

La dérive génétique

Les lions du cratère Ngorongoro (Afrique de l'Est) forment une petite population d'une centaine d'individus issus de la grande population voisine du parc naturel du Serengeti. Ils vivent isolés dans leur écosystème (cratère).

En 1962 une grave infection fit chuter brutalement l'effectif de la population et donc de la diversité génétique : seule une dizaine de lions survécurent.

Ces 11 lions se reproduisirent exclusivement entre eux et la population retrouva sa taille initiale d'une centaine d'individus.

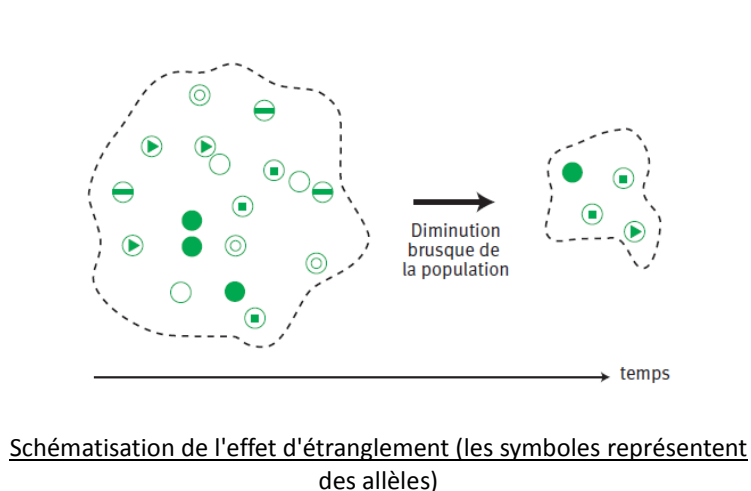
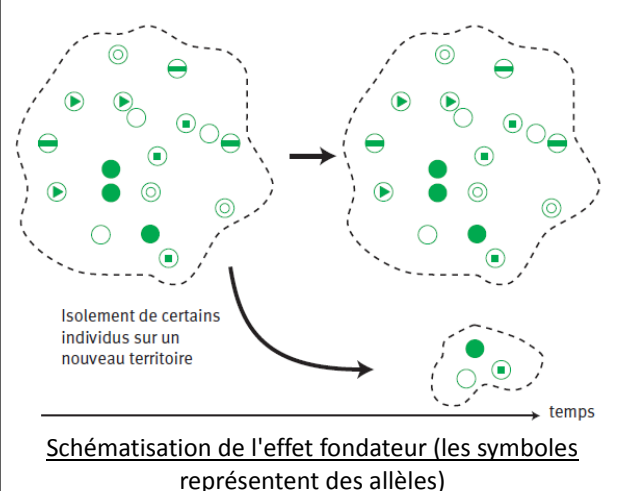
En 1990 des scientifiques ont étudié la diversité génétique de ces lions : ils ont mesuré les fréquences des allèles de 4 gènes chez les lions du Serengeti et les lions du cratère Ngorongoro

Remarque : les allèles des différents gènes étudiés ne présentent ni avantage ni désavantage pour les lions

Document 1: La dérive génétique est une modification aléatoire de la fréquence de certains allèles. Elle se fait sous l'effet du hasard, et non sous la contrainte du milieu.

La dérive génétique s'exerce plus facilement sur une petite population. Deux situations peuvent mener à la réduction de l'effectif d'une population:

- L'effet fondateur: certains individus isolés de leur population initiale s'implantent dans un nouveau territoire et forment une nouvelle population dont le patrimoine génétique n'est pas représentatif de la population initiale
- L'effet d'étranglement: une population est susceptible de traverser occasionnellement des périodes durant lesquelles seul un petit nombre d'individus survivent. Lors de ces goulets d'étranglement, la variation génétique peut être perdue par l'effet du hasard



| | Effectifs | Gène 1 | Gène 2 | Gène 3 | Gène 4 |
|---------------------------------------|-------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Lions du Serengeti | >2000 | a = 79% b = 19% c = 2% | m = 74% n = 26% | r = 99% s = 1 % | y = 99% z = 1% |
| Lions du cratère de Ngorongoro | Environ 100 | a = 85% b = 15% | m = 94% n = 6% | r = 100% | y = 100% |

Document 2: Tableau comparant les répartitions d'allèles dans deux populations de Lions (les lettres représentent les différents allèles d'un gène)

| Activité | Critères de réussite |
|--|--|
| A partir de l'étude des documents proposés, montrez qu'un événement imprévisible peut entraîner une modification de la fréquence des allèles. Précisez quel mécanisme exact est intervenu ici. | <ul style="list-style-type: none"> • Comparaison des allèles des deux populations • Identification du mécanisme • Rédaction d'un texte clair, correctement rédigé |

La dérive génétique
Correction

| | Effectifs | Gène 1 | Gène 2 | Gène 3 | Gène4 |
|---------------------------------------|------------------|------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Lions du Serengeti | >2000 | a = 79% b = 19% c = 2% | m = 74% n = 26% | r = 99% s = 1 % | y = 99% z = 1% |
| Lions du cratère de Ngorongoro | Environ 100 | a = 85% b = 15% | m = 94% n = 6% | r = 100% | y = 100% |

On constate sur le document 2 que la fréquence des allèles varie entre les deux populations. Il existe une plus grande diversité d'allèles dans la population du Serengeti: 3 allèles pour le gène 1, et 2 pour les gènes 3 et 4, contre 2 pour le gène 1, et 1 pour les gènes 3 et 4 chez les lions du cratère. On peut observer que les allèles qui sont peu représentés chez les lions du Serengeti ont complètement disparu chez ceux du cratère.

Le document 1 nous permet de fournir une explication à ce constat: l'épidémie de 1962 a provoqué un effet d'étranglement sur la population. La dérive génétique a été favorisée par un très faible effectif, et certains allèles ont disparu. La dérive a pu s'exercer car les allèles ne procurent pas d'avantage particulier chez les individus.