

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 3 : De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

Biodiversité = diversité des écosystèmes.

La pelouse de montagne



Le désert chaud



La mangrove



L'océan



La savane



La taïga



La forêt tropicale



La forêt tempérée



La rivière



La toundra



La garrigue



Les eaux polaires



La mare



La prairie tempérée



Le lac



Le récif de corail



Biodiversité = diversité des espèces.



Biodiversité = diversité des individus d'une même espèce.



Du nouveau...

Mutations

**Brassage intra-
chromosomique**

**Brassage inter-
chromosomique**

**Brassage au cours
de la fécondation**

**Anomalies au
cours de la méiose**

**Modification de
l'expression de
gènes du
développement**

**Hybridisme et
polyploïdie**

**Transferts
horizontaux**

Symbiose

**Transmission
culturelle des
comportements**

**Comment passe-t-on de la diversité créée
à l'évolution de la biodiversité ?**

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 3 : De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

I. Mécanismes permettant l'évolution des populations au cours du temps.

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 3 : De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

I. Mécanismes permettant l'évolution des populations au cours du temps.

A. La sélection naturelle.

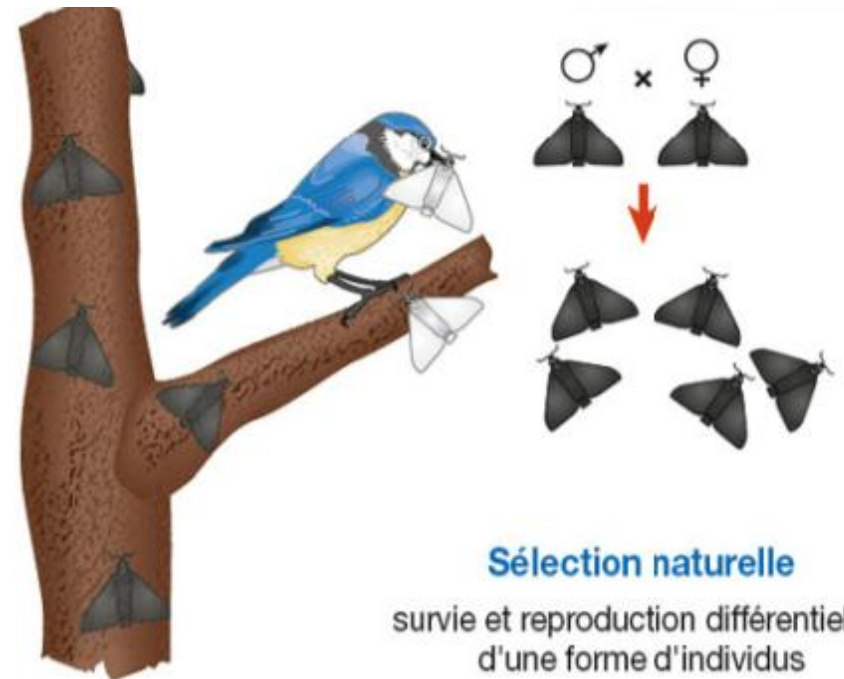
Exemple de la phalène du bouleau.



Phalène blanche
« typica »



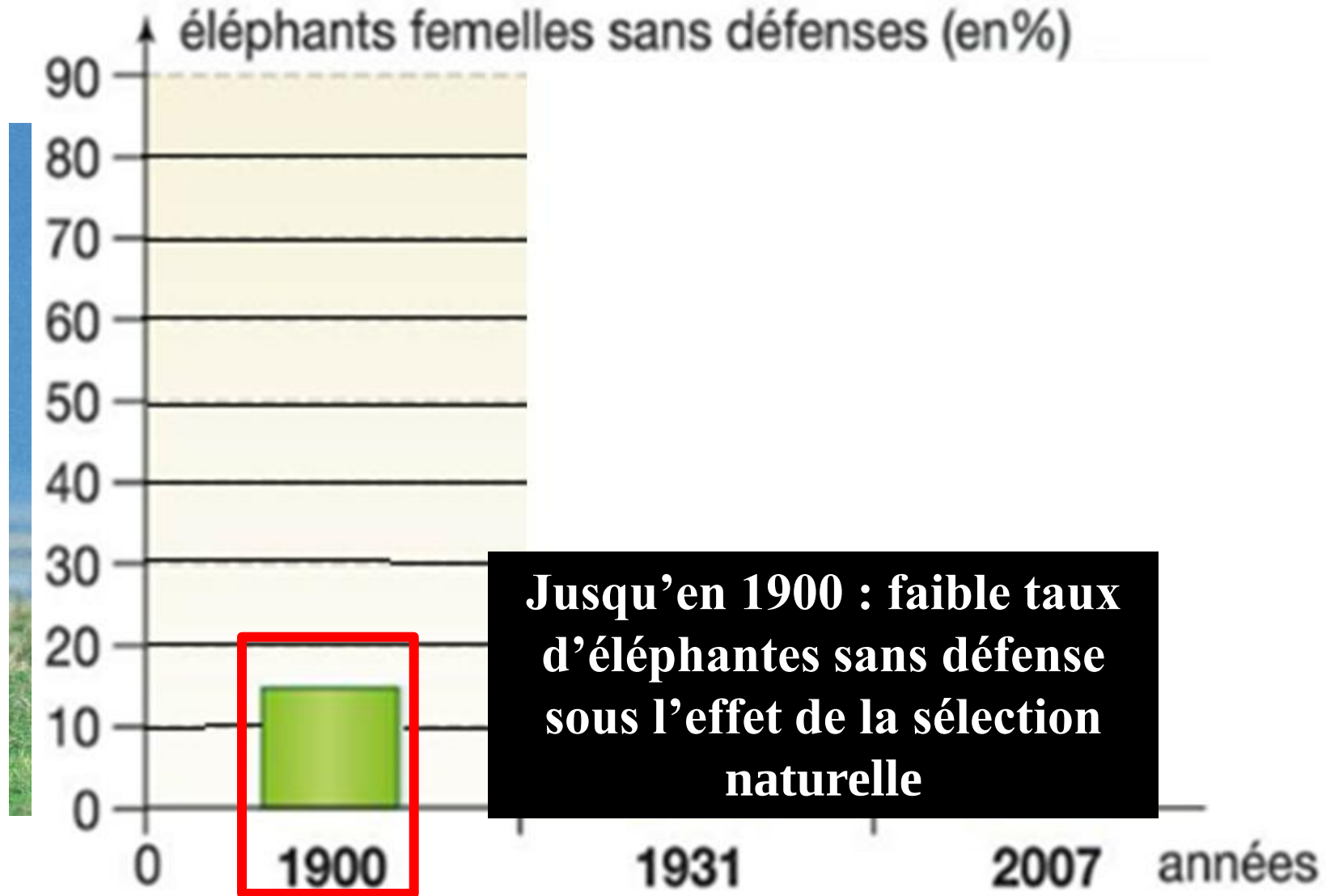
Phalène noire
« carbonaria »



Rédiger l'exemple de la phalène du bouleau en montrant :

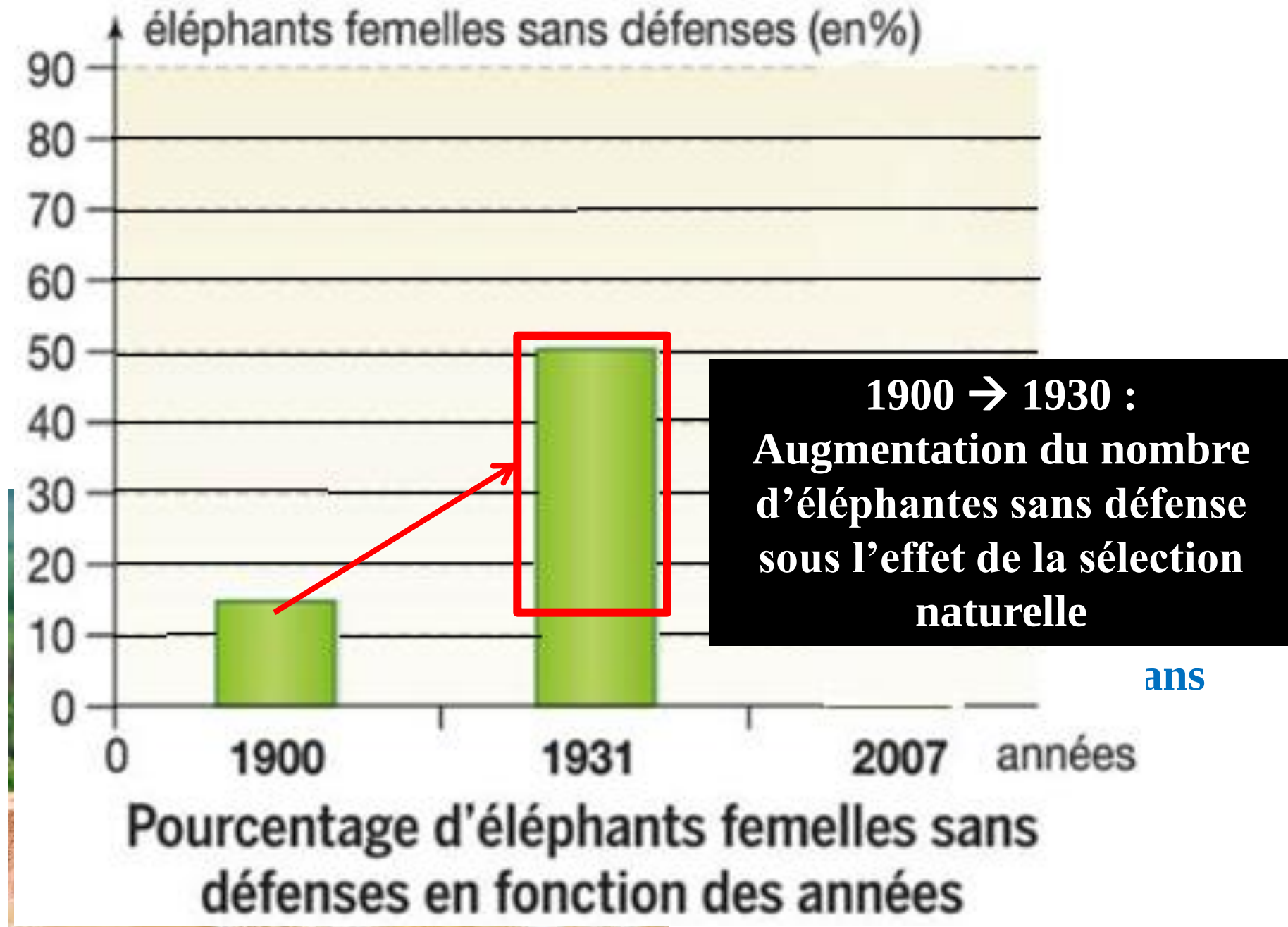
- les différences de chances de survie des 2 formes dans un milieu donné
- les différences en terme de reproduction
- les conséquences sur l'évolution de la fréquence du caractère dans la population

Exemple des éléphants.



Pourcentage d'éléphants femelles sans défenses en fonction des années

Cas des éléphants du parc d'Addo (Afrique du sud).



Sélection naturelle

Individu possédant un **caractère avantageux** dans un environnement donné

Individu possédant un **caractère désavantageux** dans un environnement donné

La sélection naturelle modifie la fréquence des caractères (et des allèles déterminant ces caractères) dans une population :

- la fréquence des caractères avantageux augmente
- la fréquence des caractères désavantageux diminue

Plus de descendants



Le caractère avantageux (et de l'allèle déterminant ce caractère pour les caractères déterminés génétiquement) **se répand** dans la population

Moins de descendants



Régression et parfois disparition du caractère (et de l'allèle déterminant ce caractère) dans la population



Ces modifications sont apparues de manière aléatoire, se sont trouvées par hasard avantageuses et ont donc été sélectionnées.

L'évolution n'est pas un mécanisme conscient ou poursuivant un but.

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 3 : De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

I. Mécanismes permettant l'évolution des populations au cours du temps.

A. La sélection naturelle.

B. L'effet du hasard : la dérive génétique.

Le hasard à l'origine de la diversification des êtres vivants

Hybridisme

**Transferts
horizontaux**

Duplication de gènes

Polyploïdie

fécondation

Mutation

**Brassage intra-
chromosomique**

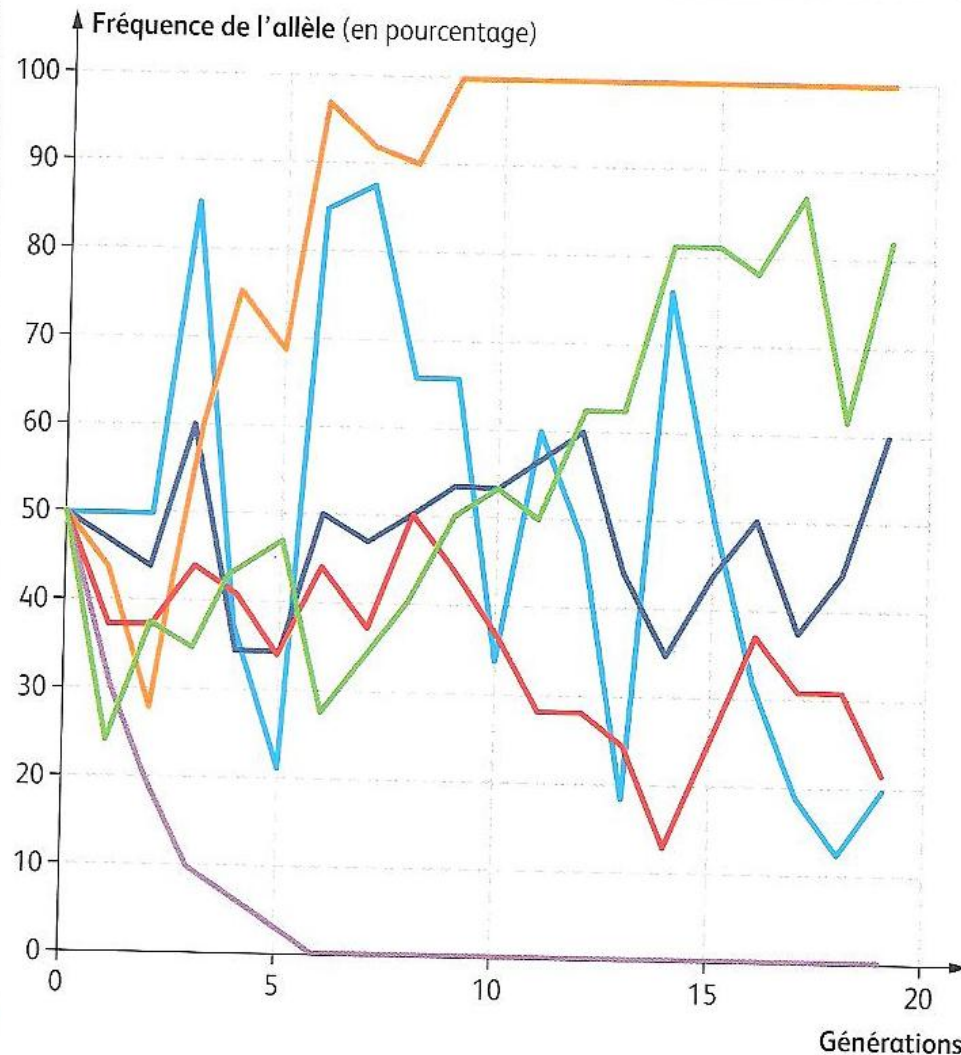
**Brassage inter-
chromosomique**

**Mauvaise disjonction
des chromosomes
lors de la méiose**

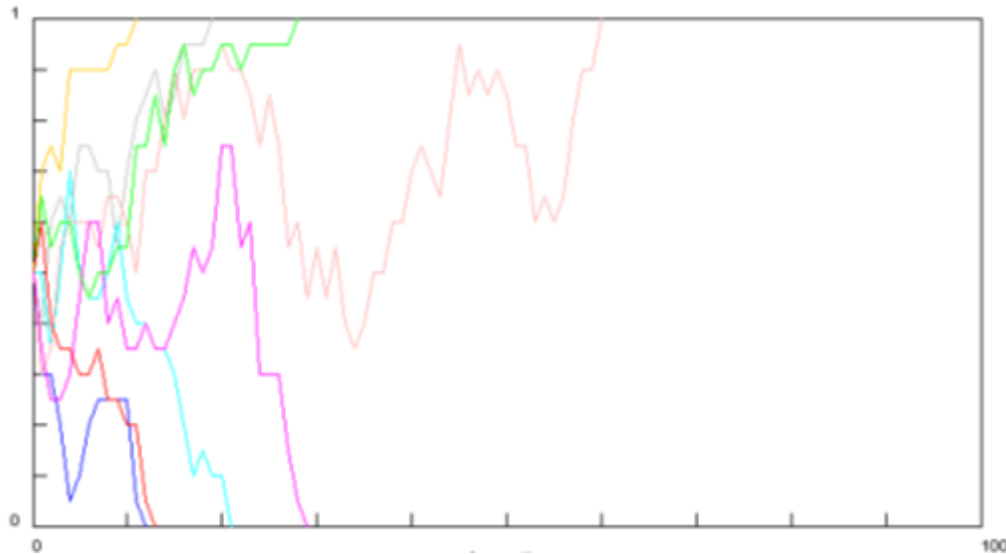
**Modification de
l'expression de
gènes du
développement**

Lorsqu'un caractère ne confère ni avantage ni inconvénient : la dérive génétique

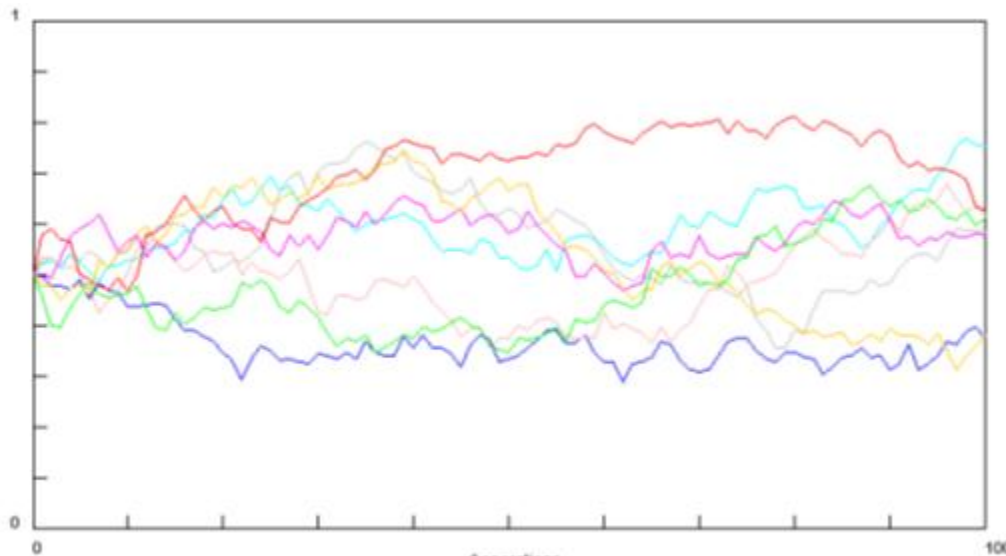
Évolution de la fréquence de l'allèle *bw⁷⁵* dans six populations représentatives de l'expérience.



Dérive génétique et taille de la population

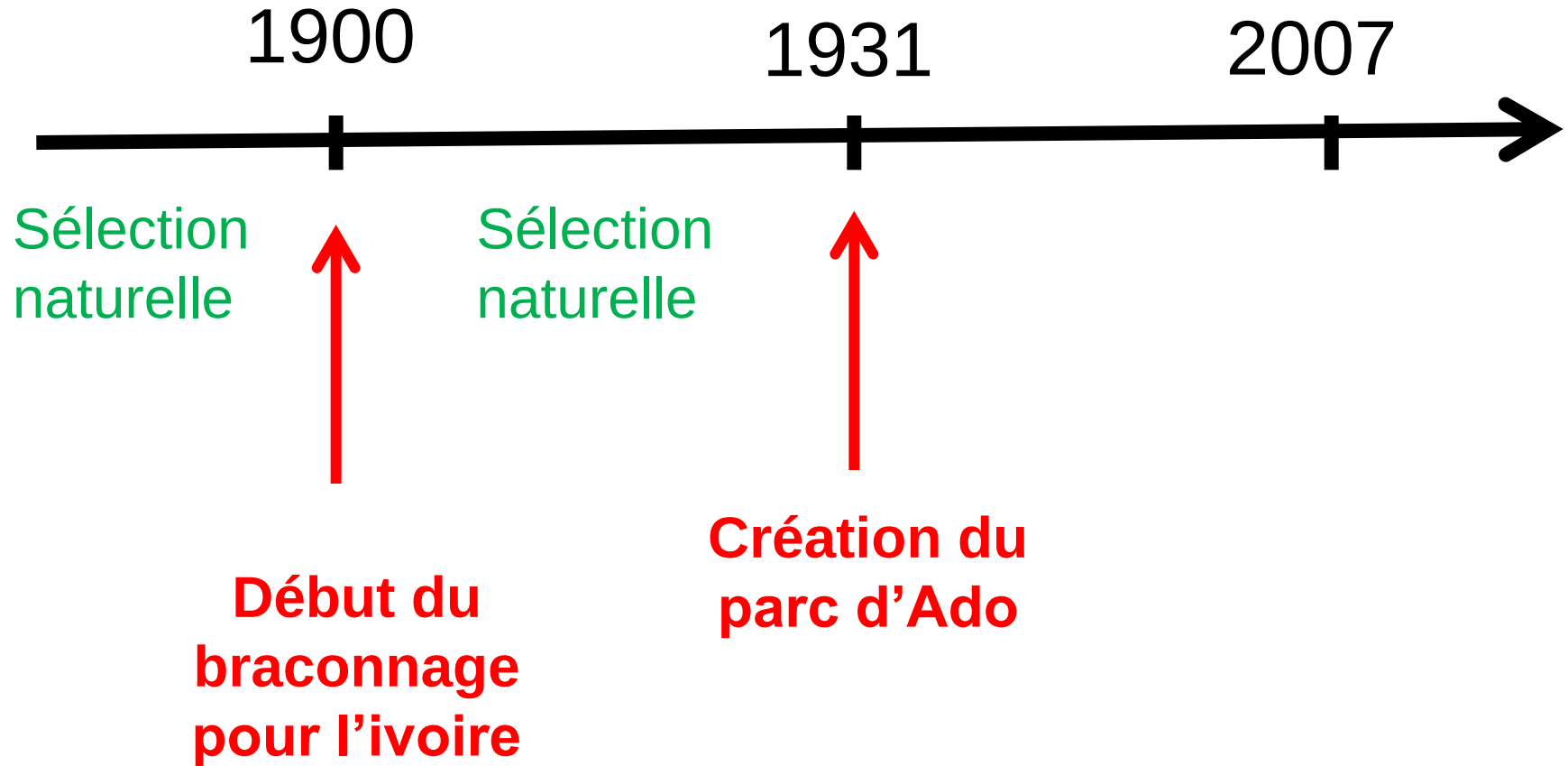


Petite population (10 individus) => évolution très rapide : l'allèle se répand ou disparaît



Grande population => l'allèle se maintient (le plus souvent)

Exemple des éléphants du parc d'Addo.



Dérive génétique sur la population d'éléphantes du parc d'Addo



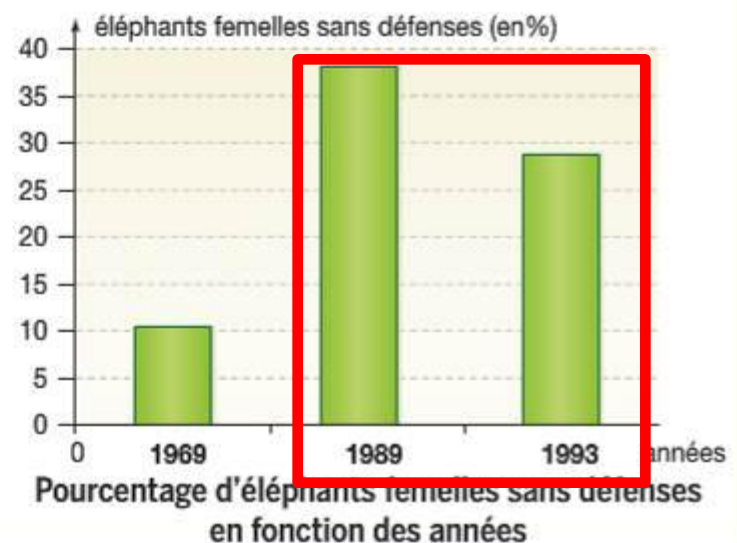
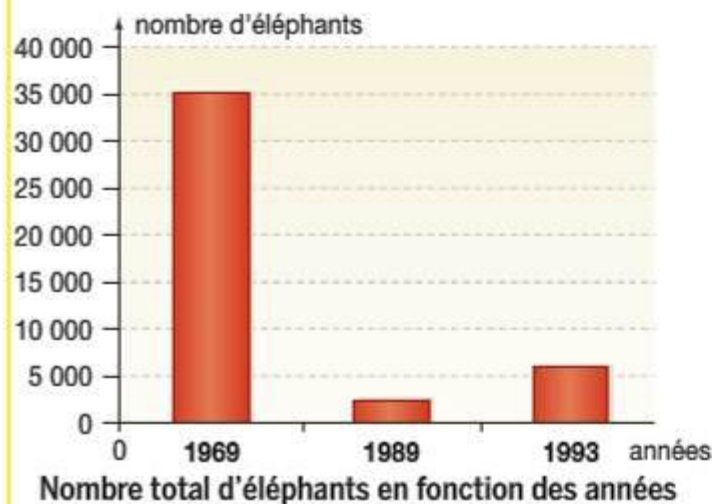
on
e
es
e



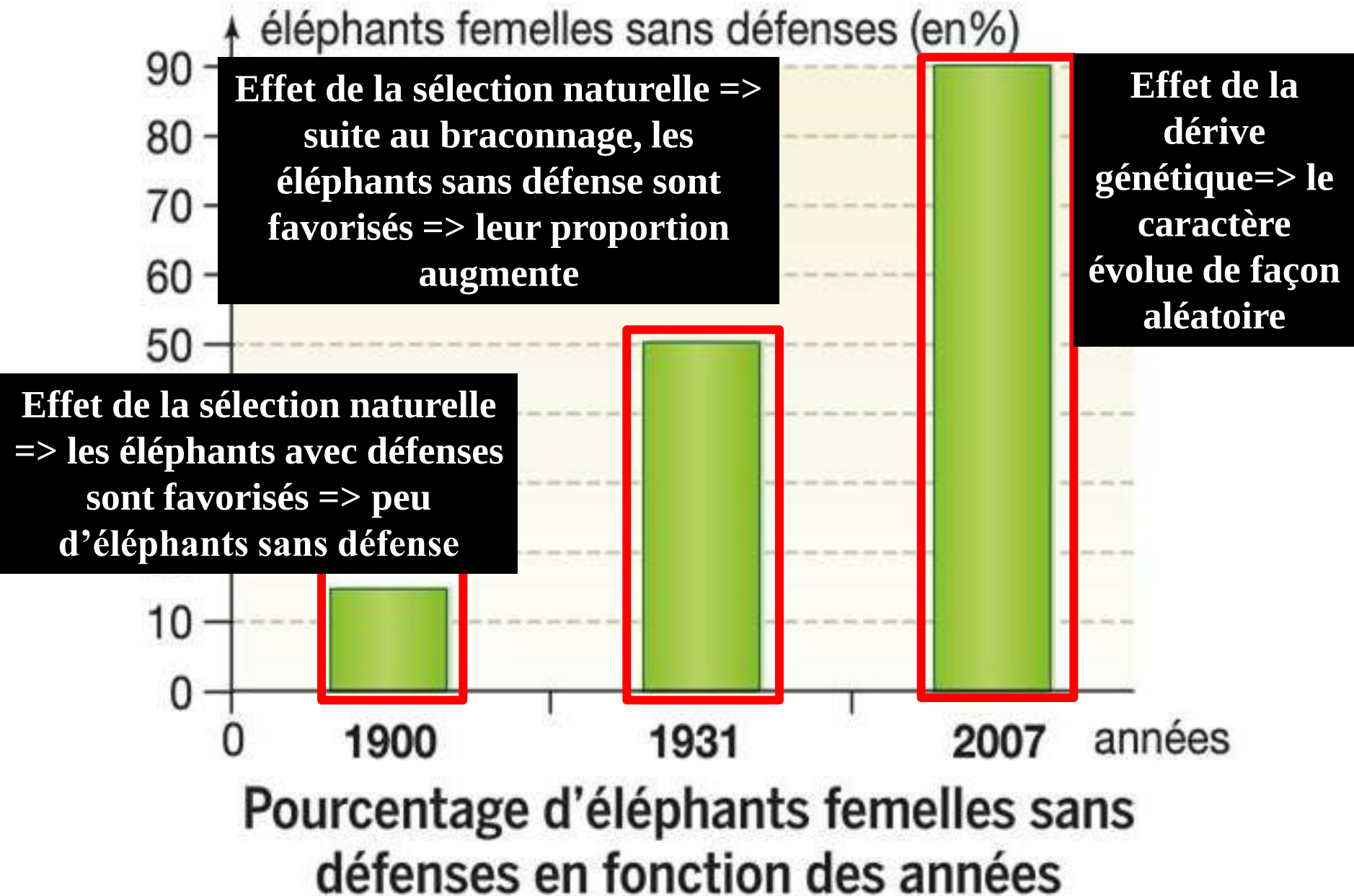
En Zambie (comme dans de très nombreux autres pays), les populations d'éléphants ont été décimées par des chasseurs et des braconniers entre 1900 et 1989. Ils tuaient les éléphants pour vendre l'ivoire de leurs défenses ; ils ne chassaient généralement pas les éléphants sans défenses, dépourvus de valeur marchande.

Parallèlement, et jusqu'en 1989, la proportion d'éléphants sans défenses a très nettement augmenté. En 1989, la Zambie a été l'un des très nombreux pays à signer un traité interdisant le commerce de l'ivoire ; elle a également créé des parcs nationaux et mis en place des barrières de protection et des patrouilles anti-braconnage.

Données concernant la population du parc national du Sud Luangwa



Reconstitution de l'histoire de la population d'éléphants du parc d'Addo



Autre effet du hasard



Chute d'une météorite (- 65 MA)

Disparition des
dinosaures et de
nombreuses autres
espèces



L'effet du hasard

- ✓ Dans la diversification du vivant (cf chap 2))
- ✓ Dérive génétique (évolution aléatoire de la fréquence d'un allèle qui ne confère ni avantage ni inconvénient)
- ✓ Survenue d'évènements inattendus (ex : chute d'une météorite)

Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 3 : De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

I. Mécanismes permettant l'évolution des populations au cours du temps.

A. La sélection naturelle.

B. L'effet du hasard : la dérive génétique.

II. La notion d'espèce.

Evolution du concept d'espèce



- **Buffon en 1743:** les animaux appartenant à la même espèce sont interféconds, tandis qu'il n'y a pas interfécondabilité entre individus d'espèces différentes, ou alors, leur croisement ne produit que des hybrides stériles



- **Cuvier (1769-1832):** une collection de tous les corps organisés, nés les uns des autres, ou de parents communs et de ceux qui leurs ressemblent, autant qu'ils se ressemblent entre eux

Remise en cause du critère phénotypique



Deux espèces différentes ? Non, simplement un **dimorphisme sexuel** : à gauche un mâle, à droite une femelle de l'espèce *Orgyia recens*.



Remise en cause du critère phénotypique



« La comparaison de la ressemblance d'individus n'est qu'une idée accessoire et souvent indépendante de la succession constante des individus par la génération ; car l'âne ressemble au cheval plus que le barbet au lévrier et cependant le barbet et le lévrier ne font qu'une espèce puisqu'ils produisent ensemble des individus qui peuvent eux-mêmes en produire d'autres, au lieu que le cheval et l'âne sont certainement des espèces différentes puisqu'ils ne produisent entre eux que des individus viciés et inféconds. »

Georges Buffon (1707-1788)



Georges Cuvier (1769-1832) définit l'espèce comme « une collection de tous les corps organisés, nés les uns des autres ou de parents communs, et de ceux qui leur ressemblent autant qu'il se ressemblent entre eux. »



« Je considère le terme d'espèce comme arbitrairement donné par pure commodité à un ensemble d'individus se ressemblant beaucoup entre eux [...]. »

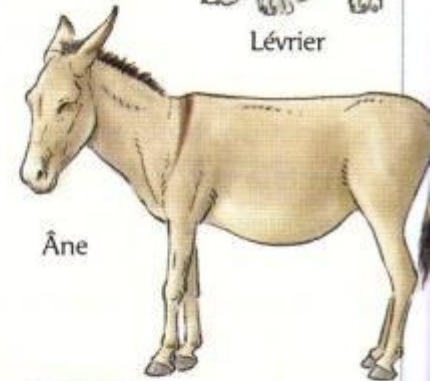
Charles Darwin (1809-1882)



Barbet



Lévrier



Âne



Cheval



Le point de vue de trois naturalistes sur la définition d'une espèce.

Remise en cause du critère phénotypique

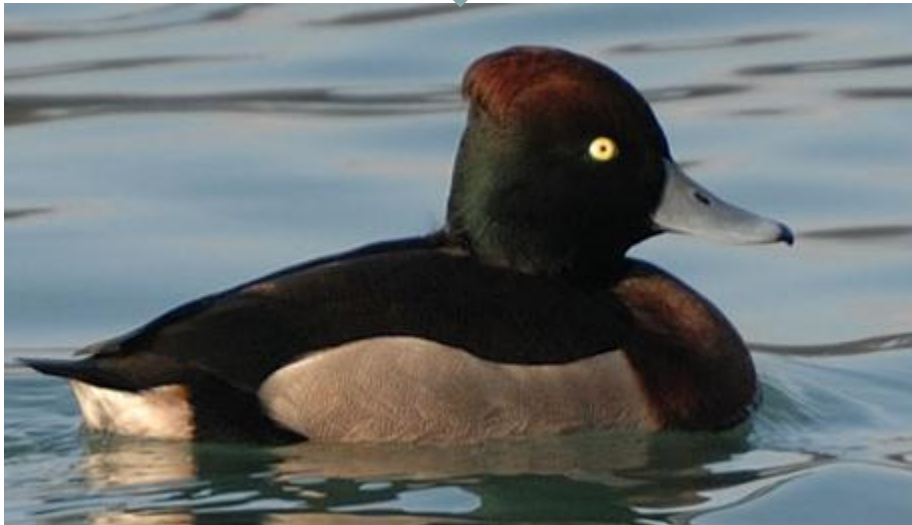


◀ Zerynthia
cassandra

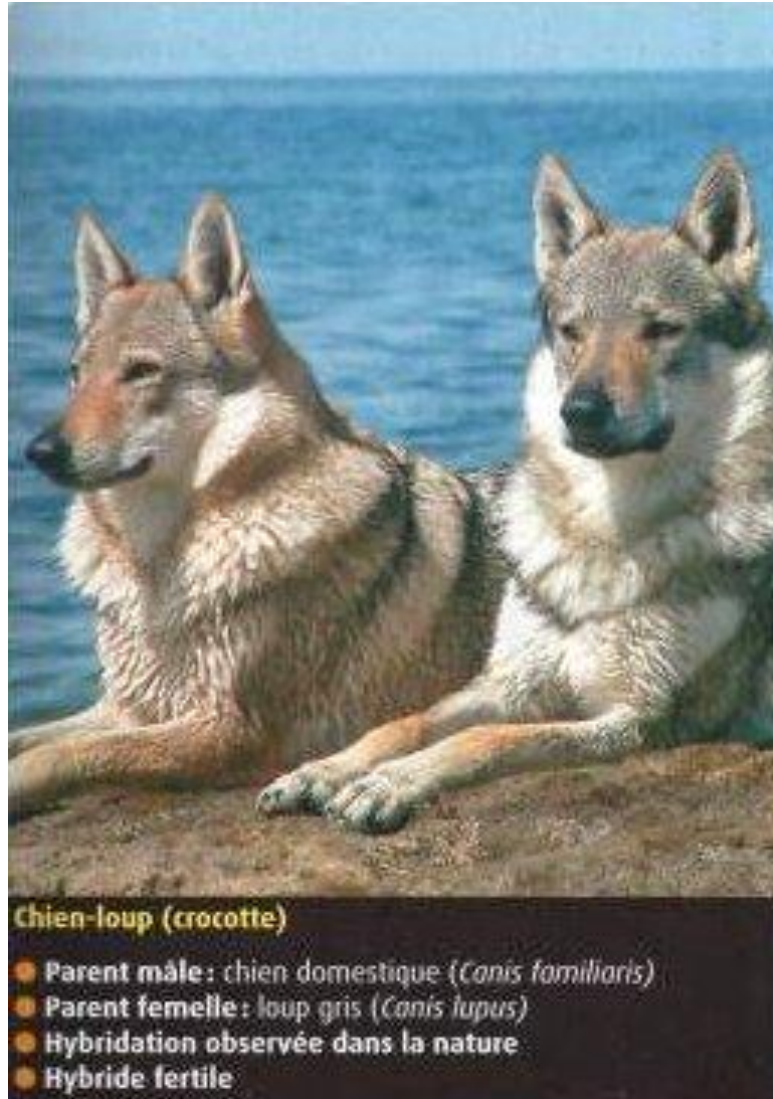


Zerynthia ▶
polyxena

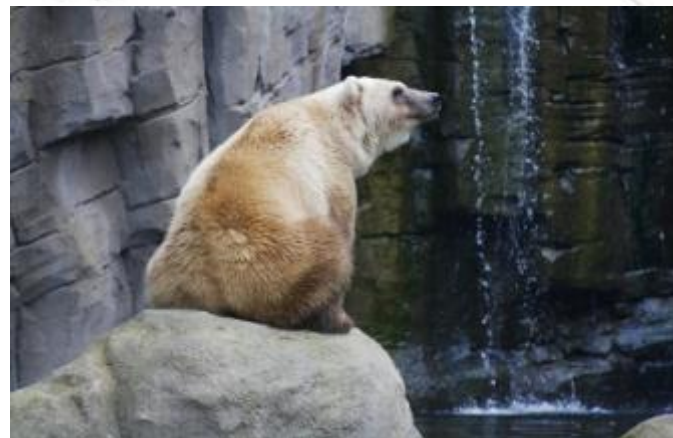
Remise en cause du critère d'interfécondité : les hybrides fertiles



Remise en cause du critère d'interfécondité : les hybrides fertiles

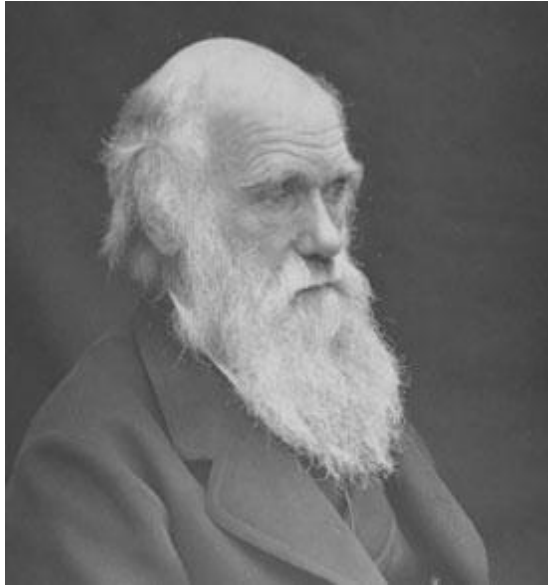


Remise en cause du critère d'interfécondité : les hybrides fertiles



Pizzly

Evolution du concept d'espèce



Charles Darwin
(1809-1882)

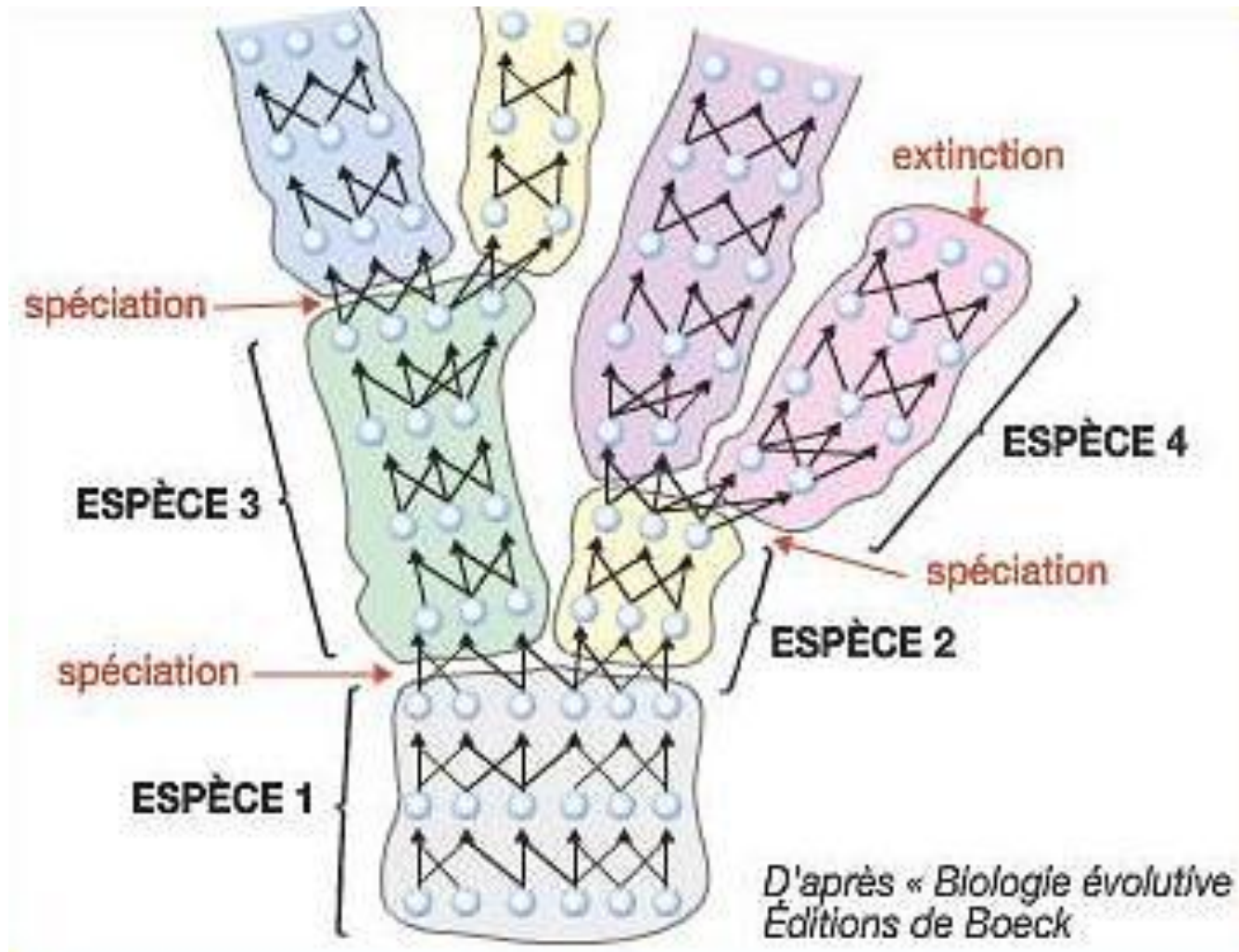
Je considère le terme d'espèce comme arbitrairement donné par pure commodité à l'ensemble d'individus se ressemblant beaucoup entre eux

- Conception « post-darwinienne »



Individus qui se ressemblent et se reproduisent entre eux mais qui présentent des variations interindividuelles

Définition post Darwinienne de l'espèce



Thème : Génétique et évolution.

Chapitre 3 : De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

I. Mécanismes permettant l'évolution des populations au cours du temps.

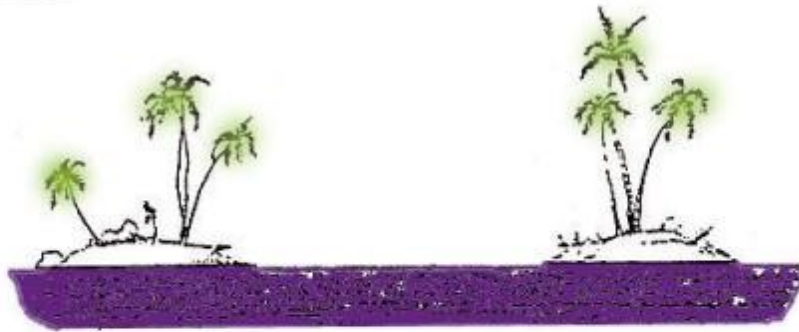
A. La sélection naturelle.

B. L'effet du hasard : la dérive génétique.

II. La notion d'espèce.

III. La spéciation.

Spéciation avec isolement géographique



Un exemple de spéciation avec isolement géographique



◀ *Zerynthia cassandra*



Zerynthia polyxena ▶



Carte 1 : Répartition supposée de l'espèce ancestrale Z avant les dernières glaciations



Carte 2 : Répartition supposée de l'espèce ancestrale Z pendant les glaciations du quaternaire



Carte 3 : Aires actuelles de répartition des deux espèces (*Z. cassandra* en bleu et *Z. polyxena* en violet)

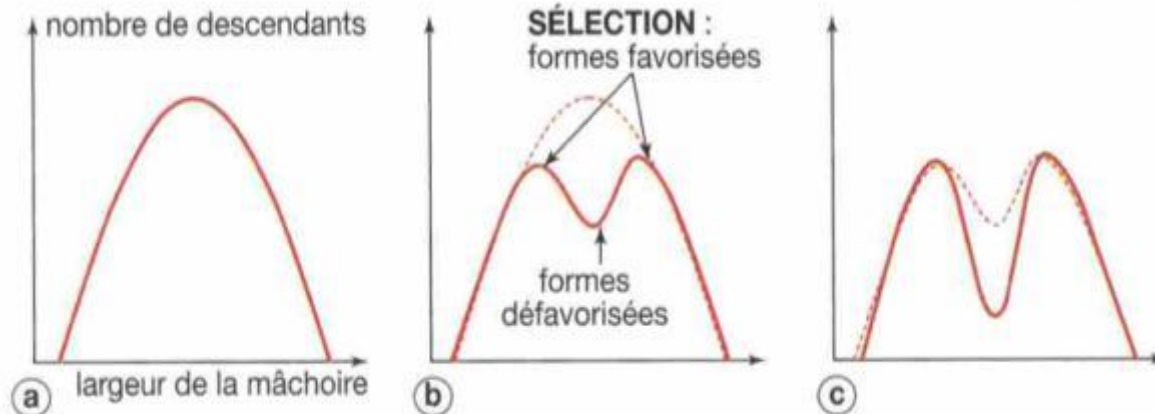
Un exemple de spéciation sans isolement géographique



Amphilophus zaliosus



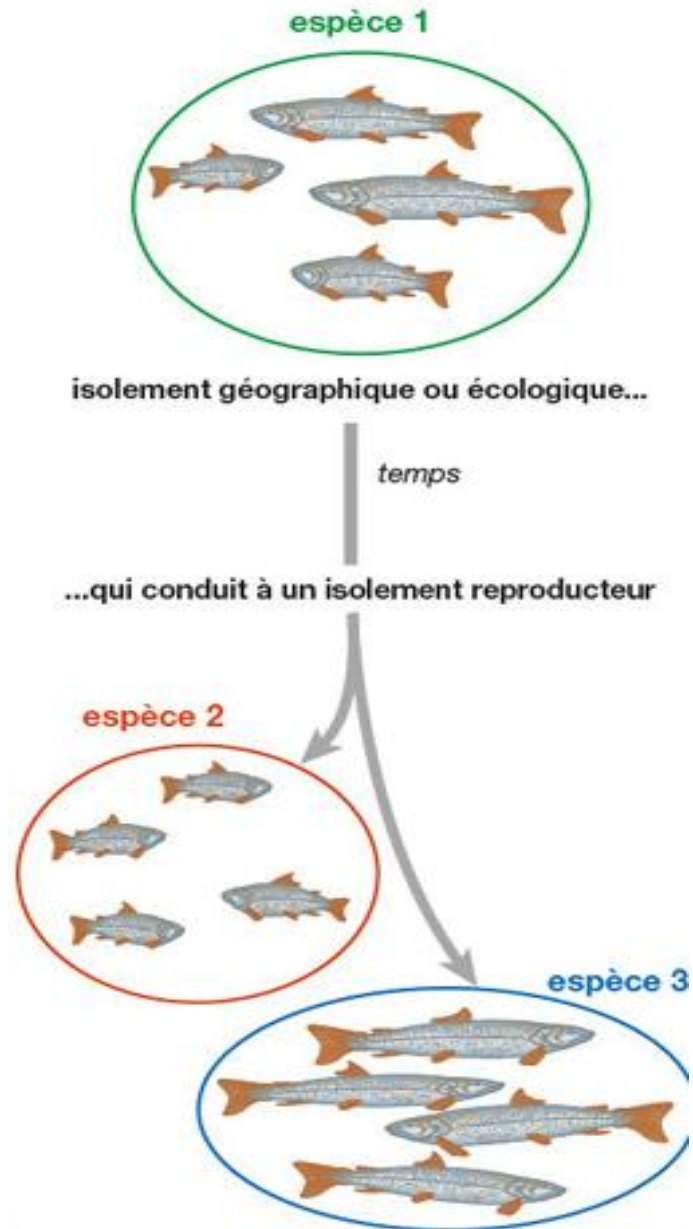
Amphilophus citrinellus



Nombre moyen de descendants en fonction de la largeur de la mâchoire :

- a : distribution normale initiale (courbe de Gauss) ;
- b : les formes intermédiaires sont défavorisées alors que les formes extrêmes sont favorisées ;
- c : deux populations distinctes apparaissent et forment deux espèces distinctes.

La spéciation nécessite un isolement reproducteur



Disparition d'une espèce



Dodo de l'île Maurice



Disparition d'une espèce

