

# THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 3 - L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations

## Activité 10 – Formation de nouvelles espèces

L'équilibre de Hardy-Weinberg n'est pas toujours atteint dans une population et les fréquences des allèles varient. Cela est dû en partie à la sélection naturelle et la dérive génétique. Cela peut conduire à la formation de nouvelles espèces.

**Problème** – Comment de nouvelles espèces peuvent-elles se former suite à l'action de la sélection naturelle et la dérive génétique ?

<b>C1 - Pratiquer des démarches scientifiques</b>	Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.
<b>C2 - Concevoir, créer, réaliser</b>	Concevoir et mettre en œuvre un protocole.
<b>C3 - Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre</b>	Recenser, extraire, organiser et exploiter des informations à partir de documents, à des fins de connaissance et pas seulement d'information.
<b>C4 - Pratiquer des langages</b>	Utiliser des logiciels d'acquisition, de simulation et de traitement de données.

### I- Des éléphants sans défense

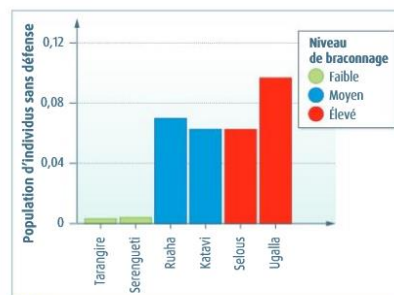
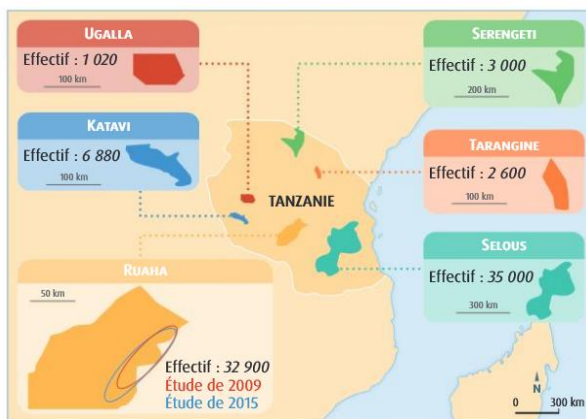


Seul 1% des éléphants d'Afrique ne possède pas de défense dans les populations non perturbées comme celle du parc d'Amboseli au Kenya. Cependant, cette proportion peut atteindre plus de 70% dans le parc des éléphants d'Addo au cap oriental, en Afrique du sud.

#### Problème à résoudre

Proposer des hypothèses permettant d'expliquer une forte proportion d'éléphant sans défenses dans certaines populations.

### RESSOURCES



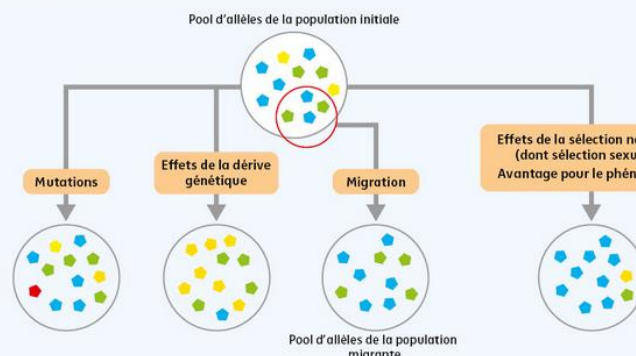
**1 Localisation des six sites d'étude en Tanzanie.** Le niveau de braconnage a été estimé. Les réserves nationales du Serengeti, de Tarangine, de Ruaha et de Katavi n'autorisent que des photographies alors que les réserves de Selous et Ugalla permettent le tourisme et la chasse au trophée.

**2 Comparaison de la proportion d'individus sans défenses parmi les six populations d'éléphants échantillonnés.**

#### Matériel disponible

- Ordinateur avec connexion internet
- Fichier 'Elephant'
- Applications en ligne 'Édu' modèles et Dérive génétique

Dans les populations réelles, différents facteurs empêchent d'atteindre l'équilibre théorique de Hardy-Weinberg. Il peut s'agir de facteurs biotiques (c'est-à-dire liés aux interactions avec les autres êtres vivants) ou abiotiques (c'est-à-dire liés au milieu).



# THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 3 - L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations

## PROTOCOLE

### Modélisation numérique

1. Pour tester l'hypothèse de la sélection naturelle :
  - Lancer l'application en ligne Edu'modeles et charger le modèle Elephant.
  - Modifier le modèle afin d'introduire un braconnier dans l'environnement en ajoutant un « agent mobile ».
  - Fixer une règle pour coder le braconnage.
  - Lancer le modèle, noter l'évolution de la fréquence des éléphants avec et sans défenses et noter les résultats obtenus.
2. Pour tester l'hypothèse de la dérive génétique :
  - Lancer l'application en ligne Dérive génétique .

– Fixer la fréquence initiale et le nombre de génération étudiée. La fréquence de l'allèle « pas de défense » est de 0.2 dans les populations normales. L'étude s'effectuera sur 20 générations.

### Conclusion

3. Réaliser plusieurs simulations de suite en faisant varier les effectifs. Noter les résultats obtenus et proposer deux hypothèses pour expliquer la forte proportion d'éléphant sans défenses dans certaines populations.

**AIDE** : Voir fiche technique « FT Edumodèle-Algo »

Edu'modèles avec le modèle « Eléphant » : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/edumodeles/algo/?modele=elephants>

Dérive génétique : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/derive-genetique/>

## II- Ours polaire et Grizzly : 2 espèces différentes ou 2 populations d'une même espèce ?

L'ours polaire, *Ursus maritimus*, et le grizzly, *Ursus arctos*, sont classiquement vus comme deux espèces à part entière. Cependant des faits récents posent question.

### QUESTION

À partir des informations des documents et de vos connaissances, argumenter l'une et l'autre des hypothèses suivantes :

- le grizzly et l'ours polaire sont **deux espèces différentes** récemment séparées.
- le grizzly et l'ours polaire constituent **deux populations d'une même espèce**.

### Document 1 - Tableau comparatif *Ursus arctos* (grizzly) et *Ursus maritimus* (ours polaire)

Ours		<i>Ursus arctos</i> d'Amérique du Nord (Grizzly)	<i>Ursus maritimus</i> (Ours polaire)
Caractéristiques			
Pelage		Brun	Blanc
Dimension	Tête et corps	1,7 à 2,8 m	1,8 à 3 m
	Hauteur au garrot	0,9 à 1,5 m	1 à 1,6 m
Membres		Griffes non rétractiles longues. Doigts non palmés	Griffes non rétractiles courtes. Doigts partiellement palmés
Régime alimentaire		Omnivore	Carnivore
Milieu de vie		Forêt, zone côtière, montagne	Banquise
Période d'accouplement		Mai à juillet	Avril à juin
Hibernation		De décembre à mi-mars	Seules les femelles gestantes hibernent

**THEME I – Génétique et évolution / Chapitre 3 - L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations**

**Document 2 – Les grolars, des ours hybrides nés du réchauffement climatiques**

Au Canada et au nord de l'Alaska, des ours présentant des caractéristiques mixtes des ours polaires et des grizzlys ont été observés. Ils sont interprétés comme des hybrides issus de croisements entre le grizzly et l'ours blanc.

On les appelle « grolar » (contraction de « grizzly » et « polar ») ou « pizzly » (contraction des mêmes mots, mais à l'envers). En 2010, une seconde génération de pizzly, née cette fois d'un grizzly mâle et d'une femelle hybride, a d'ailleurs été observée.

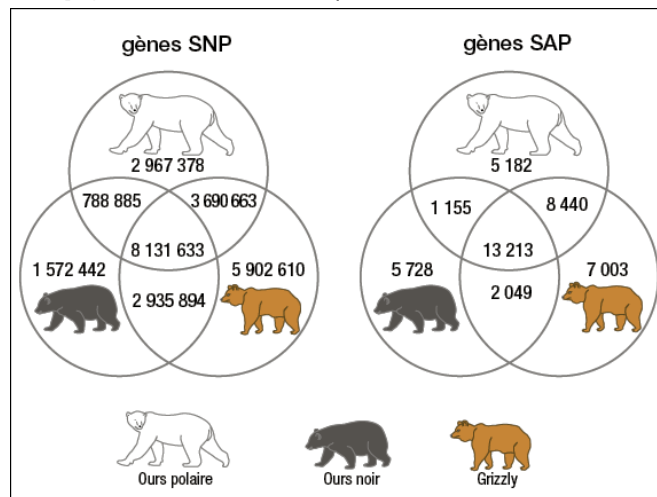
Des ours présentant des caractéristiques mixtes des ours polaires et des grizzlys, ont été observés. L'investigation génétique sur quatre de ces individus a montré :

- un patrimoine génétique constitué à 50% du génome de grizzly et à 50% du génome d'ours polaire pour trois cas,
- un patrimoine génétique constitué à 75% du génome d'ours polaire et 25% du génome de grizzly pour un cas.

**Document 3a : Baliser le génome grâce aux SNP**

Les SNP (Single Nucleotide Polymorphism) sont des variations de l'ADN qui portent sur un seul nucléotide. Réparties de façon homogène sur l'ensemble du génome, les SNP en sont les variations les plus fréquentes. Il existe des millions de SPN dans un génome.

**Document 3b : Allèles partagés par les grizzlys, ours polaires, ours noirs pour les gènes dits SNP (A) et la famille de gènes SAP (B) [en nombre d'allèles]. (L'ours noir d'Amérique du Nord, sert ici d'extra groupe.)**



**Document 4 : Répartition des populations des ours polaires et des grizzlys en Amérique du Nord**

