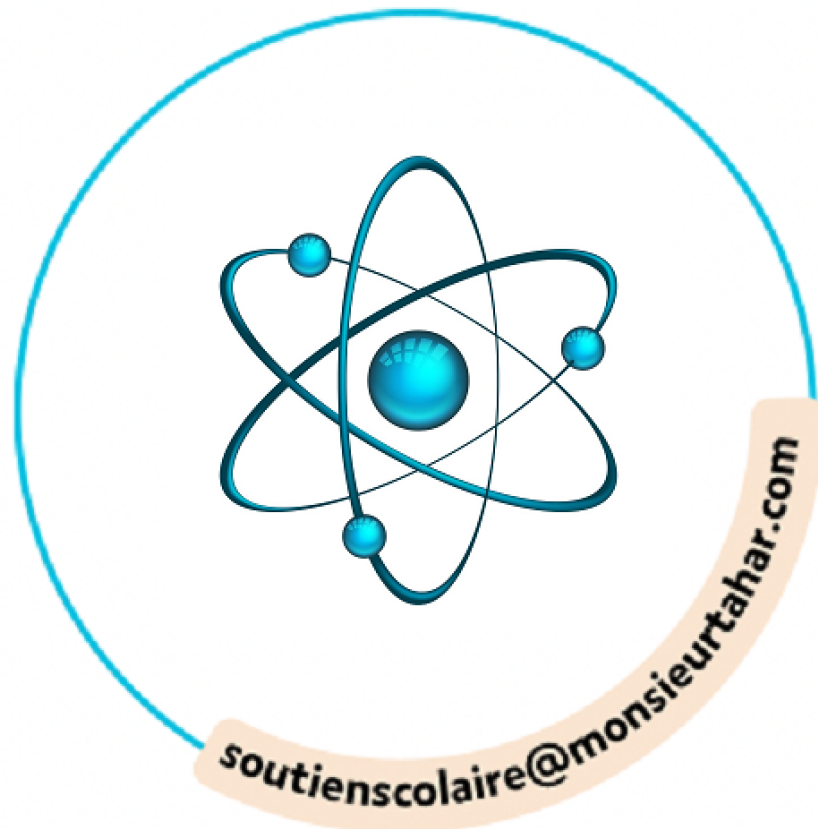
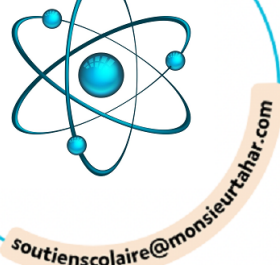


ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE



SVT

CHAPITRE 4



1. Estimer la biodiversité d'un milieu

► La biodiversité, ou diversité du vivant, peut être décrite à l'échelle des écosystèmes, des espèces et des individus. Les millions d'espèces décrites ne représentent qu'une faible proportion de la biodiversité sur Terre. La **richesse spécifique** représente le nombre d'espèces d'un milieu. Pour l'estimer, les scientifiques réalisent des échantillonnages : piégeages, observations, écoutes ou prélèvements d'ADN environnemental pour détecter des espèces difficilement observables. > **Unité 1**

► L'**abondance** représente le nombre d'individus d'une population. On peut l'estimer avec la méthode de capture-marquage-recapture. Si on suppose que la proportion d'individus marqués est identique dans l'échantillon de recapture et dans la population totale, on estime l'effectif de la population par proportionnalité. > **Unité 2**

► Comme l'échantillon n'est pas strictement représentatif de la population, le calcul de l'effectif d'une population est assorti d'une incertitude : c'est la **fluctuation d'échantillonnage**. À l'aide de l'écart-type de la proportion d'individus marqués dans l'échantillon, on calcule l'intervalle de confiance au sein duquel on espère que l'effectif de la population se trouve. Pour un niveau de confiance donné, l'estimation est d'autant plus précise que la taille de l'échantillon est grande. > **Unité 3**

2. La composition génétique des populations au cours du temps

► La diversité génétique des individus s'explique par la présence de différentes versions d'un même gène : les allèles. On décrit une population par la fréquence des allèles et des génotypes présents. Le modèle mathématique de **Hardy-Weinberg** prédit que la structure génétique (fréquences allélique et génotypique) d'une population de grand effectif est stable au cours du temps. Cet **équilibre** théorique repose sur certaines conditions : reproduction aléatoire, absence de migration, de mutation et de sélection naturelle. > **Unité 4**

► Contrairement à ce que prédit le modèle de Hardy-Weinberg, la composition génétique des populations d'une espèce change de génération en génération. Cela s'explique par le fait que les conditions du modèle sont rarement respectées. Les populations subissent le plus souvent les effets de **forces évolutives** (sélection naturelle, dérive génétique, mutations, migration, appariements non aléatoires). > **Unité 5**

3. L'impact des humains sur la biodiversité

► Par la pollution, l'urbanisation, le réchauffement climatique ou la surexploitation, les activités humaines entraînent la destruction d'écosystèmes. L'abondance des espèces peut alors diminuer dramatiquement, ce qui conduit à leur **extinction**. La fragmentation des milieux, par exemple par le passage de routes, entraîne une fragmentation des populations. Une abondance plus faible au sein d'une population favorise la dérive génétique, qui résulte en la perte de certains allèles, conduisant à un appauvrissement de la diversité génétique > **Unité 6**

► La connaissance des écosystèmes et de leur fonctionnement permet de mettre en place des mesures de protection de la biodiversité. Des **aires protégées** comme les réserves ou les parcs naturels préservent les écosystèmes et leurs espèces. La connaissance de l'abondance des espèces permet de les placer (le cas échéant) sur la liste des espèces en danger et de les protéger au niveau international. > **Unité 7**

Les mots-clés du chapitre

- **Richesse spécifique** : Nombre d'espèces présentes dans un milieu.
- **Abondance** : Nombre d'individus au sein d'une espèce.
- **Fluctuation d'échantillonnage** : Le fait qu'une proportion observée varie d'un échantillon à l'autre.
- **Équilibre de Hardy-Weinberg** : La structure génétique d'une population de grand effectif est stable d'une génération à l'autre sous certaines conditions (pas de forces évolutives en jeu).
- **Force évolutive** : Processus de modification des êtres vivants au cours des générations, par mutation, sélection naturelle, dérive génétique et/ou migration
- **Extinction** : Disparition d'une espèce constatée par l'absence d'observations de ses individus.
- **Aire protégée** : Espace géographique défini, géré afin d'assurer la protection d'un habitat et des espèces qui y résident.

Ne pas confondre

- **Fréquence allélique** : Fréquence des allèles dans une population, sans tenir compte de leur répartition chez les individus.
- **Fréquence génotypique** : Fréquence des génotypes (= combinaison de 2 allèles chez un individu) dans la population.

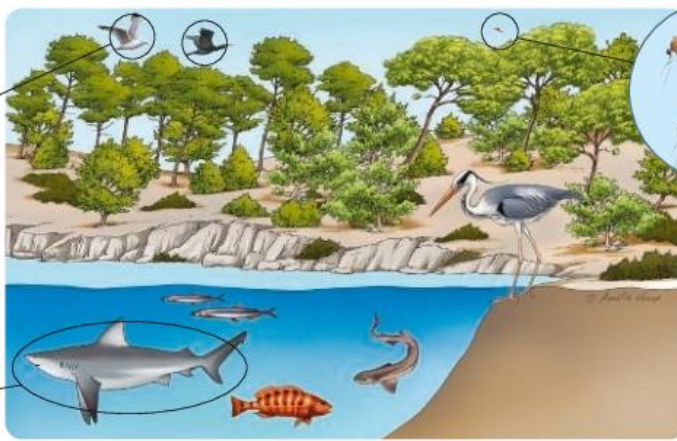
l'essentiel par l'image

Évaluer la biodiversité

Observation
Écoute



Étude de l'ADN
environnemental



Capture
Marquage
Recapture

M = marqués (1^{re} capture)
N = taille de la population
C = capturés (2^e capture)
R = marqués (2^e capture)

$$\frac{M}{N} = \frac{R}{C}$$

Estimation de N

Méthodes statistiques

Intervalle
de confiance de N

- Richesse spécifique (nombre d'espèces)
- Abondance (nombre d'individus)

Structure génétique des populations

Gène à deux allèles :
R et B

Fréquences alléliques :
 $f(R) = p$, $f(B) = q$

Fréquences génotypiques :
 $f(R//R)$, $f(R//B)$, et $f(B//B)$



Si

- Population infinie
- Pas de mutation, pas de sélection, pas de dérive, pas de migration
- Appariements aléatoires

Alors

Équilibre de Hardy-Weinberg

Maintien des fréquences alléliques
et génotypiques au cours des générations

$$\begin{aligned} \text{Avec } f(R//R) &= p^2 \\ f(R//B) &= 2pq \\ f(B//B) &= q^2 \end{aligned}$$

$$\text{Et } p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Sinon

Écarts à l'équilibre de Hardy-Weinberg

Les humains et la biodiversité

Écosystème
non perturbé



Activités
humaines

- Pollution
- Surexploitation
- Urbanisation
- Réchauffement climatique

Destruction / fragmentation
des habitats



Diminution
de la biodiversité

- Richesse spécifique
- Abondance
- Dérive génétique
- Biodiversité génétique

- Gestion durable + création d'aires protégées

Préservation
des écosystèmes