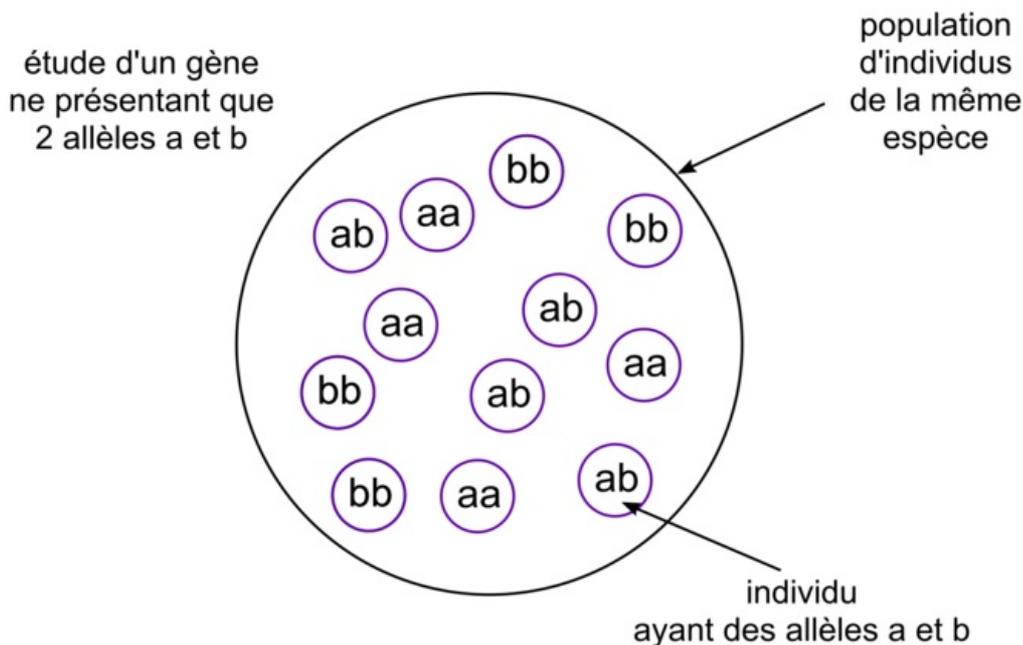


Fiche

La biodiversité évolue au cours du temps. Quels sont les mécanismes expliquant l'évolution de la biodiversité au cours du temps ? L'évolution de la biodiversité au cours du temps s'étudie au niveau des populations. Une population est un groupe d'individus d'une même espèce vivant en un même lieu en même temps. La diversité génétique d'une population peut être décrite par l'étude de la fréquence des différents allèles d'un gène donné. Pour un gène donné, l'étude de l'évolution de la fréquence des allèles (ou fréquence allélique) dans une population au cours du temps permet de caractériser l'évolution de la diversité génétique de cette population et d'identifier les mécanismes évolutifs impliqués.

Notions de fréquence allélique dans une population



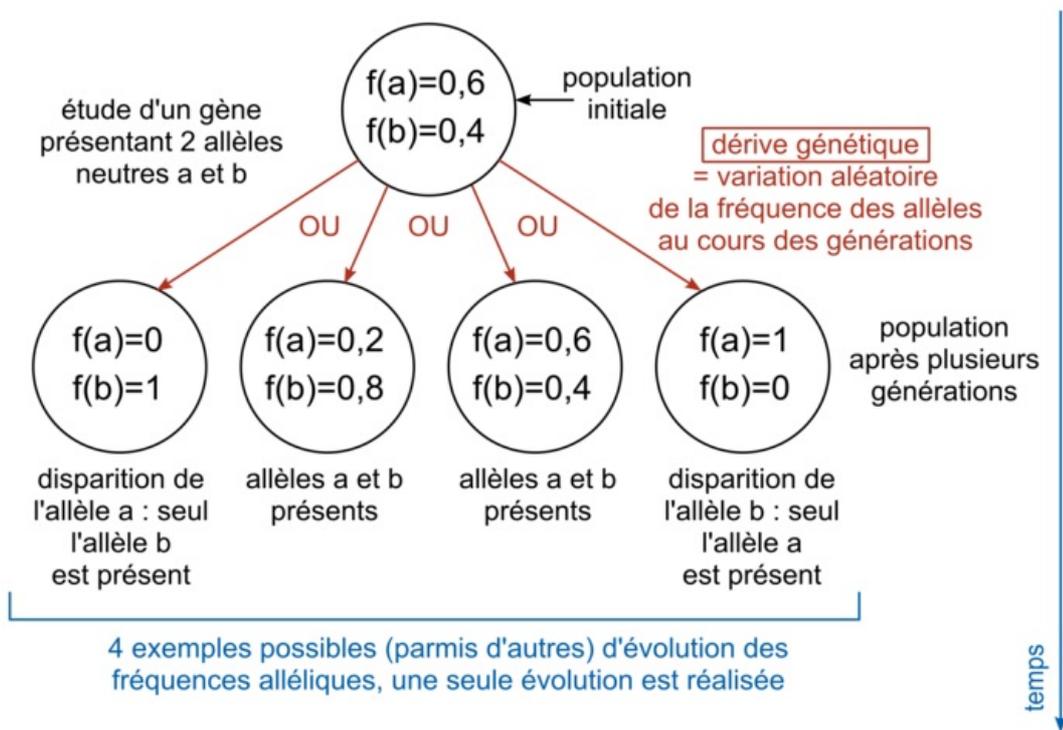
Les mutations créent de nouveaux allèles

- Les mutations sont des modifications de la séquence de l'ADN qui créent de nouveaux allèles. Les mutations sont spontanées, ont lieu à faible fréquence et sont aléatoires : elles ont lieu au hasard au niveau des séquences d'ADN. Certains agents présents dans l'environnement, dits mutagènes, augmentent la fréquence des mutations. Chez un individu, lorsque les mutations ont lieu au niveau des cellules somatiques (toutes les cellules de l'organisme sauf celles dites germinales, c'est-à-dire formant les cellules reproductrices), les séquences mutées ne sont pas transmises à la descendance. Si les mutations affectent les cellules germinales, qui forment les cellules reproductrices ou gamètes, les séquences mutées, c'est-à-dire les nouveaux allèles formés, peuvent être transmises à la descendance de l'individu et se répandre dans la population. Ainsi, les mutations génétiques, en créant de nouveaux allèles, contribuent à augmenter la diversité génétique des populations.

Un premier mécanisme évolutif : la dérive génétique

- Dans une population donnée, les allèles conférant un caractère ni avantageux ni désavantageux à l'individu le possédant, sont qualifiés de neutres. Les fréquences des allèles neutres évoluent de manière aléatoire, c'est-à-dire au hasard, au cours du temps dans une population. Ce mécanisme évolutif est appelé dérive génétique. Le caractère aléatoire de la dérive génétique résulte du hasard des reproductions sexuées entre les individus de cette population. La dérive génétique est d'autant plus forte que l'effectif de la population est faible. Au bout d'un certain temps, la dérive génétique peut conduire à la disparition d'un ou plusieurs allèles d'un gène donné, ce qui réduit la diversité génétique de la population. Lorsqu'un allèle disparaît d'une population, cet allèle ne peut apparaître à nouveau que lors d'une nouvelle mutation. La disparition d'allèles par dérive génétique est d'autant plus rapide dans le temps que l'effectif de la population est réduit.

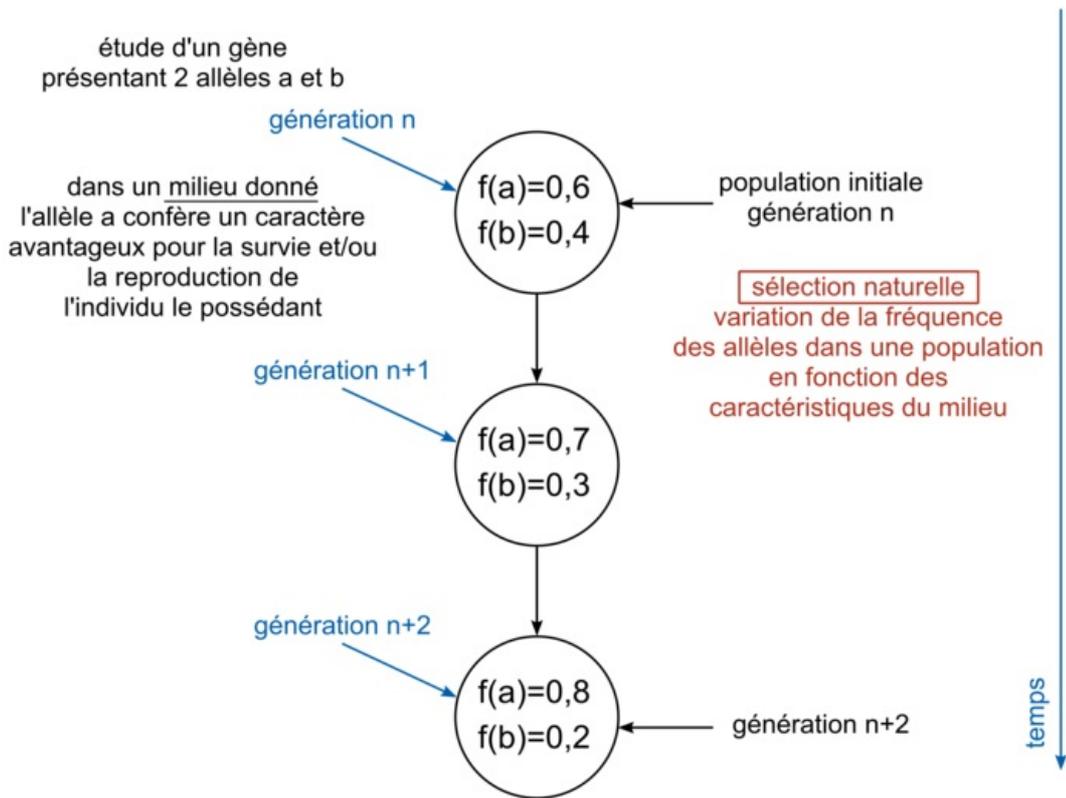
Un mécanisme évolutif : la dérive génétique



Un second mécanisme évolutif : la sélection naturelle

- La sélection naturelle est la variation non aléatoire de la fréquence des allèles dans une population en fonction des caractéristiques de l'environnement. Dans un environnement donné, un allèle conférant un caractère avantageux pour la vie des individus contribue à les maintenir en vie, notamment jusqu'à leur âge de reproduction. En particulier, dans un environnement où les ressources sont limitées, tout caractère permettant un meilleur accès à ces ressources, comme les ressources alimentaires, confère un avantage pour la vie des individus. De plus, un caractère augmentant le potentiel reproducteur d'un individu permet à l'allèle responsable d'être davantage transmis à la descendance de cet individu. Ainsi, l'individu possédant des allèles conférant ces caractères avantageux a plus de chance de vivre jusqu'à son âge de reproduction, de se reproduire et donc de transmettre ces allèles à sa descendance. À la génération suivante, la fréquence de ces allèles est augmentée dans la population. À l'inverse, la fréquence d'un allèle conférant un caractère désavantageux pour la survie ou la reproduction des individus aura tendance à diminuer dans la population au cours des générations. La sélection naturelle, *en favorisant* les formes aptes à vivre dans un milieu donné, explique que les espèces soient adaptées à leur milieu de vie. Lorsque les conditions de l'environnement changent, les caractères auparavant avantageux peuvent devenir désavantageux (et inversement) pour la survie ou la reproduction de l'individu.

Un mécanisme évolutif : la sélection naturelle

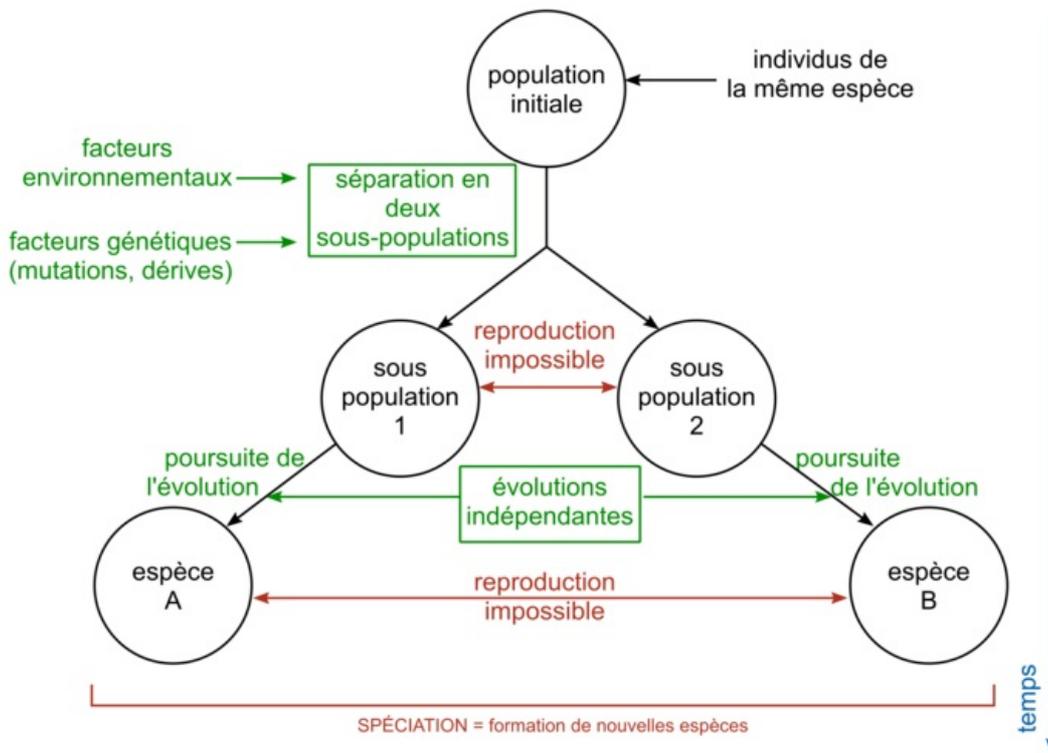


- Ainsi les mutations, la dérive génétique et la sélection naturelle, en modifiant les populations, sont les mécanismes responsables de l'évolution de la biodiversité. Ces mécanismes peuvent entraîner la formation d'une nouvelle espèce, différente de l'espèce initiale.

Les spéciations ou la formation de nouvelles espèces

- Au cours du temps, au sein d'une population initiale, des sous-populations peuvent se séparer à cause de facteurs environnementaux, comme des facteurs géographiques (apparition d'une rivière, éboulement, formation d'une chaîne de montagnes...). Des facteurs génétiques peuvent également séparer une population en plusieurs sous-populations, comme les mutations ou la dérive génétique. Des sous-populations peuvent accumuler des mutations différentes, car celles-ci s'effectuent au hasard au niveau de l'ADN. De même, la dérive génétique, qui s'effectue elle aussi de manière aléatoire, peut contribuer à faire évoluer différemment des sous-populations issues d'une même population initiale. Au cours du temps, ces évolutions peuvent conduire à rendre impossible des reproductions entre les sous-populations : on parle d'isolement reproducteur. Cet isolement reproducteur entraîne la séparation entre ces deux sous-populations. Une nouvelle espèce est définie si un ensemble d'individus est suffisamment isolé génétiquement, c'est-à-dire incapable de se reproduire avec les individus d'une autre population : c'est le phénomène de spéciation.
- On peut donc considérer qu'une espèce est une population d'individus suffisamment isolés génétiquement des autres populations. Une telle population d'individus identifiée comme constituant une espèce n'est définie que durant un laps de temps fini, soit parce que cette espèce s'éteint soit parce qu'elle évolue en donnant de nouvelles espèces (voir chapitre 6 sur la communication intraspécifique et sélection naturelle pour les spéciations liées à un défaut de communication au sein d'une espèce).

Les spéciations



- Ainsi les mutations, la sélection naturelle et la dérive génétique contribuent à faire s'éloigner génétiquement les différentes populations d'une même espèce, et à faire apparaître de nouvelles espèces. Mutations, sélection naturelle et dérive génétique sont les mécanismes expliquant l'évolution de la biodiversité au niveau de populations.

Les grands noms de l'étude du vivant

Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon (1707-1788)



Georges Cuvier (1769-1832)



Jean-Baptiste de Monet, chevalier de Lamarck (1744-1829)



Charles Robert Darwin (1809-1882)



Alfred Russel Wallace (1823-1913)



 [Exercice n°1](#)

 [Exercice n°2](#)

 [Exercice n°3](#)