

# Les mécanismes de l'évolution

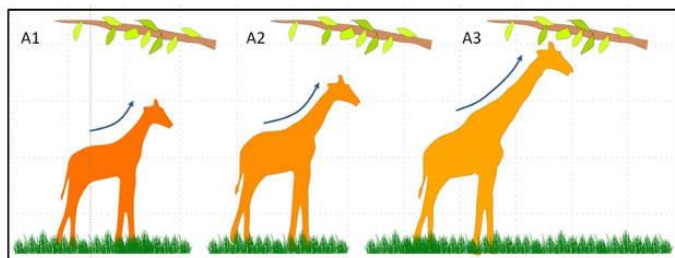
## IV. Une brève histoire des théories de la classification des êtres vivants et de l'évolution (correction dernière page)

	Scientifique	Son travail	Sa théorie
18 <sup>e</sup> siècle	Linée	1er à regrouper les espèces par ..... .....	Les espèces sont classés par ordre ..... à partir de .....
	Buffon		Même idée que .....
	Cuvier	Fonde .....	Toutes les espèces viennent de .....
19 <sup>e</sup> siècle	Lamarck	Les espèces se trasforment, les animaux sont capables de modifier leurs ..... pour mieux s'adapter à leur ..... Ces modifications (nouveaux caractères) sont transmis à la .....	
	Darwin	- Tour du monde d'exploration - Ouvrage : .....	La ..... sélectionne les individus les plus adaptés. Le hasard crée des ..... de caractères au sein d'une espèce. Les variations les mieux adaptées seront transmises car les individus qui les portent ..... plus facilement.

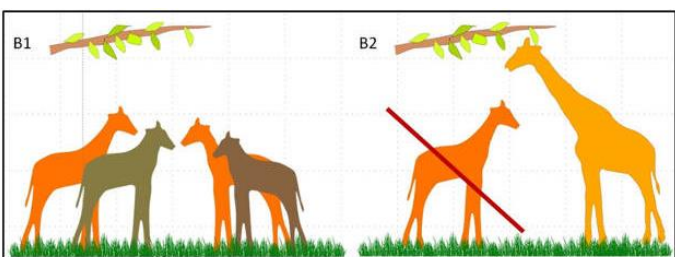
\* Qu'est-ce qui a amené des scientifiques à remettre en cause l'idée créationniste ? .....

\* Quel est le désaccord entre les théories de Darwin et de Lamarck ? .....

Schéma résumant la transformation évolutive des espèces selon Lamarck et Darwin (Placer les deux noms)



La transformation se produit sous l'effet de circonstances extérieures entraînant des « besoins » : ici, le cou de la girafe va s'allonger afin qu'elle puisse se nourrir des feuilles hautes des arbres.

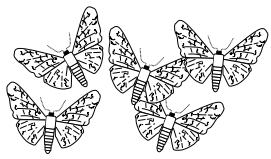


Il existe des variations de taille du cou chez un ancêtre de la girafe et l'environnement (la hauteur des branches) va servir de sélectionneur. Les individus à long cou se reproduiront plus efficacement parce que mieux nourris.

\* 20<sup>e</sup> siècle : Quelle nouvelle branche de la biologie permet d'appuyer la théorie de l'évolution ? .....

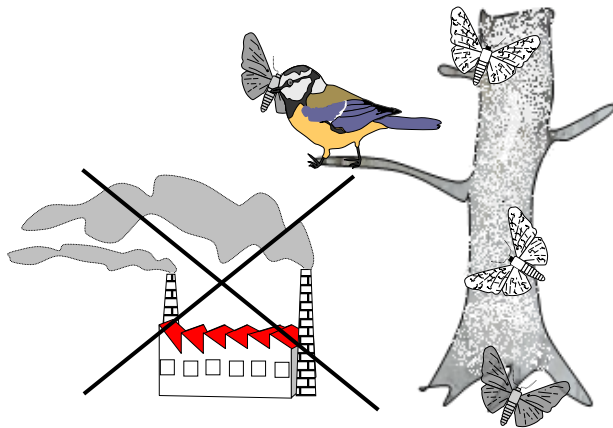
## V. Les mécanismes de l'évolution

Exemple de la phalène du bouleau de 1800 à 2000 dans la région de Manchester. À côté de chaque numéro, placer les étapes correspondantes : Population de phalènes - - -



2. Une ..... survient et entraîne une nouvelle variation du caractère « Couleur des ailes »

1. Population de phalènes

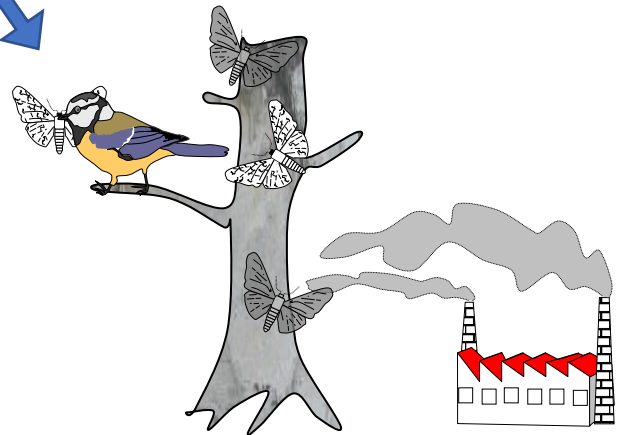
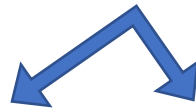


3a. avant 1850 et après 2000

Pas de pollution industrielle, les écorces des bouleaux sont ....., les phalènes de couleur ..... survivent mieux que les phalènes de couleur ..... et donc se reproduisent mieux



4a. La population de phalènes de Manchester est constituée en grande majorité de phalènes de couleur .....



3b. entre 1850 et 2000

Pollution industrielle, les écorces des bouleaux sont ....., les phalènes de couleur ..... survivent mieux que les phalènes de couleur ..... et donc se reproduisent mieux



4b. La population de phalènes de Manchester est constituée en grande majorité de phalènes de couleur .....

**Bilan :** De nouvelles formes de caractères peuvent apparaître au hasard lorsque des mutations surviennent aléatoirement, créant de nouveaux allèles. Selon les conditions du milieu, certaines formes de caractères sont avantageuses ou désavantageuses pour les individus qui les portent. Il y a un tri des individus par l'environnement : c'est la sélection naturelle.

Il existe aussi une sélection sexuelle (par les individus du même sexe, par exemple les combats entre mâles dans la période de reproduction ; ou par les individus du sexe opposé, par exemple la femelle choisit le plus grand, le plus beau, celui qui chante le mieux...). Il existe également une sélection artificielle (par les humains, par exemple dans l'agriculture et l'élevage).

Les descendants qui possèdent les caractères les plus favorables ont plus de chance de se reproduire. La fréquence de leurs formes de caractères augmente alors dans la population qui évolue.

L'évolution par mutations et sélection naturelle est une théorie scientifique, c'est-à-dire qu'elle se fonde sur des faits comme la découverte de fossiles, des observations actuelles... La théorie est admise par la communauté scientifique. Elle est testable par des expériences et permet de prédire dans une certaine mesure des résultats ou des observations.

« Aujourd'hui, on entend parfois que les savoirs scientifiques constituent une « croyance » comme une autre. Leur statut serait égal à n'importe quelle croyance. C'est une erreur ! [...]

Appeler les résultats des sciences des « croyances » ne convient pas. En effet, la croyance peut aussi relever de la foi. Or, les résultats des sciences tirent leur légitimité du fait qu'on peut les remettre en cause à tout moment. C'est d'ailleurs ce que les scientifiques font : vérifier ce qu'ont trouvé leurs prédécesseurs pour mieux défricher l'inconnu. Ce n'est pas le cas de la foi, qui tire sa légitimité de l'impossibilité d'être remise en cause. Il faut distinguer nettement savoir et croyance : **le savoir se justifie ; la croyance se dispense de justification.** [...] Les savoirs scientifiques sont un bien public, élaborés [...] par des scientifiques [...] et les connaissances une fois validées sont publiques. Leur validation est collective : elle passe par l'évaluation par d'autres scientifiques des articles soumis pour publication et la reproduction d'expériences. Dans ce processus, les scientifiques de tous les pays se mettent d'accord sur l'explication rationnelle qu'il faut donner à des phénomènes du monde réel parce qu'ils ont laissé leurs croyances au vestiaire de leur laboratoire. **La croyance ou la non-croyance sont d'ordre privé, la démarche scientifique et les résultats des sciences sont publics.** »

« Science et croyances », <http://edu.mnhn.fr>, Guillaume Lecointre, décembre 2016.

### Exercices (correction dernière page)

#### 1 Pour chaque proposition, choisissez la bonne réponse.

1. Un mécanisme à l'origine de nouveaux caractères est :
- a. la mutation.
  - b. la sélection.
  - c. la reproduction sexuée.
  - d. la survie.
2. Le mécanisme permettant d'augmenter la biodiversité sans créer de nouveaux allèles est :
- a. la mutation.
  - b. la sélection.
  - c. la reproduction sexuée.
  - d. la survie.

#### 2 Complétez la phrase suivante.

La ... naturelle est ... des individus dans une population selon leur capacité à ... et à se ... .

#### 3 Reliez les propositions entre elles.

- |                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| Sélection sexuelle     | • | • Tri par les individus de même sexe ou de sexe opposé |
| Sélection naturelle    | • | • Tri par les humains                                  |
| Sélection artificielle | • | • Tri par l'environnement                              |

## VI. La naissance des espèces

Deux populations d'individus appartenant à la même espèce peuvent se former (séparées par migration, une rivière, une montagne, un désert, une ville).

Si les conditions des deux milieux sont différentes (climat, disponibilité en nourriture, présence de prédateurs, habitat), la sélection naturelle sera différente.

Au cours des générations, les individus qui naîtront pourront être différents entre les deux populations au point de ne plus pouvoir se reproduire. Les deux populations formeront alors deux espèces différentes.

● **Une histoire surprenante**

Dans le métro londonien existe une variété de moustiques particulièrement agressifs vis-à-vis des humains. Bien que morphologiquement très semblables aux moustiques de surface, les moustiques du métro ont des mœurs différentes : ceux de surface piquent uniquement les oiseaux et présentent une période de vie ralentie en hiver (diapause) alors que ceux du métro piquent uniquement les mammifères (homme, rats, souris) et ne présentent pas de diapause hivernale.

Plus surprenant encore, les moustiques de surface et ceux du métro ne peuvent se reproduire entre eux, même si l'on tente de les croiser en laboratoire. En revanche, ailleurs dans le monde, par exemple sur le pourtour méditerranéen, ces deux formes de moustiques coexistent à l'air libre et peuvent se reproduire entre elles. Elles appartiennent donc à la même espèce, nommée *Culex pipiens*.

● **Des différences génétiques entre les populations**

Pour distinguer les populations du métro de celles de surface, les scientifiques ont donné le nom de *Culex pipiens* forme *molestus* aux premiers et de *Culex pipiens* forme *pipiens* aux seconds.

Des analyses génétiques effectuées sur différentes populations de moustiques démontrent :

- que les populations de surface et les populations souterraines forment deux ensembles suffisamment éloignés au point de vue génétique pour interdire, aujourd'hui, toute reproduction entre elles ;
- que la forme *molestus* du métro londonien serait issue d'une population unique de *Culex pipiens* de surface, enfermée dans les couloirs et les tunnels du métro lors de sa construction il y a un siècle et qui, par la suite, serait restée isolée de la forme *pipiens*.

● **Une histoire qui s'inscrit dans un processus évolutif général**

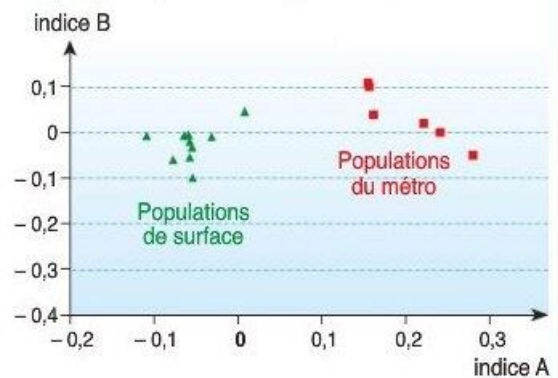
Il existe aujourd'hui plusieurs milliers d'espèces différentes de moustiques réparties sur toute la surface du globe. L'étude de leur ADN permet de retracer l'histoire évolutive de ce groupe avec de multiples apparitions d'espèces depuis plus de 150 millions d'années.

L'exemple des moustiques du métro de Londres montre que cette histoire continue.

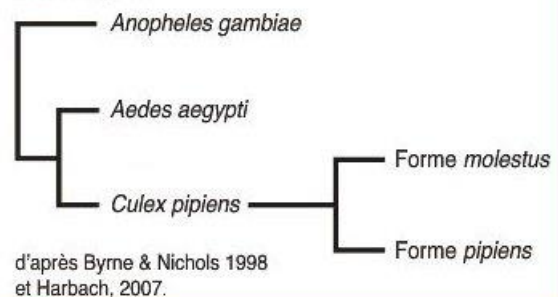


Femelle de moustique effectuant un repas de sang, indispensable à sa production d'œufs.

● **Répartition des différentes populations de moustiques en fonction de deux indices de distance génétique utilisés par les généticiens**



● **Relations de parenté entre trois espèces de moustiques**



Aide à la lecture du graphique : Les triangles représentent les populations de surface. Les carrés représentent les populations du métro. Plus les triangles ou carrés sont rapprochés, plus ils partagent d'allèles donc plus ils sont proches génétiquement. On voit sur le graphique que se forment deux groupes de populations, qui correspondent en fait aux populations de surface et du métro.

Questions:

- 1) Relever les observations permettant de distinguer les formes *molestus* et *pipiens* de l'espèce *Culex pipiens* (deux types d'observations).
- 2) Relever l'argument permettant d'affirmer que ces deux formes appartiennent à la même espèce.
- 3) Expliquer pourquoi les formes *molestus* et *pipiens* ne peuvent plus se reproduire à Londres.
- 4) Formuler une hypothèse sur l'évolution future de l'espèce *Culex pipiens* en prenant en compte les deux formes actuelles observées à Londres.

Fin du chapitre.

Correction des activités et exercices :

IV.

- Linée : ordre, famille, genre/ décroissant- l'Homme, espèce supérieure
- Buffon : Linée
- Cuvier : l'anatomie comparée/ la création de Dieu
- Lamarck : caractères-environnement-descendance
- Darwin : L'Origine des espèces/ nature-variations-se reproduisent
- Remise en cause du créationnisme : points communs anatomiques entre des animaux qui ne se ressemblent pas
- Désaccord : Ils pensent tous les deux à l'évolution mais ne sont pas d'accord sur les mécanismes/les raisons de l'évolution
- Schéma : Lamarck-Darwin

V.

2. mutation - 3a. blanches-blanche-noire - 4a. blanche - 3b. noircies-noire ou sombre-blanche-noire

Exercice 1 : 1a. 2c. (voir le brassage génétique dans le chapitre précédent)

Exercice 2 : sélection-sélection-survivre-se reproduire

Exercice 3 : Sélection sexuelle : tri par les individus du même sexe ou sexe opposé. Sélection naturelle : sélection par l'environnement. Sélection artificielle : Sélection par l'humain.

Exercice 4 : 1. Différence de comportement : Forme pipiens pique les oiseaux et fait une diapause. Forme molestus pique les humains et ne fait pas de diapause. Différence génétique : les deux populations sont identifiables génétiquement.

2. Les deux formes appartiennent pourtant à la même espèce car ces deux formes coexistent sur le pourtour méditerranéen et peuvent se reproduire entre elles.

3. Les deux populations sont séparées géographiquement (une à l'air libre, l'autre dans les tunnels du métro) et ne se rencontrent plus. Elles ont évolué génétiquement jusqu'à ne plus pouvoir se reproduire.

4. On peut imaginer que les deux formes finissent par représenter deux espèces distinctes, si ces deux-là évoluent différemment des populations rencontrées sur le pourtour méditerranéen.