

La biodiversité et son évolution

Deux forêts, deux relevés, douze espèces chacune : elles se valent ? Pas nécessairement. Si l'une a été parcourue une heure et l'autre une semaine, on n'a pas mesuré la même chose. Et si dans l'une des douze une seule espèce rassemble presque tous les individus, le chiffre douze cache l'essentiel.

1 Mesurer

DÉFINITION

La **biodiversité** d'un milieu ne se résume pas à un nombre. La **richesse spécifique** compte les espèces présentes ; l'**abondance** dit combien d'individus chacune rassemble. Deux relevés de même richesse peuvent décrire des milieux très différents : douze espèces également représentées, ou douze dont une occupe la quasi-totalité des individus.

LE PIÈGE QUI COÛTE LE PLUS DE POINTS

Comparer deux relevés obtenus avec des efforts d'échantillonnage inégaux. — La **richesse spécifique** observée augmente avec l'effort : les espèces rares ne se trouvent qu'en cherchant longtemps. Deux relevés d'effort différent mesurent donc autant la méthode que le milieu. Conclure d'un écart brut à une différence de biodiversité, c'est attribuer au terrain ce qui vient du protocole.

Le réflexe : Vérifier **surface**, **durée** et **méthode** avant de comparer deux relevés.

EXEMPLE

Pour estimer un effectif, on capture 60 individus, on les marque, on les relâche. Une seconde capture ramène 80 individus, dont 15 marqués. Quel effectif la méthode donne-t-elle ?

- ① Proportion de marqués dans la seconde capture :
 $15 \div 80 = 0,1875$
- ② On suppose cette proportion représentative de la population entière :
 $60 \div 0,1875 = 320$

Environ 320 individus, sous réserve d'une population fermée et d'un mélange complet des marqués.

2 Ce qui fait bouger les fréquences

DÉFINITION

La **sélection naturelle** décrit un fait statistique : dans un milieu donné, les porteurs de certains allèles laissent en moyenne plus de descendants, si bien que la **fréquence** de ces allèles augmente au fil des générations. Elle ne poursuit aucun but et ne produit rien d'optimal — elle trie une variation existante, elle ne la commande pas.

RÈGLE

La **dérive génétique** n'est pas une sélection lente : elle change les **fréquences** alléliques **au hasard**, du seul fait que les descendants ne reproduisent pas exactement la composition de leurs parents. Son effet est d'autant plus fort que la population est **petite** — et elle peut éliminer un allèle avantageux comme fixer un allèle neutre.

$$\text{sélection} = \text{trinonléatoire} \cdot \text{dérive} = \text{échantillonnagealéatoire}$$

PROPRIÉTÉ

Le modèle de **Hardy-Weinberg** décrit ce que deviendraient les fréquences dans une population **idéale** : très grande, à croisements au hasard, sans migration, sans mutation et sans sélection. Les proportions génotypiques s'y déduisent des fréquences alléliques et ne bougent plus. Son intérêt n'est pas de décrire une population réelle — aucune ne remplit ces conditions — mais de fournir la **référence** dont l'écart signale qu'une force est à l'œuvre.

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

Ces deux forces ne s'excluent pas et agissent souvent ensemble. Un point mérite d'être retenu : dans une très petite population, la **dérive génétique** peut l'emporter sur la sélection, si bien qu'un allèle défavorable s'y maintient et qu'un allèle avantageux s'y perd. C'est l'une des raisons pour lesquelles la taille d'une population conditionne son avenir autant que la qualité de son milieu.

EXPLOITER UN JEU DE DONNÉES DE BIODIVERSITÉ

- ① Distinguer la **richesse spécifique** — le nombre d'espèces — de l'**abondance** de chacune.
- ② Relever l'effort d'**échantillonnage** : surface, durée, méthode.
- ③ Calculer une **fréquence** avant de commenter, plutôt que de comparer des effectifs bruts.
Deux relevés d'effort inégal ne se comparent pas : il faut les rapporter au même effort.
- ④ **Chercher** si l'écart observé peut venir du **hasard** de l'échantillon.
- ⑤ Conclure au niveau de la **population** étudiée, pas de l'espèce en général.

À VÉRIFIER

- Ai-je distingué **richesse spécifique** et **abondance** ?
- Ai-je vérifié l'effort d'**échantillonnage** avant de comparer ?
- Ai-je défini la **sélection naturelle** sans finalité ?
- Ai-je dit que la **dérive génétique** agit au hasard, surtout en petite population ?
- Ai-je présenté **Hardy-Weinberg** comme une référence, non comme une description ?

À RETENIR

- **Biodiversité** : richesse spécifique **et** abondance.
- La richesse observée dépend de l'effort d'**échantillonnage**.
- Capture-recapture : effectif $\approx$ marqués $\div$ proportion de marqués repris.
- **Sélection naturelle** : plus de descendants, donc fréquence qui monte.
- Aucune finalité : la sélection trie, elle ne commande pas la variation.
- **Dérive génétique** : variation **au hasard** des fréquences.
- Plus la population est **petite**, plus la dérive pèse.
- **Hardy-Weinberg** : $p^2 + 2pq + q^2 = 1$, population idéale.
- L'**écart** au modèle est ce qui signale une force à l'œuvre.