

## Chapitre 4 : La biodiversité à différentes échelles et sa modification au cours du temps

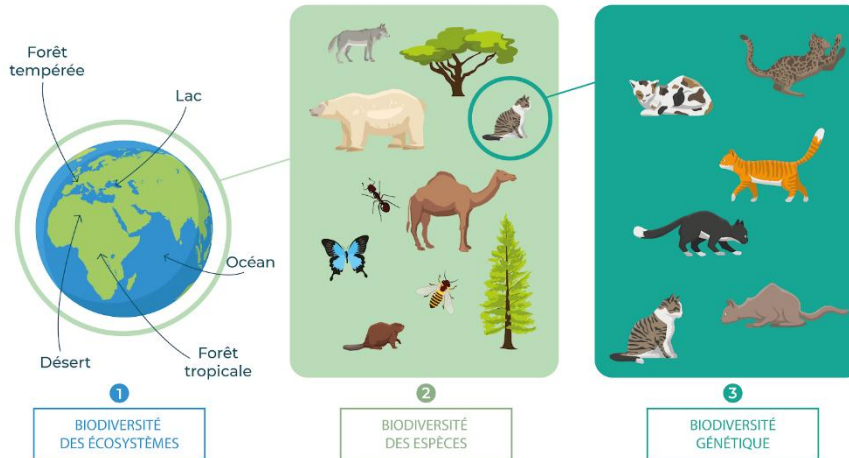
Au cours du siècle dernier, de nombreuses espèces animales et végétales voient leur milieu de vie détruits ou menacés entraînant des disparitions d'espèces ou en passe de l'être. Si l'Homme a en partie pris conscience du risque qu'il faisait porter sur la nature de par ses activités, il doit encore réaliser de nombreux progrès pour protéger cette biodiversité qui nous entoure.

**Problème : Qu'est-ce que la biodiversité ? Comment évolue-t-elle ?**

### 1. La biodiversité à différentes échelles.

La biodiversité (terme récent datant de 1980) recouvre l'ensemble des formes de vie sur Terre et les relations qui existent entre elles et avec leurs milieux.

La biodiversité se considère à trois niveaux qui sont emboîtés les uns dans les autres :



- La **biodiversité des écosystèmes** est caractérisée par des **composantes physico-chimiques (biotope)** : luminosité, pluviométrie, salinité, vent... Les **peuplements végétaux et animaux (biocénose)** se répartissent en fonction de ces paramètres environnementaux.  
*Cette diversité des écosystèmes peut se limiter à un espace très réduit (le dessous d'un pot de fleur par ex.), s'étendre à toute une région voire à toute la Terre.*
- Dans un écosystème, la **biodiversité** se traduit par un nombre plus ou moins grand d'**espèces**, c'est la **biodiversité des espèces**.
- Au sein d'une espèce, il existe des **différences entre les individus** en ce qui concerne les caractères qu'ils soient visibles ou pas. (le **phénotype** désigne l'ensemble des caractères d'un individu) . La diversité des phénotypes **s'explique par la variabilité de l'information génétique** (Le **génotype** désigne l'ensemble de l'information génétique porté par la molécule d'ADN), c'est la **biodiversité génétique**.

La **biodiversité des espèces** (ou **biodiversité spécifique**) correspond donc au **nombre** et à la **variété** des organismes vivants sur un lieu ainsi que **leur évolution** au cours du temps.

Cette biodiversité résulte d'une évolution façonnée pendant des milliards d'années, au gré de processus naturels et en partie sous l'influence des êtres humains depuis leur apparition.

En constante évolution, la biodiversité constitue la toile de la vie dont nous faisons intégralement partie et dont nous dépendons.

### 2. La notion d'espèce.

**Activité 8** : définir le concept d'espèce

La notion d'espèce et indirectement celle de classification est un enjeu important dans le monde scientifique. En effet, nommer des espèces revient à permettre aux scientifiques de parler des mêmes individus et de pouvoir échanger des données plus facilement.

L'**espèce** est un donc outil intellectuel créé par l'Homme par commodité pour décrire, distinguer, comparer et classer la biodiversité et donc pour se repérer.

Les êtres vivants sont désignés selon la **nomenclature binomiale** (= 2 noms latins) proposée au XVIIIe siècle par un naturaliste suédois, Karl Von Linné. Le premier nom désigne le genre, le deuxième, l'**espèce**.

Ex. L'Homme : *Homo sapiens* – le Cheval : *Equus caballus* – le Blé : *Triticum aestivum* etc...

Plusieurs critères sont utilisés pour regrouper des individus au sein d'une même espèce :

- **Le critère de ressemblance** : On estime que deux **individus qui se ressemblent, ont plus de chance d'appartenir à la même espèce que deux individus qui ne se ressemblent pas**. Ce critère possède des limites : cas de **dimorphisme sexuel** important (exemple de certains oiseaux ou de certaines araignées..), cas de différence due à des **stades de développement différents** (exemple du Bombyx étoilé), cas de forte ressemblance mais pourtant des espèces différentes (exemple des syrphes et des abeilles).
- **Le critère d'interfécondité** : On estime que **deux individus capables de se reproduire pour donner une descendance viable et fertile appartiennent à la même espèce**. Ce critère possède également des limites : cas des **hybrides fertiles** lorsque les barrières géographiques ont été abolies (exemple du Pizzly)
- **Le critère génétique** : On estime que deux individus appartiennent à la même **espèce s'ils ont en commune un grand nombre de chromosomes ou de gènes**. Ce critère possède lui aussi des limites due aux **transferts de gènes** entre espèce différentes ou à l'**impossibilité d'obtenir** de l'ADN (exemple des fossiles d'ammonites)

Actuellement on définit une espèce ainsi :

Deux individus appartiennent à la même espèce lorsqu'ils sont **suffisamment proches génétiquement**  
On définit ainsi une espèce comme l'ensemble des individus au génotype (l'ensemble des gènes) et phénotype (l'expression des gènes) suffisamment semblables pour pouvoir se reproduire entre eux et avoir une descendance viable et féconde dans un milieu naturel.

### 3. La diversité entre les individus d'une même espèce.

**Rappel** : Un **gène** est une portion d'ADN participant à la réalisation d'un caractère) ; il peut exister sous plusieurs variantes appelées **allèles**, qui diffèrent les uns des autres par leur **séquence nucléotidique** (= le nombre et l'ordre d'enchaînement des nucléotides). Les différents allèles proviennent de **mutations génétiques** qui surviennent aléatoirement au cours des générations. Ce sont ces mutations qui sont **source de diversité génétique** pour les individus d'une même espèce.

Cette diversité a donc pour origine une variabilité génétique avec l'existence d'allèle.

La biodiversité génétique décrit la diversité des allèles possédés par les individus d'une même espèce.

**Activité 9** : des modifications de la biodiversité

### 4. Des modifications rapide la biodiversité sous influence humaine.

Dans le cas du Moustique, on observe une influence directe du rôle de l'Homme sur la modification d'une espèce et donc sur la biodiversité. Le facteur modificateur est ici l'utilisation d'insecticides. Il existe cependant de nombreuses autres origines à la modification de la biodiversité.

Ainsi, l'expansion démographique, la destruction des habitats naturels, la surexploitation des ressources naturelles, les pollutions, les espèces invasives et le changement climatique peuvent expliquer les variations de la biodiversité observable à l'échelle humaine.

### 5. Les modifications de la biodiversité au cours des temps géologiques

Le nombre global de familles animales et végétales a globalement augmenté au cours des temps géologiques. Cette augmentation n'a pas été régulière : la courbe ascendante montre des « coupures » à cinq périodes : ce sont des **crises biologiques** au cours desquelles le nombre de familles vivantes s'effondre.

La crise majeure qui a eu lieu entre l'ère **secondaire** et l'ère **tertiaire** a été la plus étudiée car elle est la mieux renseignée (les fossiles nombreux ont été conservés dans les roches sédimentaires). On la nomme également **crise Crétacé-Paléocène**.

Elle peut être interprétée comme la conséquence d'un **changement sans doute brutal des conditions de milieu de vie** à cette époque : refroidissement général, baisse de l'intensité lumineuse. Les scientifiques s'accordent pour dire qu'il y aurait eu la conjugaison de 2 événements catastrophiques : un **choc météoritique** et un **épisode volcanique majeur** qui auraient eu lieu il y a – **65,6 millions d'années**. Ces événements auraient dispersé dans l'atmosphère des poussières responsables des changements brutaux cités ci-dessus.

L'étude des **foraminifères planctoniques marins** permet d'illustrer la notion de **crise biologique**.

À la fin de l'ère secondaire (fin du Crétacé - Maastrichtien) les **Globotruncanidés** (dont Globotruncana) et les Hétérohélécidés sont présents dans les sédiments. Dans les sédiments du début de l'ère tertiaire (Paléocène – Danien) on retrouve des Hétérohélécidés mais les **Globotruncanidés** ont disparu. En revanche, apparaissent de nouveaux genres parmi lesquels les **Globigérinidés** (dont les Globigérines).

| Foraminifères    |               | Epoques           |          |           |           |           |               |           |         |           |              |
|------------------|---------------|-------------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|---------|-----------|--------------|
|                  |               | Crétacé supérieur |          |           |           |           |               | Paléocène |         |           |              |
|                  |               | Etages            |          |           |           |           |               |           |         |           |              |
| Groupes          | Genres        | Cénomaniens       | Turonien | Coniacien | Santonien | Campanien | Maastrichtien | Danien    | Montien | Thanétien |              |
| Hétérohélécidés  | Heterohelix   |                   |          |           |           |           |               |           |         |           | Non impactés |
| Globotruncanidés | Globotruncana |                   |          |           |           |           | disparition   |           |         |           |              |
| Globigérinidés   | Globigerina   |                   |          |           |           |           |               |           |         |           | apparition   |

Les espèces actuelles ne représentent qu'une infime proportion de l'ensemble des espèces qui a existé depuis l'apparition de la vie : la plupart de ces espèces a aujourd'hui disparu. La biodiversité actuelle est seulement une étape de l'histoire du monde vivant.

**Bilan :**

La **biodiversité est un concept dynamique** : la diversité du vivant évolue au cours des temps. Ainsi, la biodiversité actuelle n'est qu'une petite fraction de la biodiversité passée.

Les **crises biologiques** sont des étapes de l'histoire de la vie. Leurs causes sont variées. Elle se manifestent par des extinctions massives suivies de diversification.

L'Homme, par ses activités peut contrarier cette évolution naturelle et contribuer actuellement à une réduction de la biodiversité. Cette action s'explique par la destruction de milieux de vie et des habitats, la surexploitation (pêche, espèces invasives, pollutions, changement climatique).

La vitesse et l'ampleur de la diminution actuelle de la biodiversité mondiale suggèrent que nous sommes dans une **sixième crise biologique majeure**.