

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 corréler leurs mesures à des variations de conditions environnementales.



▲ *Geospiza fortis* à gros bec



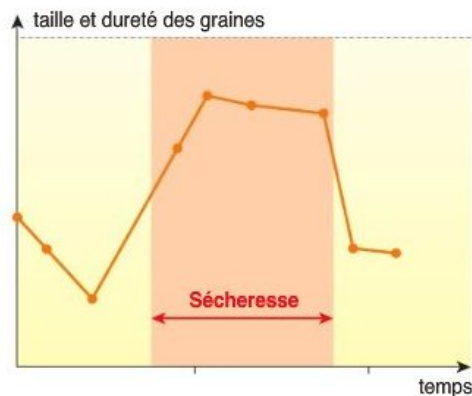
Geospiza fortis à petit bec ▶



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.

Exemple 2 : les groupes sanguins :

Les Huttérites et les Amish sont deux communautés qui, persécutées en Europe, se sont installés en Amérique du Nord au dix-neuvième siècle. Chacune des deux colonies a été formée à partir d'une centaine d'individus qui vivent depuis le 19ème siècle en autarcie sans se marier avec des personnes extérieures à la colonie.

Des chercheurs ont étudié la fréquence de certains allèles dans la population restée en Europe, la colonie Huttérite et la colonie Amish. Trois gènes ont été étudiés: le gène A, le gène B et le gène du groupe sanguin.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous:

Gène	Gène A			Gène B		Gène du groupe sanguin		
Allèles	A10	A11	A28	B5	B12	A	B	O
Population européenne	3	7,4	4	8	18	27	8	65
Huttérites	14	0	0	14	8	35	2	63
Amish	7	14	0,7	6	19	66	6	28

Fréquence en % de quelques allèles de trois gènes dans les 3 populations étudiées

Rq: Ces trois populations proviennent d'une **même population initiale européenne**. La fréquence de chacun des allèles étudiés était donc **identique** dans ces trois populations au 19ème siècle, au moment de la formation des colonies.

A partir d'une exploitation rigoureuse de ce document, proposer une explication aux différences de fréquences alléliques constatées entre les trois populations.

Exemple 3 : Les souris à abajoues :



4 Les souris à abajoues et leur milieu de vie.

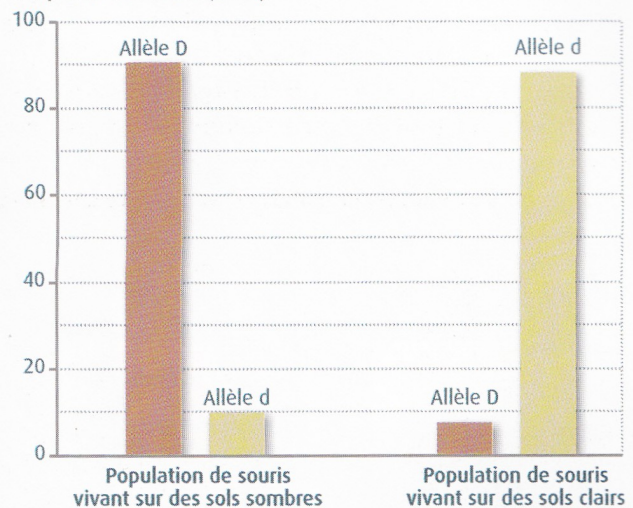
Dans le sud de l'Arizona (sud-ouest des États-Unis), vivent plusieurs populations d'une même espèce de souris : la souris à abajoues. Ces populations se distinguent par la couleur de leur pelage et leur milieu de vie : certaines peuplent de vastes zones formées de roches claires et de sables blancs, tandis que d'autres habitent des zones plus petites, recouvertes d'anciennes coulées de lave très sombres (voir p. 57).



5 Un grand hibou à cornes.

Il est le principal prédateur des souris à abajoues. Bien qu'il chasse de nuit, il est capable de distinguer la couleur du pelage de ces animaux.

Fréquence de l'allèle (en %)



6 La fréquence de deux allèles gouvernant la couleur du pelage dans deux populations de souris à abajoues de l'Arizona.

La coloration du pelage des souris est contrôlée par différents gènes, mais l'un d'entre eux est particulièrement important. On connaît deux allèles de ce gène : D et d. L'allèle D conduit à la formation d'un pelage foncé, l'allèle d conduit à la formation d'un pelage clair. On sait que l'allèle D est issu de l'allèle d par mutation (voir leur séquence doc. 5, p. 57).

A partir d'une exploitation rigoureuse de ce document, expliquer les différences de fréquence des allèles d et D entre les 2 populations de souris.