

# Biodiversité et évolution – Fiche de cours

## 1. Mesure de la biodiversité

### a. Quantifier la biodiversité

L'inventaire de la biodiversité consiste à évaluer :

- la richesse spécifique : on estime à 2 millions le nombre d'espèces connues alors qu'il en existe 10 millions
- l'abondance ou effectif d'une population
- l'abondance relative des différents groupes



### b. Méthodes de mesure

- quadrats ou transects : surface carrée au sol dans laquelle on réalise un relevé exhaustif des espèces présentes
- dragage et aspiration sous-marine : collecter des échantillons d'espèces marines
- barcoding : identifier des espèces selon leur code ADN

### c. Méthode Capture – Marquage – Recapture

- Etape 1 : on capture M espèces biologiques de même nature dans une population à N éléments inconnus
- Etape 2 : on marque les M espèces biologiques (bague, marque de couleur, transpondeur) et on les relâche dans leur milieu
- Etape 3 : on réalise une nouvelle capture lors d'un échantillon de taille n et on mesure le nombre m d'espèces marquées

Par proportionnalité on estime  $N = \frac{n}{m} \cdot M$

### c. Intervalle de confiance

A partir d'un échantillon de taille n, on mesure une fréquence f et il est possible d'évaluer une fréquence F ou une proportion dans une population de taille N avec une incertitude (ou erreur)

L'intervalle de confiance donne un encadrement de la fréquence estimée dans la population

$$F \in \left[ f - \frac{1}{\sqrt{n}} ; f + \frac{1}{\sqrt{n}} \right] \text{ au risque d'erreur de 5 \%}$$

## 2. Modèle de Hardy-Weinberg

### a. Hypothèses du modèle mathématique

- les mâles s'accouplent au hasard avec les femelles
- la population est de grande taille
- les cellules étudiées doivent être diploïdes (paires de chromosomes identiques)
- absence de forces évolutives (migration, dérive génétique, mutation ou sélection naturelle)

## b. Fréquences alléliques et fréquences génotypiques

- allèles : formes différentes d'un gène
- génotype : composition en allèles

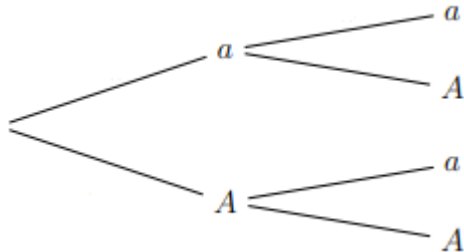
Soit un gène qui peut prendre les 2 formes A et a ; les 3 génotypes possibles sont A//A, A//a et a//a

$c_2$	A	a
$c_1$	A	a
A	AA	Aa
a	aA	aa

$$f(A) = f(A//A) + \frac{f(a//A)}{2} ; f(a) = f(a//a) + \frac{f(a//A)}{2}$$

## b. Evolution sur plusieurs générations

On s'intéresse à l'évolution génotypique sur plusieurs générations



$$f(A//A) = f^2(A) ; f(A//a) = 2f(A) \cdot f(a) ; f(a//a) = f^2(a)$$

## c. Ecart par rapport au modèle

Lorsque l'on observe des écarts entre les fréquences observées et les fréquences attendues par le modèle de Hardy-Weinberg, cela est dû à des forces évolutives qui font varier les fréquences génotypiques

Les principales forces évolutives sont :

- dérive génétique : des allèles peuvent disparaître au cours des générations
- sélection naturelle : les individus les plus aptes à survivre peuvent influencer les fréquences alléliques des générations futures
- mutation génétique : des mutations aléatoires d'allèles peuvent apparaître et être transmises aux générations futures
- migration

## 3. Impact de l'activité humaine

### a. Présentation

Certaines activités humaines ont des conséquences néfastes sur la biodiversité pouvant conduire à l'extinction d'espèces : pollution, changement climatique, surexploitation

### b. Fragmentation des habitats

Les constructions, champs et routes modifient les habitats et réduisent la surface disponible pour les espèces

### c. Appauvrissement de la diversité énergétique

Les populations fragmentées sont en plus petit effectif, ce qui augmente la dérive génétique et diminue la diversité génétique

### d. Mesures de préservation de la biodiversité

Des mesures de gestion durables de la biodiversité (réservoirs, corridors écologiques, données scientifiques permettent de limiter la fragmentation des habitats)