

## DIVERSIFICATION DU VIVANT ET BIODIVERSITE

Les espèces se sont diversifiées au cours de l'évolution : les mutations géniques, la sélection naturelle et les modifications de l'environnement, en sélectionnant certains génotypes, peuvent conduire à des innovations phénotypiques héréditaires.

### De la diversification génétique à la diversification des êtres vivants

Des mécanismes complexes peuvent être à l'origine de la formation d'une ou plusieurs copies d'un gène dans le génome : il se constitue alors une famille multigénique dont tous les gènes dérivent d'un même gène ancestral.

La duplication d'un gène rend possible l'accumulation de mutations conduisant à une nouvelle fonction pour l'une des copies : c'est donc un important mécanisme de diversification génétique qui peut aussi s'appliquer à des parties de gènes, correspondant à des domaines fonctionnels différents de protéines pouvant alors se réarranger en nouvelles combinaisons codant de nouvelles protéines.

La différenciation des parties du corps est programmée par des groupes de gènes que l'on retrouve aussi bien chez les vertébrés que chez les invertébrés : ces gènes homéotiques ou homéogènes ont une parenté étroite et forment une famille multigénique.

Par exemple, les gènes Hox sont des gènes qui codent des facteurs de transcription jouant un rôle primordial dans le devenir des différents territoires d'un embryon : des mutations de ces gènes Hox peuvent induire l'apparition d'un nouveau plan d'organisation.

L'établissement de symbioses a permis également d'effectuer des sauts évolutifs. Par exemple, l'association entre les végétaux photosynthétiques et les champignons, comme formée actuellement par les lichens, a permis aux végétaux chlorophylliens de coloniser le milieu continental à partir du milieu océanique.

Le transfert de gène intraspécifique est assuré par les transposons, des fragments d'ADN qui peuvent se déplacer d'un endroit à un autre sur un même brin d'ADN ou sur un autre : ils sont responsables en partie de l'augmentation de la taille des génomes.

Les transferts de gènes interspécifiques sont rendus possibles par les virus et les plasmides qui permettent des transferts horizontaux de gènes. Par exemple, la leghémoglobine des légumineuses est très proche de la globine de certains vertébrés et son origine ne peut donc pas remonter à l'ancêtre commun aux règnes animal et végétal.

D'autres exemples de diversification proviennent de développement de comportements nouveaux qui peuvent être transmis de génération en génération. Dans la nature, des modifications de l'environnement ou des isolements de populations conduisent à des modifications de comportements qui éloignent les populations d'origine et ne leur permettent plus de se reconnaître pour se reproduire ensemble.

### De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

L'évolution des êtres vivants résulte d'une modification du génome grâce à des innovations génétiques apparues au cours des temps géologiques. La preuve la plus directe de l'évolution est fournie par les archives paléontologiques : les fossiles sont les restes préservés d'anciens organismes vivants qui nous renseignent sur les êtres vivants qui vivaient à l'époque de leur fossilisation.

Lorsqu'une petite population est isolée du reste de la population-mère, certains allèles tendent à disparaître du fait de leur faible représentativité dans la population de départ : la dérive génétique est donc une tendance de l'évolution à diminuer la diversité génétique au sein d'une population en influant sur la fréquence des allèles ( certains allèles vont être sur-représentés et d'autres sous-représentés par rapport à la population d'origine ).

La sélection naturelle va diminuer la diversité génétique d'une population en éliminant certaines conditions génétiques défavorables dans le milieu où elles se produisent mais elle peut aussi l'augmenter en maintenant à une fréquence stable de nouveaux variants génétiques sans pour autant éliminer les anciennes versions ( comme pour l'allèle du gène de la chaîne bêta de l'hémoglobine responsable de la drépanocytose ). La sélection naturelle est un processus non aléatoire : les mutants défavorisés auront tendance soit à mourir plus jeunes que les autres soit à trouver plus difficilement un compagnon de reproduction et laisseront donc dans les deux cas moins de descendants alors que les mutants

avantages seront plus compétitifs et auront donc en moyenne plus de descendants.

Une espèce est un ensemble de populations dont les individus sont interféconds de génération en génération et isolés génétiquement des autres populations : on considère donc que deux populations forment deux espèces distinctes lorsqu'il n'y a pas d'échange génétique possible entre elles.

Lorsque deux espèces différentes apparaissent à partir d'une seule, on parle de spéciation : pour qu'il y ait spéciation, il faut qu'il y ait séparation et isolement de deux populations distinctes.

La spéciation allopatrique est un phénomène concernant deux ou plusieurs populations isolées géographiquement par une barrière géographique : chaque population va évoluer indépendamment, d'autant plus rapidement qu'elle sera petite ( dérive génétique ).

La spéciation sympatrique résulte d'un isolement reproducteur au sein d'une population qui n'est pas lié à un isolement géographique : il suffit pour cela que quelques individus changent de période de reproduction ou de signaux pour la parade nuptiale pour que les autres représentants de l'espèce cessent de s'accoupler avec eux.

Comme les spéciations sont des phénomènes relativement courts à l'échelle des temps géologiques, qui se produisent dans de petites populations isolées, on observe souvent une certaine discontinuité dans l'évolution : une espèce peut rester stable assez longtemps avant d'être remplacée assez rapidement par une autre.