

**Exercice d'application : Dérive ou sélection naturelle ?****Exemple 1 : les pinsons des Galapagos :****Diversité intraspécifique** : il existe des pinsons à gros becs et à petits becs (allèles du gène *Bmp4*)

Hors sécheresse	Période de sécheresse
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les graines sont petites et tendres</li> <li>- Or les <b>pinsons à petits becs</b> s'en nourrissent exclusivement</li> <li>- Ils se nourrissent plus ; vivent plus longtemps, se reproduisent plus (et l'inverse pour les gros becs)</li> <li>- Ils transmettent donc l'allèle « petit bec » de <i>Bmp4</i> à leur descendance</li> <li>- La fréquence de cet allèle augmente</li> <li>- La proportion de pinsons à petit bec augmente dans la population (voir camembert)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les graines sont grosses et dures</li> <li>- Or les <b>pinsons à gros becs</b> s'en nourrissent exclusivement</li> <li>- ils ne nourrissent plus ; vivent plus longtemps, se reproduisent plus (et l'inverse pour les petits becs)</li> <li>- ils transmettent donc l'allèle « gros bec » de <i>Bmp4</i> à leur descendance</li> <li>- La fréquence de cet allèle augmente</li> <li>- la proportion de pinson à gros bec augmente dans la population (voir camembert)</li> </ul>
Evolution des fréquences alléliques due à l'environnement = <b>SELECTION NATURELLE</b>	

**Exemple 2 : les groupes sanguins :**

Nous savons que les différents allèles du groupe sanguin ne confèrent aucun avantage sélectif à ceux qui les portent (même capacité à transporter l'O<sub>2</sub>). Cependant, nous pouvons remarquer que la fréquence des allèles A, B et O diffère fortement entre les Amish et les européens (l'allèle O n'est qu'à 28% contre 65% en Europe).

Or, il est précisé que les Amish et les Huttérites sont des populations issues d'une centaine d'individus provenant initialement d'Europe du Nord.

Nous sommes ici dans le cas de la **dérive génétique**, avec un exemple d'**effet fondateur** (reconstitution d'une population indépendante de la première à partir d'un faible effectif de la population initiale).

Pour les gènes A et B, les mêmes remarques sont faites : variation des fréquences alléliques dans chaque population, allant jusqu'à la perte des allèles A11 et A28 chez les Huttérites. Il s'agit aussi de dérive génétique.

(Remarque : s'il s'agissait de sélection naturelle, les mêmes allèles seraient sélectionnés dans les populations Amish et Huttérites car les populations vivent dans le même environnement.)

**Exemple 3 : Les souris à abajoues :**

Exemple proche de celui de la phalène du bouleau vu en cours :

**Diversité intraspécifique** : 2 couleurs possibles pour les souris abajoues (foncées et claires) : l'allèle D produit un pelage foncé, l'allèle d un pelage clair.

Sur un sol sombre (lave)	Sur un sol clair (sables ..)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- les souris sombres, porteuses de l'allèle D sont moins visibles, contrairement aux souris claires</li> <li>- le grand hibou à corne mange préférentiellement les souris claires, les souris sombres vivent plus longtemps, et se reproduisent, transmettent leurs allèles.</li> <li>-&gt; Diminution de la fréquence de l'allèle d, augmentation de l'allèle D (voir doc 6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Même mécanisme, au profit des souris de couleurs claires</li> </ul>
Certains allèles confèrent un avantage aux individus qui les portent : exemple de <b>sélection naturelle</b>	

**Exercice 8 p 79 (Votre livre – Bordas)**

En utilisant les **critères morphologiques (= phénotypique)** : tous les individus se ressemblent, ils appartiennent donc à une **unique espèce** *Chrysoperla plorabunda*.

En utilisant le **critère d'interfécondité** : on remarque que les 3 mâles ont des chants très différents. Or les femelles sont attirées par leurs chants, et il est précisé qu'elles ne répondent qu'à un type de chant. On en déduit donc qu'au sein du groupe défini par le critère de ressemblance il y aurait **au moins 3 espèces distinctes** qui auraient leur propre chant, puisque la reproduction entre certains individus ne serait pas possible.

On peut donc montrer les limites du critère phénotypique car l'absence de différence au niveau du phénotype n'exclut pas un isolement reproducteur.

**Exercice 9 p 79 (Votre livre – Bordas)**

**Diversité intraspécifique** : il existe des individus porteur de l'allèle Ester3 et ceux qui n'en sont pas porteurs.

<b>Loin du littoral = milieu sans insecticide</b>	<b>Près du littoral = milieu avec insecticide</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les moustiques porteurs de l'allèle Ester3 se reproduisent moins vite que les autres</li> <li>- La fréquence de l'allèle diminue dans la population (et tend à disparaître)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les moustiques porteurs de l'allèle Ester3 résistent aux insecticides. Ils se reproduisent et transmettent l'allèle à leur descendance. Les moustiques sauvages meurent.</li> <li>- La fréquence de l'allèle Ester 3 augmente progressivement dans la population</li> </ul>

Encore un exemple de **sélection naturelle** !

**Exercice 10 p 80 (Votre livre – Bordas)**

- Il y a 5Ma, colonisation d'une espèce ancestrale qui pousse sur tout type de terrain (calcaire et volcanique)
- Adaptation des palmiers à leur milieu : les allèles sélectionnées ne seront pas les mêmes que le palmier soit sur un sol calcaire ou volcanique (PH, sels minéraux, disponibilité en eau ...). Des différences morphologiques peuvent apparaître entre les 2 environnements.
- Par hasard, dans l'une des populations, la période de maturité sexuelle a été décalée. Ce nouveau caractère a été sélectionné, en effet, il empêche la formation d'hybrides entre des palmiers de milieux calcaires et volcaniques, hybrides qui ne seraient parfaitement adaptés ni au sol calcaire, ni au sol volcanique.
- Cet **isolement reproducteur** augmente alors l'**isolement génétique** vu précédemment, et renforce **l'apparition de différences morphologiques** entre ces deux populations qui forment à présent **2 espèces** (vers il y a 1,9 Ma).

<b>Exercice de type 2-2 (5 point) – Polynésie 2018</b>
--

Introduction : D'où vient la résistance ? Comment s'est-elle propagée (sélection naturelle) – reformuler...

**Doc 1 :** Cette expérience a consisté à quantifier la présence de deux enzymes, les estérases, chez des moustiques sensibles ou résistants aux insecticides. Sachant que plus une tâche est grande, plus la quantité d'estérase est importante, je remarque que ces deux enzymes sont bien plus exprimées chez les moustiques résistants que chez les moustiques sensibles.

Je rappelle que les enzymes sont des protéines, donc fabriquées à partir de gènes présents chez le moustique.

Ces moustiques ont donc sûrement des allèles différents pour les gènes des estérases A et B.

**Doc 3 :** Ce document montre l'action des estérases sur un insecticide organophosphoré, le parathion, mortel pour le moustique. Cet insecticide est un ester qui agit sur le système nerveux du moustique. Les estérases hydrolysent (« coupent en présence d'eau ») le parathion. Les produits obtenus ne sont pas toxiques.

**Mise en relation 1 :** Plus les estérases sont produites en grand nombre, plus cette réaction de neutralisation se fera vite, et empêchera les esters de gagner le système nerveux. La surproduction d'estérases protège donc les moustiques.

**Doc 2 :** Seule la zone 2 (proche du littoral) a été traitée avec des insecticides. On remarque que les moustiques actuels prélevés dans cette zone ont un pourcentage de résistance aux insecticides bien plus élevé que ceux de la zone 1 (environ 85% contre 40%).  
On rappelle qu'en 68, la dose d'insecticide tuait la quasi-totalité des moustiques. On note donc une augmentation en fréquence des moustiques résistants dans les zones qui ont été traitées.

**Mise en relation 2 :** Les moustiques porteurs des allèles permettant la surexpression des gènes de l'estérase étaient initialement en très faible nombre (il est précisé que les insecticides tuaient la quasi-totalité des individus). Dans les régions traitées, ils étaient les seuls à survivre et à transmettre leurs allèles suite à la reproduction. La fréquence du caractère résistance a donc augmenté dans la zone 2. C'est la **sélection naturelle**.

Dans la zone 1, non traitée, la mortalité des moustiques sensibles étant moindre, ce phénomène est moins marqué.