

Activité A4-2 : Les mécanismes génétiques à l'origine de l'évolution

Quels mécanismes sont à l'origine de l'évolution de la fréquence des allèles au cours du temps ?

Objectif : On cherche à mettre en évidence deux mécanismes génétiques à l'origine de l'évolution de la fréquence des allèles au sein d'une espèce (évolution de la biodiversité intraspécifique).

Doc 1 : Evolution de la population de lions du Serengeti

Dans le parc naturel du Serengeti, une population d'une centaine de lions s'est isolée dans le cratère Ngorongoro (Afrique de l'Est). Ils proviennent donc de la même population que celle du parc naturel mais vivent isolés dans leur écosystème. En 1962, une grave infection fit chuter brutalement l'effectif de la population vivant dans le cratère : seule une dizaine d'individus survécurent. En 1975, la population retrouva sa taille initiale d'environ 100 individus. Les scientifiques constatèrent alors que la diversité génétique avait fortement baissée parmi les lions isolés. En 1990, ils mesurèrent les fréquences des allèles de 4 gènes chez les lions du parc du Serengeti et chez les lions isolés dans le cratère Ngorongoro.

B2i

	Effectifs	Gène 1	Gène 2	Gène 3	Gène 4
Lions du Serengeti	> 2 000	a = 79 % b = 19 % c = 2 %	m = 74 % n = 26 %	r = 99 % s = 1 %	y = 99 % z = 1 %
Lions du cratère Ngorongoro	Env. 100	a = 85 % b = 15 %	m = 94 % n = 6 %	r = 100 %	y = 100 %

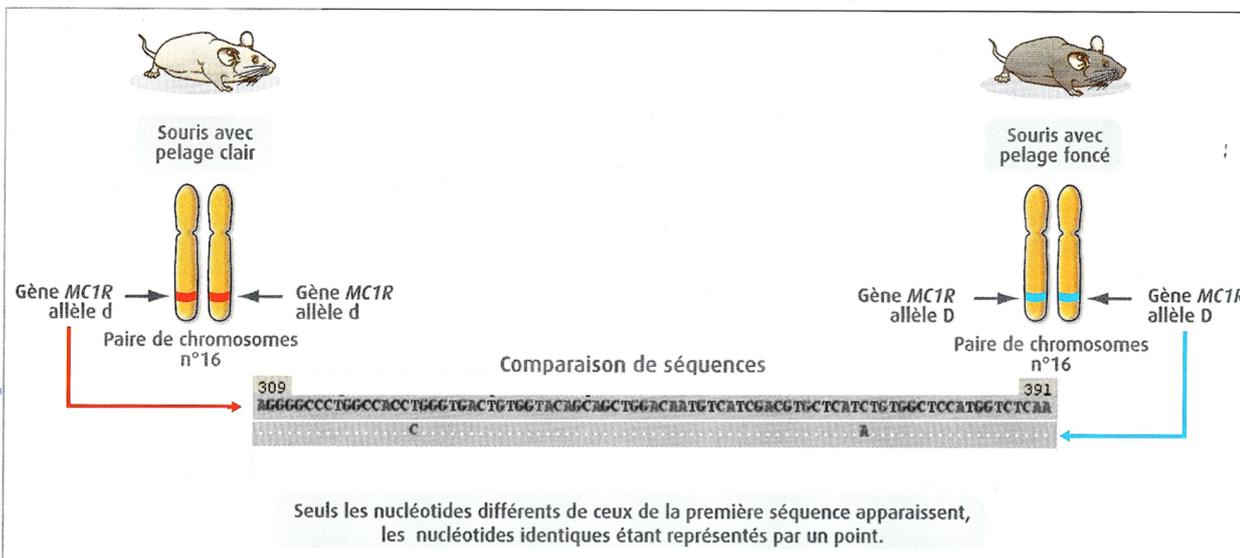
Les lettres représentent les différents allèles d'un gène.

Doc 2 : Evolution de la population de souris à abajoues

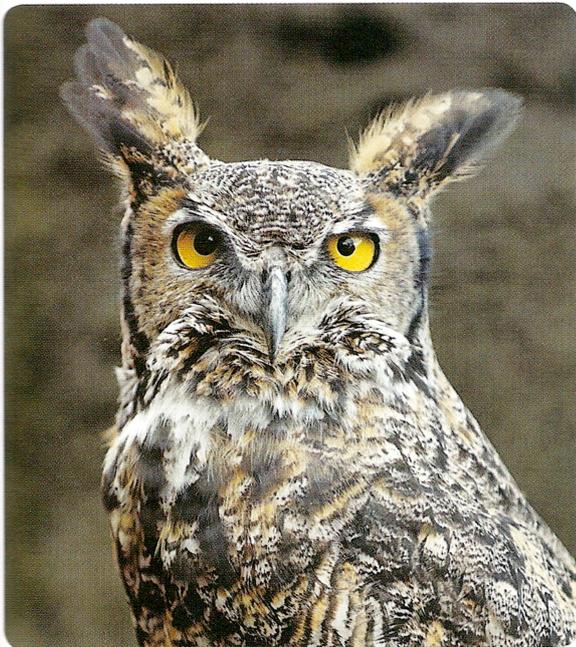


Les souris à abajoues et leur milieu de vie.

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



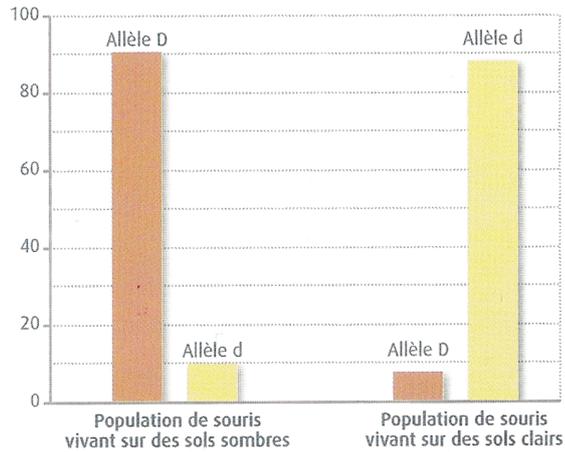
Les deux allèles du gène MC1R. Ce gène est impliqué dans la production d'un pigment brun responsable de la couleur du pelage.



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.

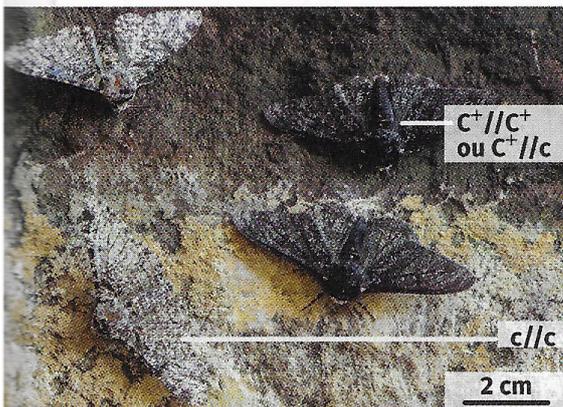
Fréquence de l'allèle (en %)



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

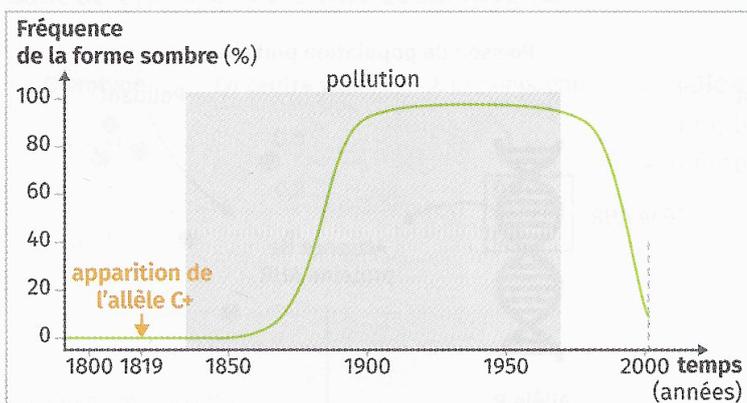
Doc 3 : Evolution de la population de phalènes du bouleau



Survie (%)	Forme Claire	Forme Sombre
En zone polluée	26	74
En zone non polluée	86	14

3 La prédation de la phalène. En 1956, H. Kettlewell mesure le taux de survie des deux formes de phalènes. La phalène est prédatée par les oiseaux lorsqu'elle se pose sur un tronc de bouleau pour se nourrir.

2 Phalènes sur un tronc de bouleau clair ou sombre et génotypes des deux formes. La coloration de la phalène est contrôlée par le gène *cortex* existant sous deux formes (allèles) : C⁺ (dominant) et c (récessif).



4 Évolution de la fréquence de la forme sombre de la phalène du bouleau en Angleterre. La révolution industrielle a entraîné un noircissement des bouleaux. À partir de 1950, l'Angleterre adopte une politique de dépollution.

Question :

A partir des 3 documents, déterminez le(s) exemple(s) qui montre(nt) qu'une population peut évoluer par sélection naturelle ou par dérive génétique. Justifiez en exploitant les données fournies.