

## Module 4 : L'organisation de la biodiversité



- A. La définition de la biodiversité
- B. La classification des êtres vivants
- C. Les tendances évolutives

### A. La définition de la biodiversité

- La biodiversité est l'éventail des formes de vie dans une zone.
  - Elle inclut la diversité entre les espèces, à l'intérieur de l'espèce, ainsi que la diversité des écosystèmes.

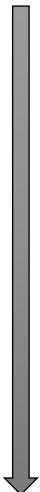
### B. La classification des êtres vivants

- Selon la théorie moderne de l'évolution, toutes les formes de vie actuelles descendent d'une ou de quelques formes de vie qui existaient il y a plus de 3,5 milliards d'années.
- De plus, chaque espèce peut être apparentée à un bourgeon unique au bout d'une branche de l'arbre de vie vieux de 3,5 milliards d'années.
- Bien avant l'époque d'Aristote, les gens avaient développé des schémas de classification afin de démêler la diversité de la vie sur terre – on évalue à plus de 10 millions le nombre d'espèces.
- Le système moderne de classification des êtres vivants est le dernier résultat de ces efforts. La théorie de l'évolution constitue la conceptualisation scientifique de la croissance de l'arbre de vie.
- La taxonomie : science de la classification des êtres vivants.

**Classification hiérarchique ou systématique classique** : Créée par Carl von Linné au 18<sup>e</sup> siècle

- Regroupe les organismes selon leur similitudes morphologiques et physiologiques à d'autres formes de vie.
- Il proposa la classification suivante :

Noms	Définition
Règne	Ensemble des <i>phyla</i> ayant des caractéristiques communes
<i>Phylum</i> ou Division	Ensemble des classes ayant des caract. communes.
Classe	Ensemble des ordres ayant des caract. communes.
Ordres	Ensemble des familles ayant des caract. communes.
Famille	Ensemble des genres ayant des caract. communes.
Genre	Ensemble des espèces ayant des caract. communes.
Espèce	Ensemble des individus ayant des traits semblables.



## Ex. chien domestique

Règne animal

Division des vertébrés

Classe des mammifères

Ordre des carnivores

Famille des canidés

Genre : *Canis*

Espèce : *familiaris*

- **Nomenclature binomiale** : on désigne scientifiquement un individu par son genre et son espèce. Les deux mots sont en latin, donc on les note en italique et le genre prend une lettre majuscule.
  - Cette nomenclature est encore utilisée aujourd'hui.
- Les améliorations apportées aux microscopes optiques mènent à la découverte d'un grand nombre d'organismes unicellulaires. En 1866, ceci a permis de classer ces organismes dans un règne distinct, les protistes.
- L'invention du microscope électronique et les avances en biochimie au milieu du XX<sup>e</sup> siècle conduisent à la découverte de deux types de cellules.
- En se basant de la taille, la structure et d'autres caractéristiques, les biologistes distinguent les **cellules procaryotes** et les **cellules eucaryotes**.

Tableau : Différences fondamentaux entre les cellules

Procaryotes	Eucaryotes
Taille : petite ( 1 – 10 $\mu\text{m}$ )	Taille : grande (100 – 1000 $\mu\text{m}$ )
ADN circulaire, non entouré d'une membrane	ADN situé dans le noyau entouré d'une membrane
Génome composé d'un seul chromosome	Génome composé de plusieurs chromosomes
Division cellulaire par des mécanismes autre que la mitose et la méiose (ex. fission binaire)	Division cellulaire par mitose et/ou méiose
Reproduction asexuée	Reproduction sexuée répandue
Absence d'organites (ex. mitochondries)	Présence d'organites
Anaérobies dans la plupart des cas	Aérobies pour la plupart
Unicellulaire dans la plupart des cas	Formes pluricellulaires pour la plupart
Ex. Bactéries et archéobactéries	Ex. protistes, mycètes, plantes et animaux

Figure : Cellule procaryote

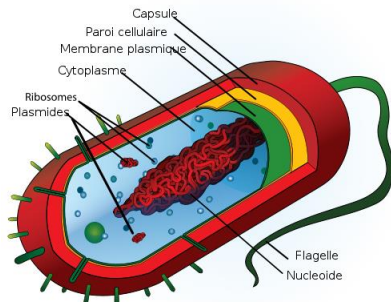
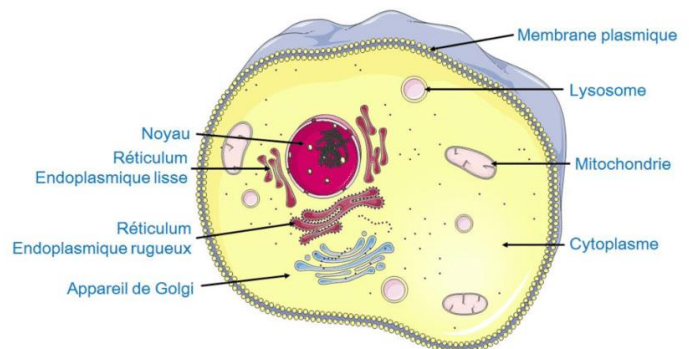
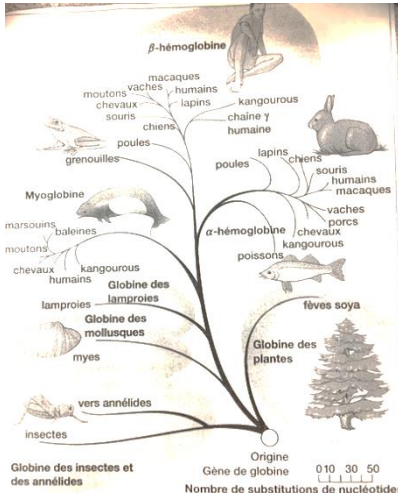


Figure : Cellule eucaryote



- Arbres phylogénétiques (arbres d'évolution) : permet de trouver les relations entre diverses espèces.



- En 1959, Robert Whittaker a proposé le système de cinq règnes distinctes.
  - Monère (bactéries)
  - Protiste (eucaryotes simples)
  - Mycète (champignons)
  - Végétal (plantes)
  - Animal
- Dans les années 1970s, Carl Woese a analysé l'ARN ribosomique des bactéries, ce qui l'a incité à diviser les bactéries en deux groupes : eubactéries et archéobactéries
- Un 6<sup>e</sup> groupe est parfois ajouté, les virus, mais on hésite car il n'y a pas de consensus de s'ils sont vivants ou non.
- En 1990, Woese a proposé un schéma de classification du vivant en trois domaines, la classification phylogénétique (cladistique).

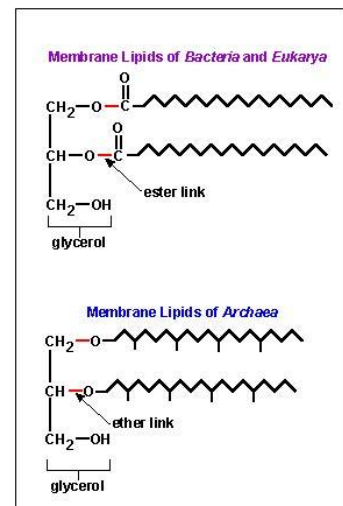
### La classification phylogénétique (cladistique)

- La systématique phylogénétique détermine les relations évolutives entre les diverses formes de vie au fil du temps (qui est plus proche de qui).

Les organismes sont placés en clades : groupes d'organismes ayant un ancêtre commun, basés sur les critères suivants :

- ARN<sub>r</sub> : différences entre la séquence des nucléotides;
- Composition de la membrane cellulaire : lipides et liaisons; et
- Sensibilité aux antibiotiques

Figure : Membrane et lipides



## Archaea

- Cellule procaryote;
- Membrane cellulaire composée de chaînes branchées d'hydrocarbures attachées à un glycérol (liaison éther);
- Paroi cellulaire ne contient pas de peptidoglycane (un glycoprotéine);
- ARN<sub>r</sub> unique;
- Pas sensible aux antibiotiques traditionnels;
- Vivent souvent dans des conditions extrêmes (hautes températures, endroits très acides ou alcalins, etc.).
- Ex. archéobactéries
  - Elles vivent dans conditions extrêmes : sans oxygène, températures et/ou pression extrêmes, salinité ou acidité extrêmes

## Bacteria

- Cellule procaryote;
- Membrane cellulaire composée d'acides gras enchaînés à un glycérol (liaison ester);
- Paroi cellulaire contenant du peptidoglycane;
- ARN<sub>r</sub> unique;
- Sensibles aux antibiotiques traditionnels;
- Ex. mycoplasmes, cyanobactéries, bactéries gram positives et gram négatives

## Eukarya

- Cellule eucaryote;
- Membrane cellulaire composée d'acides gras enchaînés à un glycérol (liaison ester);
- Si une paroi cellulaire est présente (chez plantes, mycètes et algues), pas de peptidoglycane;
- ARN<sub>r</sub> unique;
- Résistant aux antibiotiques traditionnels;
- Ex. protistes, mycètes, plantes et animaux

Question : *Comment les technologies comme l'analyse de l'ADN (matériel génétique) et les épreuves biochimiques ont-elles donné lieu à des changements dans la classification des organismes?*

### C. Les tendances évolutives

Lecture: « *Our fishy ancestors had fins made for walking* »

<https://www.nationalgeographic.com/news/2014/1/140113-tiktaalik-pelvis-fossil-discovery-science/>

Question : *Comment classerais-tu cette espèce? Justifie.*

- Une **tendance évolutive** est le changement d'un caractère ou trait à travers des générations.

Ex. l'évolution du tube digestif chez les animaux

Tâche (en groupe) : Recherche sur une tendance évolutive dans un groupe d'organismes et à présenter leur recherche à la classe. Voici des thèmes possibles pour la recherche :

- les adaptations des plantes à la vie sur terre (p. ex., la vascularisation, les stratégies de reproduction)
- l'évolution du vol chez les oiseaux
- les adaptations des vertébrés à la vie sur terre (p. ex., les poumons, les membres, les adaptations reproductives)
- la céphalisation chez les animaux
- la symétrie du corps chez les animaux
- l'évolution des hominidés
- la mâchoire chez les vertébrés
- Votre choix

## Module 5 : La conservation de la biodiversité

- A. Le maintien de la biodiversité
- B. Les stratégies de conservation
- C. La surveillance de la biodiversité
- D. Les enjeux

### A. Le maintien de la biodiversité

Lecture: « *For this species, protection is too little, too late* »

<https://www.nationalgeographic.com/animals/2019/09/vaquita-the-porpoise-familys-smallest-member-nears-extinction/>

Réflexion

1. Crée une liste de toutes les choses de sources naturelles que tu utilises dans ta vie.  
Ex. lait
2. Crée une liste de choses que tu apprécies dans la nature.

*Comment ces listes sont-elles différentes?*

- Selon les humains, certaines parties de la biodiversité sont utiles et/ou d'autres sont inhérentes.
  - Ces croyances sont basées sur les valeurs personnelles de chaque individu.

Lecture : *La préservation de la biodiversité* (pg 565-566)

Question : *Devrions-nous préserver seulement les choses dans la nature qui ont une valeur utilitaire? Justifie.*

Annexe 2 (fin des notes)

## **B. Les stratégies de conservation**

Question : *Quels genres de programmes existent-ils pour conserver la biodiversité?*

Lecture: « *To ward off extinctions scientists get creative* »

Annexe 4 (fin des notes)

## **C. La surveillance de la biodiversité**

Question: *Comment font les biologistes travaillant sur le terrain pour identifier les différentes espèces d'organismes présentes?*

## **D. Les enjeux**

Question : *De nos jours, un certain nombre d'enjeux liés à la conservation de la biodiversité sont discutés au Manitoba. Pouvez-vous en nommer quelques-uns?*

ANNEXE 2 : Des valeurs à préciser - Feuille de l'élève

**Introduction**

Qu'est-ce qui a de la valeur, qu'est-ce qui est important pour toi? Scientifiques, économistes et décideurs politiques tentent de déterminer quelle importance a la biodiversité pour les humains, et en quoi réside cette valeur. Dans cette activité, tu devras déterminer la valeur que tu accordes à la biodiversité.

**Démarche**

Étape 1 : Avec un partenaire, discute des questions ci-dessous sur la façon dont ta vie est influencée par la diversité biologique.

- a) Laquelle des deux situations suivantes aurait le plus d'impact sur ta vie : que tous les ours disparaissent, ou que tous les escargots disparaissent?
- b) Les bactéries, champignons et autres microorganismes sont des décomposeurs dans les écosystèmes. Qu'arriverait-il si ces organismes disparaissaient de la surface de la Terre?

Étape 2 : Réponds aux questions suivantes individuellement, puis discute de tes réponses avec ton ou ta partenaire.

- a) Pour bâtir un centre commercial et un stationnement, un promoteur veut convertir l'une des quelques dernières prairies d'herbes hautes du Manitoba. Serais-tu pour ou contre ce projet? Explique ta réponse.
- b) Et si ce terrain devait servir à bâtir des logements pour les familles à faible revenu et des personnes âgées, est-ce que ta réponse serait différente? Pourquoi?
- c) Si tu gagnais 1 million de dollars à la loterie, combien donnerais-tu pour sauver un hectare de forêt menacée?
- d) As-tu eu de la difficulté à établir une valeur monétaire à la forêt menacée? Pourquoi?

Étape 3 : Classe les cinq espèces ci-dessous sur la ligne de continuité selon la valeur qu'elles ont pour toi.

Espèces : escargot, renard, mousses, thon, crotale

---

Grande valeur

Faible valeur





Maintenant, place ces espèces dans le tableau ci-dessous, les plus importantes au sommet de la liste, puis indique les motifs justifiant ton classement.

Espèce	Motifs de classement

Suppose que les espèces ci-dessus sont en péril et que tu dois les sauver de l'extinction. Laquelle sauverais-tu et pourquoi?



## ANNEXE 4 : Activité « Prends position » – Scénarios\*

**1. Du poisson juste pour maintenant ou pour l'avenir aussi?**

Depuis 20 ans, Mike gagne sa vie et réussit à faire vivre sa famille grâce à la pêche commerciale dans le lac Winnipeg. Il a récemment acheté un nouveau bateau de pêche, plus gros, et doit faire de gros versements pour payer son achat. Mais Mike et son équipage peuvent travailler de façon plus efficace et plus sécuritaire.

Le voisin de Mike, Ramone, est biologiste spécialiste des eaux douces et travaille pour le gouvernement. Il étudie les populations de poisson dans le lac depuis une dizaine d'années et il préconise une forte réduction des quotas annuels de la pêche commerciale (brochet et corégone). Ramone affirme que d'après ses recherches, le nombre de poissons est en diminution dans le lac, et qu'il faut réduire les quotas de pêche.

« Je ne peux pas voir diminuer mon quota, réplique Mike; j'ai des paiements à faire sur mon bateau, et je dois nourrir ma famille. Mes hommes d'équipage ont besoin de leur paye aussi. Commencez donc par régler le problème de pollution dans le lac qui est la cause du déclin des stocks de poisson. »

Pour répondre aux préoccupations de Mike, Ramone soutient que si on n'agit pas maintenant, il n'y aura plus de poissons dans le lac d'ici quelques années. « Les poissons sont menacés de disparaître; regarde ce qui est arrivé à la pêche à la morue sur la côte Est. »

« Il y a encore beaucoup de poissons dans le lac, rétorque Mike, et je vais prendre ma part; c'est pour cela que j'ai un nouveau bateau. Comment pourrais-je le payer autrement? Comment faire pour gagner ma vie, sinon? »

*Quelle est votre position quant au refus de réduire les quotas de pêche? (Position de Mike)*

**2. Loups et bétail**

Les loups sont des habitants naturels du parc national de Yellowstone situé dans le Montana et le Wyoming, mais les humains ont pratiquement éradiqué les loups de la région au début des années 1900. Après des années de travail, des groupes environnementaux ont convaincu le gouvernement américain de relâcher une meute de loups dans le parc pour y rétablir leur population.

Sarah travaille pour *Wolves in the Wild*, organisation de protection des loups en milieu sauvage. Elle soutient qu'il faut ramener les loups dans le secteur parce qu'ils constituent une partie importante de l'écosystème, et que leur présence aidera à rétablir l'équilibre naturel des populations de bien des espèces sauvages. « Nous avons anéanti ces animaux dans leur habitat naturel. Ce n'est que justice de les ramener chez eux. Sans les loups, cette région perd de son caractère unique. »



Hank est éleveur de bétail. Il fait remarquer que les loups ne connaissent pas les limites du parc et qu'il n'a aucun moyen de protéger le bétail de ces prédateurs. « Ils ne font aucune différence entre tuer une génisse ou un chevreuil, et je ne veux pas mettre la vie de mes bêtes en danger. On est au XXI<sup>e</sup> siècle, pas en 1930. Les loups sont partis, laissons-les où ils sont. Il faut bien que je gagne ma vie. »

*Quelle est votre position au sujet de la réintroduction des loups dans le parc? (Position de Sara)*

Note : En 1995 et 1996, on a capturé des loups au Canada pour les relâcher dans le parc de Yellowstone. Dix autres loups provenant du nord du Montana ont été amenés dans le parc en 1997. Une analyse des pistes et des excréments de loup a permis de conclure qu'il n'y a pas eu de prédation du bétail par les loups. Pour obtenir d'autres informations, consulter le site Web du projet de rétablissement des loups dans le parc Yellowstone (Wolf Restoration Project) au <http://www.us-parks.com> ou au <https://www.nps.gov/yell/learn/nature/wolves.htm>.

\* Alanda GREENE. « Where Do You Stand? », *Green Teacher* 54 (Winter 1997-98): 19-21. Traduction autorisée par Green Teacher ([www.greenteacher.com](http://www.greenteacher.com))

