molécules d'oses selon la réaction d'hydrolyse (eau) : dioside + H<sub>2</sub>O → 2 molécules d'oses). *Ex : saccharose, poudre blanche...*
    - **Polyosides** : ou glucides à « grosses molécules », **non solubles**, formés par le regroupement de n molécules d'oses. **Non** directement **assimilables**, chaque molécule se fragmente au cours de la digestion en n molécules d'oses. *Ex. Amidon.*
  - **Lipides** : même composition que glucides. Ce sont les corps gras (huiles et graisses animale ou végétale). Propriétés physiques : insolubilité dans l'eau, solubilité dans certains solvants. Par hydrolyse, les lipides se transforment en glycérol et acides gras.
  - **Nucléotides** = autre famille de molécules organiques : **ADN** = acide désoxyribonucléique et **ARN** = acide ribonucléique

## TOUS LES ETRES VIVANTS SE REPRODUISENT

- **La reproduction sexuée**
  - **Diversité** ==> certains sont **ovipares** (pondent des œufs), d'autres sont **vivipares** (petits sortent vivants du corps de la femelle), chez certains il y a **accouplement**, chez d'autres non.
  - **Unité** ==> • les êtres vivants produisent des **cellules reproductrices** spéciales, les cellules sexuelles (ou gamètes) : cellules mâles ou spermatozoïdes et cellules femelles ou ovules.  
Événement central et constant ==> la **fécondation**. 1 ovule + 1 spermatozoïde = 1 cellule unique, la cellule-œuf (point de départ du nouvel individu).
- **La reproduction asexuée** : reproduction à l'identique sans intervention de phénomènes sexuels (sans formation de gamètes et sans fécondation) mais à partir de plusieurs cellules non spécialisées.

## D'AUTRES ASPECTS DU MONDE VIVANT

### • Les êtres vivants construisent de la matière vivante

- Les êtres vivants sont des producteurs de matière vivante. Les animaux et les végétaux verts sont formés des mêmes constituants organiques (protides, glucides, lipides) caractéristiques de la vie ; les êtres vivants sont donc **producteurs de matières organiques**.
- Distinction entre végétaux chlorophylliens et animaux :
  - **L'autotrophie** : caractérise les organismes capables de synthétiser leur propre matière organique à partir de **substances minérales** uniquement (eau, sels minéraux, dioxyde de carbone)  
*Ex : végétaux chlorophylliens, ce sont des producteurs primaires.*
  - **L'hétérotrophie** : caractérise les organismes utilisant des substances organiques de leurs aliments pour synthétiser leurs **propres substances organiques**. *Ex : animaux, hommes, ce sont des producteurs secondaires ou consommateurs de matière organique.*

### • Les êtres vivants sont des convertisseurs d'énergie

- Les êtres vivants ont en permanence besoin d'énergie pour :
  - Réaliser la **construction** de leur matière vivante
  - Assurer les **remaniements incessants** de cette matière vivante
  - Assurer la **remise en ordre** dans chacune des cellules.
- Chez les animaux s'ajoutent d'importantes dépenses énergétiques :
  - Pour réaliser les déplacements
  - Maintenir constante la température du corps (pour les homéothermes).
- Chaque cellule d'un organisme vivant a donc, en permanence, besoin d'énergie.

## LA CLASSIFICATION DU VIVANT

- **Classification traditionnelle** = obsolète. Elle tenait de 3 règnes, le minéral, le végétal et l'animal (Linné)
- **Classification phylogénétique**<sup>8</sup> = la classification traduit le degré de parenté entre les organismes en répondant à la question « qui est le plus proche de qui » ?
- Pour identifier le degré de parenté entre organismes, les systématiciens s'appuient :
  - Sur la **comparaison** de leurs plans d'organisation,
  - De leur **développement embryologique**,
  - Ou de la **composition** de certaines molécules.
- Ces comparaisons mettent en lumière des **homologies** = structures identiques, développement embryologique similaire ou séquences moléculaires identiques qui sont le signe d'un héritage à partir d'un ancêtre commun.
- Permet la création d'un **arbre phylogénétique**<sup>9</sup> mettant en évidence la proximité des organismes étudiés :
  - **Nœud** : représente l'ancêtre commun le plus récent des branches qui en découlent, le plus souvent inconnu.
  - **Extrémités des branches** : Les espèces vivantes actuelles ou fossiles jamais représentées sur une branche ou un nœud.
  - **Branches** : liens évolutifs entre l'ancêtre commun et les espèces actuelles ou fossiles.
- Êtres vivants répartis en **4 grands groupes** :
  - Bactéries
  - Champignons
  - Végétaux (algues vertes, mousses, fougères et plantes à graines)
  - Animaux

Voir tableaux et exemples Tavernier p.349 à 366

<sup>8</sup> **Phylogénie** : relations de parenté évolutive entre les êtres vivants.

<sup>9</sup> Un **arbre phylogénétique** est un arbre schématique qui montre les relations de parentés entre des entités supposées avoir un ancêtre commun.