

E3. L'évolution de la biodiversité au cours du temps s'explique par des forces évolutives s'exerçant au niveau des populations.

« **L'évolution** est le moteur de la **biodiversité**. L'extinction des espèces est un phénomène naturel de cet équilibre dynamique. Elle est compensée par l'apparition de nouvelles populations mieux adaptées à leur milieu, lequel sera tôt ou tard amené à changer. »

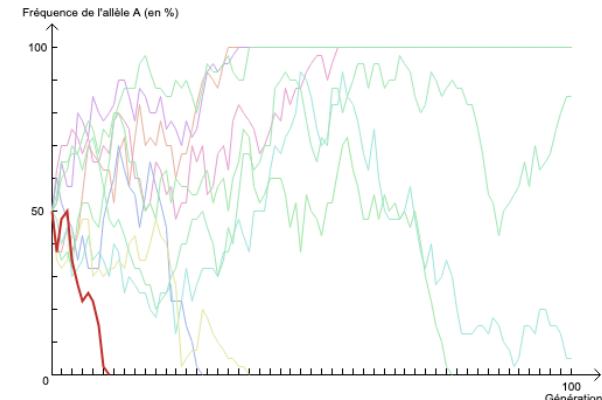
- Une **population** est un **groupe d'individus** appartenant à la **même espèce** présent sur un **territoire donné**. Dans une population, les individus sont **génétiquement différents** et ont des **phénotypes variés**.
- Un **phénotype** correspond à l'ensemble des caractères visibles d'un individu.

La dérive génétique.

- La **dérive génétique** est la **variation aléatoire de la fréquence des allèles dans une population au cours du temps**. Elle concerne les **allèles** qui n'apportent **ni avantage ni inconvénient** aux individus.
- Elle est la **conséquence de la reproduction sexuée** (méiose et fécondation) : d'une génération à une autre, seuls certains allèles des parents sont transmis aux descendants.
- On constate que lorsque **l'effectif de la population est faible, la dérive génétique est forte** : on voit de **fortes variations des fréquences alléliques au cours du temps**. Dans une population à petit effectif, certains allèles peuvent même disparaître (**appauvrissement génétique**).
- On rappelle qu'un **allèle** est une **version possible d'un gène** (les différences entre les allèles s'expliquent par la survenue de **mutations** qui ont été **transmises aux descendants**).
- La fréquence de l'allèle correspond au calcul mathématique suivant :

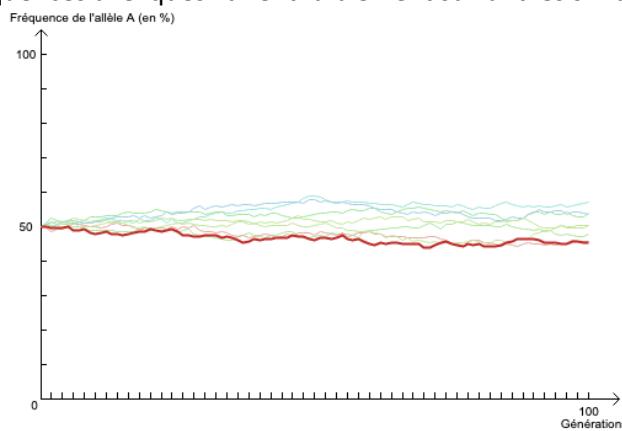
$$\frac{\text{nombre d'allèles A dans la population}}{\text{nombre total d'allèles dans la population}} \times 100 \text{ (pour en résultat en %)}$$

Modélisation de la dérive génétique sur une population à faible effectif : les fréquences alléliques varient fortement suivant les simulations.



- Lorsque **l'effectif de la population est élevé, la dérive génétique est faible** : les **fréquences alléliques varient peu dans la population au cours du temps**.

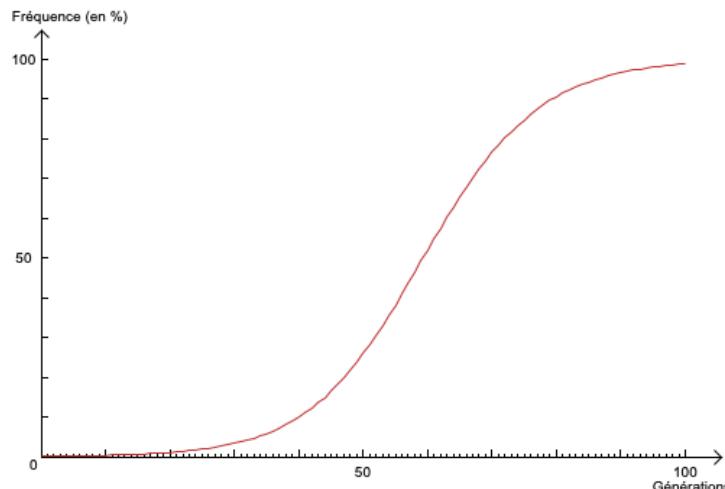
Modélisation de la dérive génétique sur une population à fort effectif : les fréquences alléliques varient faiblement suivant les simulations.



La sélection naturelle.

- La **sélection naturelle** est la **variation non aléatoire de la fréquence des allèles** d'un ou plusieurs gènes au sein d'une population sous l'effet des **caractéristiques du milieu de vie et des interactions entre les organismes**. Suite à la sélection naturelle, la **fréquence des allèles**, qui dans un milieu donné, apportent un **avantage reproductif** aux individus qui les portent, **tend à augmenter** dans une population.

Evolution dans le temps de la fréquence d'un allèle A avantageux.



- Dans la sélection naturelle, une **contrainte environnementale** fait **pression** sur un **allèle désavantageux** : sa fréquence aura donc tendance à diminuer au cours du temps (cela s'explique par le fait que **l'individu porteur de cet allèle sera défavorisé dans un certain milieu**, et aura donc une probabilité plus faible de se reproduire et de transmettre cet allèle à ces descendants par rapport à un **individu qui porte un allèle avantageux et qui lui aura une plus forte probabilité de se reproduire**).

- *Pour aller plus loin : la sélection naturelle s'exerce plutôt sur des **génotypes** que sur des allèles en particulier. Un génotype correspond à l'ensemble des allèles d'un même gène chez un individu : chez ce dernier, les chromosomes fonctionnant par paire, les allèles d'un même gène sont au nombre de deux, différents ou identiques).*

La formation de nouvelles espèces.

- Au cours du temps, **des populations d'une même espèce** peuvent **diverger** (= se séparer) en deux **sous-populations**. Si ces deux sous-populations sont séparées par une **barrière géographique** (exemple d'une chaîne de montagnes), ou alors si les périodes de reproduction sont différentes (**barrière comportementale**), les individus ne peuvent plus se reproduire ensemble et on parle d'**isolement reproducteur** : il n'y a **plus d'échanges génétiques entre les individus des deux sous-populations**.

- Cela s'explique par :

- * l'apparition de **mutations** se produisant indépendamment dans les deux populations séparées,
- * la **dérive génétique** qui se produit au hasard dans chacune des deux populations,
- * la **sélection naturelle** (les deux populations séparées ne sont pas dans le même milieu et ne subissent donc pas la même sélection naturelle).

- Cela conduit à une **divergence des informations génétiques** des deux sous-populations, et donc à **l'apparition de deux nouvelles espèces** par **spéciation**. C'est **l'évolution**.