

Thème1. La Terre, la vie et l'organisation du vivant

Chapitre 2 : La biodiversité et son évolution

Image biodiversité en danger/actualité

Qu'est-ce que la biodiversité et comment évolue-t-elle au cours du temps ?

I] Les 3 échelles de la biodiversité

Bilan construit avec les élèves :

La biodiversité représente la diversité du vivant.

Cette notion peut s'appréhender à trois échelles :

- **La diversité des écosystèmes.** A l'échelle d'une région ou à l'échelle mondiale, on remarque que plusieurs écosystèmes coexistent à quelques dizaines de kilomètres les uns des autres.

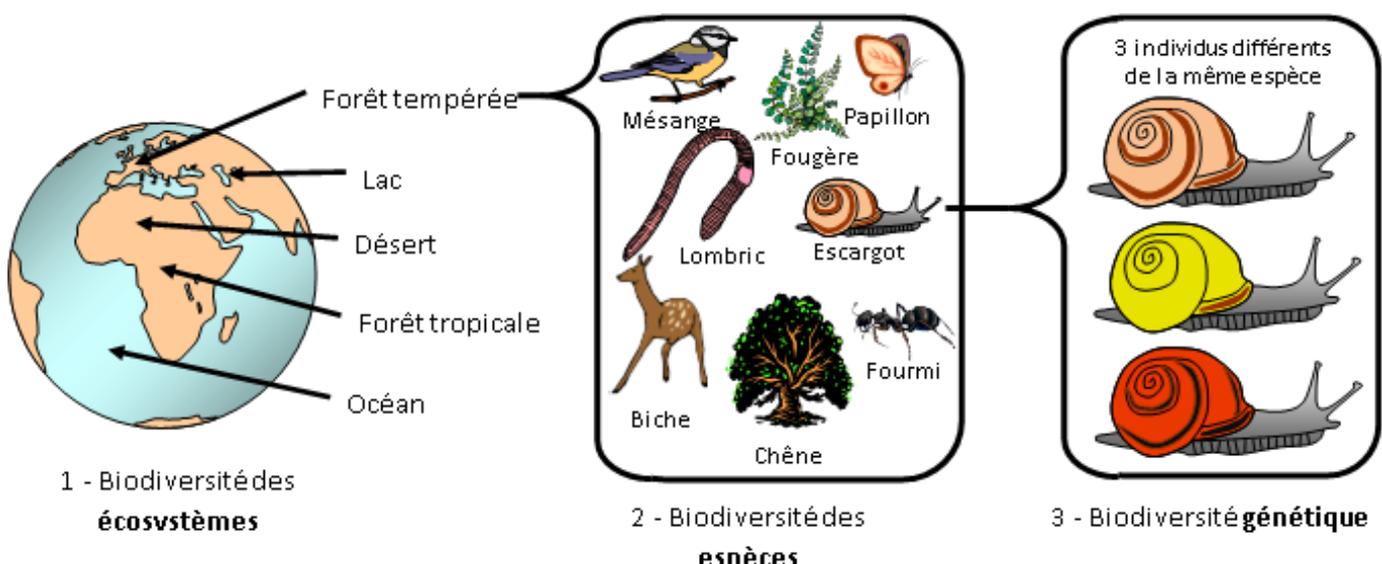
Écosystème = ensemble formé d'un milieu (avec ses composantes physiques : température, éclairage...) et des êtres vivants qui le peuplent

- **La diversité spécifique** : dans un milieu donné, on peut facilement observer un grand nombre d'espèces différentes.

Une **espèce** est un ensemble d'êtres vivants qui se ressemblent capables de se reproduire entre eux et dont la descendance est fertile. Mais cette définition peut être remise en cause (cf diapo). C'est une notion créée par l'Homme pour décrire le monde vivant.

- **La diversité intraspécifique (= génétique).** Au sein d'une même espèce, on remarque des différences entre les individus.

Coller schéma 3 échelles biodiversité



II. La biodiversité se modifie au cours du temps

A. Mise en évidence

Comment peut-on montrer que la biodiversité (à toutes ses échelles) se modifie au cours du temps ?

Activité : La biodiversité de Cherves il y a 140 MA

Consignes diapo

L'étude des fossiles permet de reconstituer la biodiversité passée

Ex : Aujourd'hui, à Cherves (en Charente), on peut observer différents écosystèmes : des forêts, des prairies et des champs cultivés. L'étude de fossiles retrouvés dans une carrière à Cherves et datés de 140 MA nous a permis de montrer qu'à cette époque, la région était située en bord de mer et peuplée d'espèces aquatiques (crocodiles, poissons, requins, tortues, ...) et d'espèces terrestres (petits mammifères)

B. Les crises biologiques

Au cours des temps géologiques, il est arrivé que la biodiversité subisse des modifications brutales : ce sont des **crises biologiques**.

Ces crises correspondent à des **extinctions massives et brutales** de nombreuses espèces sur **toutes la surface du globe**. Elles sont dues à des événements exceptionnels (chute d'une météorite, activité volcanique intense, ...).

Les crises biologiques ont toujours été **suivies** d'une **diversification importante** des espèces qui ont survécu : on parle de **radiation adaptative**.

Nous sommes en train de vivre une **6^{ème} crise** biologique dont l'Homme est en partie responsable.

III] Les forces évolutives qui permettent d'expliquer l'évol de la biodiv

A. Mutation et création de diversité intra spé

Act7 : des drosophiles aux yeux sombres

http://www.incertae-sedis.fr/gl/pod_14_2nd_act7_ac_mutation.htm

ATTENTION PENSER A CHANGER DANS L'activité pour le doc 3 : enregistrer la cible du lien sous

Correction de l'activité

Chez la drosophile, la couleur des yeux est déterminée par un gène : le gène sépia situé sur le chromosome 3. Chez la plupart des drosophiles, ce gène code pour une protéine qui colore les yeux de la drosophile en rouge.

Les drosophiles aux yeux sombres sont apparues suite à des mutations de ce gène sépia. Ces mutations (2 délétions des nucléotides 190 et 191 et 2 substitutions au niveau des nucléotides 193 et 194) ont modifié la séquence de nucléotides du gène et créé une nouvelle version de ce gène : la version sépia. Cette nouvelle version du gène sépia ne porte pas la même information et code pour une protéine qui détermine la couleur sombre des yeux de la drosophile

Bilan :

La molécule d'ADN est une molécule **variable** : elle peut subir des **mutations**. Une **mutation** est une modification aléatoire de la séquence de nucléotides du gène.

Une mutation peut donc être à l'origine **d'une nouvelle version d'un gène : un allèle.**

Différents allèles d'un même gène n'ont pas la même séquence de nucléotides et peuvent porter un message différent, à l'origine de variations du caractère codé par ce gène (ex: pour le gène de la couleur des yeux de la drosophile il existe deux allèles : un allèle déterminant une couleur rouge et un allèle déterminant une couleur sombre).

Ainsi, la variabilité de la molécule d'ADN est à l'origine de la diversité allélique elle-même à l'origine intraspécifique observée.

Que devient l'allèle sombre apparu suite à des mutations du gène sépia de la drosophile au cours des générations ?

B] Des mécanismes évolutifs qui font varier la fréquence des allèles de génération en génération.

Act8 : Modélisation des mécanismes de l'évolution

Si l'allèle S ne confère ni avantage ni inconvénient, on constate que sa fréquence évolue différemment dans chacun des groupes (augmente, diminue, reste stable...) ; on peut donc conclure que la fréquence de l'allèle évolue de manière aléatoire (au hasard).

En revanche si l'allèle S confère un désavantage (les drosophiles qui portent 2 allèles S meurent), alors quelque que soit le groupe, sa fréquence a tendance à diminuer dans la population.

Bilan (cours) :

Deux mécanismes font varier la fréquence des allèles de génération en génération :

- **la dérive génétique** : Elle concerne les allèles qui ne confèrent ni avantage ni inconvénient aux individus qui les portent. Dans ce cas, l'évolution de la fréquence de l'allèle se fait **au hasard** : la fréquence de l'allèle peut augmenter, diminuer ou rester constante.

- **la sélection naturelle** : Elle concerne les allèles qui confèrent un avantage ou un inconvénient aux individus qui les portent.

Un individu qui porte un **allèle désavantageux** a moins de chance que les autres de survivre et de se reproduire et ne transmettra pas son allèle désavantageux à la génération suivante. **La fréquence de l'allèle va donc diminuer** dans la population.

Un individu qui porte un **allèle avantageux** a plus de chance que les autres de survivre donc de se reproduire et de transmettre son allèle avantageux à la génération suivante. **La fréquence de cet allèle va donc augmenter dans la population.**

Ex : d'après l'animation sur la phalène

La phalène est un papillon dont les individus sont de couleur claire ou sombre. Cette différence s'explique par l'existence de deux allèles différents, dont on peut supposer que l'un est apparu à partir de l'autre par mutation.

En région non polluée, les troncs des bouleaux sont blancs. Les oiseaux repèrent et mangent davantage les papillons sombres ; Ainsi les papillons clairs vivent plus longtemps, se reproduisent plus et transmettent plus l'allèle responsable d'une couleur clair à leurs descendants. La fréquence de l'allèle responsable de la couleur clair augmente dans la population au cours du temps alors que la fréquence de l'allèle sombre diminue.

En région polluée.....

Exercice d'application et correction

C] Des mécanismes évolutifs à l'origine de nouvelles espèces

A partir de la vidéo sur les pouillots verdâtres

Schéma réalisé en cours

Au cours de sa migration, la population initiale de pouillots verdâtres s'est séparée en deux populations peuplant chacune un côté de l'Himalaya : on dit qu'elle a subi un **isolement géographique**.

Les 2 populations vont alors évoluer indépendamment l'une de l'autre. Dans chaque population :

- des **mutations** vont se produire de manière **aléatoire**. (elles seront donc différentes dans les deux populations)

-Les nouveaux allèles apparus suite à ces mutations vont ensuite se répandre ou non sous l'effet de la **sélection naturelle** et de la **dérive génétique** (qui s'appliqueront de manière différente dans les 2 populations).

Au bout de plusieurs générations, les deux populations sont devenues suffisamment différentes pour ne plus pouvoir se reproduire entre elles. Ainsi les deux populations de pouillot verdâtres sont devenues **deux espèces différentes**. Il y a eu **spéciation**.

Cet exemple montre comment les mécanismes évolutifs peuvent faire apparaître de nouvelles espèces à partir d'une espèce ancestrale

On peut donc supposer que la biodiversité actuelle a pu apparaître à partir d'un unique ancêtre commun selon des mécanismes similaires.