Évolution : les forces évolutives d'une population

Fiche méthode

(SVT 2de · Biodiversité, résultat et étape de l'évolution · Les forces évolutives s'exerçant au niveau des populations)

La démarche pour expliquer l'évolution d'une population

1. Je mesure : fréquences alléliques de deux générations (total 2N, somme égale à 1).

2. Je cherche la force : allèle nouveau (mutation) ; variations non orientées, fortes si l'effectif est petit (dérive) ; même sens partout sous un même facteur (sélection) ; arrivée d'individus qui se reproduisent (migration).

3. Je conclus avec le vocabulaire du cours, sans finalisme : le milieu trie, il ne crée pas.

Le réflexe — une variation de fréquence prouve une évolution, pas sa cause : la cause se démontre par les conditions (effectif, milieu, répétition).

Cas 1 · Calculer une fréquence allélique

Réflexe — (2 × homozygotes + hétérozygotes) ÷ 2N, puis somme = 1.

Exemple. Sur 150 individus : 54 BB, 72 Bb, 24 bb. Calcule f(B) et f(b).

300 allèles ; B : 2 × 54 + 72 = 180, f(B) = 180 ÷ 300 = **0,60** ; b : 2 × 24 + 72 = 120, f(b) = **0,40** ; somme 1 ✓.

Attention — diviser par 2N, et ne pas confondre fréquence d'un allèle et fréquence d'un phénotype.

Cas 2 · Suivre un nouvel allèle

Réflexe — fréquence de départ 1 ÷ 2N ; neutre : chance de fixation = fréquence.

Exemple. Un allèle neutre apparaît chez un individu d'une population de 125. Fréquence de départ et chance de se répandre partout ?

1 ÷ 250 = **0,004**, soit 0,4 % de chances de finir fixé : il est presque toujours perdu.

Attention — les mutations apparaissent au hasard, avant la pression du milieu.

Cas 3 · Reconnaître la dérive

Réflexe — sens imprévisible, fort dans les petites populations, allèle sans effet.

Exemple. Six mares identiques de 15 tritons : un allèle neutre part de 0,5 et finit à 0 ; 0,8 ; 1 ; 0,3 ; 0,1 ; 0,6. Force en jeu ?

Mêmes conditions, résultats dans tous les sens, petit effectif : **dérive génétique**.

Attention — une forte hausse ne prouve pas un avantage ; dérive génétique ≠ dérive des continents.

Cas 4 · Démontrer une sélection

Réflexe — variation héréditaire + facteur ou interaction + même sens partout + hausse de l'allèle favorisé.

Exemple. 800 pucerons dont 80 résistants ; un insecticide tue 90 % des sensibles et 20 % des résistants. Part des résistants après ?

Sensibles : 720 × 0,1 = 72 ; résistants : 80 × 0,8 = 64 ; 64 ÷ 136 ≈ **47 %**, contre 10 % avant.

Attention — favorable dans un milieu, défavorable dans un autre (coût) ; un caractère acquis n'est pas sélectionné.

Cas 5 · Migration et spéciation

Réflexe — flux de gènes → fréquences rapprochées ; isolement → divergence ; espèce = descendance viable et fertile.

Exemple. Deux populations de grenouilles, séparées depuis des milliers de générations, s'accouplent en élevage ; tous les têtards meurent avant la métamorphose. Une ou deux espèces ?

Descendance **non viable** : isolement reproductif, donc **deux espèces**. La séparation seule ne permettait pas de le dire.

Attention — un voyage saisonnier sans reproduction n'est pas une migration ; séparées ne veut pas dire deux espèces.

Cas 6 · Expliciter une démarche

Réflexe — hypothèse → « si…, alors on doit observer… » → test → conclusion.

Exemple. Hypothèse : un parasite favorise les escargots à coquille épaisse. Prédiction ?

Si c'est vrai, la fréquence des coquilles épaisses doit augmenter dans les populations exposées au parasite et pas dans celles qui en sont protégées.

Attention — une théorie n'est ni une opinion, ni une vérité définitive : elle est éprouvée et révisable.

Les pièges

- Écrire qu'un individu évolue au cours de sa vie : seules les populations évoluent.
- Croire que le milieu provoque les mutations utiles.
- Dire que la sélection favorise le plus fort : elle favorise celui qui laisse le plus de descendants dans ce milieu.
- Négliger la dérive dans une petite population, ou y voir la preuve d'un avantage.
- Diviser un nombre d'allèles par N au lieu de 2N.
- Conclure à deux espèces dès que deux populations sont séparées.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).