

**Exercices du livre CORRECTION**

**Exercice 8 page 79 : des chants et des espèces.**

On s'interroge sur les critères permettant de définir une espèce.

Informations	Déduction
TEXTE + Graphique	
<p><u>Critères morphologiques :</u> Plusieurs espèces dont <i>Chrysoperla plorabunda</i></p> <p><u>Critères comportementaux</u> Nous voyons que sur le même territoire, 3 mâles produisent un « chant » très différent : motif, rythme, amplitude. Les femelles détectent ces chants de façon très précise et ne répondent qu'à un type de chant,</p>	<p>→ <b>Une espèce</b> rassemblant tous les individus ressemblant morphologiquement à celui de la photo.</p> <p>→ <b>3 espèces</b> différentes discriminées par la nature de leur chant (isolement reproducteur en fonction de la reconnaissance du chant).</p>

Si on utilise des critères morphologiques, alors l'ensemble des individus ressemblant à l'individu photographié sera identifiés comme appartenant à l'espèce *Chrysoperla plorabunda*.

Si nous considérons le caractère « chant »: Le chant des mâles attire les femelles en période de reproduction et l'on sait que chaque femelle ne répond qu'à un type de chant donné (on peut faire l'hypothèse que le type de vibration produit par un mâle et la capacité d'une femelle à décoder un chant sont des caractéristiques codées génétiquement). Alors, chaque chant est en fait un indicateur d'unité de reproduction. Il faut alors considérer qu'à chaque chant correspond en fait une espèce, bien délimitée sur le plan reproducteur des autres espèces caractérisées par d'autres chants.

**Selon le graphique, il y aurait donc non pas une mais trois espèces distinctes.**

On voit bien que les critères pertinents sont les critères les plus fins permettant d'identifier des ensembles de reproduction ou des isolements reproducteurs. Si la morphologie est un critère relativement facile d'accès, ce n'est pas toujours l'information la plus pertinente.

Cette différence de comportement reproducteur a été à l'origine d'un isolement reproducteur NON GEOGRAPHIQUE, au sein d'une même population, homogène morphologiquement, différentes espèces se sont mises en place (SPECIATION)

**Exercice 9 page 79**

On cherche à expliquer l'évolution de la fréquence de la mutation « Ester3 » dans le temps et l'espace chez moustiques du littoral languedocien

Informations	Déduction
TEXTE	
<p>1970 : Urbanisation du littoral languedocien, infesté de moustiques. 1977 : Démoustication avec organophosphorés, avec apparition rapide de résistances ← mutations. 1991 : Mutation « Ester3 » qui permet une forte résistance mais une faible efficacité de reproduction.</p>	<p>→ Acquisition de résistance grâce à l'apparition de mutations</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avantageuses &lt;-&gt; survie ↗</li> <li>- Désavantageuses &lt;-&gt; reproduction ↘</li> </ul>
Graphique	
<p>On voit que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entre 1995 et 2002 la fréquence de la mutation a augmenté dans la population (1995→1,5 / 2002→20)</li> <li>- Mais que plus on s'éloigne de la mer plus cette croissance devient de moins en moins significative : en 1995 à partir de 40 Km, la fréquence diminue même en dessous de 1</li> </ul>	<p>La fréquence de la mutation dépend du temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elle s'est répandue dans la population entre 1995 et 2002</li> </ul> <p>mais aussi de l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ...et ce d'autant plus que les moustiques vivent proches de la mer, où ont été réalisés les épandages.</li> </ul>

En présence d'insecticide, les moustiques mutants ont été **avantagés** grâce à leur survie ➤, ils se sont reproduits, ont transmis leur mutation qui s'est répandue dans la population.

Plus loin de la mer, là où il y a eut moins d'épandage, les moustiques mutants ont été **désavantagés** par leur faible taux de reproduction alors que les autres, non tués par les insecticides, sont entrés en compétition avec eux et se sont révélés mieux adaptés.

La sélection des souches de moustique est donc le résultat d'un équilibre subtil entre avantage sélectif de la résistance qui joue à proximité de la mer et désavantage reproductif qui joue à distance de la mer.

### **Exercice 10 page 80**

On cherche à expliquer quel mécanisme est responsable de l'apparition de 2 espèces de palmiers sur une île.

<b>Information</b>	<b>Déduction</b>
<b>Document 1</b>	
2 espèces abondantes : - H. forsteriana sur les terrains volcaniques - H. belmoréana sur les sols calcaires - Provenant d'une espèce ancestrale datée de 5,5/4,5MA  les phénotypes sont différents ;	Spéciation à partir d'une espèce fondatrice ayant colonisé l'île après sa formation. On peut imaginer un développement différent selon le substrat <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une population a mieux exploité les terrains volcaniques et y ont été sélectionnés les individus les mieux adaptés à ces terrains</li> <li>- Une population a développé des adaptations plus spécifiques aux terrains calcaires</li> </ul>
<b>Doc 2</b>	
On observe que la période de reproduction des 2 espèces est séparée : <ul style="list-style-type: none"> <li>- H.f → janvier / février</li> <li>- H. b → mars</li> </ul>	→ Isolement reproductif temporel, les espèces n'étant pas matures sexuellement aux mêmes périodes, elles ne peuvent pas se reproduire entre elles.

Une espèce ancestrale a colonisé l'île Lord Howe peu après la formation de celle-ci. On peut imaginer que les individus de cette espèce poussaient sur tous les terrains. Néanmoins, des variations morphologiques sont apparues : certaines favorisant les palmiers poussant sur sols calcaires, d'autres favorisant les palmiers poussant sur sol volcaniques. 2 populations se sont alors séparées écologiquement en exploitant des environnements différents.

Au sein de ces populations, a pu alors apparaître un décalage de maturité sexuelle qui a limité puis interdit les échanges génétiques. Les individus se sont reproduits entre eux, ce qui a augmenté progressivement la différence génétique des 2 populations.

Le résultat observable aujourd'hui est l'existence de deux espèces sœurs à maturité sexuelle décalée dans le temps, l'une vivant sur sol calcaire et l'autre sur sol volcanique. C'est un exemple de spéciation sympatrique (NON GEOGRAPHIQUE) impliquant un isolement reproducteur lié à des facteurs écologiques et temporels et favorisés par la sélection naturelle ;

### **Activité pages 66/67 : histoire des populations d'éléphants.**

Le cas étudié concerne les populations d'éléphants en Afrique. Dans chaque population existent

- **Des individus possédant des défenses** et
- **Des individus n'en possédant pas.** Les individus nés sans défenses sont porteurs d'une mutation inhibant leur croissance.

Seules les fréquences des femelles sans défenses sont étudiées car les données concernant les mâles sont plus complexes donc non présentées.

Le **document 1** fait état de différentes variations de la fréquence de ces populations d'éléphants. Il s'agit ici d'identifier les raisons de ces variations et de comprendre dans quelle mesure, **sélection naturelle** et **dérive génétique** expliquent les variations constatées.

On apprend que dans les populations d'éléphants, il existe des individus avec défenses alors que d'autres individus en sont dépourvus et **que ce caractère est déterminé génétiquement**.

Dans une population sauvage d'Afrique (en Ouganda en 1930), seuls 2 % des individus femelles sont sans défenses. En effet, la **sélection naturelle** favorise les individus pourvus de défenses puisque celles-ci servent à la recherche de nourriture, à la protection des petits et à la victoire dans les combats.

Le **document 2** montre **l'effet d'une sélection naturelle**, due à la pression de sélection exercée par le commerce de l'ivoire.

En Zambie, entre 1969 et 1989,

- Le nombre total d'éléphants a diminué (de 35 000 à 6 000) et
- Le pourcentage d'éléphants femelles sans défenses a très nettement augmenté (de 10 à 37 %).

En effet, pendant cette période, les populations ont été décimées par des braconniers à la recherche de l'ivoire des défenses.

Ainsi, la sélection naturelle est dans ce cas défavorable aux individus à défenses (ceux-ci sont tués et se reproduisent donc moins) et la fréquence des individus sans défenses augmente

Entre 1989 et 1993, les tendances s'inversent :

- Le nombre d'éléphants augmente et
- Le pourcentage d'éléphants femelles sans défenses diminue.

En effet, en 1989, la Zambie a signé un traité interdisant le commerce de l'ivoire et a créé des réserves afin de protéger les éléphants. Leurs conditions de vie redeviennent similaires à celles décrites dans le document 1 pour des populations sauvages.

La sélection naturelle est à nouveau favorable aux individus à défenses et leur fréquence augmente (le pourcentage d'individus sans défenses diminue)

Le **document 3** montre l'impact que peut avoir la dérive génétique dans certaines populations.

En Afrique du Sud, la population d'Addo contient un pourcentage particulièrement élevé de femelles sans défenses (98 %).

Entre 1900 et 1931,

- Le nombre d'éléphants a très fortement diminué et
- Le pourcentage de femelles sans défenses a augmenté.

On retrouve la même tendance que celle observée entre 1969 et 1989 en Zambie. Pour la population d'Addo, la cause est différente car, entre 1919 et 1920, un chasseur professionnel a réduit la population à 11 individus.

Parmi ces 11 individus, 50 % des femelles étaient sans défenses. Ces 11 individus sont à l'origine de la population d'Addo actuelle qui vit dans le parc, construit pour les protéger.

Il y a donc eu un fort effet fondateur à l'origine de cette population.

Elle compte aujourd'hui 400 individus et 98 % de femelles sans défenses. Dans les conditions de vie régnant dans ce parc, la sélection naturelle n'explique pas ce très fort pourcentage. Celui-ci est simplement dû à **l'effet de la dérive génétique** s'exerçant sur une population réduite.

La seconde partie de ce document montre les fréquences de différents allèles pour deux locus (ces portions d'ADN ne sont pas codantes) dans trois populations. La diversité génétique est ici représentée par le nombre d'allèles présents dans une population.

Dans la population sauvage du parc Kruger, chaque locus présente cinq allèles. Dans la population Addo, il n'existe qu'un seul allèle pour le locus LA 5 et deux allèles pour le locus LA 4. Ainsi, la population d'Addo a la diversité génétique la plus faible (et une diversité génétique très faible dans l'absolu).

On retrouve ici un des effets de la dérive génétique, à savoir une perte de diversité génétique.

Les politiques de conservation des espèces reposent sur les connaissances biologiques et écologiques que nous avons des espèces. Pour protéger une espèce, il est nécessaire de suivre l'évolution du nombre d'individus mais également de suivre la diversité génétique, puisqu'une faible diversité génétique peut être un signe de danger pour une population.