

LA MICROEVOLUTION  
ET LA VARIABILITE DES  
ESPECES :

La microévolution peut-elle  
engendrer la macroévolution ?

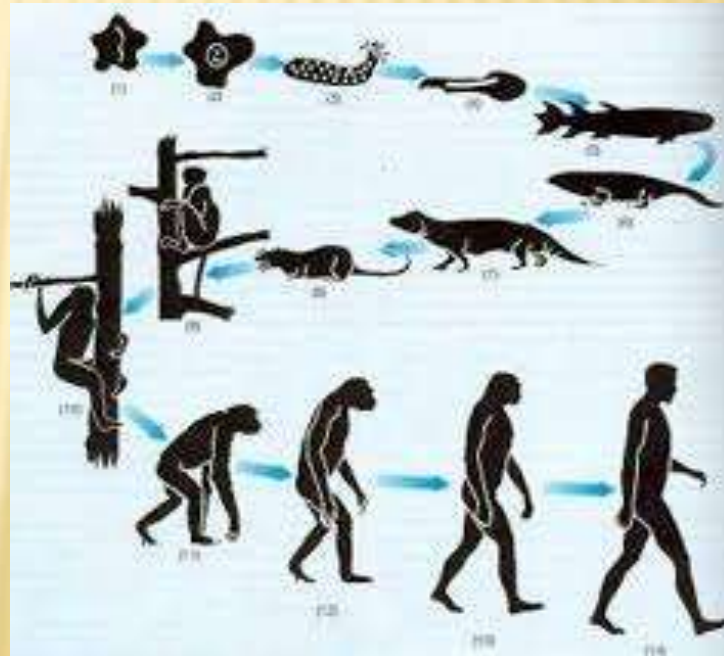
Ce diaporama a été réalisé par un enseignant en Sciences de la Vie et de la Terre.

Il est gratuit et libre de diffusion uniquement dans le cadre privé. Vous pouvez donc l'envoyer à vos connaissances et amis mais pas le mettre sur internet.

Lors de son voyage, Darwin a observé de petites différences entre les plantes et les animaux de l'Amérique latine et ceux qui étaient présents sur l'île des Galápagos. Il en a déduit l'idée d'évolution restreinte (ou microévolution). Puis il a extrapolé ses observations et a amené la pensée de l'évolution générale (ou macroévolution). Mais il a longuement hésité, manquant de preuves.

Dans ce diaporama, nous allons nous focaliser sur la microévolution en expliquant sa réalité et ses limites.

Un schéma simplifiée de la macroévolution :



## A - LA VARIABILITE AU SEIN DES ESPECES

Une espèce est un ensemble d'êtres vivants qui se ressemblent et qui peuvent se reproduire entre eux. L'espèce est définie par deux noms latins dont le premier possède une majuscule (nom de genre). Il existe une variété au sein même des individus d'une même espèce. On peut ainsi définir des sous-espèces (appelées races ou variétés quand elles sont obtenues par l'homme).

1 - la variabilité au sein des espèces dans la nature

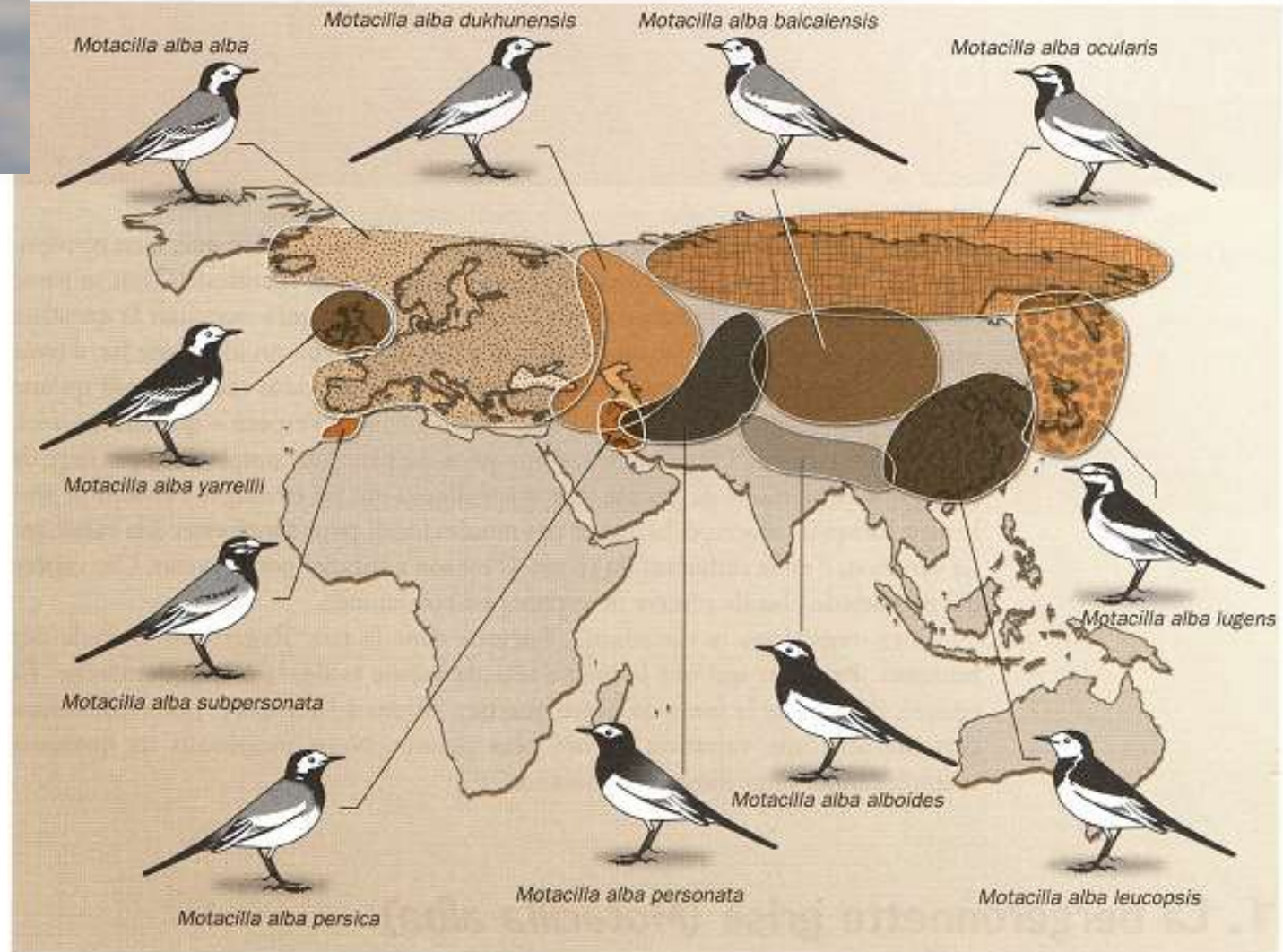




**FIGURE 22.9** Un aperçu de la variété des taches marquant la carapace d'une population de Coccinelles asiatiques (*Propylaea quatuordecimpunctata*).

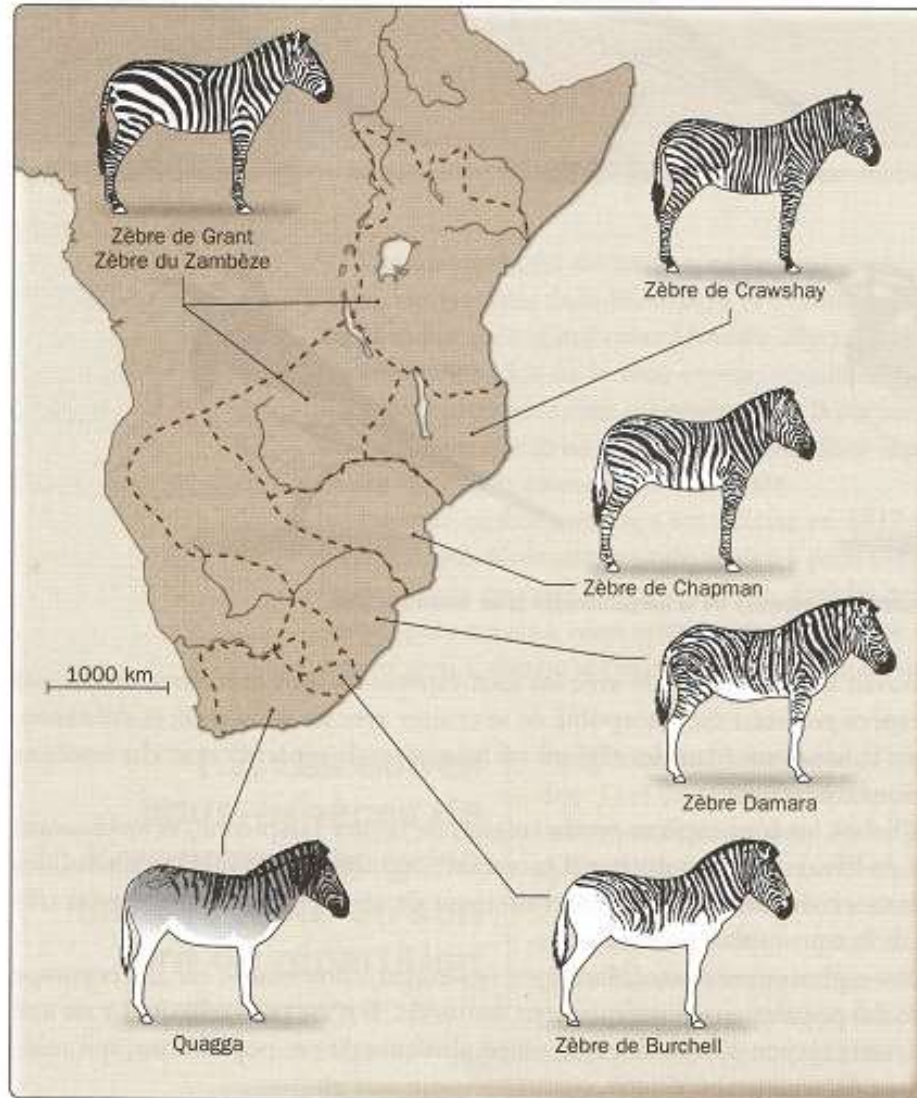


## Les 11 sous-espèces de la bergeronnette :



**Doc. 1.** Carte de répartition (aire de nidification) des onze sous-espèces de la bergeronnette grise *Motacilla alba*.

## Les 7 sous-espèces du zèbre : comparez les rayures.



**Doc. 4. Répartition des sept sous-espèces du zèbre des plaines au début du XIX<sup>e</sup> siècle.** On remarque des tendances du Nord au Sud : une diminution de l'importance et de l'étendue des rayures et une augmentation de la taille (le zèbre Damara étant en moyenne 30% plus grand que le zèbre de Grant). Les analyses génétiques montrent l'existence de discontinuités associées à des barrières naturelles que sont les grands fleuves (Zambèze ou Orange). (D'après P. D. Moehliman, 2002.)



2 - la variabilité au sein des espèces  
due à l'action de l'homme



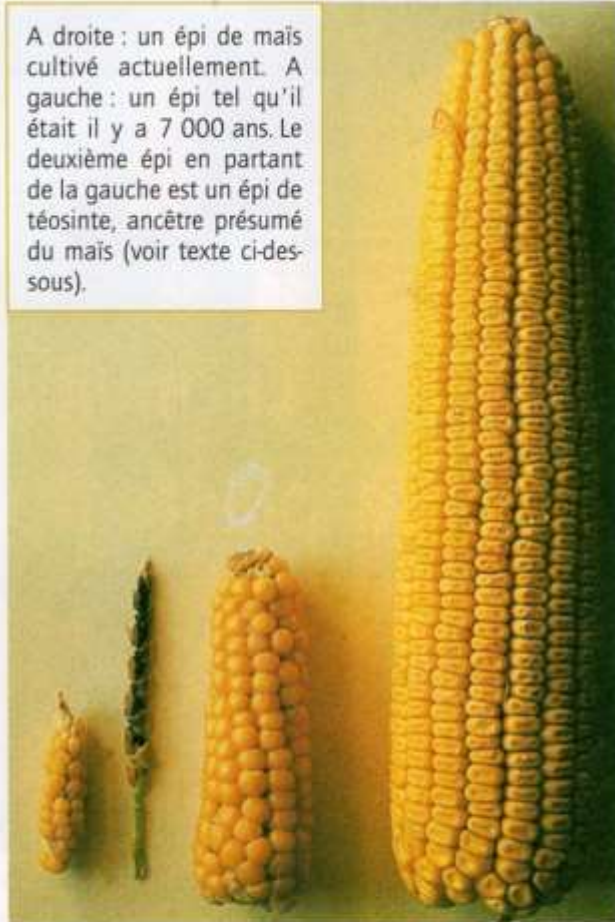
Pourtant, tous les chiens sont tous de la même espèce (*Canis lupus*) car interféconds !



1

## Les premières sélections.

A droite : un épi de maïs cultivé actuellement. A gauche : un épi tel qu'il était il y a 7 000 ans. Le deuxième épi en partant de la gauche est un épi de téosinte, ancêtre présumé du maïs (voir texte ci-dessous).



Des découvertes archéologiques montrent que le maïs était cultivé sur les hauts plateaux du Mexique 5 000 ans avant J.-C. L'épi mesurait alors environ 2,5 cm. Deux mille ans plus tard, l'épi mesure plus de 7 cm ; au début de l'ère chrétienne sa taille atteint 10 cm ; elle dépasse aujourd'hui 30 cm.

Pour arriver à ces résultats, depuis 7 000 ans, 300 générations d'agriculteurs ont semé du maïs en utilisant comme semences les grains provenant des plus beaux épis de leur récolte précédente.

Cette **sélection**, exercée de façon empirique, d'abord par les agriculteurs indiens, puis selon le même principe partout dans le monde (y compris en Europe après le voyage de Ch. Colomb), a permis la **différenciation de milliers de variétés** de maïs adaptées aux différentes conditions climatiques, avec un rendement qui s'est progressivement amélioré.

Un exemple parmi les plus remarquables :

toutefois le maïs reste du maïs.

### L'origine botanique du maïs : une énigme imparfaitement résolue

« Contrairement aux céréales cultivées - blé, orge, avoine, riz... - on n'a jamais trouvé, dans la nature, de graminée sauvage pouvant être considérée comme l'ancêtre du maïs. Aucune des espèces sponta-

nées présentes dans son berceau d'origine (Mexique, Amérique centrale) ne peut conduire, par sélection, au maïs. Cependant, après bien des hypothèses, les spécialistes considèrent aujourd'hui que le

maïs résulte de la domestication de la téosinte (voir photo ci-dessus) ».

D'après « Le maïs, tout un monde de savoir. » AGPM.



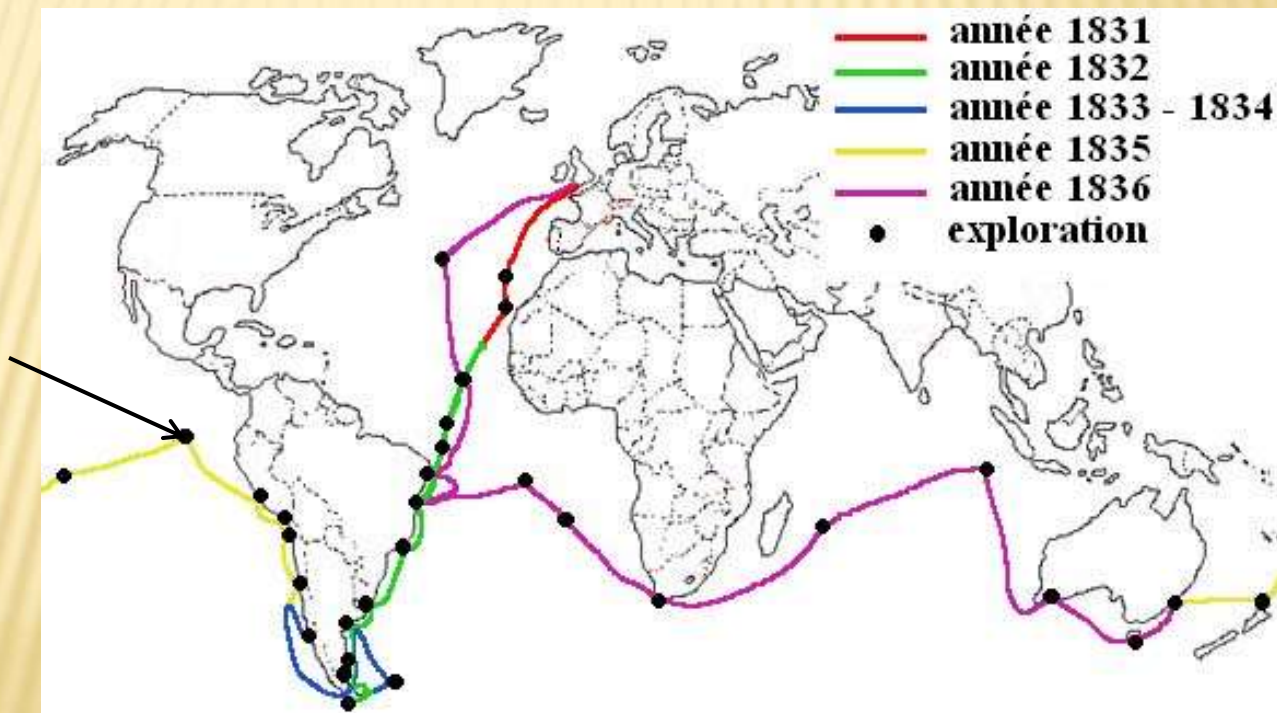
## **B – LES MESURES DE LA MICRO-EVOLUTION DANS LA NATURE ET EN LABORATOIRE**

## 1 - L'exemple des pinsons de Darwin

L'exemple des pinsons, qu'il a particulièrement étudié, est bien connu. Il les a découverts sur l'îles des Galápagos.

### LE VOYAGE DE DARWIN

Ile des  
Galapagos



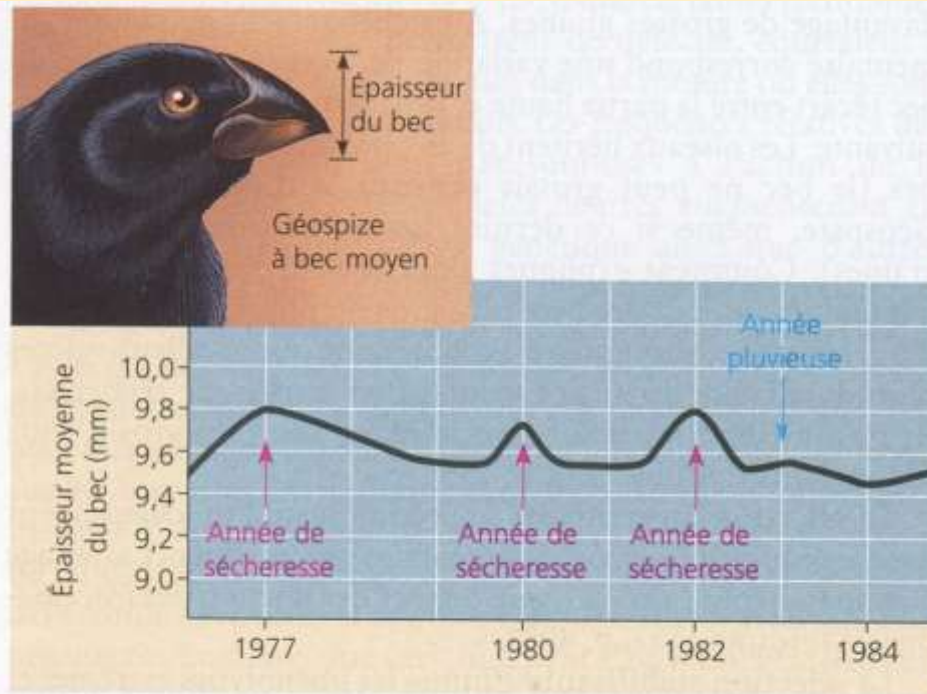
## QUELQUES PINSONS DE DARWIN



*Geospiza magnirostris* *Geospiza fortis* *Geospiza parvula* *Certhidea olivacea*

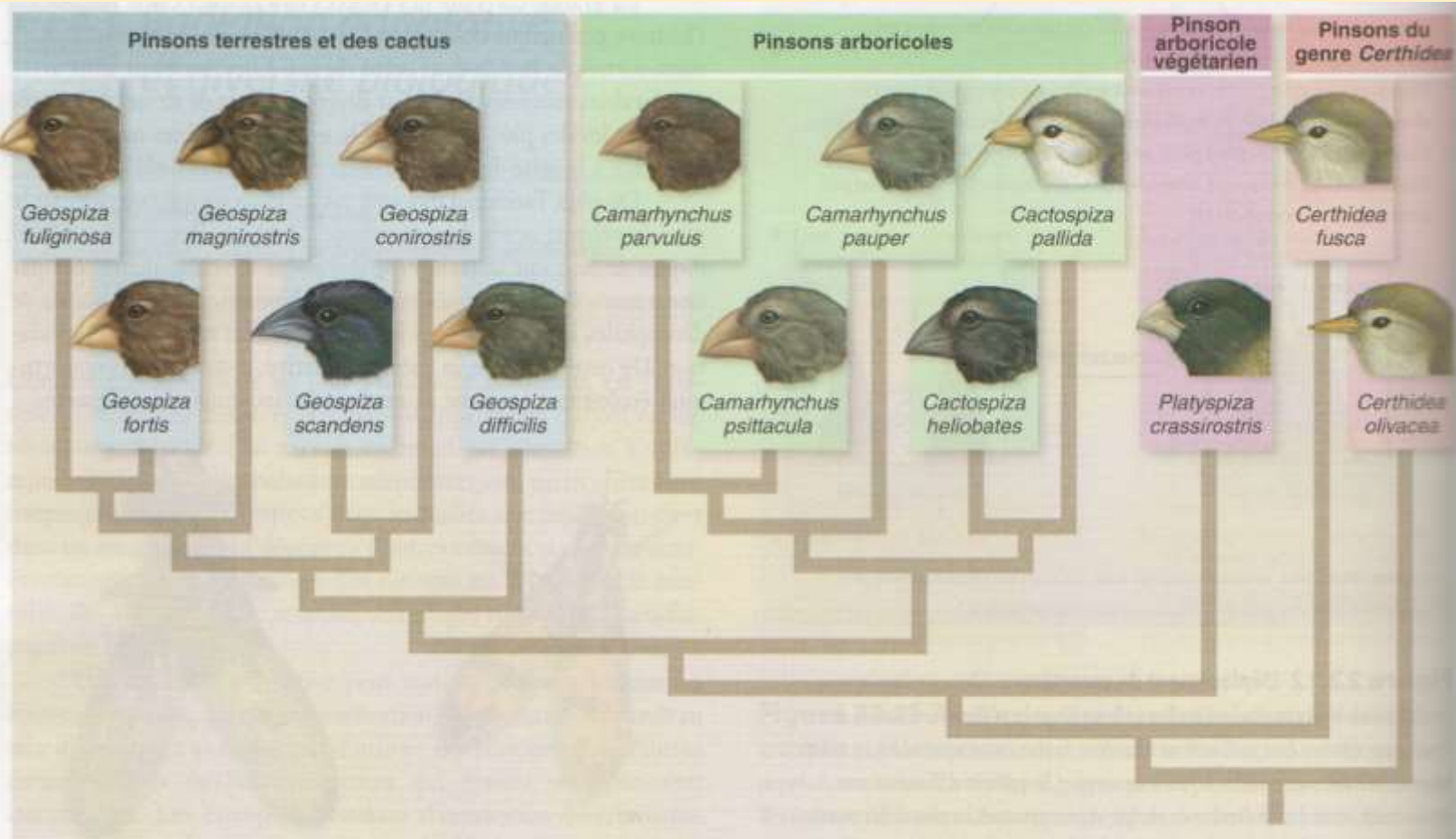
Les scientifiques nous disent que les premiers pinsons sont arrivés sur les îles des Galápagos il y a 2 ou 3 millions d'années. Pourtant seul le bec a changé ! Malgré toute cette période de temps, les pinsons sont restés des pinsons.





**FIGURE 23.13** Sélection directionnelle touchant l'épaisseur du bec dans une population de Géospizes à bec moyen des îles Galápagos.

Les mesures directes ont montré que l'épaisseur moyenne des becs des pinsons Géospizes peut varier très légèrement en fonction de leur régime alimentaire et donc en fonction de la sécheresse (les graines étant alors plus dures). En fait, les pinsons naissant avec un bec plus petit meurent laissant la place aux autres. La population alors évolue. Puis on constate que la sécheresse disparaissant, l'épaisseur moyenne des becs redevient normale. Il s'agit donc là d'une adaptation (microévolution) et non d'une macroévolution.



**Figure 22.14** Arbre évolutif des pinsons de Darwin. Cet arbre évolutif, construit sur base de l'analyse des séquences d'ADN, suggère que les pinsons du genre *Certhidea* sont une ramification précoce. Les pinsons terrestres et arboricoles ont ensuite divergé, puis des espèces, au sein de chaque groupe, se sont spécialisées dans l'utilisation de ressources différentes. Des études récentes ont montré, de façon surprenante, que les deux pinsons *Certhidea* ne sont pas des parents plus proches les uns des autres. *Certhidea fusca* est plus étroitement apparenté aux autres pinsons de Darwin qu'à *C. olivacea*.

Cet arbre évolutif est peut-être vrai mais il ne s'agit que d'une microévolution, les pinsons restant des pinsons.



## 2 - Le cas très connu des phalènes :



La phalène du bouleau est un papillon nocturne qui se repose le jour sur les troncs d'arbres. Chez les phalènes, il existe toujours deux formes : une claire et une sombre (ces formes diffèrent par une modification d'un gène responsable de la couleur du corps).



Dans les régions non polluées (où les troncs sont clairs car recouverts de lichens) la forme sombre est très rare. Dans une région polluée (où les lichens, très sensibles à la pollution, ont disparu) c'est l'inverse : la forme sombre est abondante et la forme claire très rare.

doc 3

**Des variations d'abondance des deux formes de phalène du bouleau en fonction de la pollution.**

Région non polluée :  
les troncs d'arbres sont couverts  
de lichens de couleur claire



Pollution  
de l'environnement  
(installation  
d'industries  
polluantes)

Disparition des lichens  
(d'où la couleur foncée  
des troncs)



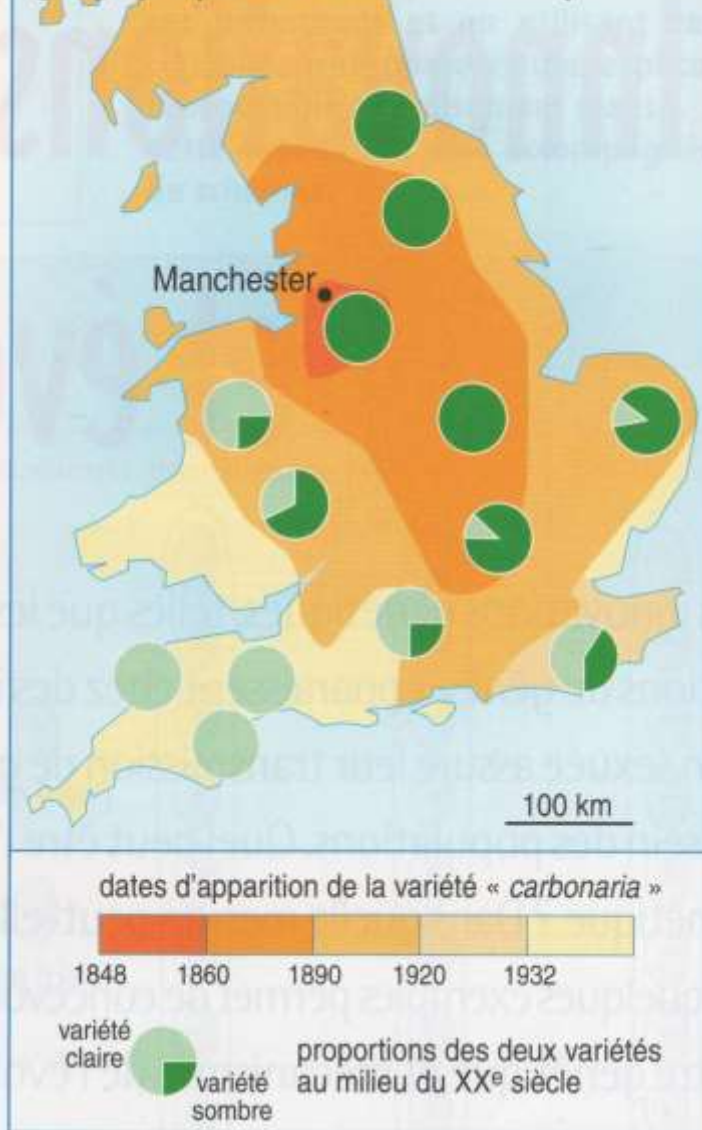
(\*) Les oiseaux se nourrissent en premier  
des phalènes faciles à repérer.

doc 4

**Une explication aux variations d'abondance des deux formes de phalène : la sélection naturelle.**



### Développement et distribution géographique des deux variétés de phalènes



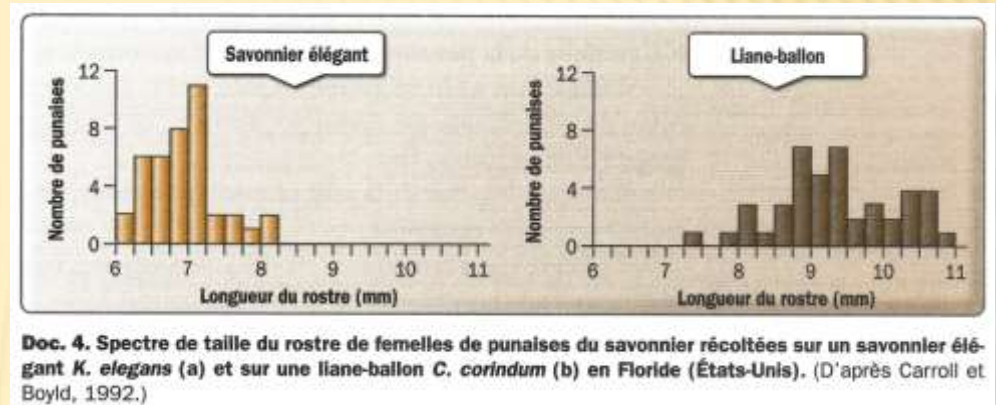
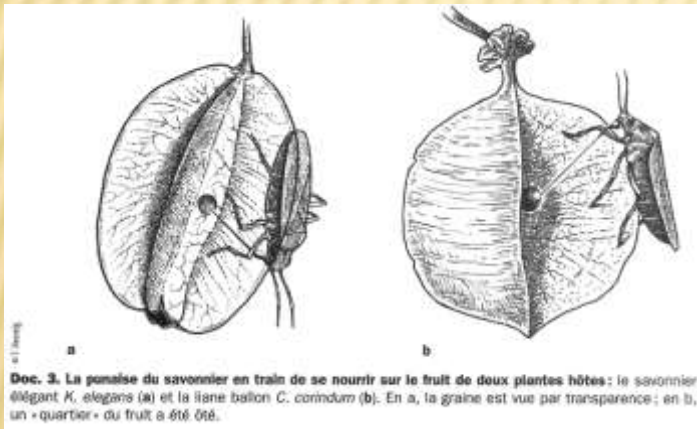
Ce document nous montre :

- la répartition des phalènes sombres (carbonaria) avec le temps. On observe que leur aire de répartition a progressivement augmenté.
- les proportions de phalènes claires et sombres vers 1950. Elle est en fait très variable.

Il est important de noter que la révolution industrielle passant, les phalènes ont repris leur couleur claire. Ainsi on peut parler plus d'adaptation que d'évolution. Simplement, nous voyons que la sélection naturelle existe.

### 3 - Exemple de l'évolution de la longueur du rostre d'une punaise en fonction de la taille du fruit dont elle consomme les graines.

Cette punaise se nourrissait sur la liane-ballon puis après introduction du savonnier élégant en 1930-1950, elle s'est nourri sur ce dernier. En 50 ans environ de sélection naturelle, la longueur moyenne de son rostre s'est raccourci, ceci à cause du changement de forme des fruits.



| Nom                                                                     | Fruit vu en coupe (même échelle) | Distance minimale moyenne pour atteindre une graine depuis la surface du fruit |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Liane-ballon<br><i>Cardiospermum corindum</i><br>(espèce indigène)      |                                  | 11,92 ± 0,51 mm                                                                |
| Savonnier élégant<br><i>Koelreuteria elegans</i><br>(espèce allochtone) |                                  | 2,82 ± 0,59 mm                                                                 |

**Doc. 2.** Caractéristiques comparées des fruits des deux sapindacées hôtes des punaises du savonnier en Floride: la liane-ballon *Cardiospermum corindum* et le savonnier élégant *Koelreuteria elegans*. Les fruits sont vus en coupe horizontale. (Modifié d'après Carroll et Boyd, 1992.)

## 4 – le cas des moustiques résistants aux insecticides :

### Des moustiques résistants aux insecticides

Des études portent sur les caractéristiques de populations de moustiques dans deux régions A et B, soumises ou non à l'épandage d'insecticides.

Il y a plus de 35 ans, dans les régions A et B, la quasi-totalité des moustiques étaient sensibles aux insecticides. Dans une telle population, qu'elle soit soumise ou non à l'action d'insecticides, il apparaît toujours, de temps à autres, des moustiques résistants.

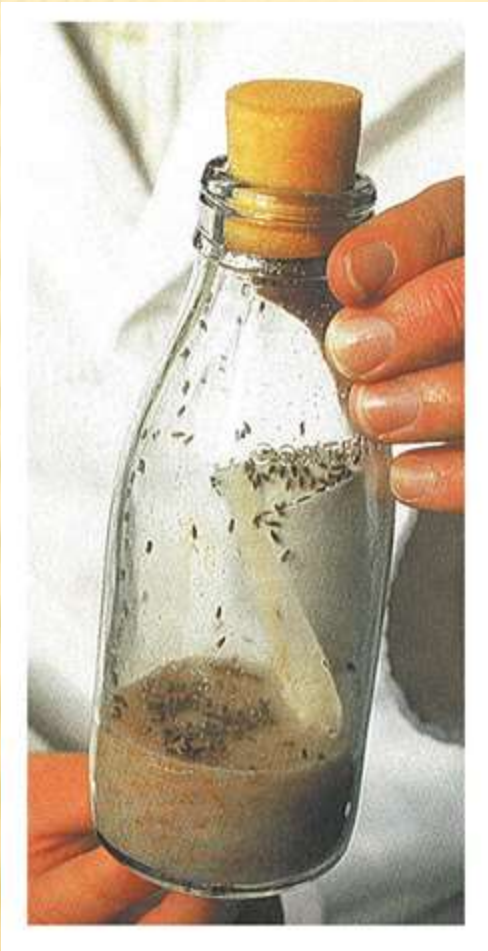
La région A n'a jamais été traitée aux insecticides. La plupart des moustiques qui y vivent sont sensibles à de faibles doses d'insecticides.

La région B est soumise aux insecticides depuis plus de 35 ans. Dans cette région, 99 % des moustiques sont résistants aux insecticides.



Cette résistance est due à une mutation dite positive. Mais on constate qu'elle a un coût : de nombreuses capacités sont affectées : échappement à la prédation, compétition pour la copulation, survie larvaire, taille adulte, fécondité. 50 % des femelles résistantes meurent lors de l'hibernation\*. Il s'agit donc d'une adaptation. On peut parler même de régression, au vu des difficultés des moustiques à survivre. Les moustiques restent des moustiques. Il s'agit bien d'une microévolution.





## 5 - Élevage de drosophile ou mouche à vinaigre :

Cette espèce a été très étudiée car elle est facile à alimenter, son cycle de développement très court et le nombre d'individus est élevé.

Malgré le grand nombre de générations obtenues, elles sont restées des drosophiles.

On leur a infligées de nombreuses mutations par des produits chimiques ou des rayons, nocifs pour l'ADN. On a toujours obtenu des individus malformés, handicapés.

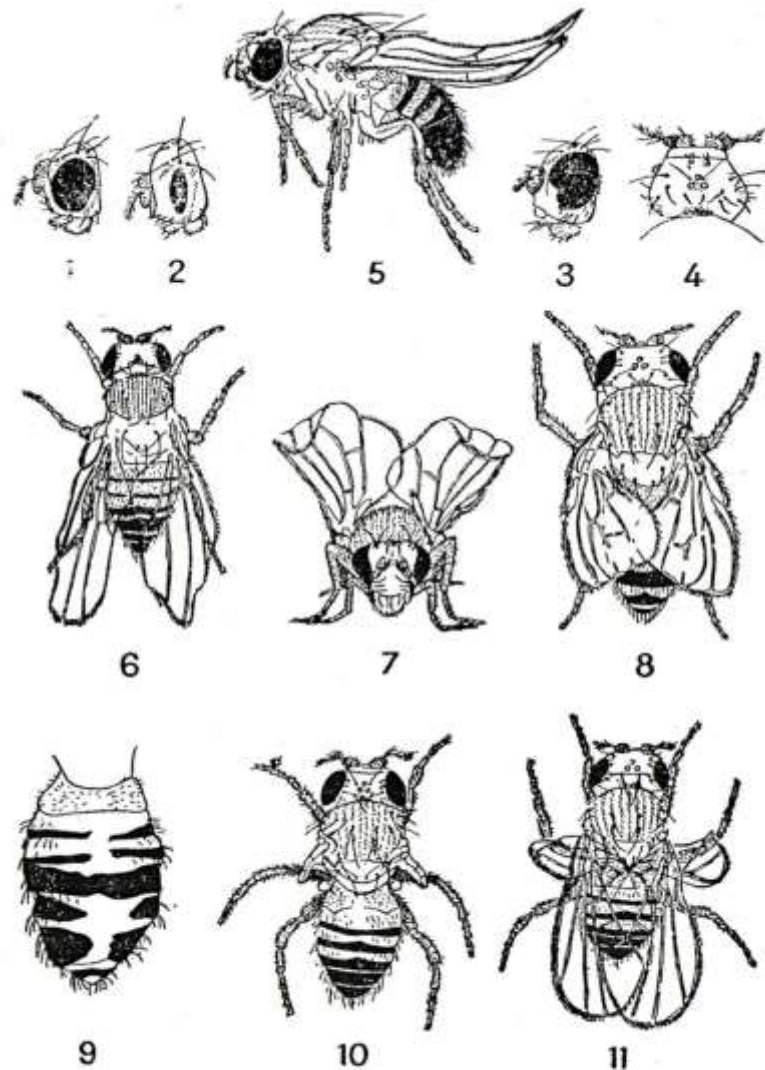


Fig. 12 - Quelques mutations de *Drosophila melanogaster*. 1 : œil normal ; 2 : œil bar ; 3 : œil réticulé ; 4 : absence d'yeux ; 5 : ailes en ski ; 6 : ailes échancrées (*beaded*) ; 7 : ailes recourbées vers le haut ; 8 : ailes rudimentaires ; 9 : abdomen anormal ; 10 : absence d'ailes ; 11 : mutation à quatre ailes (d'après Morgan, Bridges et Sturtevant, 1925).



## 6 - La drosophile "bithorax"

En modifiant un seul gène de la mouche du vinaigre, des chercheurs ont produit des mouches avec quatre ailes au lieu de deux. De telles modifications, portant sur d'autres caractères, ont été obtenues chez différents animaux. Ceci montre que de petites modifications du programme génétique peuvent être à l'origine de caractères nouveaux.



Mouche normale



Mouche modifiée

doc  
1

**L'apparition de caractères nouveaux** se ferait au hasard par des modifications du programme génétique.

La drosophile "bithorax" qui présente deux paires d'ailes au lieu d'une, ne vole pas ! Où est donc l'évolution ? Quelle illusion donnent les livres scolaires ! A noter qu'il s'agit de la répétition d'un organe déjà présent et non de la création d'un nouvel organe. L'utilisation des mots « apparition de caractères nouveaux » est donc totalement fautive ! Il s'agit d'une manipulation génétique jouant sur les gènes du développement embryonnaire, déjà en place.



## 7 – les mutations positives existe-elles ?

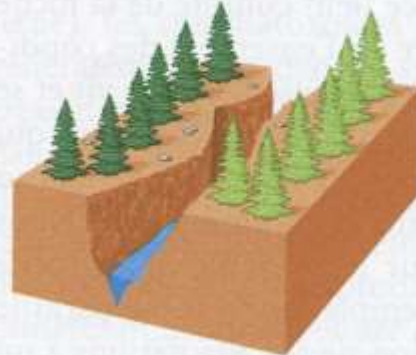
Il faut bien noter qu'il existe parfois dans la nature des mutations positives :

- par exemple, une mutation protège 1 à 2 % de la population du virus du SIDA. Les récepteurs où le virus se fixe sont modifiés et le VIH ne peut donc agir.
- Aussi, le cas du moustique devenu résistants aux insecticides (voir plus haut)
- d'autres mutations abaissent chez certains le taux de cholestérol ...etc...

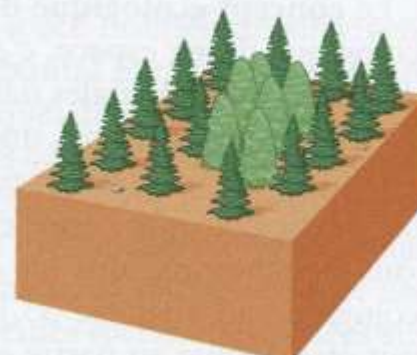
Leurs effets se limitent au domaine biochimique mais aucune de ces mutations positives n'entraîne l'apparition d'organes nouveaux.

Nous découvrons 3 à 5 maladies génétiques humaines par semaine ! Les mutations sont donc très généralement négatives et celles qui sont positives sont inefficaces pour donner une macroévolution.

## C - MECANISMES DE LA MICRO-ÉVOLUTION ET DE LA SPÉCIATION



**(a) Spéciation allopatrique :**  
une population forme une nouvelle espèce à la suite d'un isolement géographique qui l'a séparée de la population mère.



**(b) Spéciation sympatrique :**  
une petite population forme une nouvelle espèce, bien qu'elle ne soit pas isolée géographiquement de la population mère.

**FIGURE 24.6 Deux modes de spéciation.** Ces images donnent une idée simplifiée du lien géographique qui existe entre une nouvelle espèce et l'espèce parentale.



1 - spéciation allopatrique  
(géographique)

**spéciation accomplie :**  
deux espèces proches mais qui ne sont plus  
interfécondes  
à cause de l'isolement géographique.



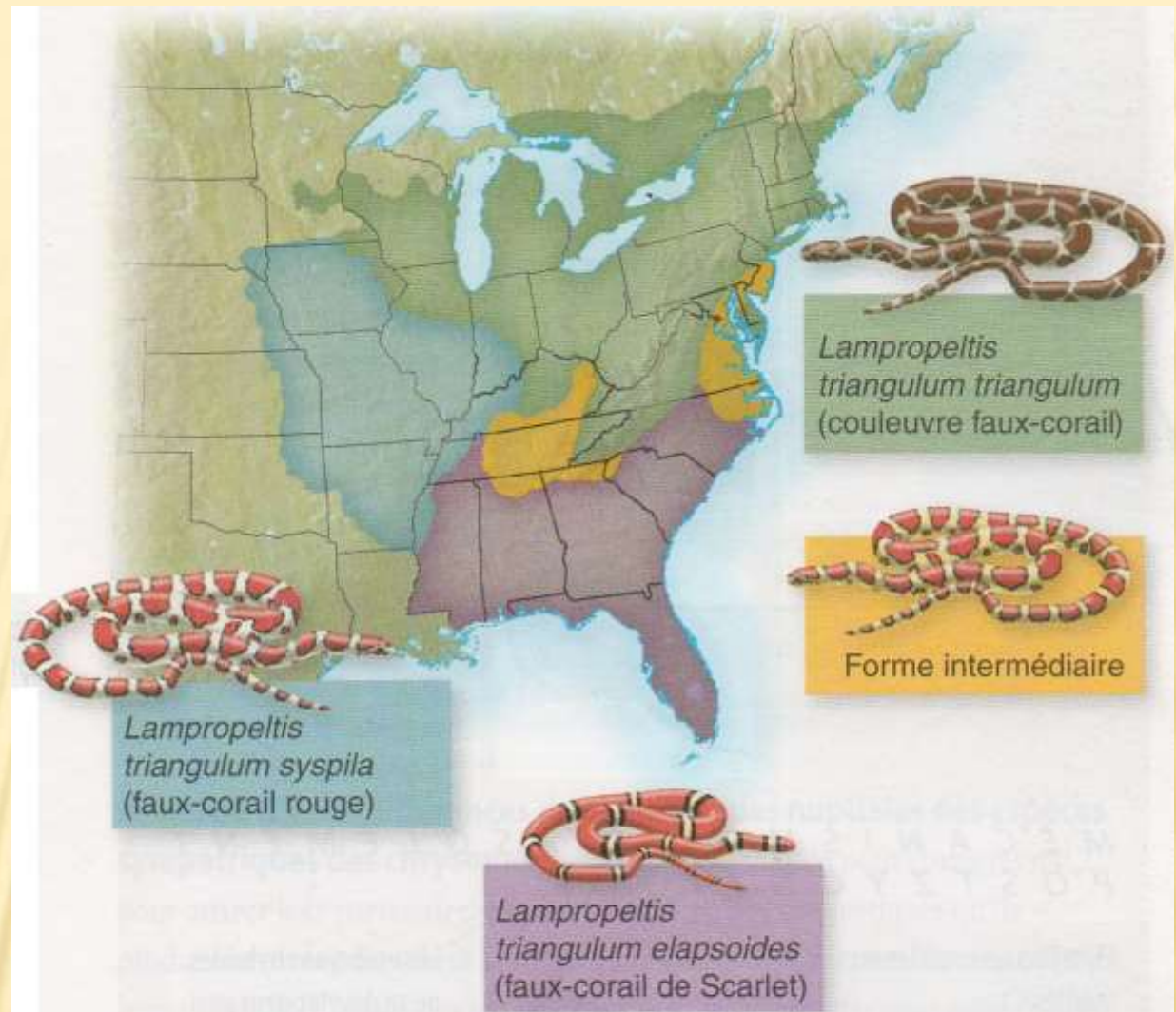
**FIGURE 24.7 Spéciation allopatrique de l'Écureuil-antilope dans le Grand Canyon.**

Deux espèces d'Écureuil-antilope habitent les rives opposées du Grand Canyon. Sur le versant sud,

on trouve l'Écureuil-antilope de Harris (*Ammospermophilus harrisi*). À quelques kilomètres de là, sur le versant nord, on trouve son proche parent, l'Écureuil-antilope à queue blanche

(*Ammospermophilus leucurus*). Il n'y a pas eu formation d'espèces nouvelles de part et d'autre du fleuve chez les Oiseaux et les autres organismes capables de traverser le canyon sans difficulté.

Espèce en voie de spéciation :  
Les sous-espèces se reproduisent encore entre-elles.



**Figure 22.1** Variation géographique chez *Lampropeltis triangulum* (couleuvre tachetée). Bien que les sous-espèces paraissent phénotypiquement assez distinctes, elles restent connectées par des populations dont le phénotype est intermédiaire.



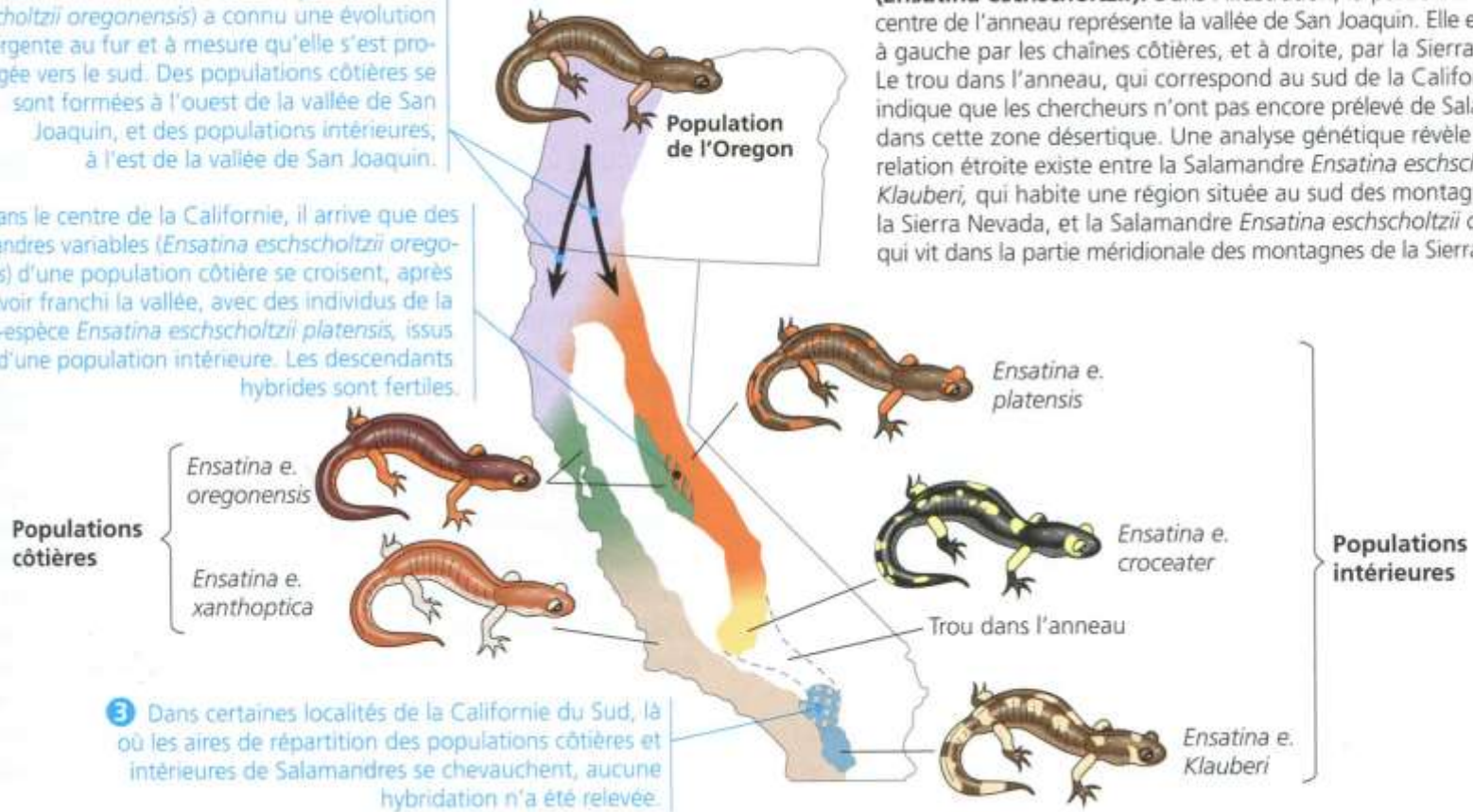
Espèce en voie de spéciation :  
certaines sous-espèces se reproduisent  
encore entre-elles, d'autres non.

1 La Salamandre variable de l'Oregon (*Ensatina eschscholtzii oregonensis*) a connu une évolution divergente au fur et à mesure qu'elle s'est propagée vers le sud. Des populations côtières se sont formées à l'ouest de la vallée de San Joaquin, et des populations intérieures, à l'est de la vallée de San Joaquin.

2 Dans le centre de la Californie, il arrive que des Salamandres variables (*Ensatina eschscholtzii oregonensis*) d'une population côtière se croisent, après avoir franchi la vallée, avec des individus de la sous-espèce *Ensatina eschscholtzii platensis*, issus d'une population intérieure. Les descendants hybrides sont fertiles.

3 Dans certaines localités de la Californie du Sud, là où les aires de répartition des populations côtières et intérieures de Salamandres se chevauchent, aucune hybridation n'a été relevée.

FIGURE 24.9 L'anneau d'espèces chez la Salamandre variable (*Ensatina eschscholtzii*). Dans l'illustration, la partie blanche au centre de l'anneau représente la vallée de San Joaquin. Elle est bordée à gauche par les chaînes côtières, et à droite, par la Sierra Nevada. Le trou dans l'anneau, qui correspond au sud de la Californie, indique que les chercheurs n'ont pas encore prélevé de Salamandres dans cette zone désertique. Une analyse génétique révèle qu'une relation étroite existe entre la Salamandre *Ensatina eschscholtzii klauberi*, qui habite une région située au sud des montagnes de la Sierra Nevada, et la Salamandre *Ensatina eschscholtzii croceater*, qui vit dans la partie méridionale des montagnes de la Sierra Nevada.



**spéciation accomplie :**  
quatre espèces proches en  
apparence mais pas  
interfécondes.



**Figure 22.5 Isolement postzygotique chez les grenouilles léopard.** Ces quatre espèces se ressemblent

étroitement par leurs caractères externes. Leur statut d'espèces séparées fut d'abord suspecté lorsque les embryons des hybrides produits en laboratoire par quelques couples de ces espèces se sont avérés déficients. Des recherches ultérieures ont montré que les appels des quatre espèces différaient nettement, indiquant ainsi que ces espèces étaient soumises à des mécanismes pré- et postzygotiques d'isolement.

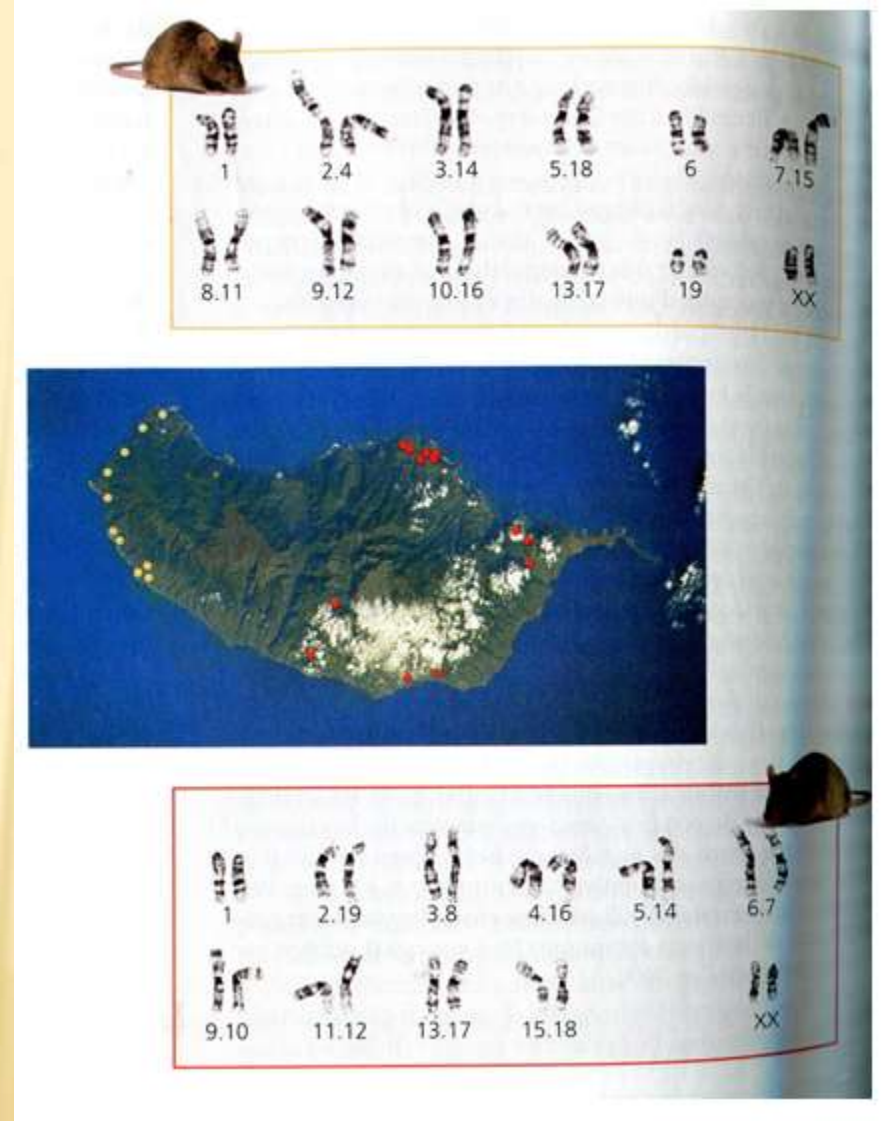


## spéciation par fusion chromosomique :



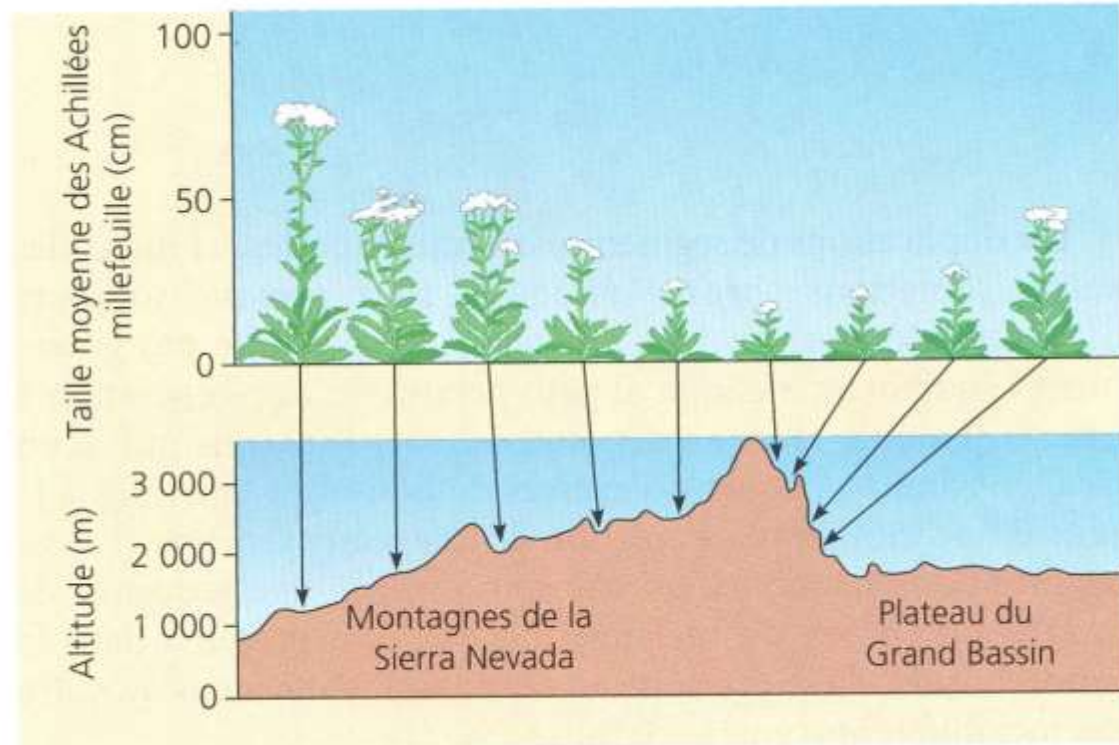
### FIGURE 23.9 Variations géographiques entre des populations isolées de Souris communes.

Quand des colons Portugais se sont établis pour la première fois dans la petite île de Madère, dans l'Atlantique, au xv<sup>e</sup> siècle, ils ont introduit sans le vouloir des Souris communes (*Mus musculus*). Étant donné que les premiers villages fondés étaient généralement séparés par des montagnes, diverses populations de la Souris commune ont évolué dans l'isolement. Aujourd'hui, quelques différences marquent le caryotype (l'ensemble des chromosomes) de certaines de ces populations. Par exemple, des chercheurs ont remarqué que plusieurs chromosomes des populations de l'île ont fusionné, réduisant de près de la moitié le nombre normal de chromosomes de l'espèce, qui est de 40 ( $2n = 40$ ). Toutefois, les modalités de fusion diffèrent en fonction des populations de Souris. Le caryotype des spécimens vivant dans les zones indiquées par les points dorés est visible au haut de la figure ( $2n = 24$ ) ; le caryotype des individus habitant les localités désignées par des points rouges est présenté au bas de la figure ( $2n = 22$ ). Les nombres sous les chromosomes indiquent le numéro des paires qui ont fusionné. Cette variation géographique du caryotype est probablement en grande partie imputable à la dérive génétique.





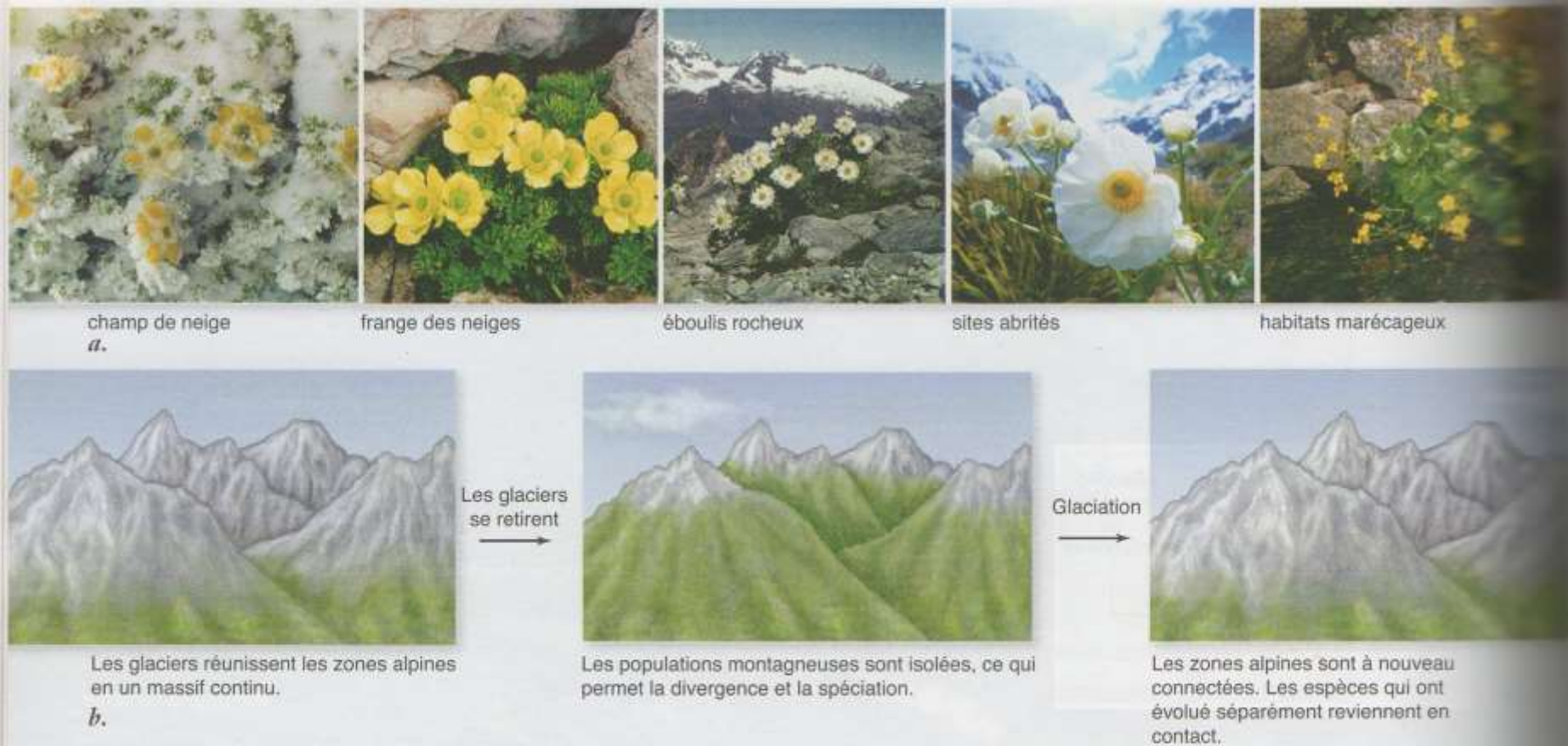
spéciation selon  
l'altitude :



**FIGURE 23.8 Cline de la taille chez l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*).** Sur les pentes des montagnes de la Sierra Nevada californienne, la taille moyenne des Achillées millefeuille décroît à mesure que l'altitude augmente. D'une certaine façon, le milieu influence directement sur la croissance, mais la variation a aussi des causes génétiques. Pour prouver cela, des chercheurs ont prélevé des graines à diverses altitudes et les ont semées dans un même jardin. La taille moyenne des Achillées adultes s'est révélée effectivement en corrélation avec l'altitude à laquelle les graines avaient été recueillies.



## spéciation selon le type de substrat (sol...) :

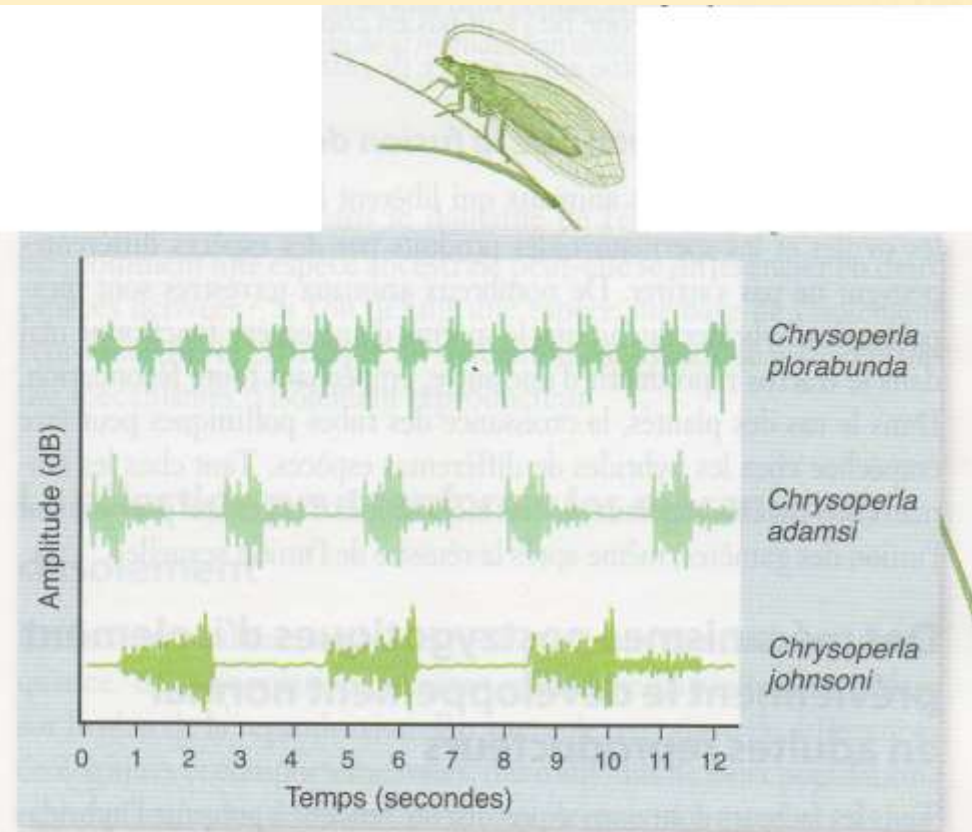


**Figure 22.16** Renoncules alpines de Nouvelle-Zélande (genre *Ranunculus*). Une glaciation périodique a favorisé la formation d'espèces parmi les renoncules alpines de Nouvelle-Zélande. *a.* Quatorze espèces du genre *Ranunculus* poussent parmi les glaciers et les montagnes de Nouvelle-Zélande. *b.* La formation de glaciers étendus durant l'époque du Pléistocène a réuni les zones alpines (en blanc) de nombreuses montagnes. Lors du retrait des glaciers, ces zones alpines furent isolées l'une de l'autre, pour être connectées à nouveau lors de l'arrivée d'une nouvelle période glaciaire. Durant les périodes d'isolement, les populations de renoncules ont divergé dans des habitats isolés.

2 - spéciation sympatrique  
(non géographique)



spéciation par le chant



**Figure 22.4** Différences dans les parades nuptiales des espèces sympatriques des chrysopes. Les chrysopes sont de petits insectes qui, pour attirer leur partenaire, recourent à des signaux acoustiques qu'ils produisent en faisant vibrer la surface sur laquelle ils se trouvent au moyen de leur abdomen. Comme ces enregistrements l'indiquent, les sons produits par des espèces sympatriques diffèrent nettement. Les femelles, qui détectent les appels transmis par des surfaces solides comme les branches, sont capables de distinguer les appels d'espèces différentes, mais ne répondent qu'à l'appel propre à l'espèce.

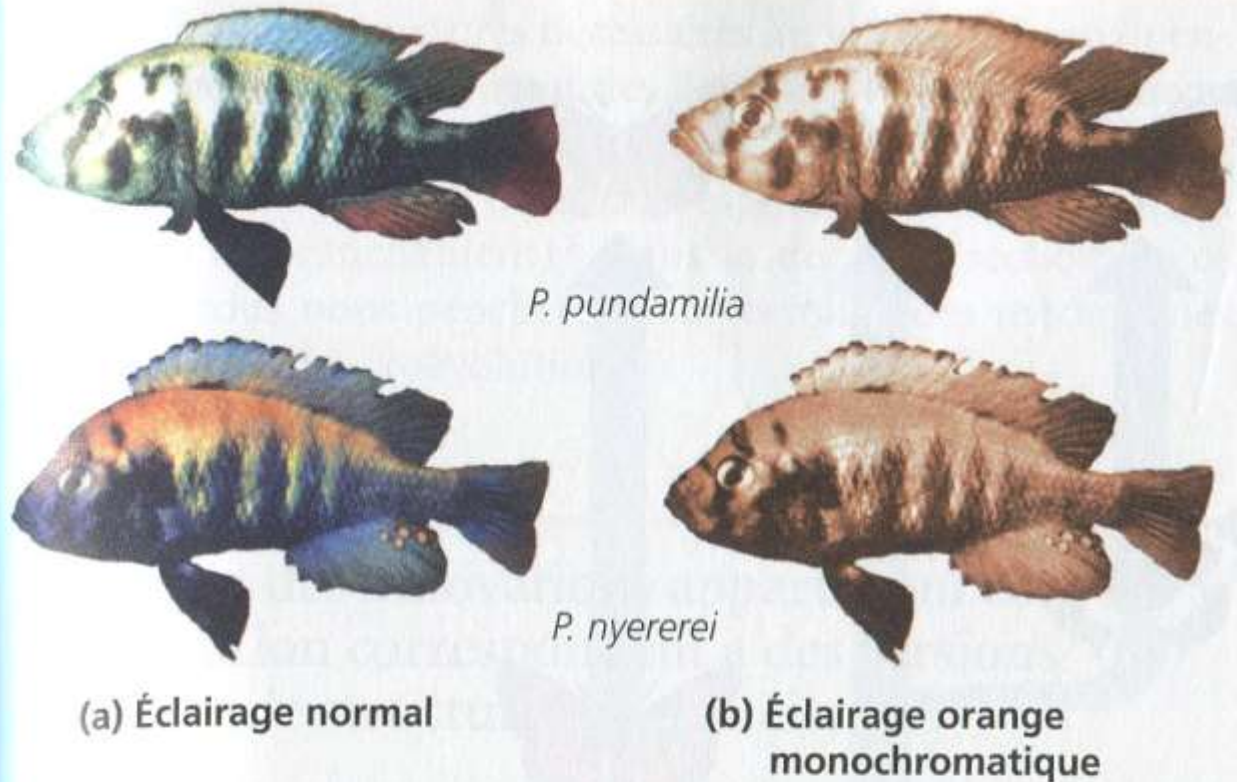
spéciation par la parade nuptiale.



**Figure 22.3** Des différences dans la parade nuptiale peuvent isoler des espèces d'oiseaux apparentées. Ces fous à pattes bleues des Galápagos choisissent leur partenaire après une parade nuptiale très élaborée. Ce mâle lève la patte selon un rituel qui met en valeur la couleur bleue de ses pattes. Chez deux autres espèces apparentées des Galápagos, ce comportement est très différent.



spéciation par la couleur  
des mâles

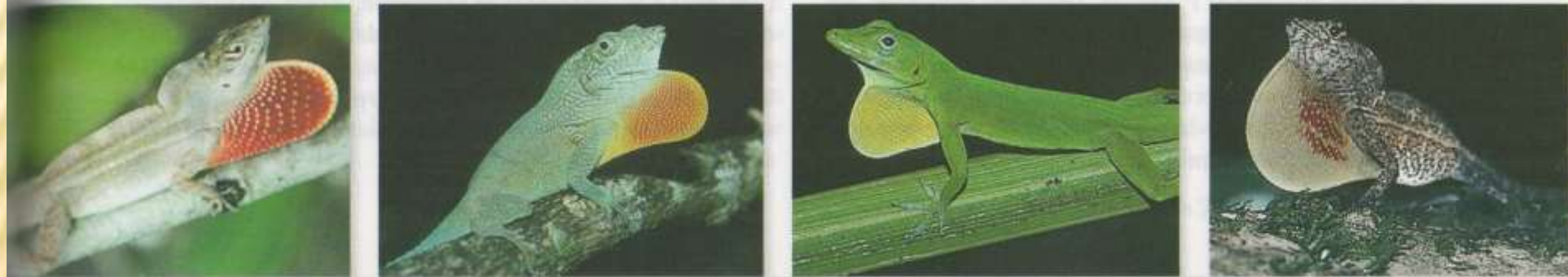


**FIGURE 24.16 Choix du partenaire chez deux espèces de Cichlidés du lac Victoria. (a)** Sous un éclairage normal, les mâles de deux espèces sympatriques de Cichlidés du genre *Pundamilia* possèdent des couleurs facilement distinguables. Les femelles de chaque espèce s'accouplent uniquement avec les mâles de leur propre espèce. **(b)** Sous un éclairage monochromatique, utilisé dans le cadre d'expériences menées en laboratoire, les femelles ne sont pas en mesure de distinguer les mâles selon leur espèce, et elles s'accouplent sans discrimination, produisant des hybrides fertiles.



## spéciation par la couleur du fanon :

**Figure 22.7** Fanons de différentes espèces de lézards *Anolis* des Caraïbes. Les mâles utilisent leur fanon pour attirer les femelles et protéger leur territoire. Les espèces qui coexistent diffèrent presque toujours par leurs fanons, ce qui permet aux membres d'une espèce de se reconnaître. Des fanons plus sombres, comme ceux des deux espèces de gauche, sont plus faciles à repérer dans les habitats ouverts, tandis que les fanons qui ont une coloration plus claire, comme ceux des deux espèces de droite, sont plus visibles dans des environnements ombragés.



spéciation par des petits changements de couleur et de forme :



## spéciation par polyploïdie :

---

La polyploïdie est la multiplication du nombre de base de chromosomes d'une espèce par 3, 4 ou plus (voir l'exemple du blé à la diapo suivante).

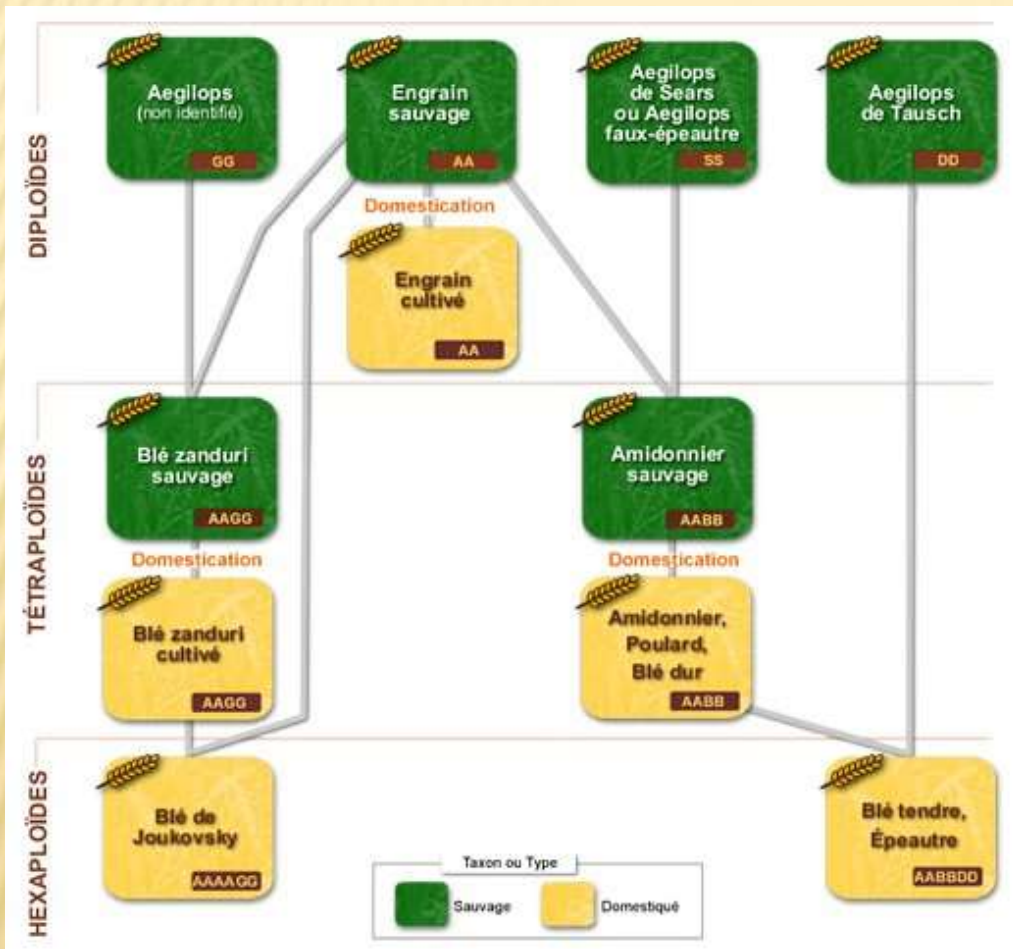
La polyploïdie est assez courante chez les végétaux mais assez rare chez les animaux. Entre autre, il existe des poissons polyploïdes. On observe une augmentation de leur taille. Les végétaux ou animaux polyploïdes restent globalement inchangés. Le poisson polyploïde reste un poisson ; le blé polyploïde reste du blé. Il s'agit donc encore d'une microévolution et non d'une macroévolution.

### Comment la polyploïdie entraîne la spéciation ?

" Chez les végétaux, il n'est pas rare que deux espèces divergent l'une de l'autre sans être isolées géographiquement." souligne un chercheur du CNRS. Le mécanisme mis en œuvre est connu chez les plantes qui se reproduisent par autofécondation. Lors de la production de gamètes, il se passe parfois un "accident" de répartition des chromosomes, qui fait que le descendant de la plante concernée ont deux fois plus de chromosomes. De ce fait, ils peuvent se reproduire entre eux mais pas avec les individus de la lignée parentale. Il y a donc une émergence presque qu'immédiate d'une nouvelle espèce."



# Exemple de la polypléidie du blé :



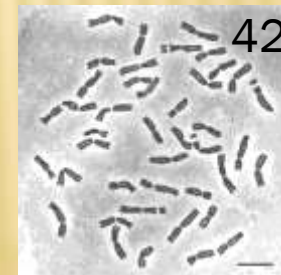
chromosome



l'engrain (diploïde)  
(*Triticum monococcum*)  
 $14 = 2 \times 7$



le blé dur (tétraploïde)  
(*Triticum turgidum= durum*)  
Utilisé pour les pâtes  
 $28 = 4 \times 7$



le blé tendre (hexaploïde)  
(*Triticum aestivum*)  
Utilisé par le pain  
 $42 = 6 \times 7$



Résumé des barrières reproductrices entre espèces proches, entraînant une spéciation

## D – LE CAS PARTICULIER DES ANIMAUX CAVERNICOLES



L'Astyanax mexicanus :  
normal et cavernicole



<http://ssaft.com/Blog/dotclear/index.php?post/2012/01/10/Boulet-is-in-da-Lab!-2/2>

La protéé,  
un amphibien cavernicole



<http://benvironment.org.uk/post/35781450638/olm>

l'écrevisse américaine des grottes  
(*Orconectes australis*)



<http://gyo-ten.doorblog.jp/archives/1147546.html>

La salamandre aveugle  
(*Eurycea rathbuni*)



<http://www.diary.ru/~bizarre-animal/p71736394.htm?oam>

Les animaux cavernicoles possèdent les caractéristiques générales suivantes :

- tendance à la perte de la vue et des yeux
- dépigmentation de la peau
- allongement des appendices : antennes et pattes
- diminution du nombre d'œuf et augmentation de leur taille
- allongement important de la durée de vie

Nous constatons aucune apparition d'organe nouveau, ceci malgré des siècles de vie souterraine : les écailles ne se sont pas transformées en poils, les pattes ne se sont pas transformées en nageoires... Au contraire, nous assistons à une adaptation des organes déjà en place : régression de certains (peau, yeux) et développement d'autres (antennes et pattes). Il s'agit d'adaptations morphologiques, biologiques et physiologiques. L'animal conserve sa structure de base. Le poisson reste un poisson, l'araignée une araignée... Aucune information génétique nouvelle n'est apportée. Encore une fois, il s'agit d'une microévolution et non d'une macroévolution.



## E – LE CAS PARTICULIER DES HYBRIDES

## Zébrule : hybride entre un cheval et un zèbre



<http://blog.loof.fr/2013/09/private-public-hybrid.html>

## le zébrâne est un hybride entre l'âne et le zèbre



[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Zeedonk\\_800.jpg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Zeedonk_800.jpg)



**Le mulet est un hybride entre l'âne et la jument.**

---



## Beefalo : hybride entre la vache et le bison



<http://www.visitrollingridge.com/animal-park-beefalo.html>

<http://www.hybridum.fr/beefalo.php>



**Un dzo est le mâle hybride d'un yak et d'une vache domestique.**



[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Dzo\\_pair.jpg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Dzo_pair.jpg)

<http://www.hybridum.fr/dzo.php>



**L'hybridation entre un bouc et une brebis donne un ovicapre.**



**Le tigrion est un hybride entre le tigre et le lion.**

---





## Voici une liste d'hybrides

bardot ou bardine : ânesse + cheval  
beefalo : vache + bison  
cama : lama (femelle) + dromadaire (mâle)  
cattalo : boeuf + bison (femelle)  
chabin : bélier + chèvre  
chinchilla domestique : chinchilla lanigera + chinchilla brevicaudata  
cochonglier : verrat (porc) + laie  
coquard : faisan + poule  
crocotte : loup + chienne  
dzo : vache (ou taureau) + yack  
faisan hybride : faisan de Lady Amherst + faisan doré  
grolar (ou pizzly, anglicisme) : ours polaire + grizzly  
jagupard : jaguar + panthère  
jaglioni (ou jaguarion) : jaguar + lionne  
lamel : lama (mâle) + dromadaire (femelle)  
léopon : panthère + lionne  
léporide : lièvre + lapin  
liard : lion + léopard (femelle)  
ligron ou ligre : lion + tigresse  
liguar : lion + jaguar (femelle)  
li-tigron : lion + tigron (femelle)  
lounard : loup + renard  
mouchèvre (ou musmon) : bélier + chèvre  
mulard : canard de barbarie + cane domestique  
mulet : serin + chardonneret  
mulet ou mule : âne + jument  
ocema : ocelot + puma  
ovicapre : bouc + brebis

pizzly (ou grolar, anglicisme) : ours polaire + grizzly  
pumapard : puma + léopard  
rackelhahn : grand tétras + tétras-lyre  
sanglochon : sanglier + truie  
savannah : chat domestique + serval  
siabon : gibbon + siamang  
tiglon ou tigron, ou tigon (anglicisme) : tigre + lionne  
triton de Blasius : triton à crête + triton marbré  
turkoman : chameau de Bactriane + dromadaire  
whalphin : fausse orque + grand dauphin  
zébrâne ou donzèbre : âne + zèbre  
zébrule (et zorse) : cheval + zèbre  
zopiok (mâle) ou zoom (femelle) : zébu + yack

Les espèces au sein de l'ordre des Lépidoptères s'hybrident aisément.

triticale : hybride de blé tendre et de seigle ;  
clemenvilla : hybride de clémentine et de tangerine ;  
festulolium : hybride de fétuque et de ray-grass ;  
aprium et pluot : hybrides de prunier et d'abricotier ;  
caseille : hybride de cassissier et de groseillier épineux ;  
limequat : hybride de kumquat et de lime (*Citrus aurantifolia* × *C. fortunella*)



## Sont-ils tous stériles ?

---

Certains hybrides stables peuvent se reproduire par leurs semences (Bos taurus /Bos indicus) mais le plus fréquemment, ils sont stériles.

Chez les végétaux, on peut reproduire les hybrides par multiplication végétative (bouturage ou greffage). De nombreux hybrides végétaux stériles ont été rendus féconds par traitement chimique, changement de température ou irradiation.

## CONCLUSION

---

La notion d'hybride ne remet pas en question la notion d'espèce car la plupart d'entre eux sont obtenus par l'homme et sont stériles.

Ils invitent tout de même à penser que les hybrides possèdent un ancêtre commun. Ainsi, nous pouvons penser que depuis l'épisode du déluge, la microévolution a engendré des espèces proches et donc hybrides.

## F – LE CAS PARTICULIER DES ILES



## tortue géante des Galápagos



[http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue\\_g%C3%A9ante\\_des\\_Gal%C3%A1pagos](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tortue_g%C3%A9ante_des_Gal%C3%A1pagos)

## Le Dragon de Komodo

C'est la plus grande espèce vivante de lézard.



[http://fr.wikipedia.org/wiki/Dragon\\_de\\_Komodo](http://fr.wikipedia.org/wiki/Dragon_de_Komodo)

## Fossile d'un éléphant nain

(retrouvé sur l'île de Malte).  
L'adulte n'atteignait pas 1 mètre



[http://fr.wikipedia.org/wiki/Elephas\\_melitensis](http://fr.wikipedia.org/wiki/Elephas_melitensis)

## Un petit caméléon de Madagascar :

A l'âge adulte, il mesure moins de 3 cm.



<http://vulgariz.com/media/photo-du-jour/le-plus-petit-cameleon-du-monde-decouvert-a-madagascar/>

Ce gigantisme ou ce nanisme des îles s'explique par le faible nombre d'individu et leur isolement géographique. Ainsi les différentes formes d'un gène (allèles) vont être sélectionnés. C'est la dérive génétique. Au lieu d'avoir plusieurs formes d'un gène dans une population (par exemple petit taille, taille moyenne et grande taille), il n'en reste plus qu'un (par exemple petite taille). Néanmoins, la structure générale de l'être vivant est conservé. Il s'agit bien d'une microévolution mais aussi d'une régression de la richesse génétique de l'espèce.

Ces exemples insulaires peuvent porter sur d'autres gènes que ceux qui concernent la taille.



G – LE CAS DE L'APPARITION D'ORGANES ?

Les daphnies ou puces d'eau mesurent 1 à 2 mm de long. Mises en présence d'un prédateur (par exemple, une larve d'insecte), la génération suivante voit l'allongement spectaculaire de son éperon (voir photos). Ainsi le prédateur se pique et est dissuadé de les consommer.



<http://www.nature.com/news/2011/110203/images/news71-1-1.0.jpg>



éperon  
développé

<http://evolution.unibas.ch/ebert/research/spirobacillus.jpg>

Les chercheurs du CNRS travaillant sur ce sujet ont reconnu que ces observations sur la daphnie s'opposaient à une évolution darwinienne (progressive) et s'apparentait même à du Lamarckisme : " la fonction crée l'organe ", autrement dit : « le besoin crée l'organe ».

Mais il n'en est ni de l'un, ni de l'autre. Les études plus poussées ont révélé que le gène du développement de l'éperon est déjà présent mais qu'il était boqué par méthylation (des groupes CH<sub>3</sub> sont fixés sur les bases de l'ADN). Ainsi, lorsque le prédateur est présent, le gène est déméthylé et reprend sa fonction et l'éperon apparaît. Le créateur ne manque pas d'astuces !

Encore une fois, aucun apport d'information génétique menant à de nouveaux organes n'est constaté ! Cette influence de l'environnement sur l'ADN est maintenant bien connu. On le qualifie d'épigénétique.



## CONCLUSION GENERALE

- La microévolution est essentiellement le résultat de **modifications mineures** au niveau morphologique (taille, couleurs, formes...) mais aussi au niveau physiologique, moléculaire ou comportemental.

- Souvent ces changements sont réversibles ce qui prouve bien qu'il s'agit d'**adaptations**.

- De plus, la structure générale des êtres vivants n'est pas modifiée. **Aucun gène engendrant des organes nouveaux n'apparaît.**

- La microévolution engendre des sous-espèces ou des espèces proches. Elle entraîne ainsi une **diversification**. On peut même parler de **régression** car le potentiel génétique de l'espèce de départ est diminué.

**Ainsi, il est évident que la somme des microévolutions, quelque soit leur nombre et quelque soit la durée du temps, n'aboutira jamais à la macro-évolution.**

Darwin avait bien tort d'extrapoler ses observations. Ainsi si il n'y a pas de macroévolution, il y a donc création. Et s'il y a création, il y a un créateur ! L'avez-vous rencontré ? Personnellement, je lui ai demandé pardon pour mes fautes et pour mon éloignement. Je suis si heureux de vivre avec lui. Sa paix et son amour valent mieux que toutes les richesses de ce monde.

La Bible nous interpelle quand dès le départ, elle parle d'espèces : l'expression " *selon son espèce* " est utilisée 10 fois dans le premier chapitre de la genèse. La parole de Dieu ne contient donc pas l'idée de macroévolution d'autant plus qu'elle précise que les animaux, comme l'homme, ont été tirés de la poussière de la terre : " *L'Éternel Dieu forma (façonna) de la terre tous les animaux des champs et tous les oiseaux du ciel ...* " Gen. 2, 19.

Nous comprenons mieux alors le dessin du créateur : dès le départ, il a souhaité la variabilité des espèces, afin de faciliter leur survie mais aussi de manifester sa sagesse infiniment variée, loin de tout uniformitarisme.

A lui toute la gloire !

Contact :

[sciences.origines@orange.fr](mailto:sciences.origines@orange.fr)

ou

[plateforme.science@free.fr](mailto:plateforme.science@free.fr)