

Thème : une histoire du vivant

Chapitre : l'évolution comme grille de lecture du monde

Bilan

I – Quelques rappels sur l'évolution

Une **population** est un ensemble d'individus de la même espèce qui vit dans un milieu donné. Tous les individus d'une population ne possèdent pas les mêmes allèles : il existe donc une diversité génétique dans les populations.

Les mutations - Les mutations modifient au hasard la séquence d'ADN et permettent l'apparition de nouveaux allèles (et donc potentiellement de nouveaux caractères). Les mutations sont donc la source de la biodiversité génétique d'une espèce.

La dérive génétique - Le hasard joue un rôle très important dans la modification des populations au cours du temps. Lors de la reproduction : les deux gamètes s'unissent au hasard parmi l'ensemble des gamètes génétiquement différents disponibles dans la population. La fréquence de ces allèles évolue donc aléatoirement dans la population : c'est la dérive génétique. Ce phénomène est d'autant plus marqué que la population est petite.

La sélection naturelle - Sous la pression du milieu, un caractère peut être avantageux ou désavantageux. Les individus qui possèdent l'allèle qui confère un avantage sélectif (dans un milieu donné) vont avoir tendance à survivre davantage et à se reproduire davantage.

Ces individus laissent donc beaucoup de descendants, à qui ils transmettent leurs allèles avantageux. Ces allèles sont donc transmis à beaucoup d'individus de la génération suivante : la fréquence de ces allèles augmente dans la population. C'est la sélection naturelle.

L'évolution - Les mutations, la sélection naturelle et la dérive génétique sont les moteurs de l'évolution. L'évolution conduit à la transformation des populations au cours du temps.

La spéciation - Deux populations d'une même espèce peuvent se retrouver isolées l'une de l'autre : elles ne se reproduisent plus entre elles. Dans ces deux populations séparées, les fréquences alléliques sont soumises aux mutations, à la sélection naturelle et à la dérive génétique : les deux populations évoluent donc séparément. Au bout d'un certain temps, il arrive que les différences accumulées par les deux populations soient telles que les individus d'une population ne puissent plus se reproduire avec les individus de l'autre population. Chaque population forme alors une nouvelle espèce : il y a eu spéciation.

II – L'évolution des yeux

Certaines structures anatomiques peuvent paraître au premier abord d'une **étonnante complexité**. Ces caractères peuvent être le résultat d'**adaptations** à un milieu donné, par **mutations aléatoires** et **sélection naturelle**. C'est notamment le cas d'organes complexes comme l'œil.

À chaque génération de petites variations de ces organes apparaissent aléatoirement par mutations chez certains individus. Celles qui ont permis aux ancêtres de mieux percevoir leur environnement leur ont conféré un avantage. En quelques milliers de générations, les variations sélectionnées (sélection naturelle) se sont accumulées ce qui a permis la formation de yeux actuels adaptés aux besoins des organismes.

Certaines structures qui se ressemblent (comme l'œil complexe de l'humain ou l'œil complexe de la pieuvre) sont apparues de façon indépendante dans différents groupes d'êtres vivants.

III – Des particularités surprenantes

Certaines structures anatomiques peuvent ne pas paraître en adéquation avec leur fonction :

- le nerf laryngé des mammifères parcourt un trajet inutile entre la base du crâne où il est émis et le larynx qu'il innerve ;
- les individus humains de sexe masculin possèdent des tétons inutiles ;
- la forme du bassin des femmes humaines ne paraît pas en adéquation avec la taille du crâne des nouveau-nés...

Au cours de l'évolution, beaucoup de caractères sont soumis à des pressions de sélection contraintes : aux contraintes d'adaptation s'ajoutent des **contraintes historiques**, fruit de l'histoire évolutive, et des **contraintes de construction**, c'est-à-dire de développement.

Ainsi, l'histoire évolutive des mammifères explique le trajet étonnant du nerf laryngé (contrainte historique), la présence de tétons chez les individus de sexe masculin (contrainte de construction).

De la même façon, la forte contrainte adaptative de la bipédie sur le bassin entraîne des difficultés de l'accouchement de la femme : on parle de **compromis évolutif** entre les deux fonctions du bassin (marche et accouchement).

IV – L'impact des pratiques humaines sur l'évolution

A - L'exemple des antibiotiques

La résistance des micro-organismes à certains traitements s'explique par une évolution par sélection naturelle : dans un environnement riche en antibiotiques, les quelques bactéries ayant subi une mutation aléatoire leur conférant une résistance survivent mieux que les autres et se reproduisent davantage, transmettant cette mutation à leurs descendants. La proportion de bactéries résistantes augmente alors au cours des générations.

B - L'exemple de l'agriculture

Les pratiques agricoles ont un impact sur la biodiversité des espèces qu'elles exploitent en sélectionnant les races ou les variétés les plus productives.

On assiste à une baisse de la variabilité génétique des variétés domestiquées, les rendant plus fragiles et moins aptes à résister aux maladies infectieuses.

De plus la monoculture intensive détruit les habitats et entraîne la disparition de nombreuses espèces.

L'utilisation de produits phytosanitaires (pesticides permettant d'éliminer les espèces indésirables des cultures : « mauvaises herbes », parasites des plantes insectes...) ont aussi un impact sur l'évolution, favorisant le phénomène de résistance des ravageurs des cultures par sélection naturelle.