

## Exercice d'application : Dérive génétique et / ou sélection naturelle ?

### Exemple 1 : les pinsons des Galapagos :

- L'archipel des Galapagos est un ensemble d'îles volcaniques situées au large de l'Amérique du Sud. Elles abritent une biodiversité exceptionnelle déjà remarquée par Charles Darwin, en 1835. Les observations qu'il y fit ont permis par la suite de conforter sa théorie de la sélection naturelle.

- Depuis une quarantaine d'années, Peter et Rosemary Grant suivent l'évolution des pinsons sur l'île de Daphne Major. Ils se sont notamment intéressés à l'espèce *Geospiza fortis*. Ils ont remarqué, chez cette espèce, une variabilité de la dimension du bec et en 2002, ils ont identifié un gène (*Bmp4*) dont il existe différents **allèles** et qui détermine la forme et les dimensions du bec.

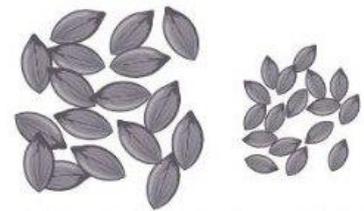
- P. et R. Grant ont mesuré annuellement la fréquence de ces deux types de pinsons et ont tenté de corréliser leurs mesures à des variations de conditions environnementales.



▲ *Geospiza fortis* à gros bec



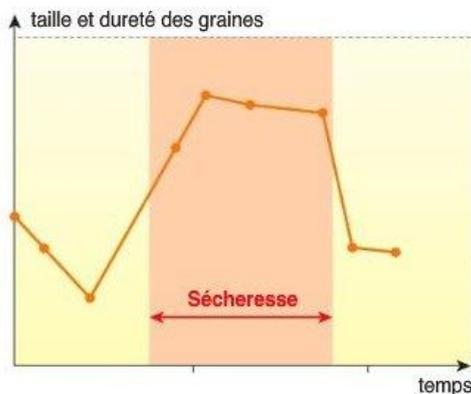
*Geospiza fortis* à petit bec ▶



Les individus à petit bec se nourrissent exclusivement de petites graines, alors que les individus à gros bec se nourrissent principalement de grosses graines.

#### Variations de la disponibilité en graines durant les années de sécheresse

À une diminution globale de la quantité de graines disponibles s'ajoute une variation de taille et de dureté des graines :



#### Variations de la biodiversité des pinsons



**Doc. 1** Des études récentes sur les pinsons des îles Galapagos.

A partir d'une exploitation rigoureuse de ce document, expliquer l'évolution de la fréquence des pinsons à gros bec et des pinsons à petit bec entre 1975 et 1978.

## Correction

### Exemple 2 : les pinsons des Galapagos :

Dans cet exercice, il s'agit d'expliquer l'évolution de la fréquence (c'est-à-dire des proportions) de pinsons à gros becs et de pinsons à petits becs au sein d'une espèce de pinson vivant sur l'île des Galapagos entre 1975 et 1978.

### Exploitation des documents :

#### • 1<sup>ère</sup> partie du doc :

- Les pinsons des Galapagos présentent une variabilité de la taille du bec. Certains pinsons possèdent un gros bec alors que d'autres ont un petit bec.

Ces différences sont dues à un gène *bmp4*. On peut donc penser qu'il existe différents allèles de ce gène : un allèle déterminant un gros bec et un allèle déterminant un petit bec.

- les gros becs se nourrissent uniquement de grosses graines alors que les petits becs se nourrissent uniquement de petites graines.

#### • 3<sup>ème</sup> partie du doc :

- les proportions de pinsons à gros becs et de pinsons à petits becs ont varié entre 1975 et 1978 :

- en 1975 : 2/3 des pinsons ont un petit bec et 1/3 ont un gros bec donc la fréquence des pinsons à petit bec est supérieure à la fréquence des pinsons à gros bec.

- en 1978 : 3/4 des pinsons ont un gros bec et 1/4 ont un petit bec donc la fréquence des pinsons à gros bec est devenue supérieure à la fréquence des pinsons à petit bec.

- entre 1975 et 1978, il y a eu une période de sécheresse

#### • 2<sup>ème</sup> partie du doc :

- la taille des graines varie selon que l'on est en période de sécheresse ou non :

- en dehors des périodes de sécheresse (1<sup>ère</sup> et dernière partie du graphique), les graines disponibles pour les pinsons sont peu dures et de petite taille.

- durant les périodes de sécheresse (partie centrale du graphique), les graines disponibles pour les pinsons sont dures et de grande taille.

### Mise en relation des informations apportées par les documents avec les connaissances sur la dérive génétique et la sélection naturelle :

- en 1975, donc **avant la période de sécheresse**, les **graines disponibles** pour les pinsons sont **peu dures et de petite taille**. Dans un tel environnement, les pinsons à **petit bec** qui **se nourrissent uniquement de petites graines** sont **favorisés**, ils se nourrissent plus facilement et ont donc **plus de chance de survivre** et d'atteindre la maturité sexuelle que les pinsons à gros bec. Ils auront donc **plus de descendants** auxquels ils **transmettront leur allèle responsable du petit bec**. La **fréquence des pinsons à petit bec est donc plus importante que celle des pinsons à gros bec**.

C'est donc la **sélection naturelle** qui est responsable des différences de fréquence des pinsons à petit bec et des pinsons à gros bec en 1975.

- en 1976 et 1977, **la période de sécheresse** a eu pour conséquence une **augmentation de la taille et de la dureté des graines disponibles** pour les pinsons. Dans ces conditions, ce sont les pinsons à **gros bec** qui **se nourrissent uniquement de grosses graines** qui sont **favorisés**, ils se nourrissent plus facilement et ont donc **plus de chance de survivre** et d'atteindre la maturité sexuelle que les pinsons à petit bec. Ils auront donc **plus de descendants** auxquels ils **transmettront leur allèle responsable du gros bec**. **La fréquence des pinsons à gros bec a donc augmenté (entre 1976 et 1978) et est devenue plus importante que celle des pinsons à petit bec**.

C'est donc là encore la **sélection naturelle** qui est responsable l'augmentation de la fréquence des pinsons à gros bec entre 1975 et 1978.