

Chapitre 4 : L'évolution des populations et l'origine des espèces.

Programme officiel :

La diversité des allèles est l'un des aspects de la biodiversité.

La dérive génétique est une modification aléatoire de la diversité des allèles.

Elle se produit de façon plus marquée lorsque l'effectif de la population est faible.

La sélection naturelle et la dérive génétique peuvent conduire à l'apparition de nouvelles espèces.

Rappels du Collège :

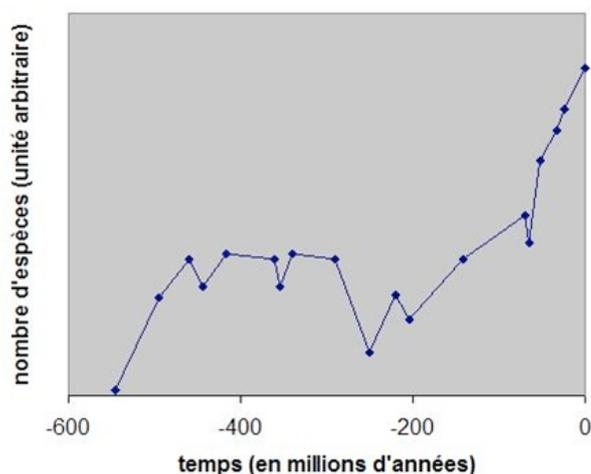
Première approche de la variation, crise biologique ; sélection par le milieu des formes les plus adaptées.

Limites :

La compréhension de la notion de dérive se limite à une première appréhension qualitative, sans formalisme mathématique, et sans en étudier les variantes. Aucun approfondissement n'est attendu.

Convergences :

Mathématiques : simulation, tableur, échantillonnage.



Introduction :

Depuis 600 Ma, le nombre d'espèces a globalement augmenté avec une accélération de la diversification des espèces ces 200 derniers Ma. Aujourd'hui on estime à 100 millions le nombre d'espèces.

Comment peut-on expliquer l'apparition d'une espèce ?

Plan :

1-La définition de l'espèce

2-L'évolution des populations :

3-L'origine des espèces :

Mais commençons par définir ce qu'est une espèce.

1-La définition de l'espèce

Objectif : Critères de ressemblance et critère d'interfécondité

Comment rattacher des individus à une espèce ou une population ?

Nouvelle Calédonie 2013

Historiquement, Georges Cuvier (1769-1832) a défini ainsi l'espèce : « L'espèce est la collection de tous les individus issus de parents communs et de tous ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se ressemblent entre eux ».

En utilisant cette définition et les documents ci-dessous, citez deux arguments en faveur de l'appartenance de ces deux tritons à la même espèce et deux arguments qui permettent d'en douter.

Document 1a : Deux tritons présents en Europe : *Triturus cristatus* et *Triturus marmoratus*.



Triturus cristatus (Triton à crête)



Triturus marmoratus (Triton marbré)

D'après <http://www.freenatureimages.eu/animals/index.php/Amphibia-Amfibieen-Amphibians/Triturus-cristatus-Warty-Newt/Triturus-cristatus-15-Grote-watersalamander-male-Saxifraga-Kees-Marijnissen>

Bilan :

Si ils se ressemblent, deux individus sont de la même espèce => un individu appartient à une espèce s'il ressemble au **type** de cette espèce. (= un individu de référence décrit scientifiquement et conservé dans un musée)= critère de ressemblance.

Une espèce peut être considérée comme une **population** d'individus suffisamment **isolés génétiquement** des autres populations. = critère d'interfécondité.

La **diversité du vivant** est en partie décrite comme une **diversité d'espèces**.

Comment des populations d'individus peuvent-elles conduire à l'apparition des deux espèces ?

2-L'évolution des populations :

Objectif : les populations changent sous l'effet du hasard

a. Des modifications sous l'effet du hasard

Activité : observez des modifications sous l'effet du hasard

Document drosophiles et variation du marqueur génétique PP :

Marqueur qui n'apporte ni inconvénient ni avantage

10 populations de droso ; de Juin 55 à novembre 55

Départ 50% des individus possèdent PP à l'état homozygote

A la fin : 3 populations autour de 50% / 4 population autour de 30%/ 3 populations autour de 20%

Qu'est-ce qui guide cette variation ? Réponse : le hasard !

Définition :

On parlera de **dérive génétique** comme de l'évolution d'une population ou d'une espèce causée par des phénomènes **aléatoires**, impossible à prévoir

Activité : Simulez la dérive génétique :

Tapez sur google : « évolution allélique, dérive génétique »

<http://www.ac-nice.fr/svt/productions/html5/derive2/>

Lisez puis suivez les consignes

N'effacez pas les courbes mais superposez-les ;

Recommencez jusqu'à la disparition de l'allèle A et la disparition de l'allèle B ;

Notez le nombre de générations dans chacun des cas ;

Passez l'effectif de la population à 10 ;

Recommencez jusqu'à la disparition de l'allèle A et la disparition de l'allèle B ;

Notez le nombre de générations dans chacun des cas ;

Passez l'effectif à 1000 ;

Recommencez jusqu'à la disparition de l'allèle A et la disparition de l'allèle B ;

Que remarquez-vous ?

Bilan :

La composition génétique d'une population (nature et fréquence des allèles) peut se modifier de manière aléatoire de génération en génération : c'est ce que l'on appelle la **dérive génétique**. Plus l'effectif de départ est faible plus la dérive génétique est forte.

b- Des modifications sous l'effet de l'environnement

Objectif : les populations changent sous l'effet de la sélection naturelle

TP sélection naturelle !

Bilan :

Sous l'effet de la **pression du milieu**, de la **concurrence** entre êtres vivants et du **hasard**, la diversité des populations change au cours des **générations**.

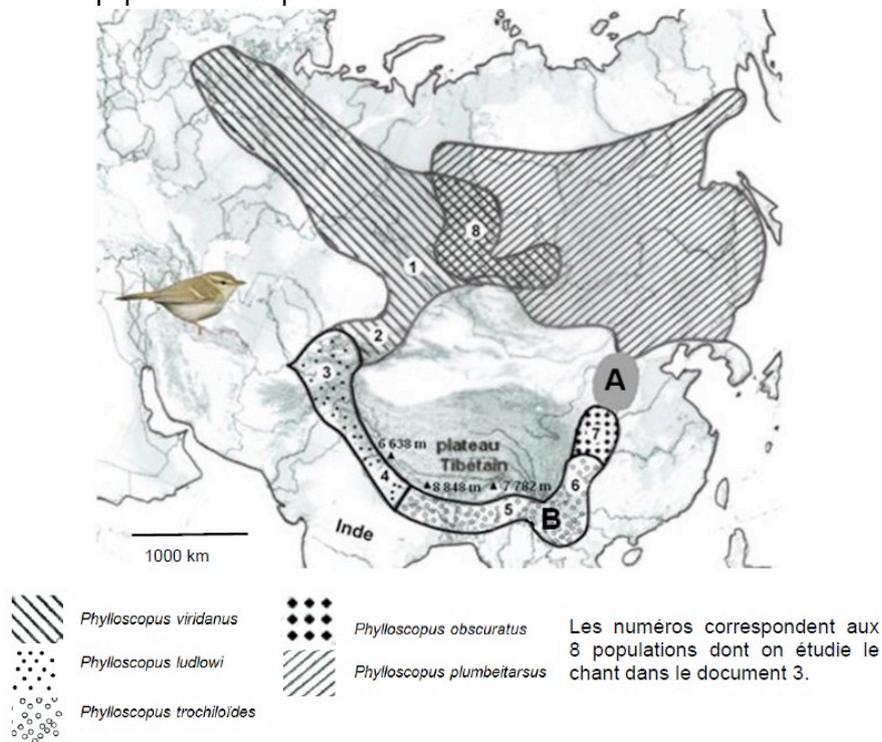
L'**évolution** est la transformation des populations qui résulte de ces **différences de survie** et du nombre de **descendants** : ainsi certains allèles disparaîtront, d'autres se maintiendront et d'autres augmenteront dans la population.

Exercice

3-L'origine des espèces :

Objectif : l'évolution divergente de deux populations conduit à l'apparition de deux espèces après plusieurs milliers d'années de séparation reproductive.

Exemple : Evolution de 8 populations de pouillot verdâtre en Asie.



Bilan :

Notion d'isolement reproducteur : barrière géographique ou comportementale + notion d'isolement génétique : nouvelle espèce.

Conclusion :

Thème 1-Génétique, diversification et évolution des êtres vivants.

La formation de nouvelles espèces : dérive génétique + sélection naturelle + beaucoup de temps !
Aujourd'hui, la notion d'espèce repose de plus en plus sur des critères génétiques liés aux tests ADN.

Voir nouvelle espèce de dauphin : Article en anglais « New species of Humpback Dolphin »

