

SVT	Thème 1A : Génétique et évolution	Term Spécialité
TP	Chapitre 3 : L'inéluctable évolution des génomes	ESTHER

TP - Des modèles algorithmiques pour comprendre l'évolution des populations d'éléphants d'Afrique : Le cas du Parc du Sud Luangwa

Mise en situation et recherche à mener

"Research at the Queen Elizabeth National Park, Uganda, showed that 15% of female elephants and 9% of males in the park were born without tusks. In 1930 the figure for both male and female elephants was only 1%"

Source : BBC news, Friday, September 25, 1998

Les scientifiques constatent que de plus en plus d'éléphants naissent sans défenses. L'hypothèse faite le plus fréquemment serait celle d'une pression sélective liée au braconnage.



On souhaite vérifier par la modélisation cette hypothèse de la modification de la structure génétique des populations d'éléphants au cours du temps dans le parc zambien du Sud Luangwa.

Ressources

DOC1 - Données génétiques et biologiques

Le phénotype sauvage de l'éléphant de la savane africaine (espèce *Loxodonta africana*) comporte des défenses. Il s'agit des incisives supérieures dont la croissance est continue, présentes chez les mâles et les femelles. Le déterminisme de la croissance des incisives est sous la dépendance d'un gène porté par la portion spécifique du chromosome sexuel X. Chez les individus porteurs d'une mutation de ce gène, la croissance des incisives est inhibée ce qui conduit à l'absence de défenses.

Chez les éléphants, les défenses sont utiles pour la quête de nourriture, la protection des petits et les combats. Elles confèrent également un avantage reproductif.

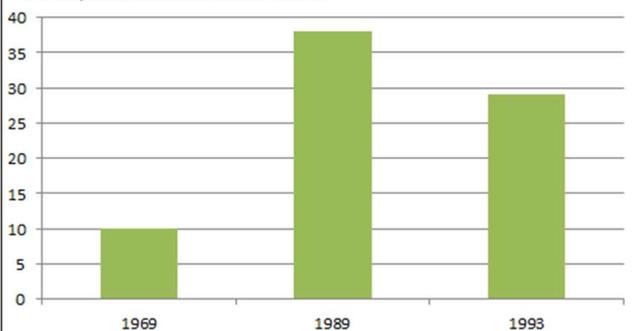
DOC2 - Chasse, braconnage et mesures de protection

Pendant de nombreuses années, sur une période allant de 1900 à 1989, la savane africaine a été victime de chasseurs et de braconniers qui tuaient les éléphants pour vendre l'ivoire de leurs défenses. Face au déclin des populations, des mesures ont été prises.

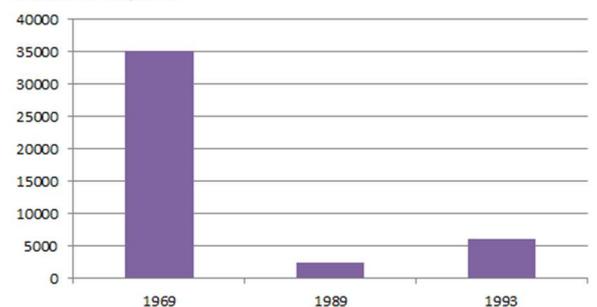
C'est ainsi qu'en Zambie, un traité interdisant le commerce de l'ivoire a été signé en 1989, date de la création du **parc national du Sud Luangwa**. À partir de cette date, des barrières de protection et des patrouilles anti-braconnage sont mises en place.

DOC3 - Données statistiques pour le parc du Sud Luangwa

% d'éléphants femelles sans défenses



Nombre d'éléphants



Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- Logiciel EDUMODELE + Document de présentation du modèle « Eléphants »
- FT du logiciel Edumodele

Afin de déterminer les forces évolutives expliquant l'évolution génétique de la population d'éléphant :

- **modifiez le modèle EDUMODELE** afin de rendre compte des conditions observées dans le parc du sud Luangwa ;
- **réalisez des simulations** afin de tester vos hypothèses ;

Consignes (type ECE)

- Proposer une stratégie** de résolution réaliste, à partir des ressources, du matériel et du protocole d'utilisation proposés. **Préciser le matériel** dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie. **Mettre en œuvre votre protocole** pour obtenir des résultats exploitables.
- Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les données brutes** pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème. **Exploiter** les résultats pour résoudre la situation problème.

SVT	Thème 1A : Génétique et évolution	Term Spécialité
TP	Chapitre 3 : L'inéluctable évolution des génomes	ESTHER

TP(suite) - Des modèles algorithmiques pour comprendre l'évolution des populations d'éléphants d'Afrique : Le cas du Parc Addo

Mise en situation et recherche à mener



De plus en plus d'éléphants naissent sans défenses. Si cette situation s'interprète aisément dans le cas où les éléphants sont chassés pour l'ivoire de leurs défenses, elle s'observe aussi dans des réserves où les éléphants sont protégés des braconniers, c'est notamment l'exemple du Parc Addo en Afrique du Sud.

"Selective hunting cannot provide adequate explanations for the high frequency of tusklessness among the Addo elephants (...) The rapid increase in the frequency of tusklessness during the past 70 years provides a phenotypic indicator of genetic drift."

Extrait du « Journal of Zoology »

Pour expliquer ce phénomène certains scientifiques font l'hypothèse d'un phénomène de dérive génétique.

On souhaite vérifier par la modélisation cette hypothèse de la modification de la structure génétique des populations d'éléphants au cours du temps dans le parc ADDO en Afrique du Sud.

Ressources

DOC1 - Données génétiques et biologiques

Le phénotype sauvage de l'éléphant de la savane africaine (espèce *Loxodonta africana*) comporte des défenses. Il s'agit des incisives supérieures dont la croissance est continue, présentes chez les mâles et les femelles. Le déterminisme de la croissance des incisives est sous la dépendance d'un gène porté par la portion spécifique du chromosome sexuel X. Chez les individus porteurs d'une mutation de ce gène, la croissance des incisives est inhibée ce qui conduit à l'absence de défenses.

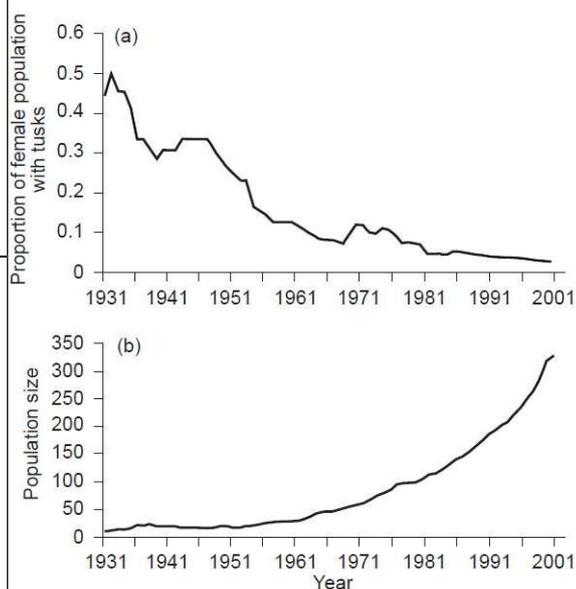
Chez les éléphants, les défenses sont utiles pour la quête de nourriture, la protection des petits et les combats. Elles confèrent également un avantage reproductif.

DOC2 - Chasse, braconnage et mesures de protection

Pendant de nombreuses années, sur une période allant de 1900 à 1989, la savane africaine a été victime de chasseurs et de braconniers qui tuaient les éléphants pour vendre l'ivoire de leurs défenses. Face au déclin des populations, des mesures ont été prises.

Le **parc Addo**, situé en Afrique du Sud, illustre une mesure de protection très particulière. Il a été créé en 1931 afin de reconstituer une population d'éléphants réduite à 11 individus (4 femelles avec défenses et 4 femelles et 3 mâles sans défenses) à la suite d'une chasse intensive. Aujourd'hui, l'effectif du parc Addo atteint 400 individus et la fréquence des éléphants femelles sans défenses est de 90%.

DOC3 - Données statistiques pour le parc Addo



Matériel et protocole d'utilisation du matériel

Matériel :

- Logiciel EDUMODELE + Document de présentation du modèle « Eléphants »
- FT du logiciel Edumodele

Afin de déterminer les forces évolutives expliquant l'évolution génétique de la population d'éléphant :

- **modifiez le modèle EDUMODELE** afin de rendre compte des conditions observées dans le parc Addo
- **réalisez des simulations** afin de tester vos hypothèses ;

Consignes (type ECE)

- Proposer une stratégie** de résolution réaliste, à partir des ressources, du matériel et du protocole d'utilisation proposés. **Préciser le matériel** dont vous aurez besoin pour mettre en œuvre votre stratégie. **Mettre en œuvre votre protocole** pour obtenir des résultats exploitables.
- Sous la forme de votre choix, présenter et traiter les données brutes** pour qu'elles apportent les informations nécessaires à la résolution du problème. **Exploiter** les résultats pour résoudre la situation problème.