

# TD1 : Méthodes d'Evaluation et de mesure de la biodiversité 1

## La biodiversité :

Ce terme désigne simplement la variété des espèces vivantes qui peuplent la biosphère. Il se traduit par le nombre total d'espèces que renferment les écosystèmes terrestres et aquatiques de la biosphère « la richesse totale ».

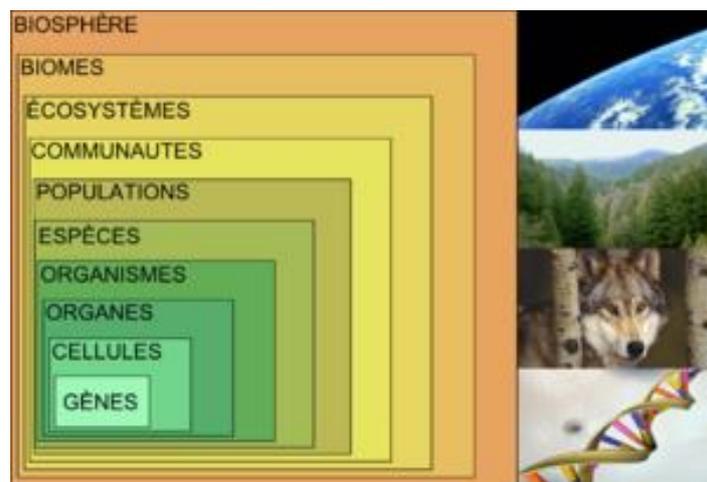
**L'espèce :** Une espèce est un ensemble d'êtres vivants ayant un aspect semblable (ressemblance morphologique et génétique), engendrent des descendants par la fécondation entre eux et qui pourront se reproduire.

**La population :** La population correspond à l'ensemble des individus d'une même espèce biologique habitant un même milieu.

**Les peuplements ou les communautés :** Les ensembles d'espèces délimités le plus souvent sur des bases taxinomiques constituent les peuplements ou les communautés.

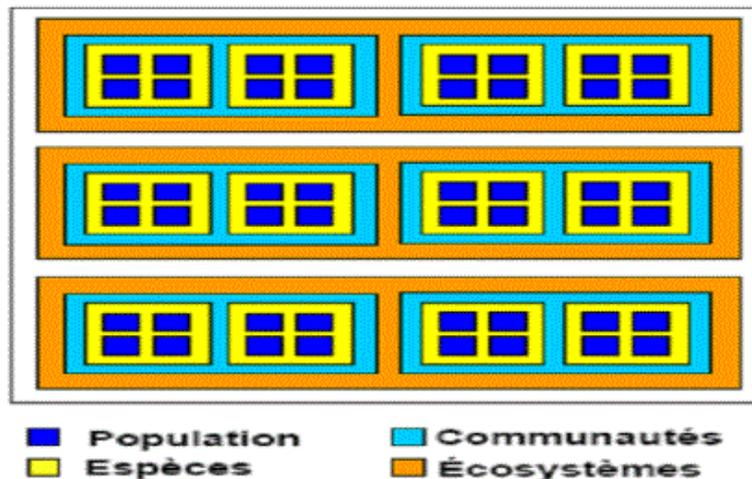
**La biocénose :** est l'ensemble des populations d'espèces animales et végétales qui vivent dans un milieu donné.

**Écosystèmes :** Le concept d'écosystème désigne l'association d'un milieu physico-chimique (le biotope) et d'une communauté d'êtres vivants (la biocénose), crée un réseau d'interactions entre leurs éléments constitutifs.



## Les diverses échelles de la biodiversité

1. La diversité génétique : Le niveau élémentaire de la biodiversité est celui qui se rapporte aux différences entre des individus qui composent une même population. Elle désigne les variations morphologiques (phénotypiques) et physiologiques existant entre les organismes à laquelle est associée la plupart du temps une variabilité génétique (génotypique).
2. La diversité des espèces : Correspond à la diversité des espèces (diversité interspécifique). Ainsi, chaque groupe défini peut alors être caractérisé par le nombre des espèces qui le composent.
3. La diversité des écosystèmes : Correspond à la diversité des écosystèmes présents sur terre, des interactions des populations naturelles et de leurs environnements physiques.



## Les indices

Les indices sont des paramètres qui sont fréquemment utilisés pour obtenir des informations sur l'état de communautés végétales ou animales, leur viabilité ou leur évolution dans le temps par exemple. Ils permettront également d'apprécier la diversité qui peut exister entre des zones ou des milieux différents. Le choix d'un indice dépendra de la taille de l'échantillon, du type de données et de la résolution spatiale. Dès lors, il existe différentes expressions de la diversité :

- la **diversité alpha** ( $\alpha$ ) ou diversité locale, entre les différents relevés à l'intérieur d'une zone (diversité intrazone),
- la **diversité bêta** ( $\beta$ ) : diversité de relevé entre des zones différentes (diversité interzone),

- la **diversité gamma** ( $\gamma$ ) qui représente la richesse spécifique globale.

## 1. La Richesse

La richesse est le nombre (ou une fonction croissante du nombre) de catégories différentes présentes dans le système étudié, par exemple le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt.

### a. Richesse spécifique

**La richesse spécifique (S)** est l'indice le plus simple à calculer représente le nombre d'espèce que compte une communauté sans tenir compte de l'abondance relative de chacune des espèces.

**L'abondance spécifique (A):** C'est le nombre des individus pour chaque espèce identifiée dans un milieu donné. L'abondance relative ( $A_r$ ) est plutôt le pourcentage de la présence d'une espèce par rapport à la présence du peuplement :

$$A_r = A(i) \times 100 / A \text{ (total)}$$

## 2. Équitabilité

La régularité de la distribution des espèces, est un élément important de la diversité. Une espèce représentée abondamment ou par un individu n'apporte pas la même contribution à l'écosystème.

A nombre d'espèces égal, la présence d'espèces très dominantes entraîne mathématiquement la rareté de certaines autres : on comprend donc assez intuitivement que le maximum de diversité sera atteint quand les espèces auront une répartition très régulière.

### a. Indice de Shannon

L'**indice de Shannon** ou de Shannon-Weaver, introduit en écologie comme une mesure de la stabilité des communautés, prend en compte lors de son calcul la richesse et l'abondance relative des espèces contrairement à la richesse spécifique. La formule mathématique de l'indice de Shannon est la suivante :

$$H' = -\sum [(n_i / N) \cdot \ln (n_i / N)]$$

Où :

**H'** représente la diversité spécifique,

$\Sigma$  : la somme des résultats obtenus pour chacune des espèces présentes

**ni** : l'effectif de l'espèce i,

**N** : le nombre total d'individus en considérant toutes les espèces

### b. Indice d'équitabilité de Pielou

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique.

Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces).

(S= nombre total d'espèces)

$$J' = H' / H'max$$

$$H'max = \ln(S)$$

### 3. Indice de Simpson

Cet indice aussi appelé indice de dominance mesure la probabilité que deux individus tirés au hasard à partir d'un échantillon appartiennent à la même espèce. Avec cet indice, on donne plus de poids aux espèces abondantes par rapport aux espèces rares. Il permet d'estimer la biodiversité  $\beta$  d'une communauté.

$$d = 1 - \sum [(ni \cdot (ni - 1)) / (N \cdot (N - 1))]$$

Où **ni** représente l'effectif de l'espèce i,

**S** la somme des résultats obtenus pour chacune des espèces présentes

et **N** le nombre d'individus de l'échantillon.

### *Les trois dimensions de la biodiversité*

- **Composition** (ce qui est présent)
- **Structure** (comment les éléments présents sont organisés les uns par rapport aux autres)
- **Fonction** (les processus qui génèrent la biodiversité et qui affectent la structure et la composition)