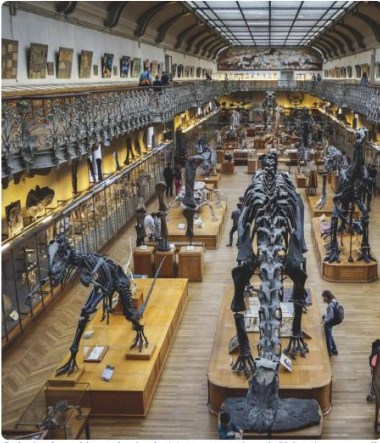


Chapitre 5 : Les mécanismes évolutifs de la biodiversité



Galerie de paléontologie du Muséum national d'histoire naturelle (Paris).

On a vu que la diversité au sein d'une espèce était due à une variabilité génétique sous forme d'allèles.

Pour qu'il apparaisse des modifications génétiques dans une population, il faut que cette innovation, apparue chez quelques individus, puisse se répandre dans celle-ci et donc il faut que la **fréquence des allèles nouveaux augmente**.

Problème : Quels sont les mécanismes qui permettent une modification de la fréquence des allèles ?

Activité 10 : Sélection naturelle et dérive génétique

1. La sélection naturelle

Dans une population, il existe des **différences génétiques** entre les individus. Le milieu de vie, incluant les interactions entre les organismes, exerce une **pression** sur les organismes.

Cette pression **favorise certains individus de la population** (meilleure survie, meilleur reproduction) et les allèles qu'ils portent. Ils pourront alors avoir une descendance plus nombreuse que les autres individus. Leurs allèles seront donc plus fréquents à la génération suivante.

Dans le cas des moustiques de la région de Montpellier, le milieu riche en insecticide a favorisé les individus porteurs de l'allèle AceR qui permet de résister aux insecticides. Le milieu a bien exercé une pression sur la population de moustique. Les moustiques porteurs de l'allèle AceR ont été favorisés, ils se sont reproduits et donc la fréquence de l'allèle AceR a augmenté.

Les **facteurs environnementaux** exercent en permanence un « tri » sur les individus d'une population : c'est la **SÉLECTION NATURELLE**. Elle conduit au fait que certains individus, **les mieux adaptés**, parviendront à la **maturité sexuelle** et auront une **descendance plus nombreuse** que d'autres dans certaines conditions. Par conséquent, ces individus transmettront par la reproduction leurs **allèles** à leur descendance ce qui a pour effet de modifier le **phénotype** de la population.

2. L'influence du hasard : la dérive génétique

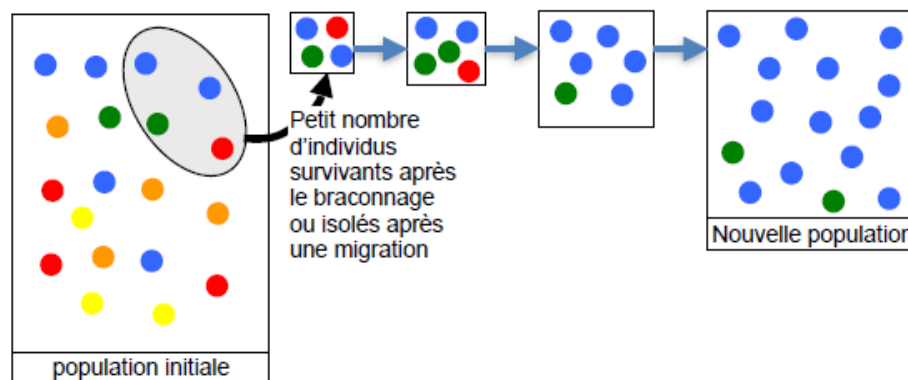
Des mutations génétiques peuvent se répandre dans la population sans conférer d'avantage ni désavantage sélectif particulier aux individus qui les portent : **ces mutations sont dites neutres**.

Ces allèles vont donc se répandre dans la population de **manière aléatoire**. Ceci constitue la **dérive génétique**.

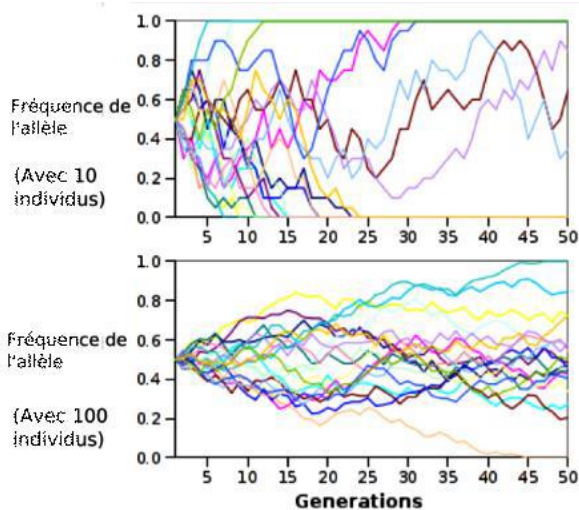
En effet, chaque individu se reproduisant ne transmet que la moitié de son patrimoine génétique à sa descendance. De plus certains individus n'auront pas de descendants. Ainsi, au fil des générations, la fréquence d'un allèle peut augmenter ou diminuer au hasard. Certains allèles disparaissent

Modification de la fréquence des allèles sous l'effet de la dérive génétique

(Chaque couleur représente un allèle)



Exemple : Le cas des Hutterites



Ils forment une communauté religieuse originaire d'Europe centrale. Au XIXe siècle ils ont émigré en Amérique. Les colonies qu'ils fondent aux États-Unis et au Canada vont évoluer isolément du reste de la population (ils se marient au sein de leur communauté). Des généticiens qui ont étudié leur génome ont montré que parmi 3 allèles HLA choisis dans la population mondiale, **2 avaient disparu rapidement chez les Hutterites.**

Dans cet exemple où l'**effectif** de la population est **faible** (1265 individus), **la dérive génétique est forte** c'est-à-dire que l'on observe une **forte variation de la fréquence allélique** pouvant aller très vite jusqu'à la **disparition de certains allèles** ou à leur **fixation** ce qui conduit à un **appauvrissement génétique.**

En revanche dans une population beaucoup plus grande, la fréquence des allèles varie certes mais avec une moindre amplitude ET **tous les allèles se sont maintenus dans la population.**

De nombreux gènes (ou allèles) ne sont pas soumis à la sélection naturelle car ils ne confèrent **ni d'avantages ni d'inconvénients** particuliers aux individus qui les portent (ce sont des **allèles neutres**). Ces allèles vont donc se répandre de **manière aléatoire** (= sous l'effet du **HASARD**) dans la population : c'est la **DÉRIVE GÉNÉTIQUE.**

Ce phénomène s'observe d'autant mieux que **l'effectif de la population est faible.** C'est le cas par exemple lorsque qu'une population voit ses effectifs diminuer ou lorsqu'un groupe d'individus s'isole du reste de la population.

3. Un exemple de spéciation

En observant la vidéo projetée, complétez le texte ci-dessous en utilisant les mots suivants : **isolement, sélection naturelle, dérive génétique, génétiquement, barrière géographique, spéciation, mutations, interféconds.**

Au cours du temps, il se peut que suite à des migrations, à des évènements catastrophiques, à la tectonique des plaques une population peut être scindée en 2 sous-populations séparées par une « » (par exemple 2 îles, une chaîne de montagnes...).

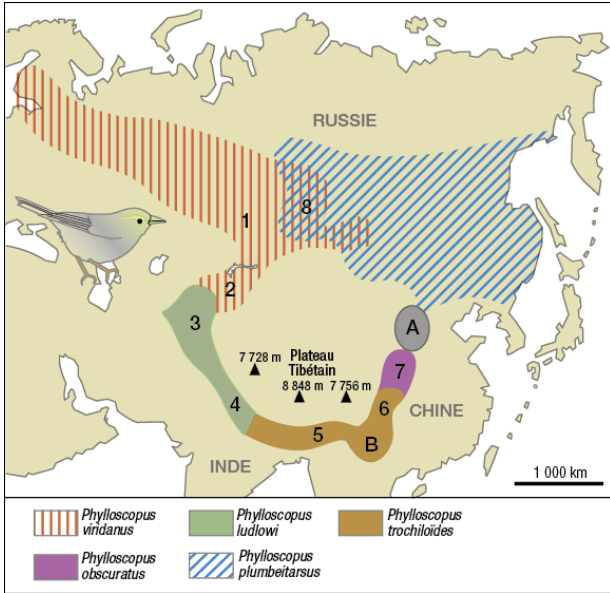
Les individus de ces deux sous-populations n'ayant plus de contacts entre eux ne s'accouplent plus (on dit qu'il y a **reproducteur**). Chaque sous-population va alors être soumise à des « mécanismes évolutifs » différentes : des distinctes mais également une certainement différente. À cela s'ajoute aussi la d'autant plus si les deux sous-populations sont à faible effectif.

Au cours du temps, ces deux sous-populations **s'isolent** et même si par la suite elles se rencontrent par disparition de la barrière géographique elles seront **suffisamment éloignées génétiquement pour que les individus ne soient plus**

À partir de ce moment-là, on peut considérer que ces deux populations constituent chacune **une espèce distincte** : On dit qu'il y a eu

Remarque : Des évènements de spéciation peuvent se produire sans séparation géographique de 2 sous-populations. Par exemple, des perturbations de la **communication** entre les individus d'une même population (ex. modification du signal ou difficultés de réception de ce signal) peuvent conduire à l'isolement reproducteur d'une sous-population.

Activité 11 : un exemple de spéciation par isolement comportementale : le chant du Pouillot



Le **Pouillot verdâtre** (genre *Phylloscopus*) est une espèce de passereau dont l'aire de répartition, en Asie de l'est, entoure un important relief : le plateau Tibétain. Dans cette zone, le pouillot verdâtre est différencié en 5 sous espèces identifiables par de faibles variations morphologiques. Les populations géographiquement proches sont interfécondes (4 avec 5 ou 4 avec 3 ou bien 5 avec 6).

Toutefois, en Sibérie centrale, deux formes existent et cohabitent sur une aire commune : *Phylloscopus viridanus* (1) et *Phylloscopus trochiloides* (8). **Ces deux espèces ne sont pas interfécondes, elles ne s'accouplent pas et leur chant est nettement différent.**

Sur ce document, la zone A représente l'aire de répartition d'une population de pouillots qui a aujourd'hui disparu suite à la déforestation et la zone B représente l'aire de répartition initiale des pouillots à partir de laquelle des migrations ont eu lieu, contournant le plateau tibétain par l'ouest ou par l'est.

La **spéciation** est l'apparition d'une ou plusieurs nouvelles espèces à partir d'une population originelle par **isolement reproducteur**.

Schéma bilan à compléter.

