

**La vie,
mais
quelle histoire ...**

**LA VIE,
MAIS**



Exposition réalisée grâce :

- ▶ aux collections du laboratoire de sciences de l'IUFM de Bretagne, site de Saint-Brieuc
- ▶ aux textes d'Hervé Ferrière, professeur de biologie à l'IUFM de Bretagne, site de Saint-Brieuc et chercheur en histoire des sciences à l'Université de Bretagne Occidentale
- ▶ au soutien de l'Association Bretonne pour la Recherche Et la Technologie (ABRET), CCSTI de Bretagne



QUELLES HISTOIRES !

Photos libres de droits issues des collections de Manu Marquis, de Gilles Bentz (LHO),

d'Alain Bonsero (Réserve Naturelle de la Baie de Saint-Brieuc)

et des sites internet: Stock.schnig et wikimedia





LA VIE,

MAIS



QUELLES HISTOIRES !



université
de bretagne
occidentale

iuvm
Bretagne

ArmorScience

CHARLES DARWIN



Portrait réalisé en 1881 par Elliott & Fry (Wikimedia)

Qui était Mister Charles Darwin ?

L'un des plus grands scientifiques du XIX^{ème} siècle dont les travaux ont permis de comprendre l'histoire de la vie sur Terre et de reconstituer les liens de parenté existant entre tous les êtres vivants actuels.

Ses propositions, plutôt hardies dans les années 1860 mais déjà partagées par de nombreux naturalistes, nous ont permis de comprendre, d'imaginer et de découvrir les principaux mécanismes de l'évolution.

Mais pour certains, ses détracteurs, il est aussi celui qui nous a affligé d'un frère encombrant et un peu vexant : le chimpanzé. Car nous avons un ancêtre commun avec lui (mais aussi avec tous les êtres vivants actuels !).

Parce que sa théorie a été dévoyée par des auteurs, on lui a fait porter la responsabilité de nombreux maux de l'humanité comme le racisme ou l'eugénisme. C'était bien mal le connaître, lui l'anti-esclavagiste assez timide mais obstiné !

Darwin aurait fait tomber l'humain de son piédestal. Et alors ?

En fait, il nous a aidé à regarder nos cousins (le singe vert, le corbeau, le cèpe ou la laitue) comme des espèces vivantes dignes d'autant d'intérêt scientifique que l'humain. Sa pensée fut révolutionnaire parce qu'elle nous a permis d'étudier les espèces vivantes sans jugement et de comprendre leur histoire sans voir autre chose qu'une incroyable suite d'aventures sans but ni raison.



Célèbre caricature de Darwin reproduite en 1880 dans le magazine satirique français « La Petite Lune » (Wikimedia).



Caricature montrant Darwin avec un corps de singe et la grande barbe qu'il se laisse pousser à partir de 1866. (magazine Hornet, 1871 / Wikimedia)

CLASSIFICATION ET DATATION

Qu'est-ce qu'une classification phylogénétique ?

Une classification phylogénétique tient compte des points communs entre les espèces actuelles et passées.

Elle repose donc, non pas sur des choix arbitraires et anthropocentriques (c'était le cas des anciennes classifications), mais sur les informations que les fossiles et espèces actuelles nous procurent.

Au lieu d'exclure, elle permet de former des familles (des « tribus » ou « phylum » en grec).

Tous les membres de ces familles descendent d'un ancêtre commun. Cet ancêtre était le premier à présenter un caractère nouveau (comme « le squelette osseux » ou « la plume ») que l'on retrouve chez tous ses descendants.

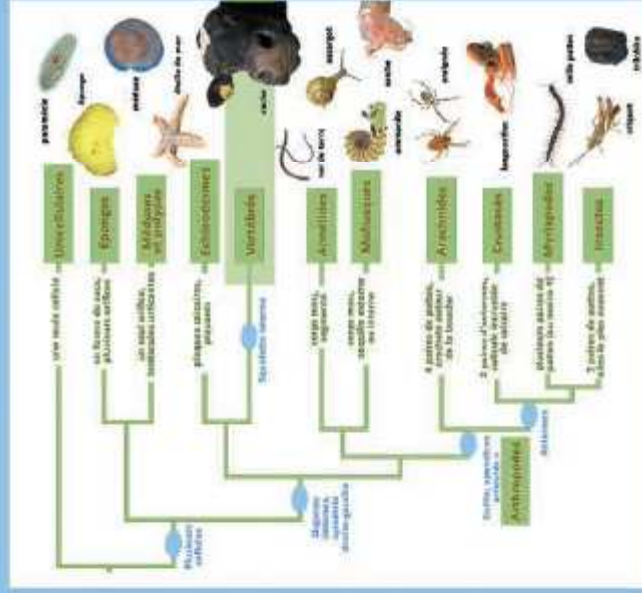
Ceux-ci forment alors une « vraie famille » et non pas un groupe artificiel comme ceux que les anciennes classifications reconstituaient.

TEMPS GEOLOGIQUES

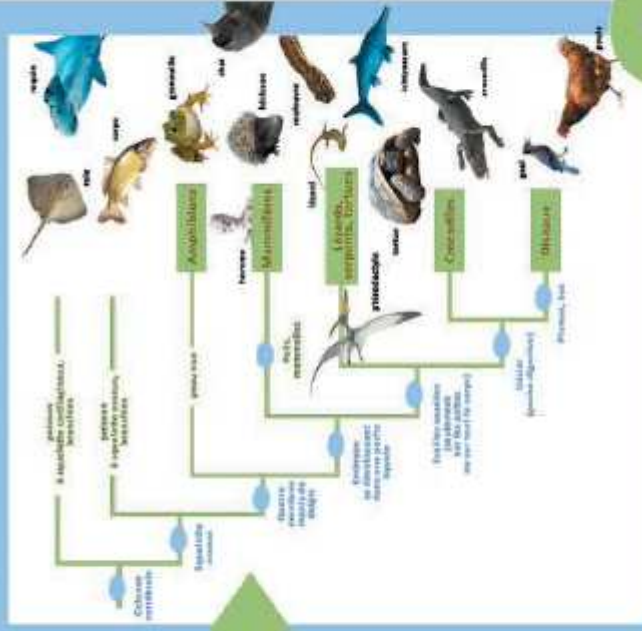
Ère	Pré-Cambrien		Cambrien		Paléozoïque		Mésozoïque		Cénozoïque	
	Pré-Cambrien	Cambrien	Permien	Trias	Jurassique	Craie	Éocène	Oligocène	Quaternaire	Actuel
Ère Primaire										
Ère Secondaire										
Ère Tertiaire										
Ère Quaternaire										
Ère Actuelle										

Sources BRGM

CLASSIFICATION DES ANIMAUX



CLASSIFICATION DES VERTEBRES



TROIS LOBES AVEC PLEIN DE PATTES !



Les océans du Dévonien (400 millions d'années) étaient peuplés de trilobites, de belemnites et de crinoïdes (© Karen Carr / Wikimedia)

Dalmanites socialis.

Les trilobites constituent une classe d'arthropodes (animaux à pattes (« podes ») articulées (« arthro »). Ce sont des formes ancestrales de cette famille d'animaux que vous connaissez aujourd'hui sous le nom d'insecte... Ils étaient exclusivement marins. Ces fossiles ont vécu durant l'ère primaire lorsque les vertébrés commençaient à se multiplier.

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Beaucoup « d'inventions » de la nature n'aboutissent à rien... Et c'est sans doute la « sélection naturelle » chère à Charles Darwin qui se charge de faire le tri ! Mais attention, ce ne sont pas les plus forts qui survivent, seulement les plus « chanceux » compte-tenu des aléas de l'histoire !

Les trilobites ont disparu il y a 250 millions d'années juste avant l'ère des dinosaures... Ils sont morts lors d'une des plus grandes crises de la vie sur Terre : 95% des espèces marines et 70% des espèces terrestres ont alors disparu ! Nous sommes, avec les espèces vivantes actuelles, les heureux descendants des survivants de cette catastrophe. Les raisons de cette extinction sont encore discutées : volcans ? météorites ? réchauffement climatique soudain ? Tiens, cela fait réfléchir...

Dalmanites ilmslunus
(Musée d'Histoire Naturelle de Milan / Wikimedia)



Dalmanites socialis.
(Échantillon LUPM de Bretagne)

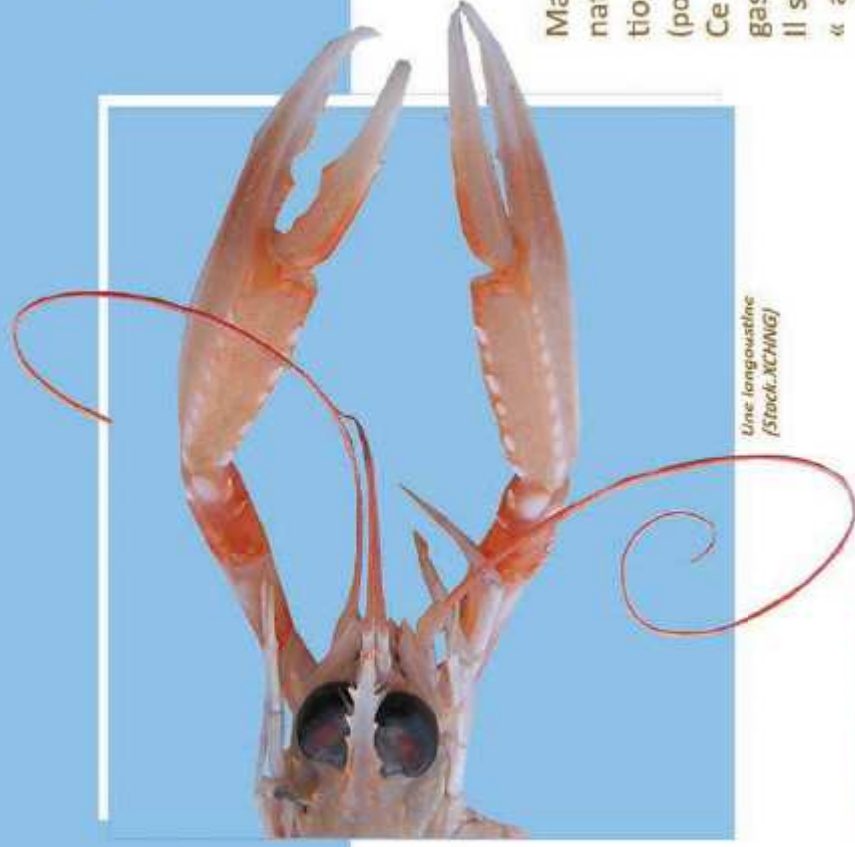
DES FRUITS DE MER ! AVEC DES PATTES ?

Langoustines dans formol. Nephrops norvegicus.

Aujourd'hui, nous n'avons plus scientifiquement le droit de dire que cet animal est un « invertébré ».

Mais rien ne vous empêche de le dire pour vous repérer dans la nature... Vous utilisez alors ce que l'on appelle une clé de détermination (pour nommer) mais pas une réelle classification scientifique (pour raconter l'histoire des espèces).

Ce n'est pas non plus un « fruit de mer », autre appellation gastronomique (comme le mot « poisson » d'ailleurs) ! Il s'agit en fait d'un arthropode (animaux à pattes « podes » articulées « arthro ») et comme il a deux paires d'antennes, on l'appelle « antennate ». Mais vous pouvez toujours dire « crustacé », parce qu'il « croustille » et a une croûte dure en guise de squelette externe.



Une langoustine
(Stock...NCHNG)

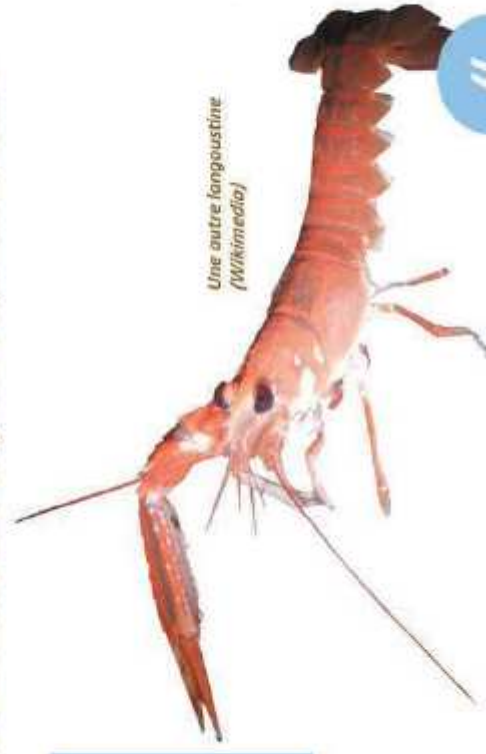
Langoustines dans formol. *Nephrops norvegicus*.
(échantillon IUFM de Bretagne)



L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Encore une fois, ces animaux très étranges (si on les compare à nous mêmes) illustrent le concept moderne de « biodiversité » (inventé en 1985) que Darwin avait, comme d'autres naturalistes de son temps, bien mesuré et cherché à expliquer par l'évolution.

ATTENTION : le formol est dangereux c'est pour cette raison que l'on ne conserve plus d'animaux de cette façon dans les établissements scolaires.



Une autre langoustine
(Wikimedia)

QUI ETREINT BIEN, EMBRASSE BIEN



Seiche géante à Manly, Sydney
(Stock-XCHING)

Seiche dans formol. *Sepia*.

Voilà un animal qui porte bien son nom... C'est un mollusque (animal à corps mou).

Le nom que portent les animaux nous raconte ce que nous pensions (et pensons encore) d'eux. Il renseigne également sur les méthodes utilisées dans les sciences de la nature : les comparaisons, les analogies, la recherche des principales caractéristiques... Ces apparences ont été longtemps une source de difficultés pour réellement comprendre la nature.

Il nous paraissait impossible de partager une histoire commune, voire une histoire de famille, avec un animal aussi étonnant.

Ces animaux sont de la même famille que les ammonites et autres grands mollusques visibles dans cette exposition...

L'EVOLUTION EN 3 MOTS...

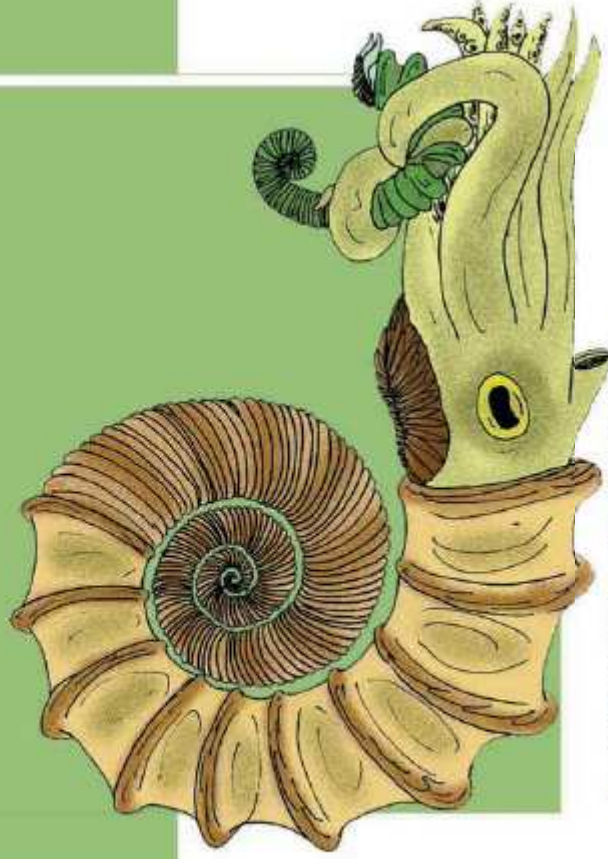
Les seiches sont étudiées avec attention par les scientifiques parce qu'elles montrent des comportements très développés : communication, vie sociale...

Elles nous montrent que l'on peut être très loin de nous par la forme et l'histoire et avoir des comportements que l'on juge très complexes, développés et... « évolués » !

Photo de seiche prise au Centre National de la Mer « Nausicaà »,
Boulogne-sur-Mer (Wikimedia)



ON MARCHE SUR LA TÊTE



Dessin d'une variété d'ammonites du Crétacé inférieur (Wikimedia)

Ammonites. *Amaltheus margaritatus*.

Les ammonites sont des grands céphalopodes (mollusques qui « ont des pieds sur la tête ») marins.

Ce sont les voisins et proies favorites des dinosaures et autres reptiles marins qui ont vécu il y a environ 190 millions d'années...

Leur nom est lié à la forme de leur coquille qui ressemble à la corne d'un bélier. Or, chez les Egyptiens, le dieu Ammon avait des cornes de Bélier... Le nom a été conservé !

Les ammonites ont toutes disparu en même temps que les dinosaures... Des espèces actuelles comme le Nautilus leur ressemblent beaucoup mais attention, il n'est pas leur descendant !

Ammonites. *Amaltheus margaritatus* (chantillon IUPM de Bretagne)



L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Les fossiles fournissent de très importantes preuves pour comprendre et interpréter l'évolution des espèces. Jusqu'à la fin du XVIII^{ème} siècle on appelait tout ce qui sortait du sol des « fossiles » (sortant de la « fosse »). Depuis, on sait qu'ils nous racontent les faunes, les flores et l'histoire de la vie.

Pour comprendre comment ils vivaient, on les compare avec les espèces actuelles qui semblent avoir avec eux des points communs (formes, adaptations...).

La théorie de l'évolution a permis de comprendre les liens entre ces fossiles et nous mêmes... Certains sont les ancêtres d'espèces actuelles et d'autres sont restés sans descendance.

Dessin d'ammonite présenté par Ernst Haeckel dans son livre « Kunstformen der Natur » en 1904 (Wikimedia)



Y A UN OS...



Des vertèbres (Stock.XCHNG)

Vertèbre dite typique mais avec des côtes et un fragment de sternum en avant

L'EVOLUTION EN 3 MOTS...

La vertèbre est le point commun entre tous les animaux qui sont appelés... les vertébrés !

Nous avons le droit scientifiquement de les appeler comme cela parce qu'ils descendent tous d'un ancêtre commun (que nous ne connaissons pas exactement) qui a été le premier à avoir un squelette interne.

Exercice :

- ... Une famille animale autre que les vertébrés a elle aussi un squelette interne calcaire : laquelle ?
- ... Trouvez l'origine des mots « vertèbre », « coccyx » et « cervicales » ...
- ... Comment s'appelle la première vertèbre située juste sous le crâne ?

Réponses :

- ... Les échinodermes : oursins et étoiles de mer
- ... Articulation / bec de coucou / col (ou cervix)
- ... Atlas parce qu'elle porte la tête comme le géant portait la Terre sur son épaule...



Vertèbre dite typique mais avec des côtes et un fragment de sternum en avant. (échantillon IUFM de Bretagne)



D'autres vertèbres (Stock.XCHNG)

CORBEAU, UN JOUR, TOT OU TARD, ON N'EST QUE DES OS...



EST-CE QUE LES TIENS SERONT NOIRS ? CE SERAIT RIGOLO !
(CLAUDE NOUGARO LIBREMENT ADAPTE...)

Squelette de corbeau. Corvus.

Je suis en mauvais état : il me manque des os...

Mais on voit bien que mon bec, de la même nature que les écailles de mes pattes et que vos ongles, est dur comme un os !

La première comparaison entre un squelette d'oiseau et un squelette humain a été imprimée en 1555 dans la fameuse « *Histoire de la nature des oyseaux, avec leurs descriptions et naïfs portraits retirez du naturel* » du naturaliste Pierre Belon.

L'EVOLUTION EN 3 MOTS...

Cette comparaison ouvrait la porte à toutes les réflexions... Et en particulier, à celles des penseurs du XVIII^{ème} et du XIX^{ème} siècles, qui envisagèrent une possible transformation des espèces vivantes dans le temps...

Et ils furent nombreux avant Charles Darwin !

Citons... Benoît de Maillet, Pierre-Louis Moreau de Maupertuis, Julien Offray de La Mettrie, Denis Diderot, Jean-Baptiste Robinet, Jean-Claude de la Métherie, Philippe Bertrand, Eugène-Louis Melchior Patrin, Alberto Fortis, Jean-Baptiste Lamarck, Erasmus Darwin (le grand-père de Charles), Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, Jean-Baptiste Bory de Saint-Vincent...



Squelette de corbeau. Corvus. (échantillon IUFM de Bretagne)



Un autre Grand Corbeau noir (Stock.XCHNG)

MON TRUC EN PLUMES !



Grèbe castagneux (Wikimedia)

Oiseau empaillé. Grèbe castagneux.
Tachybaptus dominicus.
(échantillon IUFM de Bretagne)



Oiseau empaillé. Grèbe castagneux *Tachybaptus dominicus*.

Cet animal est bien un oiseau puisqu'il a des plumes...
Mais ce palmipède n'a plus le droit de s'appeler comme ça...
Même s'il a bien des pattes palmées !
C'est maintenant un Ciconiiforme ! (excusez du peu !)

Comme pour toute la classification, les termes utilisés jusqu'à maintenant pour désigner les grandes « familles » d'animaux ont été revus. Plutôt que visant à « exclure » les animaux parce qu'ils « n'auraient pas » de liens les uns par rapport aux autres, on établit des liens de parenté.

On parle d'une classification qui établit des boîtes rassemblant toutes les espèces qui descendent du même ancêtre commun.

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Cette notion d'ancêtre commun est très importante dans la théorie de Charles Darwin et dans l'actuelle théorie de l'évolution, qui tient compte des découvertes et compréhensions réalisées depuis l'époque de « l'Origine de espèces ».



Tête d'un Grèbe huppé juvénile, montrant les rayures noires et blanches caractéristiques. (Wikimedia)

QUAND LES GEAIS AURONT DES DENTS...



Geai des chênes à Namais en Belgique (Luc Vitorou / Wikimedia)

Geai des chênes empaillé. *Garrulus glandarius*.

Comme les poules, les geais descendent d'un ancêtre commun avec les crocodiles.

Les oiseaux ont des écailles soudées sur les pattes (un souvenir de leurs ancêtres) mais leurs ancêtres les plus anciens actuellement connus (les fameux archéoptéryx) avaient des dents et une queue...

D'ailleurs, pendant leur développement dans l'œuf, de petites « dents » commencent à se mettre en place dans leur mâchoire avant de régresser et de disparaître...

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Mais en même temps, comme l'évolution est en grande partie imprévisible, pourquoi les poules n'auraient-elles pas des dents à nouveau comme leurs ancêtres ?

C'est hautement improbable ! (autant que la vie sur terre...)

L'histoire de la vie nous montre qu'un caractère perdu (comme les dents des oiseaux) ne réapparaît plus. Les espèces disparues ne reviennent donc pas non plus...

N'ayez pas trop peur des poules quand même !



Geai des chênes empaillé, *Garrulus glandarius*.
(échantillon IJFM de Bretagne)



Gros plan sur un Geai bleu
(Stock:KCHNG)

LA BELLE POULE A JURASSIC PARK ?



« Portrait de coq » (Stock XCHNG)

Squelette de poule. *Gallus gallus domesticus*.

Les oiseaux sont des descendants de certains dinosaures ! Pas besoin d'aller au cinéma pour se faire peur : regardez cette poule et tremblez ! C'est l'un des derniers dinosaures vivants ! Les oiseaux sont aussi les plus proches cousins actuels des... crocodiles. Tremblez à nouveau ! Modifié pour le vol, même chez la poule, leur squelette compte les mêmes os que le nôtre mais souvent très transformés (ils sont allégés, soudés comme à l'arrière du corps et parfois absents comme dans certains doigts).

Son membre supérieur est transformé en aile mais on retrouve bien
... un « bras » (avec un os humérus),
... un « avant-bras » (avec deux os : le radius et le cubitus),
... et une « main » (avec des doigts manquants !) comme pour nous !

Squelette de poule.
Gallus gallus domesticus.
(échantillon IJFM de Bretagne)

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Ces ressemblances sont encore une puissante preuve de l'évolution : nous avons un ancêtre commun avec cette poule, avec les crocodiles, les dinosaures, les vertébrés, les autres animaux et plus ancien encore, avec tous les êtres vivants : bactéries, champignons et végétaux ! La laitiue est en effet une de vos très lointaines cousines...



« Juste une poule... »
(Stock XCHNG)

ELLE FAIT LE DOS ROND



« Un gros plon sur la tête de ma tortue »
(Stock.XCHNG)

Squelette de Tortue. *Testudo hermanni*.

Tortue terrestre, cette petite tortue illustre une autre famille d'animaux appartenant à l'ancienne classe des « reptiles ».

Elles n'ont plus de dents et leurs écailles se sont soudées pour former une carapace solide au-dessus de plaques osseuses accrochées à leur colonne vertébrale... A tel point que l'on pense généralement qu'elles n'ont pas de squelette dedans !

La plus vieille tortue trouvée à ce jour date de 220 millions d'années. Elle était marine (comme certaines de ses descendantes actuelles), avait des dents et une carapace seulement sur le ventre (un plastron).

Ses descendantes ont vu leur colonne vertébrale s'élargir et former de véritables plaques osseuses couvertes d'écailles avant de grimper sur les continents...

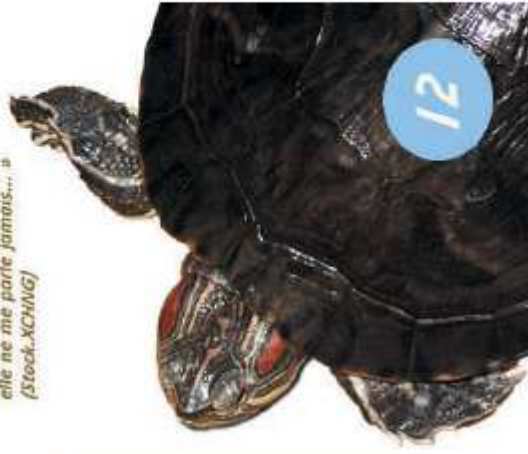
L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

La vitesse de la marche des tortues des Galapagos a peut-être inspiré à Charles Darwin des réflexions sur la lenteur de l'évolution... Pour cela, il lui fallait remettre en cause l'âge que les théologiens donnaient à notre planète (entre 6000 et 7000 ans). Déjà au XVIII^{ème}, le Français Buffon avait calculé un âge supérieur à 70 000 ans avant de se rétracter sous la pression de ses collègues de la Sorbonne et des religieux...



Squelette de Tortue.
Testudo hermanni,
(échantillon
IUFM de Bretagne)

« Ma timide tortue ! Je ne
sais vraiment pas pourquoi
elle ne me parle jamais... »
(Stock.XCHNG)



12

LE LEZARD QUI SE PRENAIT POUR UN REQUIN



Dessin d'Ichtyosaure (The Scodwick Museum of Earth Sciences / Wikimedia)

Moulage d'une palette nataoire d'ichtyosaure.
Ichthyosaurus communis.

Leur nom signifie « lézards-poissons », c'est vrai qu'ils avaient une allure de poisson, mais qu'ils respiraient dans l'air, comme les dauphins actuels (qui sont eux des mammifères !).

Ces ichtyosaures formaient un groupe de grands reptiles marins de l'ère secondaire. Ils ont vécu du début du trias (240 millions d'années) au début du crétacé supérieur (90 millions d'années environ).

S'ils ressemblent, par leur forme, aux requins actuels (nageant comme eux), ils respiraient comme les dauphins...

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Encore un exemple de convergence évolutive mais aussi un exemple de bricolage de la vie qui n'a pas eu de suite... Ils ont tous disparu sans laisser de descendance !

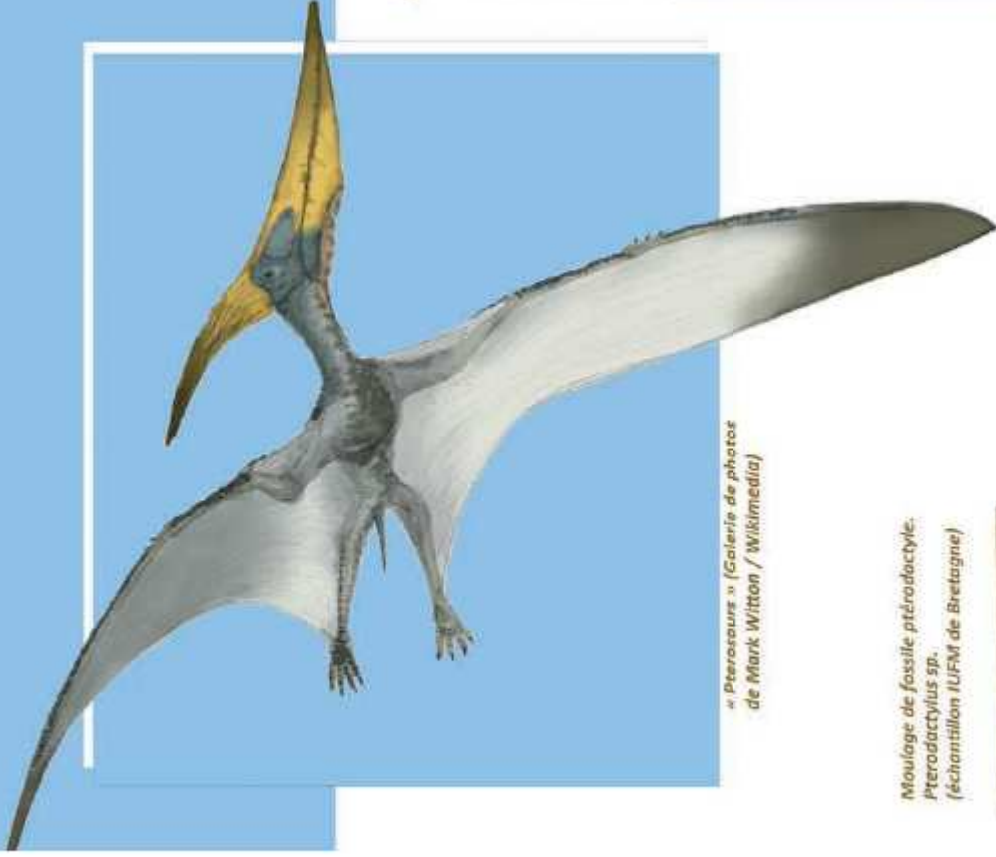


Moulage d'une palette nataoire d'ichtyosaure.
Ichthyosaurus communis.
(échantillon IJFM de Bretagne)



Ichtyosaure (Utah North American Museum of Ancient Life / Wikimedia)

CA PLANE POUR MOI !



« Pterosaurs » (Galerie de photos de Mark Witton / Wikimedia)

Moulage de fossile ptérodactyle.
Pterodactylus sp.
(échantillon IJEM de Bretagne)

Moulage de fossile ptérodactyle. *Pterodactylus sp.*

Les fossiles sont les souvenirs du passé inscrits dans la pierre, sous forme soit d'empreintes soit de moulages. Avec le temps, les os ont été complètement transformés dans la même matière que la roche qui les entoure et ont laissé leur trace.

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Pendant longtemps, ces fossiles inquiétaient les naturalistes : où les classer ?... Parmi des « espèces perdues » ? Parmi les espèces punies par un créateur devenu destructeur lors de multiples déluges ? Parmi les ancêtres des espèces actuelles ?

On le voit : se poser la question, c'est déjà remettre en cause le message biblique et ouvrir la discussion à une possible évolution des espèces...

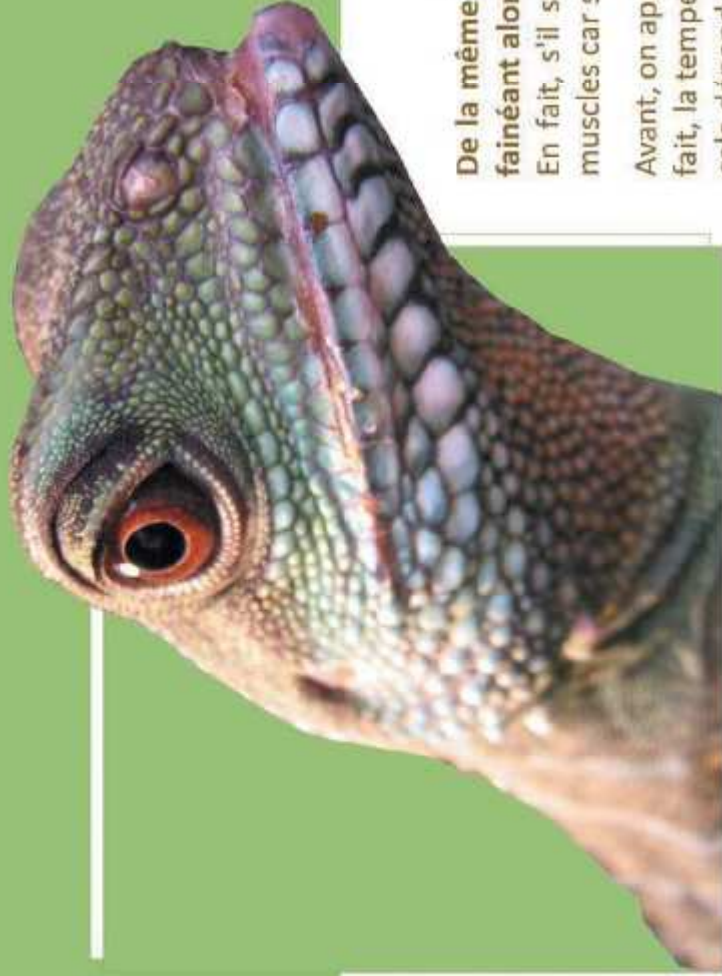
Ce ptérodactyle (« doigts qui portent une aile ») est un ancien reptile « planant » pour être précis, de l'époque Jurassique. Il nous raconte qu'à différents moments de l'histoire de la vie, différentes familles animales ont été capables de voler. Aujourd'hui, quelques mammifères (chauve-souris), oiseaux et insectes ont conservé cette locomotion efficace mais compliquée...

Les oiseaux ne descendent pas du tout de ces reptiles-là qui ont disparu comme un très grand nombre d'espèces tout au long de la tumultueuse histoire de la vie...



Fossile d'un *Pterodactylus elegans* (Wikimedia)

LEZARDER AU SOLEIL....



« Mon lézard... » (Stock_ACHING)

Squelette de lézard. Lacerta ocellata.

De la même famille que le serpent mais, lui, on le prend pour un fainéant alors qu'il a des pattes pour ramper !

En fait, s'il se chauffe au soleil le matin, c'est pour réchauffer ses muscles car son sang a une température variable...

Avant, on appelait ces animaux les « animaux à sang froid », mais en fait, la température de leur sang peut être plus élevée que la nôtre : cela dépend de la température extérieure !

Aujourd'hui, les mammifères et les oiseaux sont les seuls animaux à avoir un sang à température constante...

Pourquoi ?... La lutte est encore ouverte entre scientifiques pour le dire ! Question de taille ? Question de plumes et de poils ?

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

En tout cas, à un moment de notre histoire, les ancêtres des mammifères et ceux des oiseaux, séparément, se sont vus dotés d'un moyen permettant de garder leur sang à température constante. Cela leur a permis de conquérir tous les continents jusqu'aux pôles ! C'est peut-être grâce à cette grande faculté d'adaptation au climat que ce sang « chaud » a été conservé dans le temps.

Le grand intérêt de la théorie de l'évolution est qu'elle explique de nombreux faits et qu'elle permet aussi de proposer des hypothèses ...



Squelette de lézard, *Lacerta ocellata*.
(échantillon IUFM de Bretagne)

Petit lézard des murailles
(Stock_ACHING)



LE LION DU SABLE EST MORT CE SOIR...



Caméléon (Manu Marquis)

Caméléon séché. Chamaeleo chamaeleon.

La lenteur incarnée pour le « lion du désert » !
(c'est son nom qui le dit à cause de sa « crinière » !)

Sa peau couverte d'écailles soudées (comme celles de la tortue et du serpent) le place dans la famille des Reptiles, c'est-à-dire « ceux qui rampent ».

Et même si, aujourd'hui, les scientifiques n'utilisent plus ce nom, vous en avez encore le droit !

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Les reptiles forment une famille trop hétérogène pour que les scientifiques la voient comme naturelle !

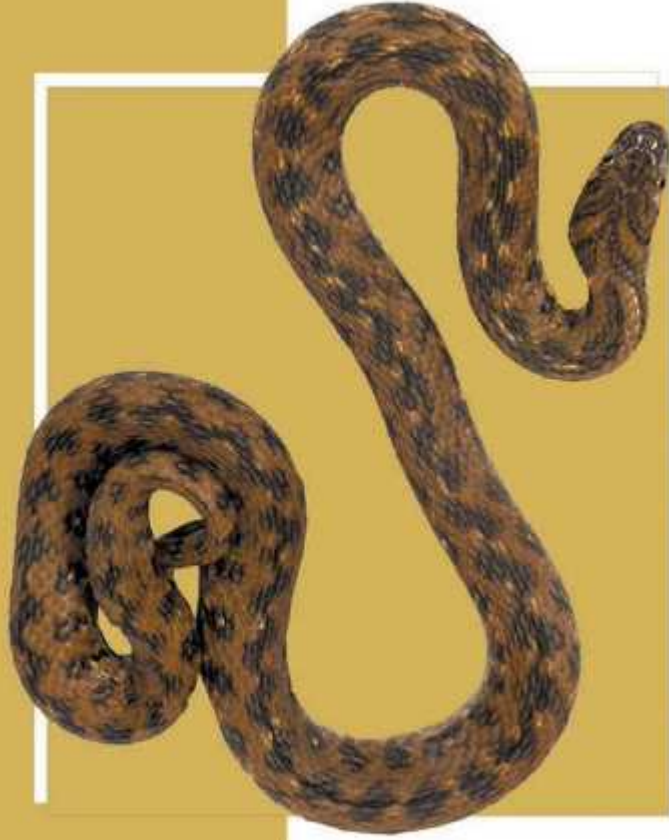
Caméléon (Stock.XCHNG)



Caméléon séché. Chamaeleo chamaeleon.
(échantillon IUFM de Bretagne)



BAS LES PATTES !



Couleuvre vipérine *Natrix maura*. (© Patrick JEAN / Muséum de Nantes)

Couleuvre vipérine dans du formol. Natrix maura.

Squelette de couleuvre vipérine. Natrix maura.

Le serpent nous apporte la preuve que notre colonne vertébrale est articulée. Mais lui, il arrive à la déplacer de gauche à droite pour avancer et nous, seulement d'arrière en avant. D'où ses mouvements qui nous paraissent inquiétants ! Le serpent montre une forme d'évolution particulière que l'on retrouve chez d'autres animaux dont les ancêtres avaient aussi des membres qui ont régressé avec le temps. Ses ancêtres ressemblaient à ceux des lézards.

Squelette de couleuvre vipérine. *Natrix maura*.
(échantillon IUFM de Bretagne)



On appelle la classe qui contient les serpents « les reptiles », c'est-à-dire « ceux qui rampent ».

Le serpent illustre aussi très bien les difficiles relations que notre espèce entretient avec les autres espèces vivantes. Nous lui prêtons des intentions (« méchanceté diabolique » ou « froideur ») qui ne sont que le reflet de nos peurs...

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Il y a 150 ans, la théorie de l'évolution nous a replacés dans la nature, parmi nos frères et cousins animaux. Il serait donc peut-être temps de ne plus leur prêter les mauvaises intentions héritées de notre culture et de nos phantasmes !



Couleuvre vipérine dans du formol. *Natrix maura*.
(échantillon IUFM de Bretagne)



Couleuvre vipérine *Natrix maura*.
(© Patrick JEAN / Muséum de Nantes)

OH LA VACHE !



« Meuhhhhhhhhh... »
(Stock XCHNG)

Crâne de vache. *Bos taurus.*

Petit exercice : comparez ce crâne avec celui de l'homme...
A part les cornes en plus et quelques dents qui manquent, on retrouve les mêmes os plus ou moins développés.

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Même si cela peut paraître étrange, nous avons un ancêtre commun avec cette vache et avec tous les autres mammifères... Nous avons aussi un ancêtre commun, plus ancien encore, avec tous les animaux qui possèdent un squelette osseux (ou cartilagineux) et que l'on appelle les vertébrés.
C'est une des grandes preuves de l'évolution !



Crâne de vache. *Bos taurus.*
(échantillon IUFM de Bretagne)



« Curieuses !...
Elles sont si mignonnes »
(Stock XCHNG)

QUI S'Y FROTTE...



« Un bébé hérisson...
Regardez-le dans les yeux... » (Stock-KCHNG)

Hérisson *Erinaceus europaeus*.

Nos très lointains ancêtres qui ont survécu à la fin des dinosaures (il y a 65 millions d'années) avaient sans doute l'allure, la taille et le comportement d'un hérisson insectivore actuel.

Mais attention !

Celui que vous regardez n'est pas notre ancêtre : il a évolué à son rythme aux endroits où il vivait...

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

On ne peut dire qu'un être vivant actuel est plus ou moins évolué qu'un autre puisqu'ils vivent en même temps. Ce type de classement n'est pas scientifique. Il répond à un jugement.

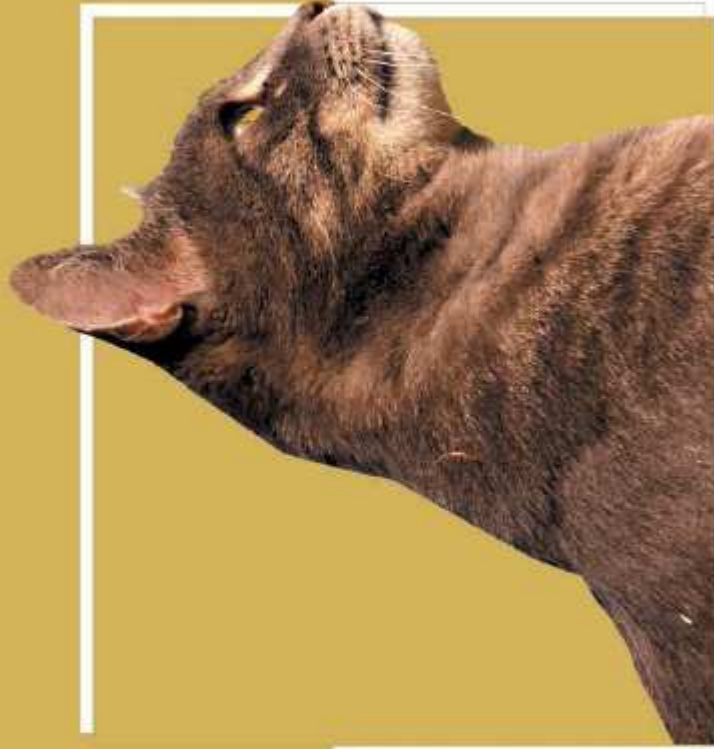


Hérisson *Erinaceus europaeus*.
(échantillon IUFEM de Bretagne)

« Lors d'une promenade nocturne, j'entendis
un petit bruli... » (Stock-KCHNG)



DEESSE DE LA MUSIQUE



Un chat (Stock.XCHNG)

Squelette de chat. *Felis sylvestris catus*.

Le chat domestique est entré chez nous (dans nos habitats égyptiens) sous les traits du dieu Bastet et sous l'aspect d'un « commensal », c'est-à-dire de quelqu'un qui partage notre table. Il a un ancêtre commun avec le chat sauvage actuel (*Felis sylvestris sylvestris*).

Son nom latin (*Felis*) nous rappelle que nos ancêtres l'associaient avec les « voleurs », « ravisseurs » ou même avec la gale qui nous parasite et nous envahit... Sympathique ! Et ce voleur vivait caché dans les bois ou les arbres (« *sylvestris* »)... Encore une fois, les noms que nous donnons aux animaux en racontent parfois long sur nous et notre vision du monde !

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Finalement il n'a pas tellement changé par rapport à son ancêtre et au chat sauvage européen ou africain...

Les 50 races actuelles de chat et les deux chats « sauvages » se ressemblent beaucoup : pensez au chien et à son ancêtre commun avec le loup pour mesurer la différence !

La domestication de certaines espèces a été une étape essentielle de notre histoire récente.



Squelette de chat. *Felis sylvestris catus*. (échantillon IUFM de Bretagne)



Un autre chat (Stock.XCHNG)

PARLE ET JE TE BAPTISE !



Singe vert à Saly, Sénégal (Carlos Vermeersch Santana / Wikimedia)

Petit singe vert empaillé de Guinée. Chlorocebus.

On disait que le singe avait été inventé par le diable pour se moquer de l'Homme...

Nos ressemblances sont bien plus nombreuses que celles « qui se voient ». Depuis longtemps, on se questionnait sur une possible parenté entre les singes et les hommes. Certains prétendaient que les singes étaient les héritiers d'un enfant qu'Eve aurait voulu cacher à son créateur et qu'il l'aurait punie en le condamnant à une vie grimaçante...

Petit singe vert empaillé de Guinée.
Chlorocebus (échantillon IUFM de Bretagne)



L'EVOLUTION EN 3 MOTS...

Alors, est-ce notre ancêtre ? Non ! Nous ne descendons pas d'un singe car nous ne pouvons pas vivre en même temps que nos ancêtres ! En fait, nous sommes nous aussi des singes mais nus et debout !

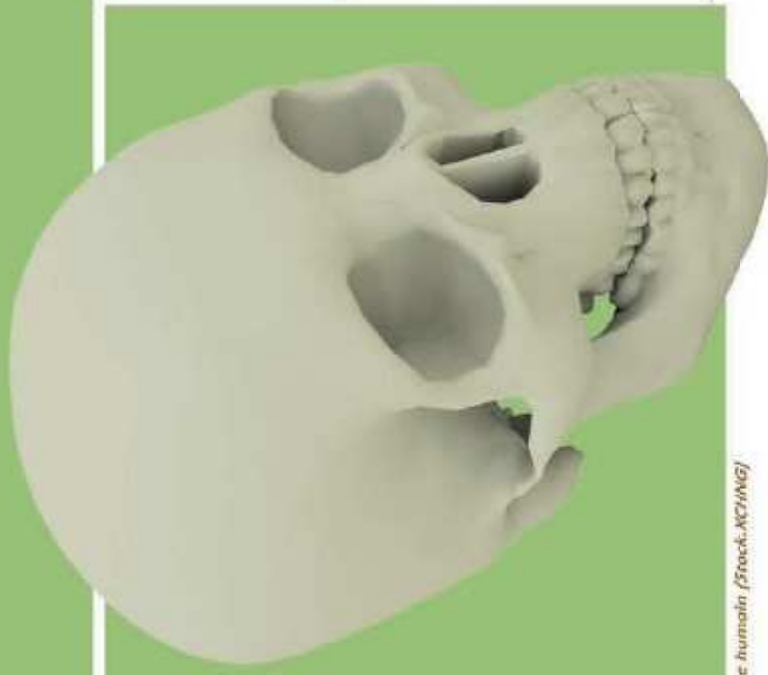
Les autres singes actuels sont nos cousins plus ou moins lointains et les chimpanzés sont peut-être nos frères. Ce qui nous différencie d'eux est de plus en plus discuté par les scientifiques : culture, outils...

Les autres primates nous ressemblent totalement et rien ne fait de nous le but de l'évolution que certains voudraient voir !

Singe vert africain vu de face
(Wikimedia)



ESPECE DE PRIMATE !



Crâne humain (Stock.XCING)

Crâne humain. Homo sapiens.

L'EVOLUTION EN 3 MOTS...

Comment nous classe-t-on ?

Parmi les Eucaryotes... Chordés, Crâniates, Vertébrés...
Tétrapodes... Mammifères... Primates... Hominidés... Homo sapiens ! Ouf ! Et encore, nous n'avons gardé que quelques unes des étapes de notre classification.

Cette nouvelle classification (nouvelle depuis les années 1950 quand même !) raconte les grandes lignes de l'évolution et repose sur les « nouveautés » que nos ancêtres successifs montrent dans les archives fossiles. Elle ne repose donc plus sur le choix des scientifiques, mais tient compte de l'histoire de la vie.

On le voit : nous sommes des primates. Ce n'est donc pas une insulte mais une évidence scientifique !

Le saviez-vous ?... Notre crâne tout rond comporte les mêmes os qu'un autre crâne de mammifère comme la vache, la baleine, la souris ou la girafe. On admet enfin aujourd'hui que la taille du crâne (donc celle du cerveau qu'il contient) n'est pas liée à l'intelligence...

Ce qui reste vrai c'est que nous avons la grosse tête et prenons les autres animaux pour des « bêtes » !

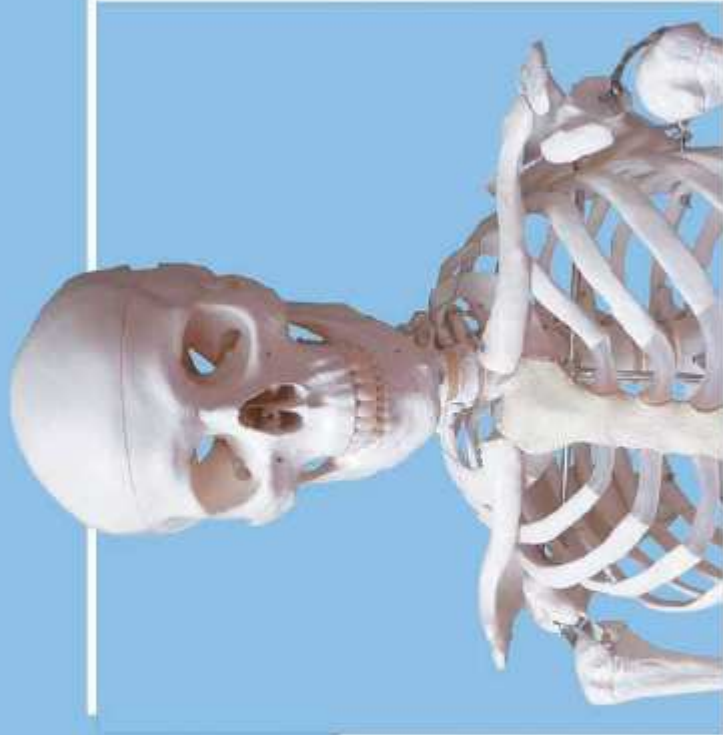


Crâne humain. Homo sapiens. (échantillon IUFM de Bretagne)



Squelette humain (Stock.XCING)

EST-IL DANS LE PLACARD ?



Squelette humain (Stock-XCHANG)

Squelette humain. *Homo sapiens*.

Chaque os de notre squelette a un nom en rapport avec sa forme, son rôle (parfois imaginaire), sa position dans le corps...

Le squelette humain se caractérise par sa station érigée : le crâne se situe tout en haut du corps dans le prolongement de la colonne vertébrale.

Nous sommes des primates debout : des bipèdes (sur deux pieds comme de nombreux oiseaux) et aussi des bimanues (nous avons deux mains alors que les autres primates en ont quatre) !



Crâne humain (Stock-XCHANG)

Exercice :

- ... Combien le squelette pèse-t-il ?
- ... Comptez les os, puis les articulations... Bon courage !
- ... Les hommes ont-ils une côte de moins que les femmes ?

Réponses :

- ... Il pèse 17 kg en moyenne.
- ... Nous avons environ 214 os (60 pour les membres supérieurs et 60 pour les membres inférieurs) et 2 qui deviennent 10 si l'on compte les os soudés des sacrum et coccyx et de nombreux os inconstants...
- ... Et non ! Les femmes ne sont pas une côte de moins que le premier homme comme beaucoup le croient encore...



Squelette humain. *Homo sapiens*. (échantillon IUFM de Bretagne)

QUEL CERVEAU ! QUELLE MATIERE



Un cerveau (Stock-XCHNG)

PROLOGUE

Coupe de cerveau humain. Homo sapiens.

On pense à tort que l'intelligence est liée à la taille du cerveau...

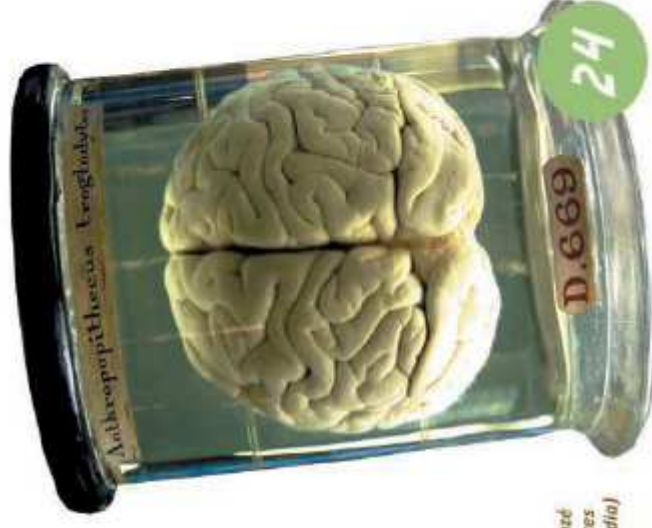
Cette croyance persiste dans des expressions comme « c'est un cerveau ! ». Et quand on veut se moquer de quelqu'un, on dit qu'il a une « cervelle de moineau... ».

Dans notre crâne, notre cerveau n'est pas gris mais rose puisqu'il est plein de sang. Donc si vous voulez sous-entendre que le cerveau de quelqu'un est « sec », continuez à lui dire qu'il a de la matière grise à revendre !

Même s'il est fascinant et complexe, notre cerveau n'est pas le sommet de l'évolution : tous les organes dont disposent animaux, végétaux et champignons sont dignes du même intérêt et de la même curiosité.

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Charles Darwin nous a appris à regarder les autres êtres vivants comme des miracles tous aussi incroyables que nous et à apprécier à sa juste valeur la diversité des espèces qui nous entourent.



Cerveau de chimpanzé au musée des Sciences de Londres (Wikimedia)

Coupe de cerveau humain. Homo sapiens. (échantillon IUFM de Bretagne)

LA PANOPLIE DES RANDONNEURS PREHISTORIQUES...



Biface acheuléen, originaire d'un gisement de la province de Zamora (Espagne) dans la vallée d'une rivière affluente du Duero (JM Benito Álvarez / Wikimedia)

Moulage de biface de l'Acheuléen
(500 000 à 300 000 ans)

Si la découverte de fossiles humains et de leurs outils ne date que de la première moitié du XIX^{ème}, leur interprétation scientifique correcte est encore plus récente (deuxième moitié du XIX^{ème} siècle). Ainsi, la découverte du morceau de crâne de l'homme de Néandertal en août 1856 ne s'est déroulée que trois ans avant la parution du livre sur l'Origine des espèces de Charles Darwin.

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

S'il était possible d'imaginer des espèces humaines moins « civilisées » qu'actuellement, il était difficile de penser que des espèces humaines différentes de la nôtre aient pu exister avant nous...

Ces découvertes bouleversèrent notre vision de l'histoire. Le concept de préhistoire, qu'originellement on présente comme le temps « **d'avant les premiers documents écrits** », a été inventé pour désigner cette immense période pendant laquelle vécut nos ancêtres directs et d'autres espèces humaines hors de notre lignée (nos grands-oncles et grandes-tantes...).



Moulage de biface de l'Acheuléen (échantillon IUFM de Bretagne)

Biface acheuléen typique, avec silhouette amputatolide; originaire d'un gisement de surface de la province de Zamora (Espagne), dans la vallée du Duero (JM Benito Álvarez / Wikimedia)



UN POSSIBLE ANCE TRE DU CHEVAL



Fossile de *Palaeotherium* présenté au Musée national d'Histoire naturelle de Paris (Wikimedia)

Palaeotherium magnum.

Fossile de l'éocène (ère tertiaire ou ère des mammifères), cet animal herbivore et coureur rapide ressemblait à un grand tapir mais il était surtout un des ancêtres de la famille du cheval actuel.

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

Attention : ce n'est peut-être pas son ancêtre direct parce que les histoires que nous écrivons pour raconter l'évolution sont toujours plus simples que la réalité !
L'évolution n'a pas de but ni de réelle logique. C'est aussi une leçon d'humilité : nous aurions très bien pu ne pas exister puisque l'histoire n'était pas écrite d'avance.

Les pattes de cet animal comptaient trois doigts...
L'histoire de l'adaptation du cheval à la course est liée à la réduction progressive (ou brutale : la question n'est pas tranchée !) du nombre de doigts : aujourd'hui, le cheval n'en a plus qu'un par patte (le majeur)...
Il marche sur la pointe du doigt !

Les lignées de fossiles, comme celle illustrée ici, sont spectaculaires.
On peut suivre les grandes étapes de leur évolution au cours du temps.

Dessin de *Palaeotherium* réalisé par Joseph Smit (1836-1929) et publié dans le livre « from Nebula to Man » en 1905 (Wikimedia)



Palaeotherium magnum, (échantillon IUFM de Bretagne)



QUOI ? QUOI ?



Une grenouille (Stock XCHNG)

Squelette de grenouille. *Rana esculenta*.

Les ancêtres des grenouilles ont été sans doute parmi les premiers vertébrés à grimper sur les continents...

Ils appartiennent à une grande famille animale qui s'est compliquée la vie... au point d'en avoir deux !

Leur nom « amphibien » signifie « qui a deux vies » : la première sous forme de larve (aquatique comme le têtard) et la seconde d'un adulte (parfois vivant dans l'air comme la grenouille).

Cette grenouille montre une adaptation au saut : ses pattes arrière ont une forme dite « en Z » et peuvent se détendre brusquement comme un ressort.

On retrouve cette disposition chez tous les animaux sauteurs comme la sauterelle ou le kangourou...



Squelette de grenouille. *Rana esculenta*. (échantillon IUFM de Bretagne)

L'EVOLUTION EN 3 MOTS...

On appelle cette ressemblance une « convergence évolutive ».

Dans l'histoire de la vie, des animaux ont pu présenter des adaptations très semblables et troublantes !



Une autre grenouille (Stock XCHNG)

MUET COMME UNE CARPE



Une carpe (Wikimedia)

Squelette de carpe. Cyprinus carpio.

Pour les biologistes, les poissons n'existent pas.

Celui que vous regardez est un osteichthyen, traduisez « poisson osseux », et il nous raconte que nous avons un ancêtre commun avec lui et avec tous les autres vertébrés à squelette osseux.

Il est beaucoup plus proche de nous que du requin qui appartient quant à lui à la famille des chondrychiens, traduisez « poisson cartilagineux ».

L'ÉVOLUTION EN 3 MOTS...

C'est une surprise de l'évolution : les formes des animaux racontent parfois des aventures parallèles et non une histoire commune !



Squelette de carpe. *Cyprinus carpio*.
(échantillon IZFM de Bretagne)



Une autre carpe (Wikimedia)