

# EVOLUTION DES ORGANISMES ET HISTOIRE DE LA TERRE

## CHAPITRE II. LES LIENS DE PARENTE DES ESPECES.

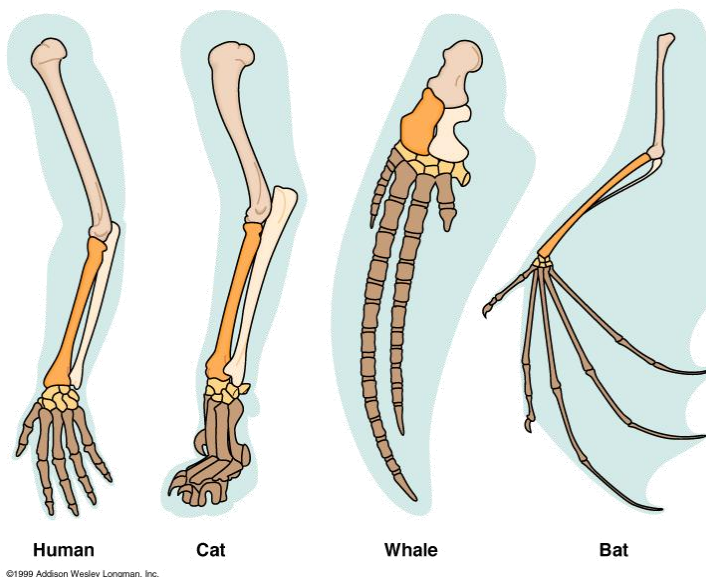
### A. Une origine commune des êtres vivants.

Voir livre pages 92-93.

La présence d'ADN comme molécule d'information et de construction cellulaire universelle est une preuve d'une origine commune des êtres vivants (ce caractère est partagé par tous les êtres vivants actuels).

De plus, il existe des structures communes dans certains groupes qui impliquent une origine commune (avec un partage des caractères des plans d'organisation).

**Exemple : Les membres des vertébrés sont constitués des mêmes os, que leur déplacement soit terrestre, aquatique ou aérien.**



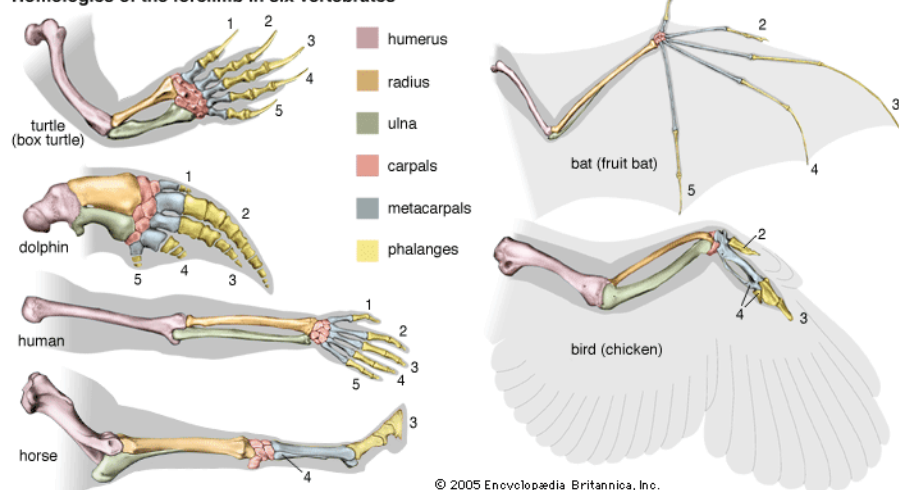
Source :

[http://www.mun.ca/biology/scarr/Homology\\_of\\_forelimbs.htm](http://www.mun.ca/biology/scarr/Homology_of_forelimbs.htm)

Source :

<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/76340/box-turtle>

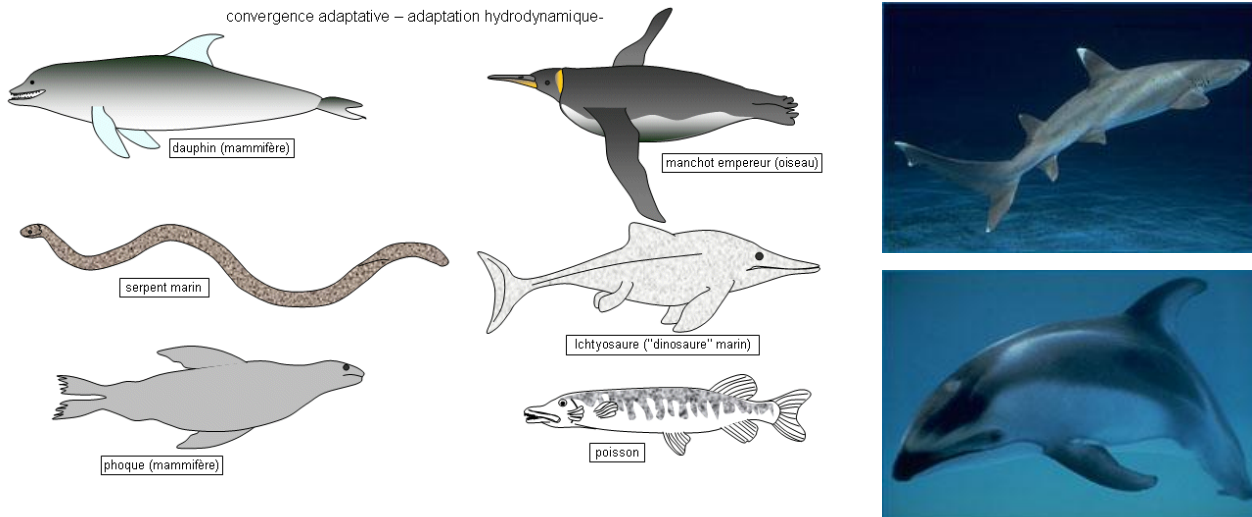
Homologies of the forelimb in six vertebrates



**Pour aller plus loin : Ces structures communes sont appelées des homologies de structure et indiquent un lien de parenté entre les 2 espèces considérées, qui partagent un ancêtre commun.**

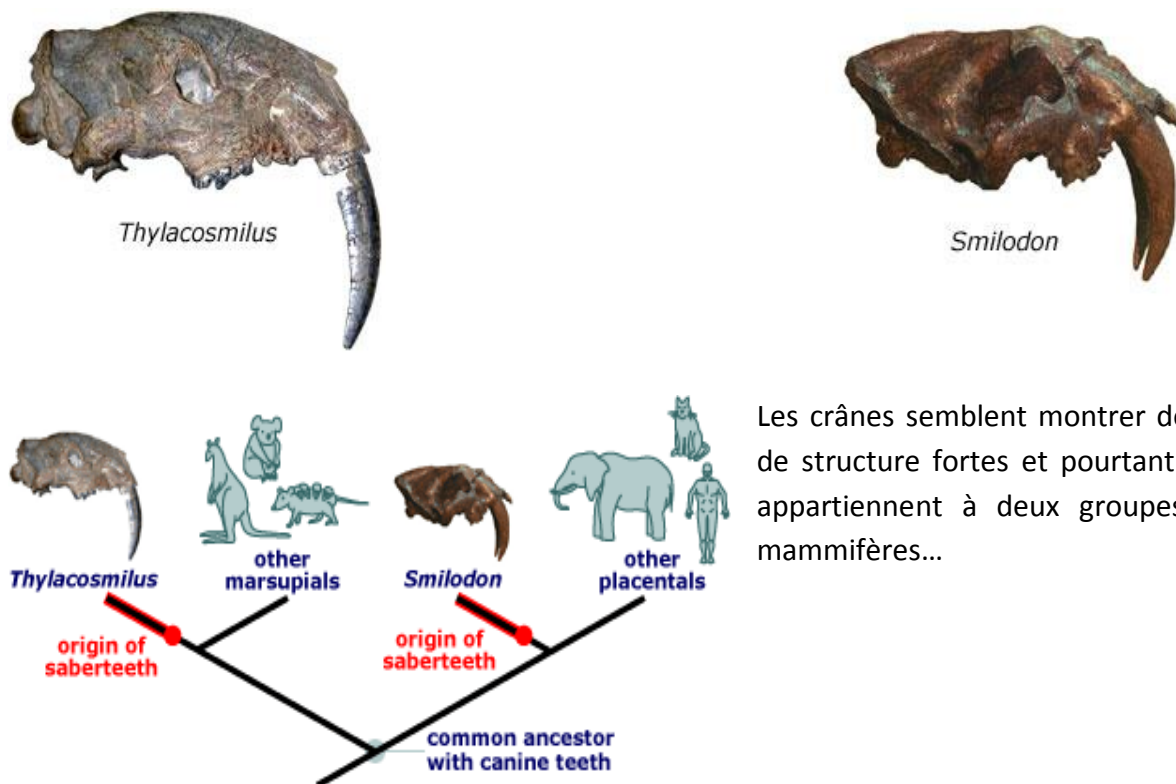
**Pour aller plus loin 2 : Ne pas confondre structures communes et ressemblances. Les ressemblances entre certains animaux ne sont les preuves d'une origine commune, mais d'une adaptation au même milieu. Cela s'appelle la convergence.**

**Exemple avec les animaux marins : Convergence lors d'une adaptation hydrodynamique.**



Sources : [http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/rubrique.php3?id\\_rubrique=35&debut\\_page=10](http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/rubrique.php3?id_rubrique=35&debut_page=10) et université de Berkeley ([http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0\\_0\\_0/similarity\\_hs\\_09](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/similarity_hs_09))

Exemple chez les fossiles :



Les crânes semblent montrer des homologies de structure fortes et pourtant ces 2 fossiles appartiennent à deux groupes distincts de mammifères...

Source : [http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0\\_0\\_0/similarity\\_hs\\_07](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/similarity_hs_07)

Comment peut-on arriver à reconstituer ces liens de parenté ?

## B. Reconstituer les liens de parenté entre les espèces.

Voir pages 94 à 97.

En s'intéressant aux caractères communs et partagés par certains groupes, il est possible de proposer des scénarios de liens de parenté. Ainsi, plus 2 espèces partagent de points communs et plus elles sont proches. Elles partagent aussi un ancêtre commun qui possédait des caractères communs avec ses descendants.

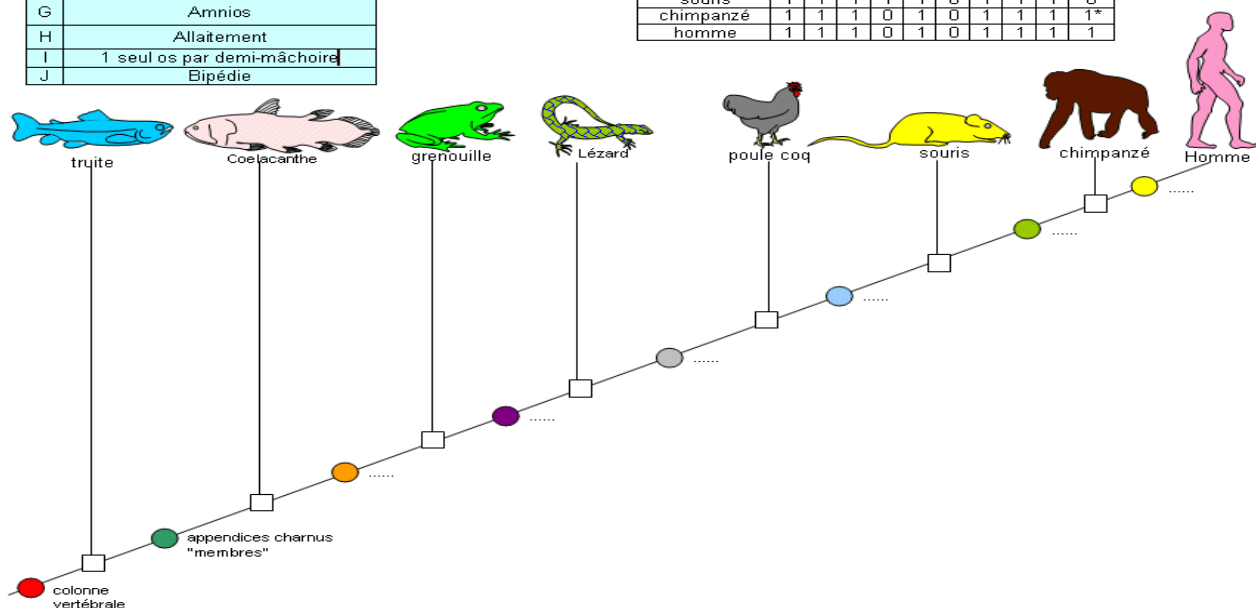
Les chercheurs comparent de nombreuses données (embryologiques, anatomiques et moléculaires) afin de réaliser des arbres qui montrent les liens de parenté entre diverses espèces ou divers groupes.

### Schémas explicatifs.

#### construire un arbre évolutif

A	Colonne vertébrale
B	Deux paires d'appendices charnus «membres»
C	Vertèbres cervicales
D	Écailles épidermiques
E	Poils
F	Plumes
G	Amnios
H	Allaitement
I	1 seul os par demi-mâchoire
J	Bipédie

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
truite	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
coelacanth	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
grenouille	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
lézard	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
coq	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
souris	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
chimpanzé	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1*
homme	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1



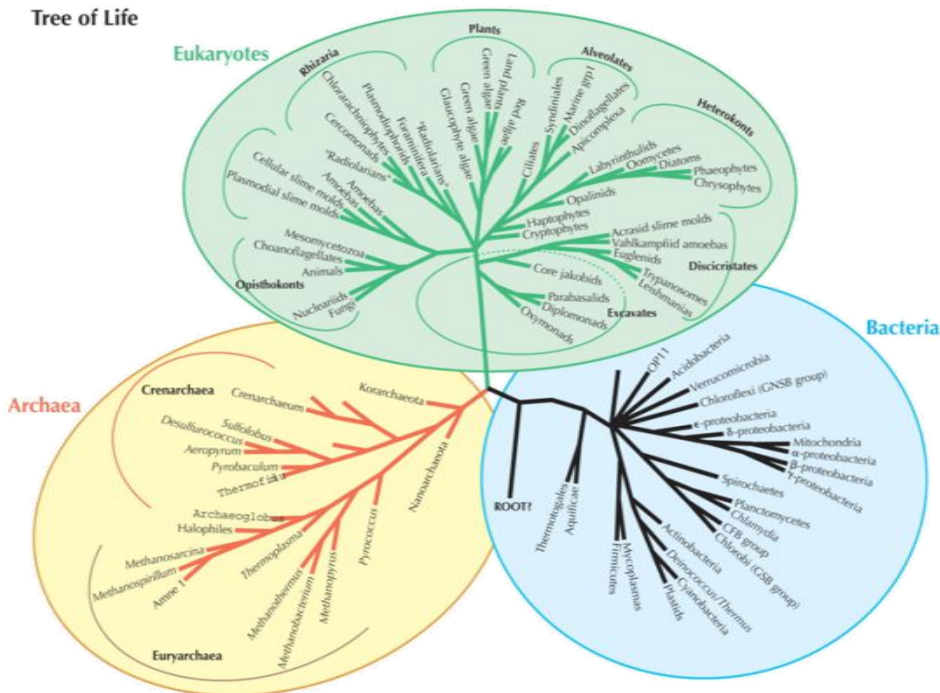
### Exercices d'application :

Essayer de proposer un arbre permettant de montrer les liens de parenté pouvant exister entre les différents organismes proposés.

**Remarque :** parfois, les descendants possèdent des caractères ayant évolué par rapport aux caractères ancestraux, et une espèce peut présenter des caractères nouveaux tout en conservant des caractères présents dès l'ancêtre.

L'ensemble des données qui s'accumulent permettent de proposer un arbre phylogénique du vivant complet et évolutif...

## Tree of Life



Source internet : [http://evolution-textbook.org/content/free/figures/00END\\_EVOW\\_Art/02\\_EVOW\\_END.jpg](http://evolution-textbook.org/content/free/figures/00END_EVOW_Art/02_EVOW_END.jpg)

Liens :

Le site du logiciel présenté dans le livre : Phylogène (niveau collège et niveau lycée).  
<http://www.inrp.fr/Access/biotic/evolut/phylogene/accueil.htm>



Le portail Tree of life : <http://www.tolweb.org/tree/>

Projet international mis à jour toutes les semaines et dont l'objectif est de proposer tous les liens de parenté existant entre les êtres vivants et disparus...Un site colossal (et en anglais).

Classification simplifiée des êtres vivants (M.Rajade / M.Schittecatte).

<http://crdp.ac-bordeaux.fr/sciences/reforme/svt/ressources/classifetreslightim.pdf>

Classification simplifiée des animaux (M.Rajade).

<http://crdp.ac-bordeaux.fr/sciences/reforme/svt/ressources/classifanimlightim.pdf>

Classification simplifiée des félidés (M.Rajade).

<http://crdp.ac-bordeaux.fr/sciences/reforme/svt/Felides.pdf>

Classification simplifiée des amniotes (M.Rajade).

<http://crdp.ac-bordeaux.fr/sciences/reforme/svt/amniotes.pdf>

Classification simplifiée des diapsides (M.Rajade).

<http://crdp.ac-bordeaux.fr/sciences/reforme/svt/Diapsides.pdf>



### C. Les rouages de l'évolution.

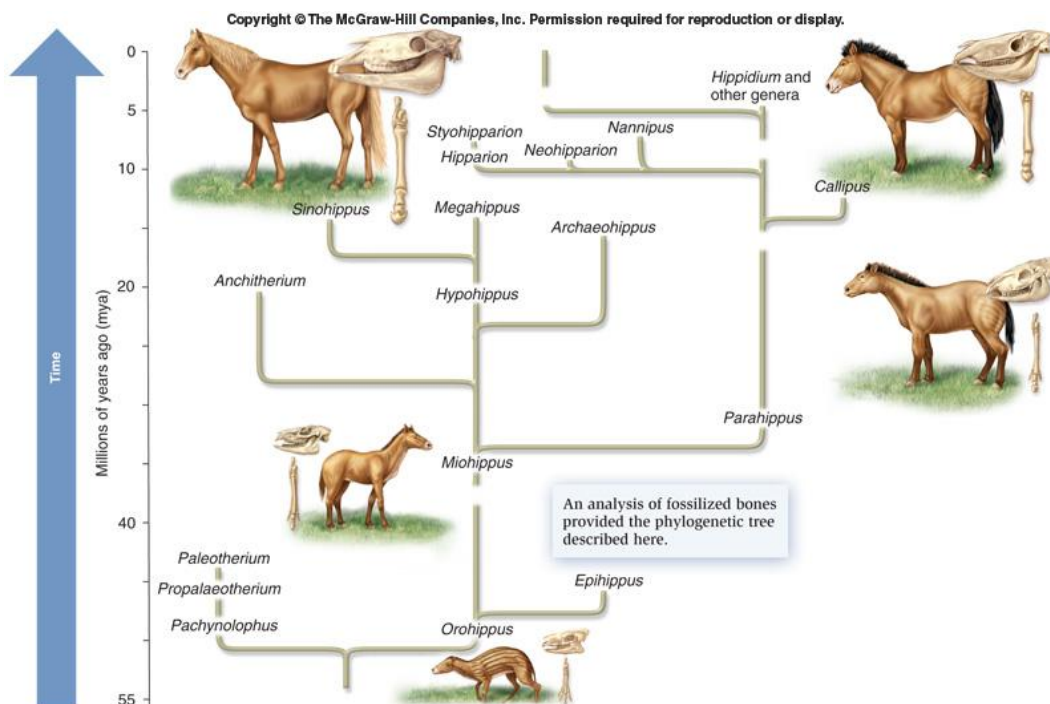
#### 1) Les lignées évolutives.

La découverte et l'observation des fossiles amène les paléontologues et les spécialistes de la classification (taxonomie) à proposer des liens de parenté directs entre des espèces disparues et des espèces qui leur succèdent.

Ainsi, une espèce nouvelle présente des caractères communs avec une espèce dont elle serait issue, tout en possédant des caractères nouveaux propres (qui définissent donc le « type » de la nouvelle espèce).

Certaines « lignées » sont bien connues, car elles ont livré de nombreux fossiles qui montrent toutes les étapes évolutives de cette lignée.

#### Exemple : la lignée du cheval.

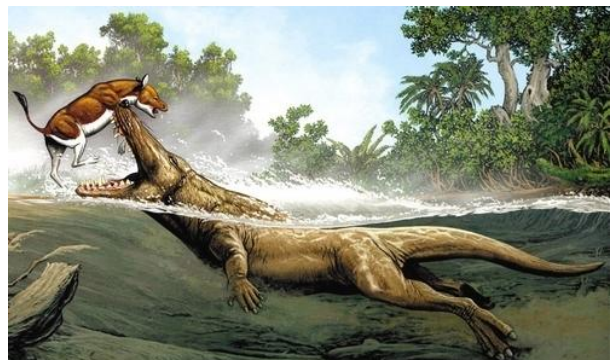


[https://www.msu.edu/course/bs/110/ebermay\\_S08/notes/snotes/3\\_11\\_08\\_evolution6.html](https://www.msu.edu/course/bs/110/ebermay_S08/notes/snotes/3_11_08_evolution6.html)

Parfois, des fossiles « intermédiaires » sont absents, et les scientifiques font des suppositions sur l'aspect du « chaînon manquant ». Cependant, les données disponibles augmentant, certains « chaînons manquants » ont été découverts et ont ainsi confirmé l'existence d'une réelle évolution entre espèces au cours du temps...

**Exemple : Ambulocetus, espèce intermédiaire entre les « ancêtres » carnivores terrestres des baleines et les formes « modernes » aquatiques.**

Source :

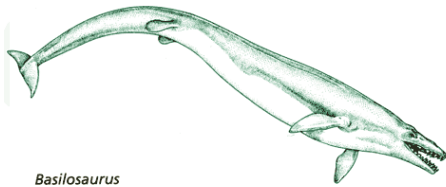
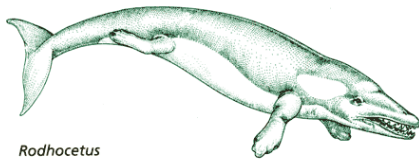
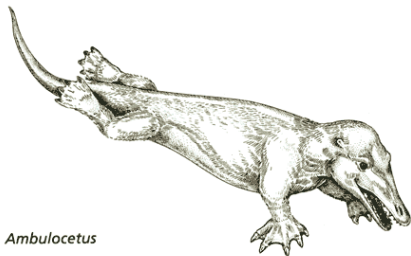


[http://i291.photobucket.com/albums/li314/mjsjobs/whale-evolution/JPG\\_LENS\\_we\\_ambulocetus-1b.jpg](http://i291.photobucket.com/albums/li314/mjsjobs/whale-evolution/JPG_LENS_we_ambulocetus-1b.jpg)

Les étapes de l'évolution de la lignée des baleines de grande taille.



Source : <http://www.kgs.ku.edu/Publications/Bulletins/ED15/gifs/fig1.gif>

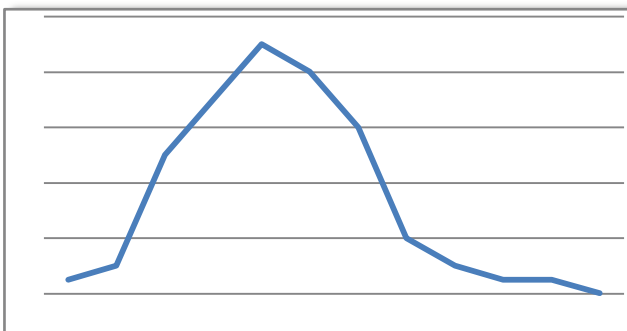
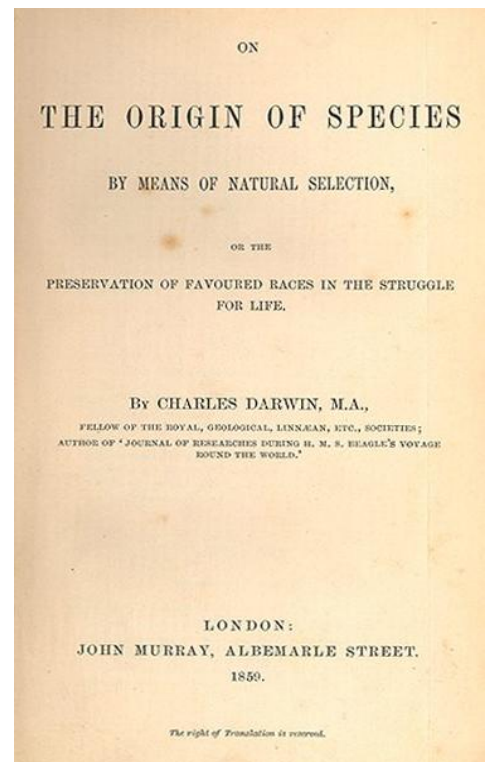


## 2) Les mécanismes de l'évolution.

Darwin et Wallace proposèrent en 1859 une théorie basée sur « la sélection des variations » au sein d'une espèce.

Le titre du livre majeur de Darwin en donne la trame principale : ***L'Origine des espèces par le moyen de la sélection naturelle, ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie (On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life)***

Ainsi, il existe des variations de caractères visibles dans des populations, dans une espèce, c'est le polymorphisme (voir première partie du cours de 3<sup>ème</sup>).

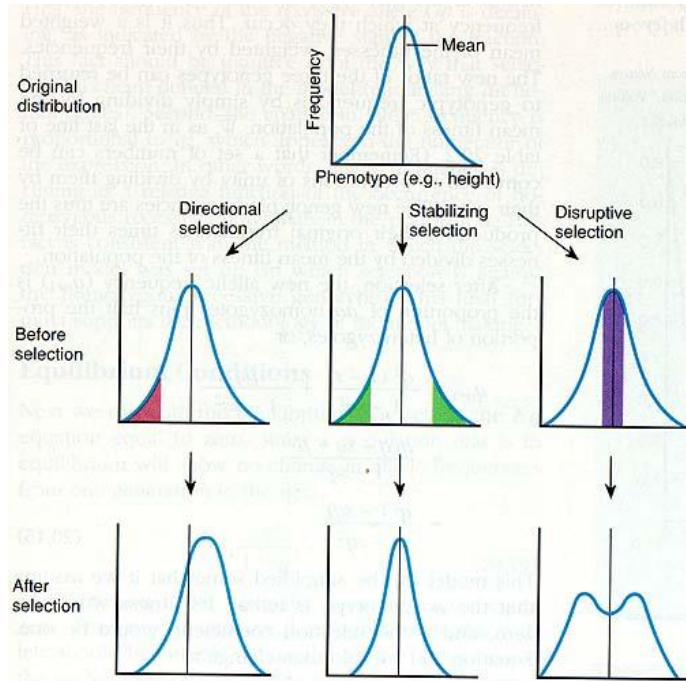


**Représentation simplifiée d'une répartition des fréquences d'un caractère dans une population.**

Pour Darwin, c'est la sélection naturelle qui va permettre de conserver certaines variations lors de modifications de l'environnement.

Il est admis depuis le XX<sup>ème</sup> siècle que la sélection peut avoir plusieurs effets sur une population :

- Un effet stabilisateur avec diminution du polymorphisme
- Un effet directionnel avec modifications des caractères
- Un effet séparateur (avec séparation progressive de deux groupes aux caractéristiques différentes).



Représentation simplifiée des 3 effets possibles de la sélection sur une population polymorphe.

Source :

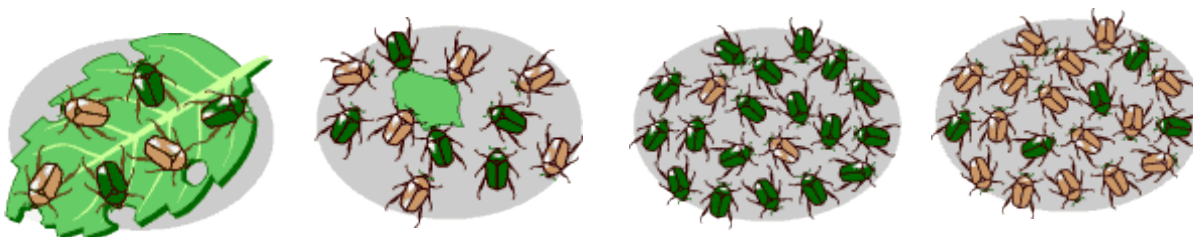
<http://fig.cox.miami.edu/Faculty/Dana/selection.jpg>

Ces variations peuvent être associées à la prédation. Si un prédateur consomme plutôt un type de variant, alors les autres sont « protégés » et peuvent se multiplier, ce qui aboutit, avec le temps, à l'apparition d'une espèce différente de la précédente...



Source : [http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0\\_0\\_0/evo\\_25](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/evo_25)

La génétique du XX<sup>ème</sup> siècle a permis de montrer qu'il existe d'autres facteurs, et notamment le facteur génétique, avec les gènes dominants ou récessifs, et des gènes qui peuvent varier au cours du temps et être transmis de générations en générations.



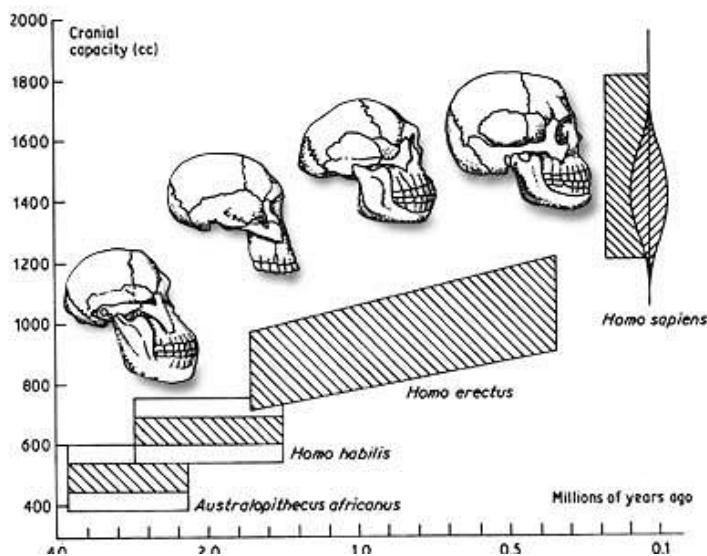
### 3) L'évolution des hominidés.

La lignée humaine est le résultat d'une évolution d'un groupe de primates primitifs dans lesquels certains caractères se sont développés tels que la bipédie, l'augmentation du volume cérébrale, la modification structurale du pharynx qui a permis le langage,...

**Comparaison du squelette d'un chimpanzé et d'un homme moderne.**

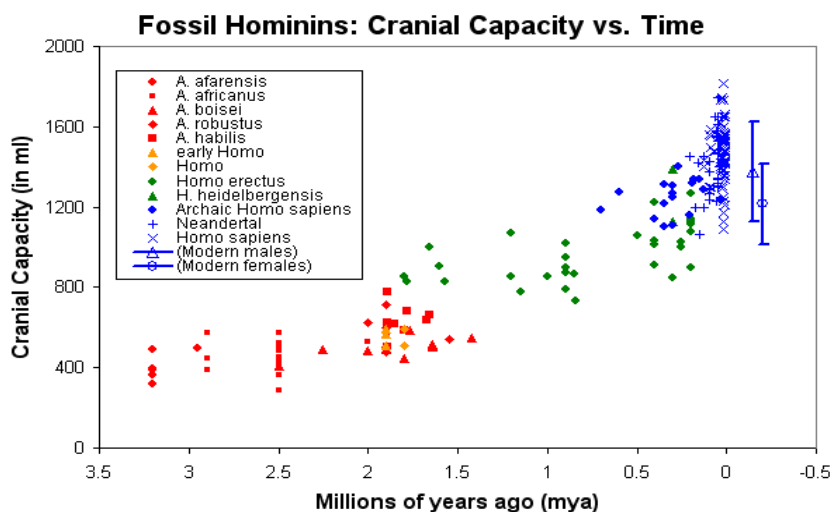


**Deux représentations du volume crânien des Homininés au cours des temps géologiques.**



Source :

<http://www.geo.arizona.edu/Antevs/nats104/00lect13a.html>



Source :

[http://pandasthumb.org/archives/images/fossil\\_hominin\\_cranial\\_capacity\\_lg\\_v1-2.png](http://pandasthumb.org/archives/images/fossil_hominin_cranial_capacity_lg_v1-2.png)



***L'évolution des espèces et l'apparition de nouvelles espèces (la spéciation) sont des phénomènes complexes qui sont progressifs et rarement perceptibles à l'échelle humaine...***

***Pour aller plus loin : Bibliographie, sitographie.***

***Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences, sous la direction de Dominique Lecourt PUF. 2006***

***Lamarck : Philosophie zoologique, Flammarion 1999.***

***Corsi, Gayon, Gohau et Tirard : Lamarck, philosophe de la nature. PUF 2006.***

***Peter J. Bowler The eclipse of darwinism John Hopkins university press 1983.***

***Pichot A. Histoire de la notion de vie . Gallimard 1993.***

***Biologie du XXIème siècle. Evolution des concepts fondateurs. De boeck 2008.***

***Giraud Marc .Darwin c'est tout bête ! Mille et une histoires pour comprendre l'évolution. Robert Laffont 2009.***

***Tous les ouvrages de Stephen Jay Gould, un grand vulgarisateur... Notamment, « la vie est belle » qui traite de la faune de Burgess...***

***Tous les ouvrages de Darwin qui sont régulièrement réédités, notamment son autobiographie ou le « Voyage d'un naturaliste autour du monde ».***

***« L'origine des espèces » édition de 1906 en consultation gratuite sur wikisource. [http://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99Origine\\_des\\_esp%C3%A8ces](http://fr.wikisource.org/wiki/L%E2%80%99Origine_des_esp%C3%A8ces)***

***Le site de référence sur Darwin : Darwin on line (en anglais). <http://darwin-online.org.uk/>***

***Le site de référence sur Lamarck : <http://www.lamarck.cnrs.fr/>***

***Le site de référence sur Wallace (en anglais) : <http://www.wku.edu/~smithch/index1.htm>***

***Le site de référence sur Stephen Jay Gould (en anglais) : <http://www.stephenjaygould.org/>***