

LB1231 : Biologie animale, Diversité et évolution

Petit retour sur la classification
Evolution
Biodiversité

Résumé des épisodes précédents

Classification **phénologie** des espèces:

basée sur les ressemblances morphologiques,
Technique de classement abandonnée :
Erreurs nombreuses. Complexification.
Cette méthode convient mal aux procaryotes.

Classification **phylogénétique** des espèces:

fondée sur le modèle évolutif et la notion de parenté.
Regrouper les organismes selon les caractères hérités d'un
ancêtre commun qui les a transmis à l'ens. de ses descendants.
On classe sur ce que les êtres vivants ont
et pas sur ce qu'ils n'ont pas
(on évitera alors « invertébrés »).

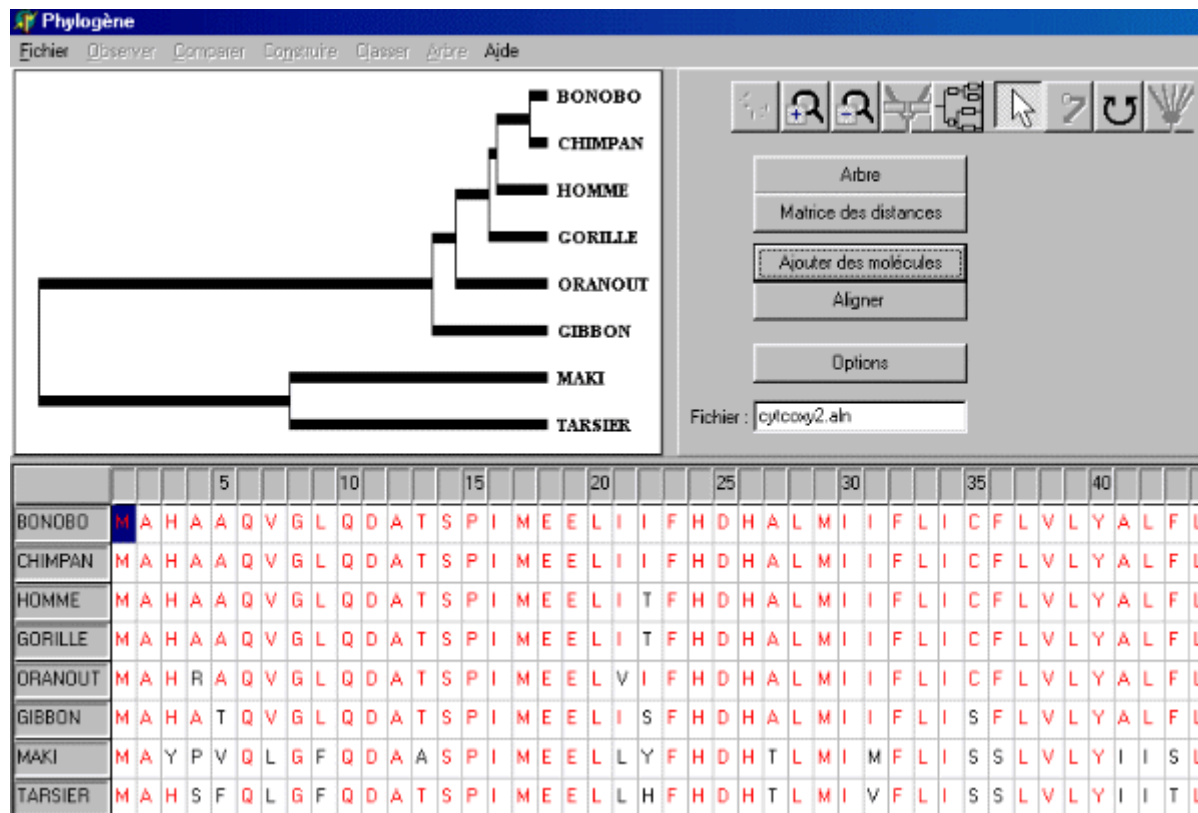
pheno=
« apparaitre »
d'où le terme
phénétique



phylo-génie=
tribue-donner
naissance

Résumé des épisodes précédents

Matrice cladistique: classe des primates en fct des aa
composant une protéine (qui sont l'expression directe de
notre génome)



Résumé des épisodes précédents

Classification traditionnelle = phénétique:

forme des groupes ayant une
signification évolutive et
d'autres non. Homme =
summum

Classification phylogénétique = cladistique

Il ne s'agit plus de classer pour
répertorier mais pour
comprendre une histoire : celle
des êtres vivants.

Utile pour
comprendre la
biologie
actuelle



wrong



right

Utile pour
réaliser vos TP
et votre
travail de
groupe

Tree of life
www.tolweb.org/tree



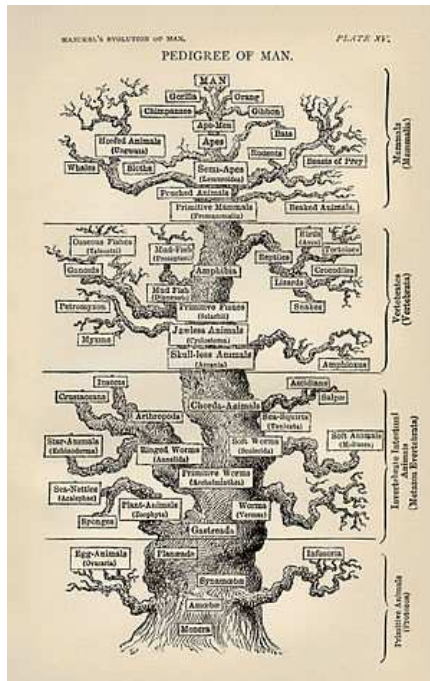
Résumé des épisodes précédents

Classification traditionnelle = phénétique:

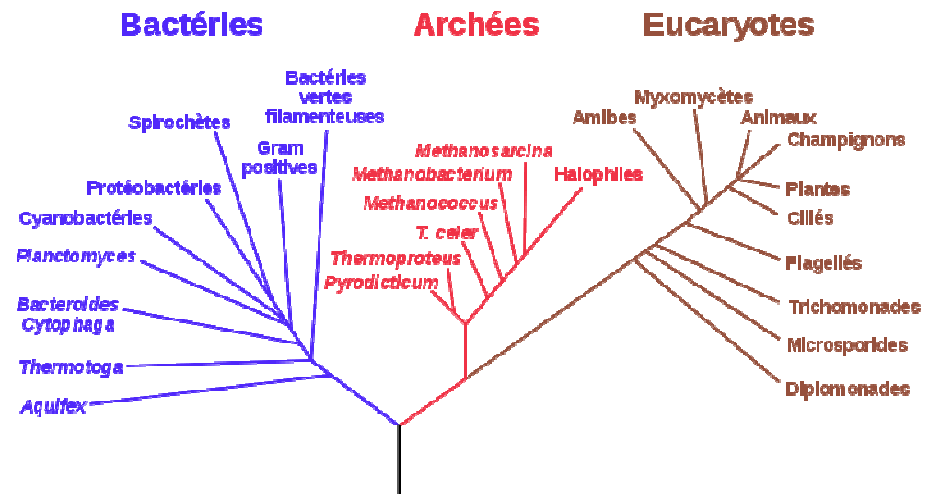
forme des groupes ayant une signification phylogénétique, suivant l'évolution et d'autres non. Homme = summum

Classification phylogénétique = cladistique

Il ne s'agit plus de classer pour répertorier mais pour comprendre une histoire : celle des êtres vivants.



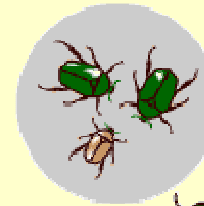
Arbre phylogénétique de la vie



Les mécanismes de l'évolution

Les origines
des
changements
dans une
population

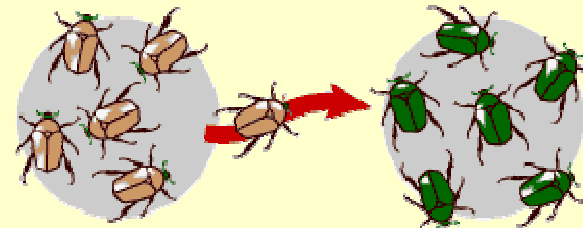
Mutation



Sélection



Migration



Dérive génétique



Les mécanismes de l'évolution

Mutations

L'évolution des espèces est permise par les mutations que subissent les gènes portés par les chromosomes (constitués d'ADN).

L'ADN de tous les organismes : sous attaque constante de mutagènes chimiques, physiques, biologiques.

Des erreurs sont souvent faites lors de la copie (ex. anémie falciforme)

- Mutations néfastes, éliminées par la sélection
- Mutations bénéfiques, sélectionnées par la sélection
- Mutations, aucune différence, la plupart de notre ADN est inutile.
- Quelques-unes peuvent causer des changements mineurs ni nocifs ni bénéfiques.

Ces mutations (néfastes ou neutres) peuvent passer de géné en géné grâce à la dérive génétique.

LES MUTATIONS PRECEDENT LA SELECTION.



Gène
= unité d'info
génétique
= séquence
d'ADN

Allèle
= différentes
versions
d'un gène



Les mécanismes de l'évolution

Les origines
des
changements
dans une
population

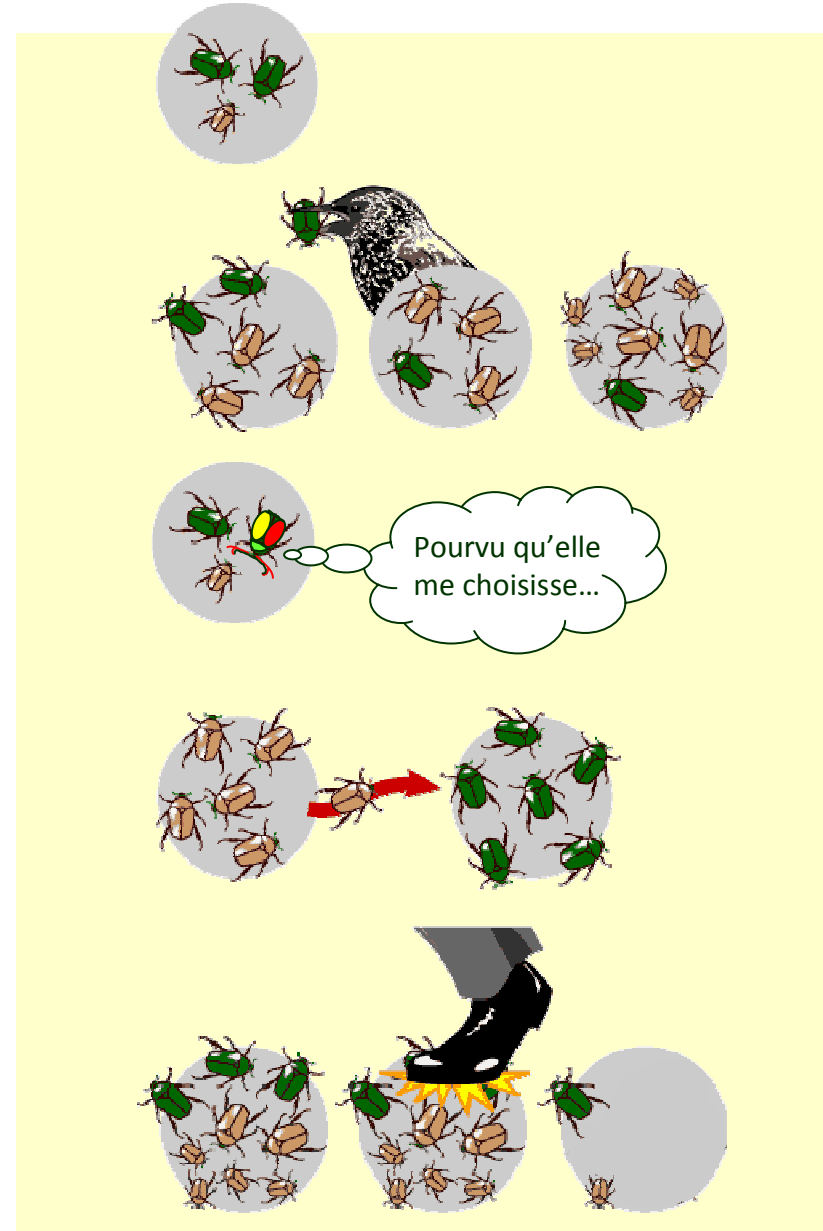
Mutation

Sélection naturelle
favorable à la survie

Sélection sexuelle
favorable à la reproduction

Migration

Dérive génétique





Les mécanismes de l'évolution

La sélection naturelle

Un des mécanismes de la théorie de l'évolution, « lutte pour la survie »

Dans une population d'individus de la m sp, il existe des différences \pm importantes.

Différences = variations qui leur permettent de survivre mieux et de se reproduire davantage que les autres, DANS UN ENVIRONNEMENT PRECIS

Ces variations = avantage sélectif ou un désavantage

(Ex: fourrure blanche, ok sur la neige, ko en forêt; anémie falciforme= avantage si malaria sinon désavantage).

Certaines de ces variations, apparues avant sélection, sont héréditaires, transmises à leur descendance.

Compétition, peut conduire à l'élimination d'individus, voire d'espèces



Les mécanismes de l'évolution

La sélection sexuelle

Un des mécanismes de la théorie de l'évolution, lié à la « lutte pour la reproduction, complémentaire de la « lutte pour la survie » = sélection naturelle

Compétition intra-spécifique , sexe-dépendante (\neq pour male et femelle)

Choix de la femelle: Un léger biais dans la préférence des femelle, elles préfèrent des mâles dotés de plumes un peu plus longues. signe que sa « qualité » est meilleure car survit malgré handicap .

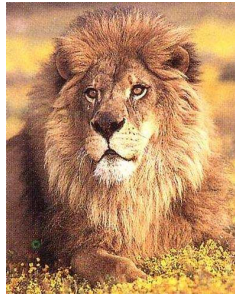
De géné en géné, le plumage des mâles augmente car, à chaque génération, les mâles les plus fertiles (plus de femelles séduites) sont ceux qui ont les plumes les plus longues dans la population. In fine, l'avantage reproductif est compensé par le désavantage en termes de survie (risque d'être repéré par un prédateur, par exemple).

Caractère physique; ornements colorés; chants et cris

Particulièrement important chez les vertébrés car peu de descendants

Les mécanismes de l'évolution

La sélection sexuelle



CHICAGO FIELD MUSEUM STUDY INDICATES MALE LION WITH A FULL HEAD OF HAIR, IRRESISTIBLE.

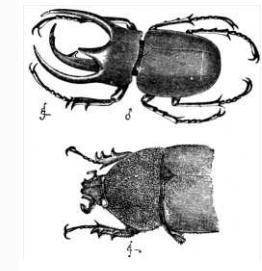


Teleopsis breviscopium



Male

Female



Les mécanismes de l'évolution

La sélection sexuelle

Dans l'espèce humaine, choix en fonction de certains traits qui sont universellement valorisés chez un partenaire sexuel : la gentillesse, l'intelligence, la bonne santé.
Ho et Fe: symétrie du corps et du visage + attirant.

Critères de
choix chez
les hommes



Les hommes sont influencés par certains critères morphologiques liés à la fertilité des femmes, comme un jeune âge ou les dimensions de la taille et des hanches. Ils préfèrent les femmes sans poils, au ventre plat, gros seins, hanches minces.



Les mécanismes de l'évolution

La sélection sexuelle

Critères de choix chez les femmes



Aux yeux des femmes, un partenaire est jugé en moyenne plus attractif s'il a un torse en V, taille étroite et épaules larges, aux sourcils forts et mâchoire large. Il est plus grand et plus âgé qu'elles-mêmes ; comparativement aux hommes, les caractéristiques physiques sont moins importantes que celles liées au statut social.

Les mécanismes de l'évolution

Les origines
des
changements
dans une
population

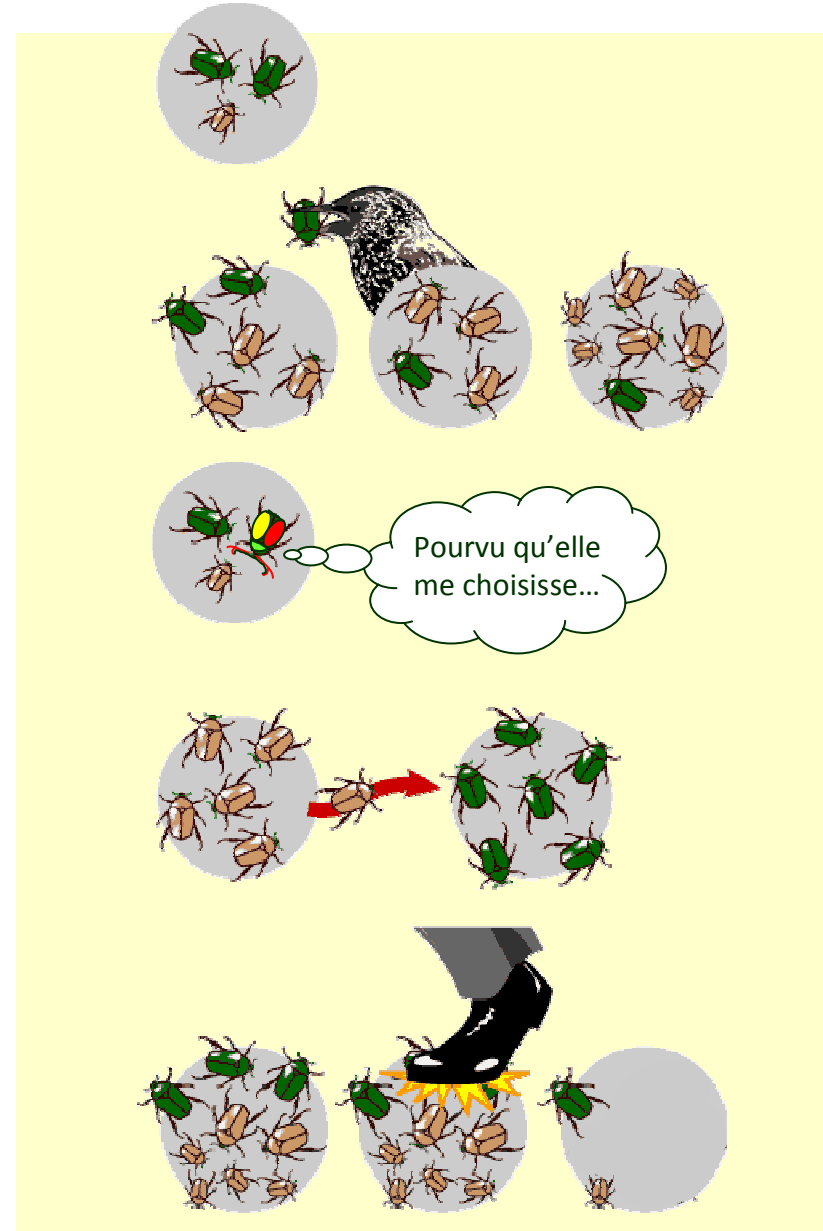
Mutation

Sélection naturelle
favorable à la survie

Sélection sexuelle
favorable à la reproduction

Migration

Dérive génétique





Les mécanismes de l'évolution

Les migrations :

= phénomène présent chez de nombreuses espèces, qui effectuent un déplacement, à caractère périodique, qui implique un retour régulier dans la région de départ. Les mouvements sans retour, qui conduisent à une extension de l'habitat de l'espèce, correspondent plutôt à un phénomène de **colonisation**.

Ces deux "mouvements" jouent un rôle important en matière d'évolution.
Comment?

-Suite à une migration, la fréquence des allèles (par ex. les yeux bleus) peut changer localement mais globalement, à l'échelle de l'ensemble des individus, cette fréquence reste inchangée.

-Si migration dans un endroit choisi : qualité de l'environnement, évite compétition, prédation. Donc peu de changement dans la population.

Si migration imposée (changement climatique, environnementaux), compétition et sélection plus forte. Dc changement dans la population

Les mécanismes de l'évolution

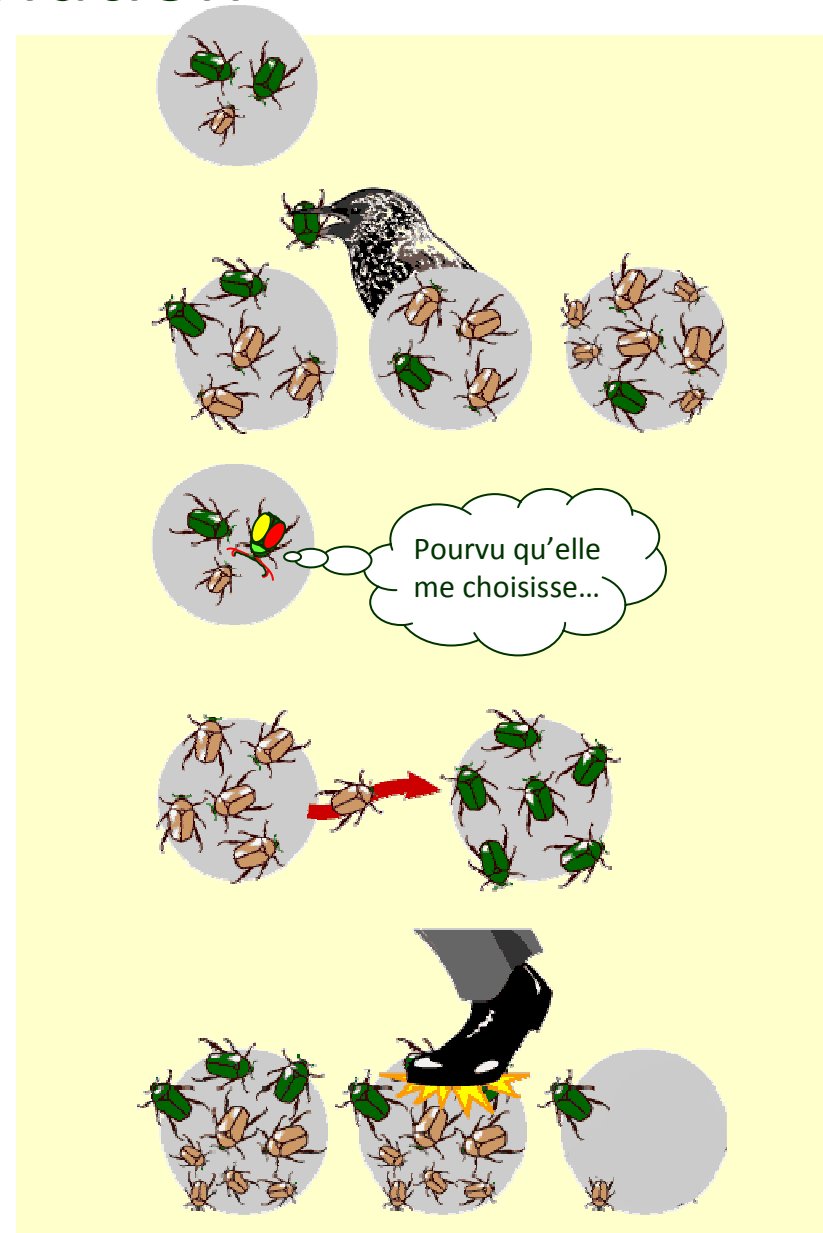
Mutation

**Sélection naturelle
favorable à la survie**

**Sélection sexuelle
favorable à la reproduction**

Migration

**Dérive génétique
Sélection du plus chanceux**





Les mécanismes de l'évolution

La **dérive génétique** = modification de la fréquence d'un allèle ds 1 pop.

-indépendamment des mutations, de la migration, de la sélection naturelle et/ou sexuelle.

-concerne surtout les allèles neutres, ni avantage ni désavantage sélectif.

se produit quand une grande partie d'une espèce a disparu, est éliminée ou est isolée: Épidémie, catastrophe naturelle, morcèlement du territoire, ...

Ex: une île où majorité de souris unies, quelques-unes ont des rayures. Si une éruption volcanique tuent toutes les souris unies, l'île sera repeuplée de souris à rayures. C'est un cas de survie non pas du plus adapté, mais du plus chanceux.

-peut contrer la sélection naturelle. Plusieurs mutations bénéfiques peuvent être perdues par hasard, des mutations désavantageuses peuvent se répandre et se fixer dans une population. **Dc l'évolution peut produire des individus moins adaptés!**

Plus la population est petite, plus le rôle de la dérive génétique est important.



Les mécanismes de l'évolution

Quels sont les facteurs qui interviennent dans l'évolution ?

- le taux d'apparition des mutations avantageuses pour la survie et/ou pour la reproduction
- Les changements des conditions d'environnement (sélection naturelle).
- Le taux de reproduction
- La dérive génétique

Quels sont les facteurs qui ont le plus de poids dans le processus évolutif ?

??????? Mystère à résoudre ???????

Les mécanismes de l'évolution

Idée fausse: L'évolution conduit toujours vers une plus grande complexité

Complexe = ? « L'homme est le plus complexe car il pense ». Penser = fonction

Complexité fait appel aux structures, pas aux fonctions

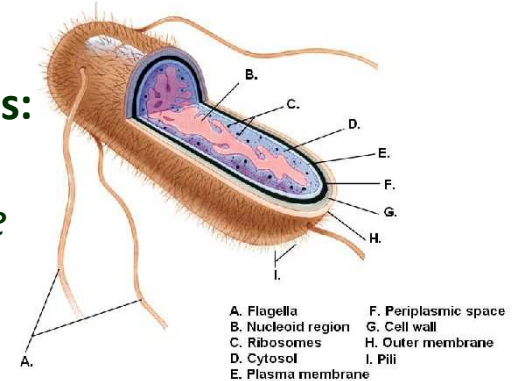
Une cellule de paramécie est bcp plus complexe qu'une cellule humaine. L'être humain = ensemble complexe de cellules très simples.

En fait, la sélection naturelle conduit souvent à une plus grande simplicité.

Un organe non utilisé peut disparaître géné après géné. Ex: les poissons des grands fonds n'ont plus d'yeux, le ténia n'a plus d'intestins (leurs ancêtre

Idée fausse: Les organismes plus complexes sont les plus évolués:

Une bactérie comme Escherichia coli présente un structure simple mais n'est pas moins évoluée que l'homme. Elle a évolué, subi des innovations importantes. Org. vivant adapté, Potentiellement immortelle.



Notre anthropocentrisme nous fait considérer les innovations qui ont donné l'homme comme les plus importantes.



Les mécanismes de l'évolution

Idée fausse: L'évolution obéit a des lois, à un programme, elle est dirigée.

Le hasard est la seule explication. Ca ne veut pas dire absence de cause, ca veut dire que le nombre de causes possibles est si élevé que prévoir est impossible.

Ex: la disparition des dinosaures.


Le monde vivant est le résultat d'une cascade d'événements.

Les mutations se produisent au hasard, certaines sp sont sélectionnées dans certaines circonstance, pas les plus fortes, ni les plus intelligentes mais celles qui peuvent s'adapter (qui ne sont pas parfaitement adaptés). Les autres disparaissent. 99.9% des espèces .

La dérive génétique participe aussi à faire apparaitre des organismes mieux ou moins bien adaptés.

Echelle de générations.

Il n'y a pas de direction à l'évolution. Le résultat de l'évolution, notre monde actuel, aurait pu être très différent. L'évolution apporte des explications au passé, au présent, elle ne peut prévoir le futur.



LB1231: Biologie animale, Diversité et évolution

Evolution: Historique condensé



Historique du concept évolution

1) Avant Darwin

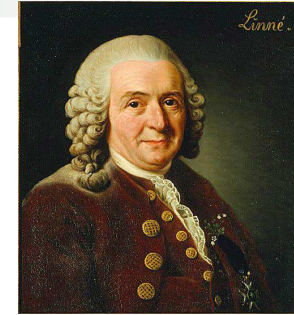
2) L'émergence du Darwinisme

3) Après Darwin

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosevol/decouv/normal/normal.html>

Historique du concept évolution

1) Avant Darwin



Carl von Linné
(1707-1778)

Les premières classifications du monde vivant de type utilitaire:

les arbres, les arbustes, les plantes médicinales, les plantes vénéneuses...

On classe par ordre alphabétique.

18^{ième} S: Carl von Linné, médecin, naturaliste suédois, nomme et ordonne les animaux et plantes, nomenclature binomiale (*Genre espèce*), fixiste, divise le monde en 3 règnes: minéral, animal, végétal. Tt a été créé il y a 6000 ans.

Il devait exister une classification unique, dite Classification Naturelle, représentant un "Ordre de la Nature" (correspond à la création divine).
Le travail du scientifique = inventaire de l'œuvre divine.



Historique du concept évolution

1) Avant Darwin

Des croyances font obstacle aux idées de Darwin

-**Génération spontanée**: on imaginait des apparitions d'animaux de la même espèce, à différents moments de l'histoire, par différents événements de génération spontanée

-**Métamorphose**. transformation d'un organisme adulte en un autre organisme adulte. Par ex., les anatifes (crustacés) pouvaient se transformer en canards ; des arbres dont les feuilles se transformaient en poissons quand tombant dans l'eau d'une rivière ou en chauve-souris quand entraînées par le vent.

-**Problème du temps ; Georges Buffon** (1707 – 1788) bat en brèche les 6000 ans (théologiens, calcul du nb de générations dans la Bible) comme âge de la Terre.

2) Darwin



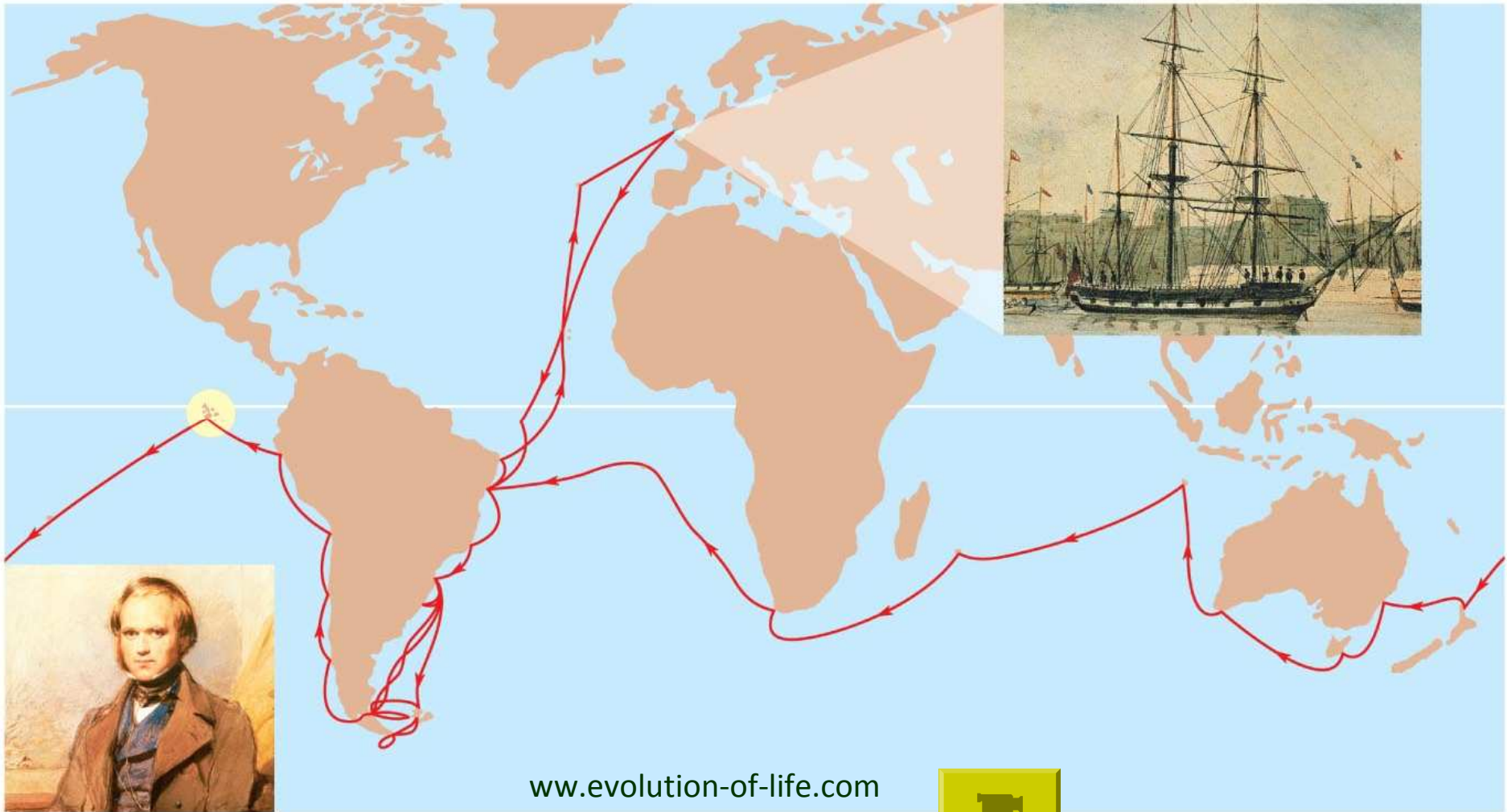
Charles Darwin
(1809–1882)

Un parcours sinueux :

- débute les études de médecine
- pasteur
- naturaliste

2) Darwin

Le voyage à bord du Beagle (1831 -1836)



www.evolution-of-life.com



2) Darwin



Charles Darwin
(1809-1882)

Naturaliste, observe diversité, collectionne spécimens

-classification selon Linné non cohérente, baleine = pisciforme = forme d'un poisson, résultat de convergence évolutive, organes vestigiaux

-fossiles provenant d'espèces éteintes, différents selon les couches géologiques, les espèces actuelles ne sont pas présentes dans les couches profondes.
Espèce subissent transformation

Fossilisation = phénomène rare

2) Darwin



Charles Darwin
(1809-1882)

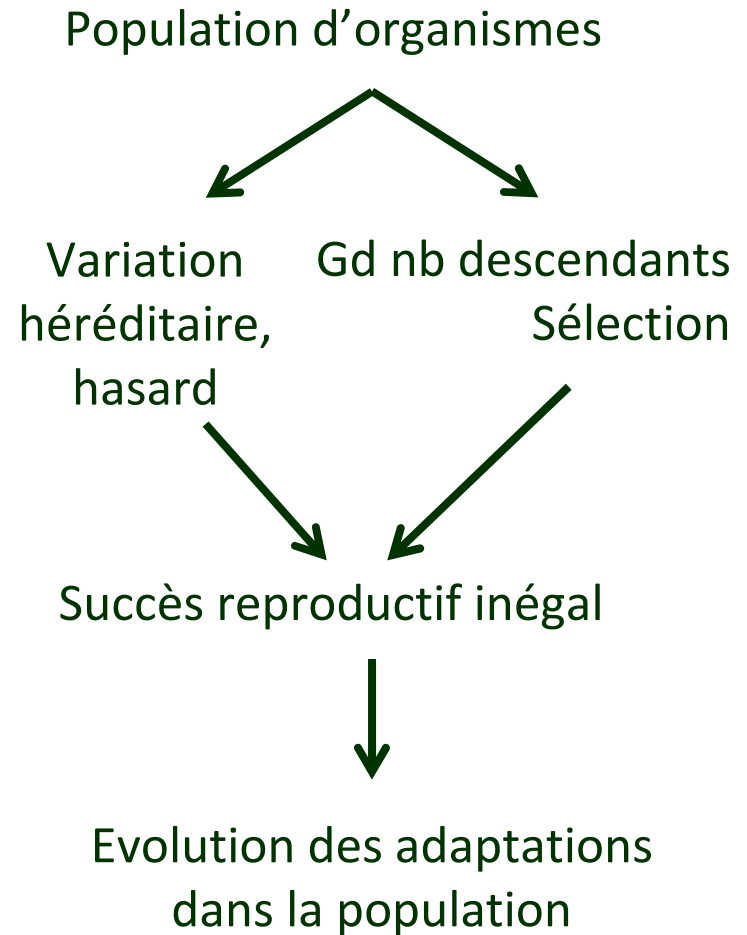
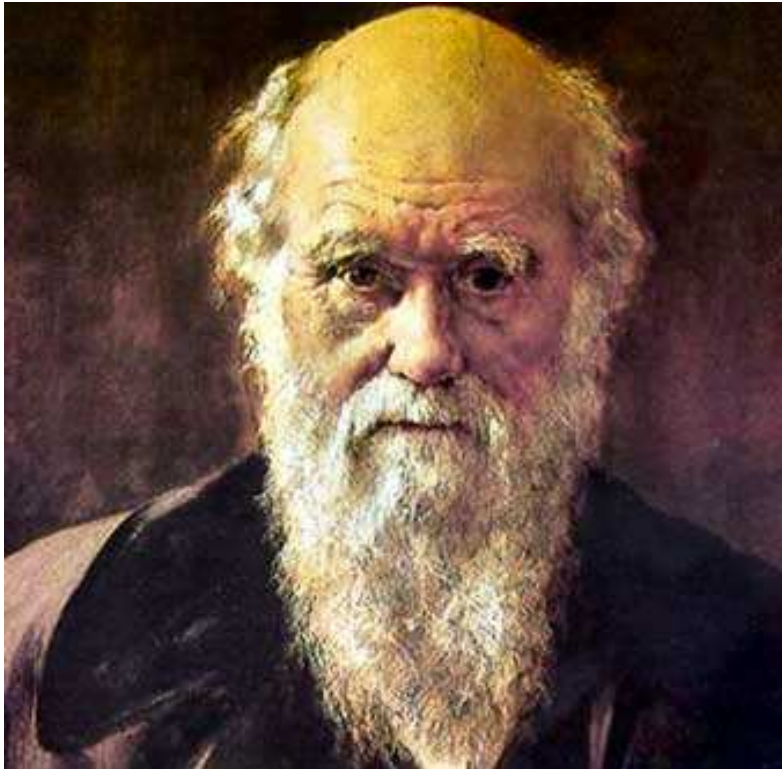
Sélectionneurs pour animaux domestiques

-Sélection naturelle : un caractère avantageux, favorable aide à survivre. Ces caractères apparaissent au hasard mais s'imposent au cours des générations

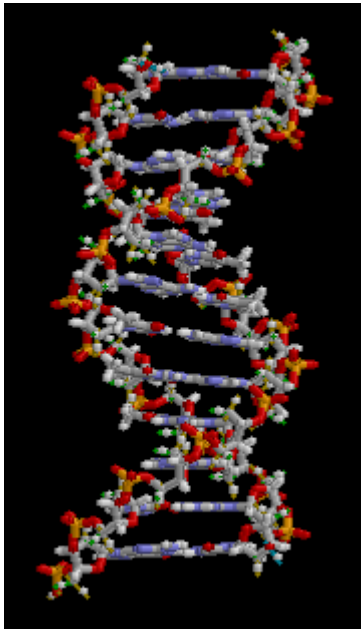
-Sélection sexuelle : Important de survivre mais aussi de se reproduire, sélection de caractère qui ne sont pas propice à la survie mais interviennent dans le processus de séduction (plume du paon, bois du cerf, couleur des oiseaux et insectes, ...)

Organismes vivant et morts apparentés:
classification phénologique

2) Darwin



3) Après Darwin

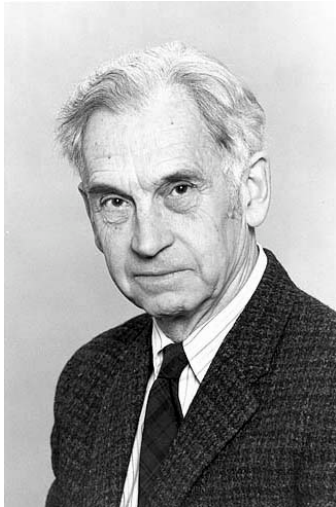


L'ADN

Crick & Watson (1952)



3) Après Darwin La théorie synthétique de l'évolution



Ernst Mayr
Anatomie comparée
*Systematics and the
Origin of Species*, 1942.




George G. Simson
paléontologue
*Tempo and Mode
in Evolution*, 1944.



Julian Huxley
zoologiste
*Evolution: the Modern
Synthesis*, 1942



Theodosius Dobzhansky
Généticien
*Genetics and the Origin
of Species*, 1937



3) Après Darwin = Néodarwinisme


La théorie synthétique de l'évolution = gène + hasard

Les mutations sont des accidents génétiques qui génèrent de la variabilité sur laquelle la sélection peut agir.

La population est l'unité d'évolution et la sélection est le principal mécanisme de tri des mutations.

Le vivant utilise ce qui est disponible, en fonction des opportunités.

L'évolution est graduelle.



3) Après Darwin = Néodarwinisme


La théorie synthétique de l'évolution = gène + hasard

Les mutations sont des accidents génétiques qui génèrent de la variabilité sur laquelle la sélection peut agir.

La population est l'unité d'évolution et la sélection est le principal mécanisme de tri des mutations.

Le vivant utilise ce qui est disponible, en fonction des opportunités. + **dérive génétique**

L'évolution est graduelle (**discussion autour du timing du processus, augmentation du taux de mutations lors de stress**).



LB1231 : Biologie animale, Diversité et évolution

Biodiversité



Quelques thèmes de recherche actuels

Vitesse d'apparition des mutations

Recherches récentes montrent que des plantes soumises à des conditions de stress, irradiations, attaques par des pathogènes ou des parasites, subissent plus de mutations que des plantes stressées.

Des bactéries affamées mutent plus rapidement également.