

Partie 3 Chapitre 1

VÉRIFIER SES CONNAISSANCES

1 Questions à réponse unique

A-3

Les réponses 2 et 4 sont fausses car sélection naturelle et dérive génétique sont deux forces évolutives conduisant à une évolution de la structure génétique d'une population donc au non-respect de l'équilibre de Hardy-Weinberg.

Cet équilibre ne s'applique que si la population est d'effectif infini et que chaque individu s'y reproduit aléatoirement (revoir les activités 3 et 4).

B-1

Les réponses 2 et 4 correspondent à des situations de sélection naturelle car on y évoque la possibilité d'avantages fournis par les caractères étudiés or la dérive génétique ne s'applique qu'aux cas où les caractères n'apportent ni avantages ni désavantages. La réponse 3 est fautive car la technique de capture-marquage-recapture ne permet d'évaluer que l'abondance d'une population et non les fréquences alléliques.

La dérive génétique est donc d'autant plus forte que l'effectif est limité, ce qui entraîne un risque de disparition d'allèles de la population ce qui sera à l'origine de son affaiblissement génétique (revoir l'activité 5).

C-4

On peut indiquer l'ordre d'importance de ces menaces de la plus grave à la moins grave :

$4 > 3 > 2 > 1$.

2 Restituer les notions essentielles du cours

a. Les conditions qui doivent être respectées sont : un effectif infini (ou considéré comme tel d'où une dérive génétique négligeable), pas de mutations, pas de migrations, pas de sélection (naturelle ou sexuelle), et des croisements aléatoires entre les individus.

b. La fragmentation de l'habitat est à l'origine d'une baisse de l'effectif qui provoque un appauvrissement génétique sous l'effet de la dérive, entraînant une mise en danger de la population. Par exemple, une population pourrait devenir sensible à un agent pathogène, que l'on peut imaginer être la cause d'une maladie mortelle, si elle perdait un allèle permettant de lui résister. Dans ce cas, de nombreux individus succomberaient.

c. De nombreuses activités humaines conduisent à une fragmentation et une dégradation des habitats par la pollution, la surexploitation, l'introduction d'espèces invasives (volontaires ou non). Ces phénomènes sont accentués par le changement climatique et ont pour conséquence la réduction de la biodiversité à toutes les échelles : écosystémique, spécifique (diminution des effectifs populationnels et extinction d'espèces) et génétique (perte de la diversité allélique).

3 Avoir un regard critique

- a. Pour remplir les conditions d'équilibre de Hardy-Weinberg, la population doit avoir un effectif suffisamment important pour qu'on le considère comme infini.
- b. L'estimation est au contraire d'autant plus précise que l'effectif de l'échantillon est important car plus proche de la réalité.
- c. Le fait qu'un caractère soit dominant ne permet pas de prédire que sa fréquence va forcément augmenter dans une population. Par exemple, si ce caractère est désavantageux, sa fréquence baissera par sélection naturelle.

4 Retrouver une notion du cours

On constate que la fréquence de l'allèle *AdhF* augmente au cours du temps (elle passe de 30 % à presque 100 % en 50 générations). L'enzyme résultant de l'expression de *AdhF* étant plus active que pour *AdhS*, on peut supposer que les drosophiles portant cet allèle détoxifient plus efficacement l'éthanol, et survivent mieux. Elles pourront donc davantage se reproduire que les autres et mieux transmettre leurs allèles à la génération suivante.

Le phénomène qui explique l'augmentation de la fréquence de cet allèle est donc la sélection naturelle.

5 Retour sur les problématiques

• Comment inventorier et mesurer la biodiversité ?

La biodiversité (ou richesse) spécifique d'un écosystème correspond au nombre d'espèces différentes qui le composent. Pour l'estimer, on a recourt à diverses méthodes d'échantillonnages comme la méthode de capture-marquage-recapture ou encore l'analyse d'échantillons d'ADN comparés à des banques de données d'espèces connues.

• Comment décrire la biodiversité génétique des populations ?

La structure génétique d'une population correspond aux fréquences des allèles présents dans la population et des génotypes des individus. Si cette population présente un effectif important, qu'elle ne subit aucune force évolutive, et que les croisements y sont aléatoires, on dit qu'elle est en équilibre de Hardy-Weinberg, ce qui signifie que sa structure génétique ne change pas d'une génération à la suivante. Si des forces évolutives telles que la dérive génétique (lorsque l'effectif est faible) ou la sélection naturelle, s'exercent, alors la structure génétique de la population varie au cours du temps.

• **Comment protéger la biodiversité de l'impact des activités humaines ?**

La biodiversité est menacée par les conséquences des activités humaines, en particulier la dégradation des habitats, la pollution, la surexploitation des ressources et le changement climatique qui découle de l'utilisation des combustibles fossiles. Pour la préserver, il est nécessaire de mieux connaître les écosystèmes et d'adopter des modes de gestion durables de ceux-ci, tout en se dotant de lois de protection de l'environnement. Dans de nombreux cas, des dispositifs simples et/ou une gestion des individus des populations menacées peut faire la différence.