

Thème : une histoire du vivant

Chapitre : la biodiversité et son évolution

Bilan

I – La biodiversité spécifique

Il existe sur Terre un grand nombre d'espèces dont seule une faible proportion est effectivement connue. Le nombre d'espèces vivant dans un milieu constitue sa richesse spécifique. L'inventaire de ces espèces et de leurs effectifs rend compte de la biodiversité de cet écosystème :

- L'échantillonnage d'individus dans un milieu permet leur observation et leur identification directe en se basant sur des critères morphologiques.
- Toutes ces espèces se distinguent également par leur ADN. De nouvelles techniques permettent ainsi d'utiliser l'ADN prélevé dans un milieu et l'identification d'espèces même en l'absence d'observation directe.

II – Estimer l'effectif des individus d'une population

Il existe différentes méthodes permettant d'estimer un effectif d'une population (également appelé abondance), c'est-à-dire le nombre d'individus.

La méthode de capture-marquage-recapture (CMR) permet une estimation de l'effectif en se basant sur le principe de proportionnalité : on considère que la proportion d'individus marqués recapturés (m) sur le nombre d'individus recapturés (R) est égale à la proportion d'individus marqués au départ (M) sur le nombre d'individus total de la population (N) :

$$m/R = M/N$$

D'un CMR à l'autre, les résultats ne sont pas identiques : il y a une fluctuation d'échantillonnage. En augmentant le nombre et la taille de l'échantillon, l'estimation sera plus fiable et plus précise.

III – Le modèle de Hardy-Weinberg

Le modèle mathématique de Hardy-Weinberg permet d'étudier l'évolution des fréquences alléliques dans certaines conditions :

- une population de grande taille (donc une absence de dérive génétique, ce qui permet d'appliquer la loi des grands nombres : la probabilité de la transmission d'un allèle est égale à sa fréquence) ;
- une absence de mutation (pas d'apparition de nouveaux allèles) ;
- une absence de migration entre populations différentes ;
- une absence de sélection naturelle (pas d'allèle plus avantageux pour l'individu qui les porte) ;
- et une absence de sélection sexuelle (les partenaires se reproduisent au hasard et les gamètes se rencontrent au hasard).

Dans ces conditions, le modèle de Hardy-Weinberg prédit que les fréquences alléliques ne changent pas au cours du temps.

Ce modèle permet de prédire la structure génétique attendue de la population :

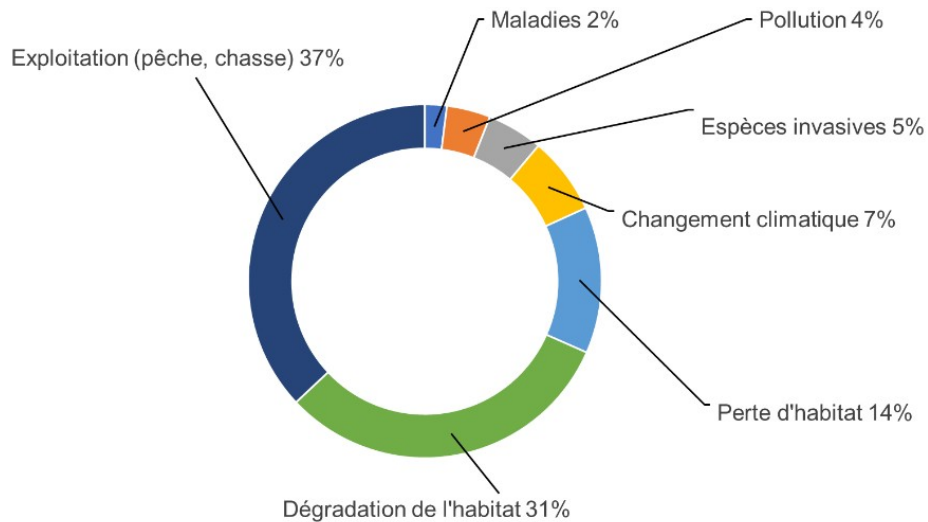
Si la population respecte les hypothèses du modèle et en connaissant la fréquence de l'allèle A (= p) et de l'allèle a (= q), on peut alors déterminer les fréquences des génotypes attendues :

- fréquence des homozygotes (A/A) = p^2
- fréquence des hétérozygotes (A/a) = $2 \times p \times q$
- fréquence des homozygotes (a/a) = q^2

Un écart entre les fréquences génotypiques attendues et observées s'explique par un effet des forces évolutives (sélection naturelle et/ou sexuelle, dérive, mutations et migrations).

III – Les activités humaines et la biodiversité

Par la pollution, l'urbanisation, le réchauffement climatique ou la surexploitation, les activités humaines entraînent la destruction des 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.

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 sur la liste des espèces en danger et de les protéger au niveau international.

Définitions :

Richesse spécifique : nombre d'espèces d'un milieu.