

1^e leçon 1/2

Êtres d'histoire

De l'origine de notre espèce
et de sa diversité

1

1. Le récit de nos origines à une histoire
2. L'origine de notre espèce a une histoire
3. Espèces, sous-espèces, variétés, races...
4. Comment Homo sapiens ?
-
5. La variabilité physique des humains
6. La variabilité génétique des humains
7. L'histoire du peuplement humain
8. Classer les humains...

2

1. Le récit de nos origines a une
histoire

Cosmogonies



Egyptienne



Hébraïque



Scandinave...

3

Egypte antique

« Au commencement des temps, la terre n'existait pas, il n'y avait qu'une grande étendue d'eau froide et noire, le Noun. Il n'y avait pas de jour, pas de nuit, pas de vie, rien que cet océan glacé, qui s'étalait à l'infini. Mais un jour, les eaux sombres frémissent, s'écartèrent, et une butte de terre surgit. Et Rê, le dieu soleil, sortit des eaux, se créant lui-même. Il s'écria : « Je suis Rê, l'éternel, je suis le maître de la lumière ! » Rê était seul dans ce lieu désolé. Il cracha et de son crachat naquirent les jumeaux Shou, le dieu de l'Air, et Tefnout, la déesse de la Chaleur et de l'Humidité.

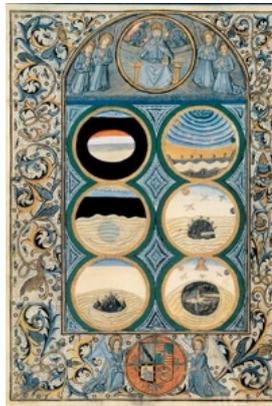
La Mythologie Egyptienne, 2014, Fleurs



4

Genèse 1

1.1 Au commencement, Dieu créa les cieux et la terre. La terre était informe et vide: il y avait des ténèbres à la surface de l'abîme, et l'esprit de Dieu se mouvait au-dessus des eaux. Dieu dit: Que la lumière soit! Et la lumière fut. Dieu vit que la lumière était bonne; et Dieu sépara la lumière d'avec les ténèbres. Dieu appela la lumière jour, et il appela les ténèbres nuit. Ainsi, il y eut un soir, et il y eut un matin: ce fut le premier jour. Etc.



5

Genèse 2



Edmond Charpy, début du XVII^e siècle
<https://croire-la-croix.com/Definitions/Bible/Genese/Pourquoi-deux-recits-de-Creation>

6

2.7 L'Éternel Dieu forma l'homme de la poussière de la terre, il souffla dans ses narines un souffle de vie et l'homme devint un être vivant.

2.19 L'Éternel Dieu forma de la terre tous les animaux des champs et tous les oiseaux du ciel, et il les fit venir vers l'homme, pour voir comment il les appellerait, et afin que tout être vivant portât le nom que lui donnerait l'homme.

2.21 Alors l'Éternel Dieu fit tomber un profond sommeil sur l'homme, qui s'endormit; il prit une de ses côtes, et referma la chair à sa place.

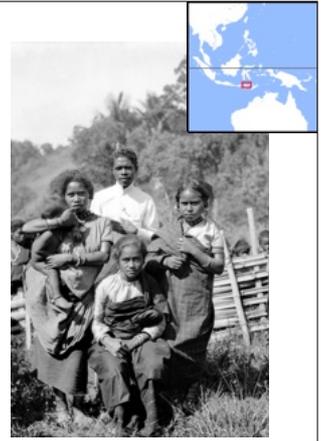
2.22 L'Éternel Dieu forma une femme de la côte qu'il avait prise de l'homme, et il l'amena vers l'homme.

2.23 Et l'homme dit: Voici cette fois celle qui est os de mes os et chair de ma chair! on l'appellera femme, parce qu'elle a été prise de l'homme.

7

Mangarrai, île de Florès

« Au début la mer recouvrait la totalité du monde. Un jour une terre a surgit de la mer. Des bambous ont commencé à pousser. Et des bambous ont émergé les premières personnes. A cette époque ancienne, la terre qui était la mère, était relié au ciel, le père, par une vigne. Mais un chien mordit la vigne et la coupa, séparant la mère et le père, la terre et le ciel. Les humains qui étaient alors couverts d'une longue fourrure étaient apparentés aux esprits et aux animaux. C'est leur capacité à cultiver les plantes qui les distingua des animaux et des esprits et ce n'est qu'avec l'usage du feu qu'ils sont de vrais êtres humains. »



Podcast : L'histoire de la découverte de l'Homo floresiensis:
Dans la caverne de Liang Bua, Jean-Claude Ameisen, 4.3.2017, France Inter

8

Le déluge



Jan van Kessel the Younger (1654-1708) c. 1690

9

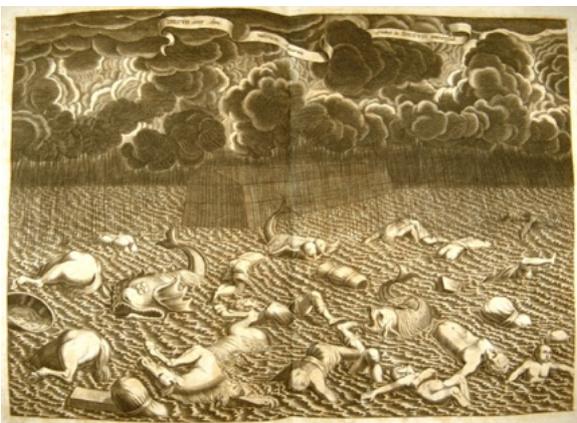


Athanasius Kircher (1601-1680)



Archa de Noë (1675)

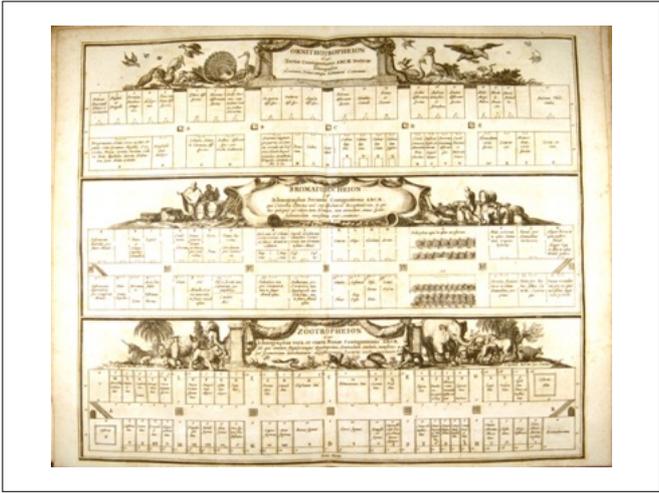
10



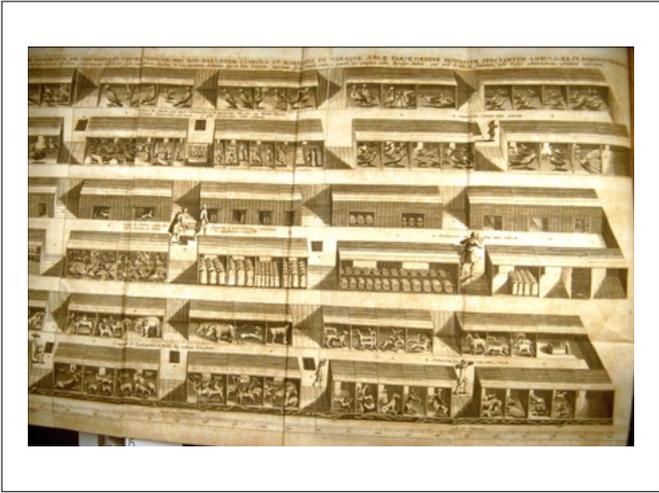
11



12



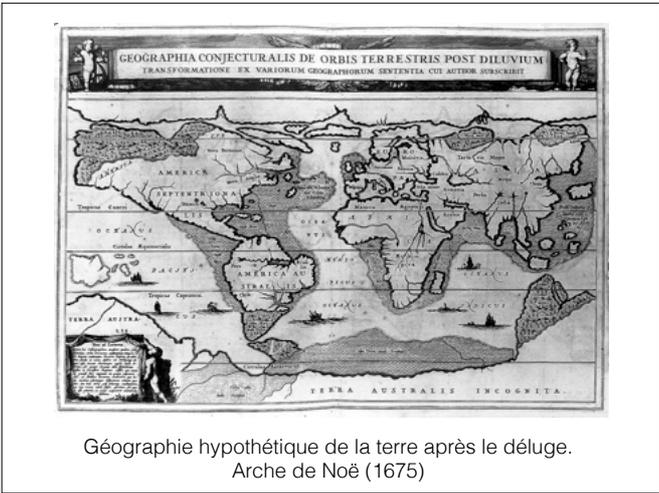
13



14



15



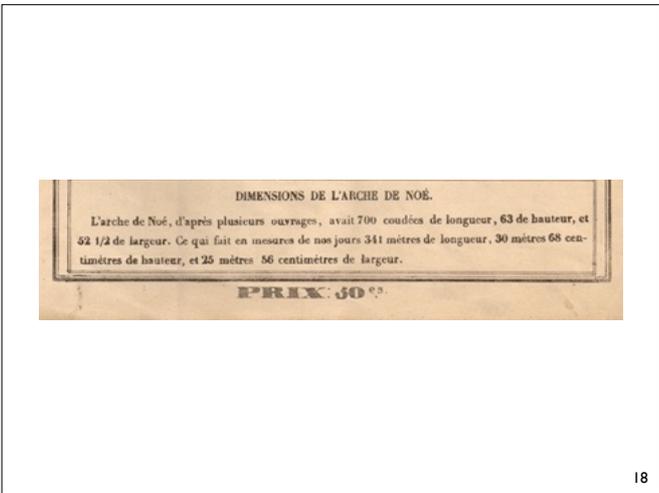
Géographie hypothétique de la terre après le déluge.
Arche de Noë (1675)

16



Probablement 2^e moitié 19^e

17

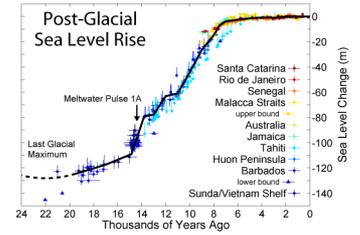


18



«USS Gerald R. Ford»
337 m long x 41 m large, 76 m de haut pour 100'000 tonnes.

19



« Mythe » Mésopotamien, Grecque, Hindoue, Chinois, Norvégien, Maya, Indiens d'Am du nord, Canaries, etc.

https://en.wikipedia.org/wiki/Flood_myth

20



Extension des glaciers en Europe au maximum de la glaciation du Würm ! Voici 22 000 ans...

21

Glaciation de Würm Environ 120 000 à 10 000 ans av JC



22



23

Et puis, il y a le réel...

24



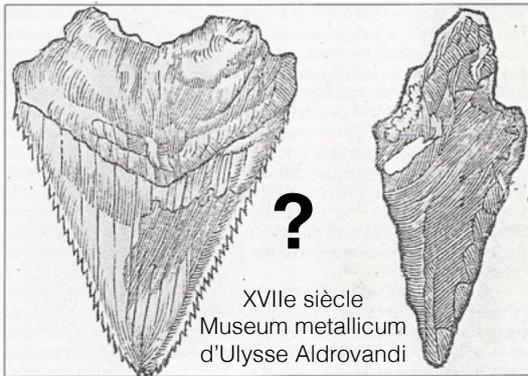
?

25



- Pierres figurées, force plastique, objets qui imitent le vivant, jeux de nature.

26



XVIIe siècle
Museum metallicum
d'Ulysse Aldrovandi

« glossoptères ou langues de serpents »

27



?

28



« Itinera alpine »
Johann Jakob Scheuchzer, vers 1702-1711

29



Dragon Alpin

Sigurd-Siegfried
triomphe du dragon

30



Loulle, Jura, 2005



Nam-Phong, Thaïlande

31

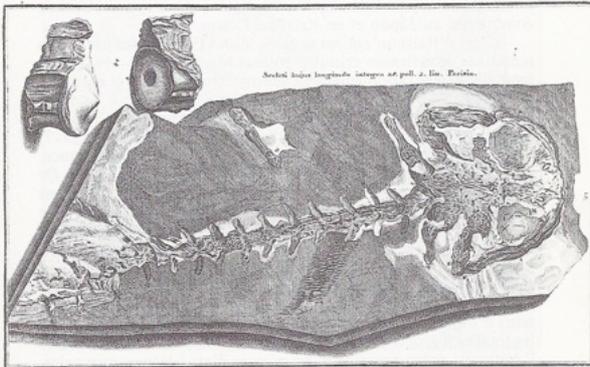


Drapeau de la Chine
dynastie Qing, 1889.



Temple de Longshan
à Taipei, Taïwan

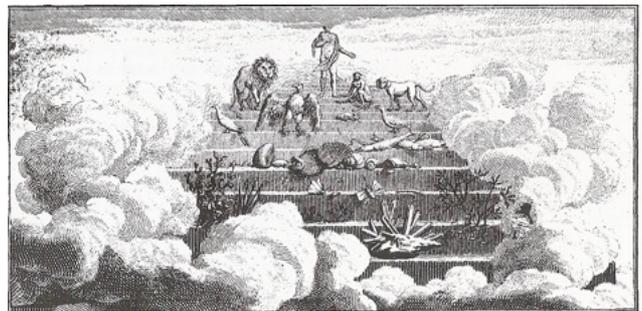
32



Homo diluvii testis, « homme témoin du déluge »
découvert en 1725 à Oeningen, sud d'Hambourg, Allemagne

33

• Aristote
« Natura non facit saltus »



• Charles Bonnet (1781). *L'échelle des êtres*.

34

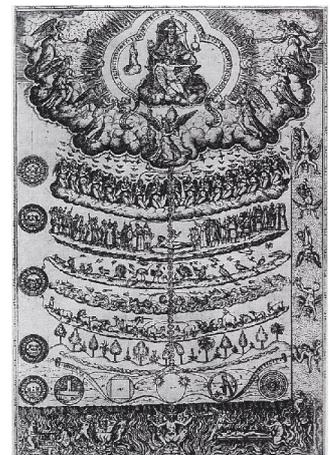
Thomas Browne. *Religio Medici* (1642)

« Il existe manifestement dans notre Univers un Escalier, une échelle sur laquelle sont ordonnées les créatures, non pas au hasard, mais selon une progression agréable et mesurée. Entre les objets les plus simples de la création et les êtres vivants, il existe une grande différence de nature ; entre les plantes et les animaux ou les créatures conscientes, la différence est plus grande. Entre ces créatures et l'homme, l'intervalle est plus important encore : et si cette progression se poursuit de manière identique, il doit exister une différence plus grande encore entre les Hommes et les Anges. »

Stephen J. Gould. 1988. *Le sourire du flamant rose*.

35

Scala naturæ
Didacus Valades,
Rhetorica Christiana
(1579)



36

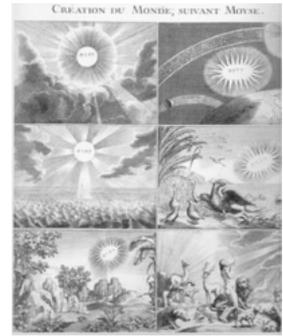
Rupture avec l'autorité de l'église

- Rupture : les 95 thèses de Luther en 1517 => protestantisme
- Progressive sécularisation (Spinoza, 1665 -1670)
- Admettre que « Je ne sais pas », sécularisation

37

Ne pas prendre les représentations au pied de la lettre !

- ...
- Baruch Spinoza, 1660
- ...
- Claude de Buy de Mornas, 1761
- ...
- William Smith, 1875
- ...

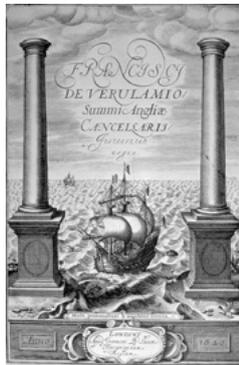


Atlas historique et géographique. 1761

38



Sir Francis Bacon
1561- 1626



● « I admit nothing but on the faith of the eyes »

39

« Voyons maintenant quels sont les divers emplois et charges des membres de notre Société. »

« Nous avons douze collègues qui voyagent à l'étranger et qui nous rapportent des livres, des échantillons et des exemples d'expériences de toutes les régions du monde, ceci en se faisant passer pour des gens d'autres nationalités, puisque nous cachons la nôtre. Nous les appelons les Marchands de lumière. »

Bacon, F. (1995, or. 1627). Du progrès et de la promotion de des savoirs. Paris, Flammarion.

40

Il y a :

- 12 « Pilleurs » rassemblent les expériences dans les livres
- 3 « artisans » collectent les instruments et les expériences
- 3 « mineurs » essaient de nouvelles expériences
- 3 « compilateurs » font la synthèse des 4 premiers groupes
- 3 « donateurs ou bienfaiteurs » tirent des résultats
- 3 « flambeaux » proposent de nouvelles expériences
- 3 « greffeurs » font les expériences et des comptes rendu
- 3 « interprètes de la nature » transforment ces connaissances en remarques, axiomes et aphorismes d'un niveau plus élevé

Puis, bien sûr nous assurerons la relève !

41

« Nous faisons la chasse aux idées reçues, aux préjugés, à l'ignorance, aux idéologies et aux mythes »

“Ces idoles qui obsèdent l'esprit humain, nous avons cru devoir, pour nous faire mieux entendre, les distinguer par les quatre dénominations suivantes :

- la première espèce, ce sont les idoles de la tribu;
- la seconde, les idoles de la caverne;
- la troisième, les idoles de la place publique;
- la quatrième, les idoles du théâtre »

Novum Organum

42

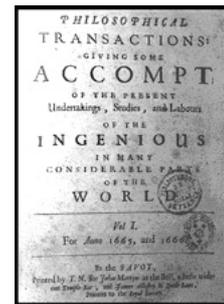
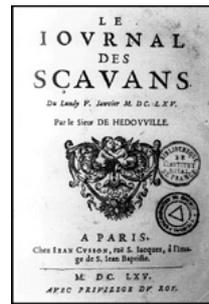
L'allégorie de la caverne de Platon



La Grotte de Platon, attribué à Michiel Coxcie, milieu du XVIe siècle.
Huile sur bois de peuplier. Musée de la Chartreuse, Douai.

43

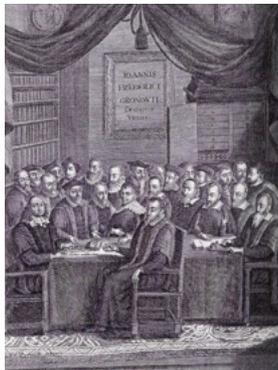
Communiquer



1665

44

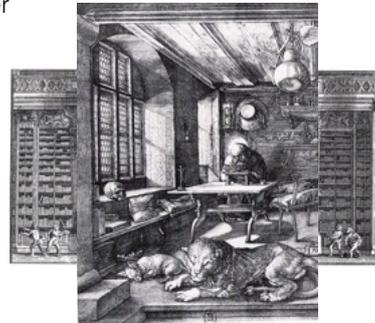
Confronter



De sestertiis,
Johannes Fredericus Gronovius,
Leyde, 1691

45

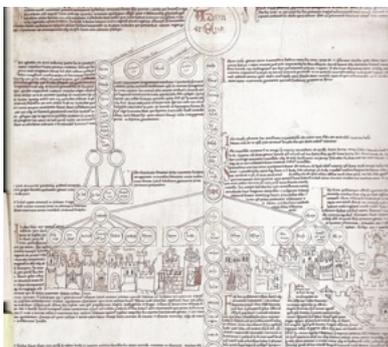
Partager



Bibliothèque Sainte-Étienne
de Albi, Dürer, 1514

46

Partager quoi ? Des idées...



James Ussher (1581 - 1656) *Généalogie du Christ*.
Rouleau de Saint-Patrocle de Soest (vers 1230)

47

L'Âge de la terre

- 4 BC - Naissance de Jesus 2348 AJC - Le déluge
- 586 BC - Destruction de Jerusalem par Babylon
- 1012 AJC - Fondation du Temple de Jerusalem
- 1491 AJC - L'exode d'Egypte
- 1921 AJC - Dieu apparait à Abraham
- 4004 AJC - Création le 23 Octobre à 9h

Annales veteris testamenti, a prima mundi origine deducti (Annals of the Old Testament, deduced from the first origins of the world, 1650).

48

Benoît de Maillet (1656 - 1738),

Telliamed ou Entretiens d'un philosophe indien avec un missionnaire français sur la diminution de la mer, la formation de la terre, l'origine de l'homme. 1748



Erasmus Darwin (1731-1802) poète, médecin, botaniste et inventeur britannique.

The Temple of Nature, postume



49

Classer



Compte de Buffon, Georges Louis Leclerc (1707 - 1788)



L'Histoire naturelle, générale et particulière, avec la description du Cabinet du Roi.

36 volumes publiés de 1749 à 1804. Sept volumes de suppléments (de 1774 à 1789), dont les Époques de la nature (à partir de 1778).

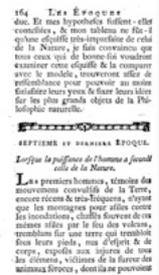
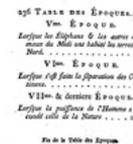
50

« Si l'on admet [...] que l'âne soit de la famille du cheval, et qu'il en diffère que parce qu'il a dégénéré, on pourra dire également que le singe est de la famille de l'homme, que c'est un homme dégénéré; que l'homme et le singe ont une origine commune comme le cheval et l'âne. »

« S'il était vrai que l'âne ne fut qu'un cheval dégénéré, il n'y aurait plus de borne à la puissance de la nature, et l'on n'aurait pas tort de supposer que d'un seul être elle a pu tirer, avec le temps, tous les autres êtres organisés. »

« Mais non : il est certain par la Révélation que tous les animaux ont également participé à la grâce de la création: que les deux premiers de chaque espèce, et de toutes les espèces, sont sortis tout formés des mains du Créateur: et on doit croire qu'ils étaient tels à peu près qu'ils nous sont représentés par leurs descendants. »

51



« Lorsque la puissance de l'homme a secondé celle de la Nature »

52

Immanence & matérialisme

Julien Offray de La Mettrie 1709- 1751



53

L'Homme machine, 1747

« Je réduis à deux les systèmes des Philosophes sur l'âme de l'homme. Le premier, et le plus ancien, est le système du Matérialisme ; le second est celui du Spiritualisme. »

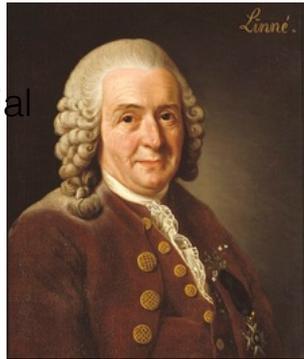
L'Homme plante, 1748

descend, l'autre monte.
Les Poumons sont nos Feuilles; Elles suppléent à ce Viscère dans les Végétaux, comme il remplace chez nous les Feuilles qui nous manquent. Si ces Poumons des Plantes ont des Branches, c'est pour multiplier leur étendue, & qu'en conséquence il y entre plus d'Air; ce qui fait que les Végétaux, & surtout les Arbres, en respirent en quelque sorte plus à l'aïe. Qu'avions nous besoin de Feuilles & de Rameaux? La quantité de nos Vaisseaux & de nos Vésicules Pulmonaires, est si bien proportionnée à la masse de notre Corps, à l'étroite circonférence qu'elle occupe, qu'elle nous suffit. C'est un grand plaisir d'observer ces Vaisseaux & la Circulation qui s'y fait, principalement dans les Amphibies!

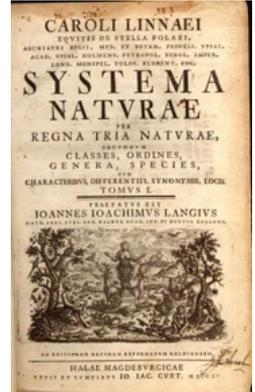
54

Système binomial 1753

Carl
von Linné
1707- 1778



55



56

- Convolvulus (liseron)
 - 1576 Charles L'écluse (1526-1609)
 - *Convolvulus folio Altheae*
 - 1623 Gaspard Bauhin (1560-1624)
 - *Convolvulus argenteus Altheae folio*
 - 1738 Linné
 - *Convolvulus foliis ovatis divisis basi truncati : laciniis intermediis duplo longioribus*
 - 1753 Linné
 - *Convolvulus foliis palmatis cordatis sericeis : lobis repandis, pedunculis bifloris*

57

Nomenclature binaire



Convolvulus arvensis - *Convolvulus cheorum* - *Convolvulus silvaticus*

58

Niveaux de classification

- Règne (Bactéries, Archées, Plantes, Algues, Champignons, Animaux)
- Embranchement (micro-organismes, végétaux, animaux)
- Phylum (vertébrés)
- Classe (par ex poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères)
- Ordre
- Famille
- Genre
- Espèces => seul niveau «naturel»
 - Sous-espèce
 - Race
 - Variété

59

Auteur	époque	Nbre d'espèces (?)
Théophraste	370 - 285 av. J.-C.	500
Pline	23 - 79 apr. J.C.	+300
Dioscoride	1er siècle après J.-C	600
Andréa Caesalpino	1519-1603	1500
Johannes Bauhin	1541-1612	5000
John Ray espèces	1627-1705	18 000
Joseph P. de Tournefort	1656-1715	10 000
Linné	1707-1778	5900 esp re-nommées
Dynastie de Candolle	1824-1873 Prodrome	58 975
Etc.		
	Aujourd'hui	150 000 ?

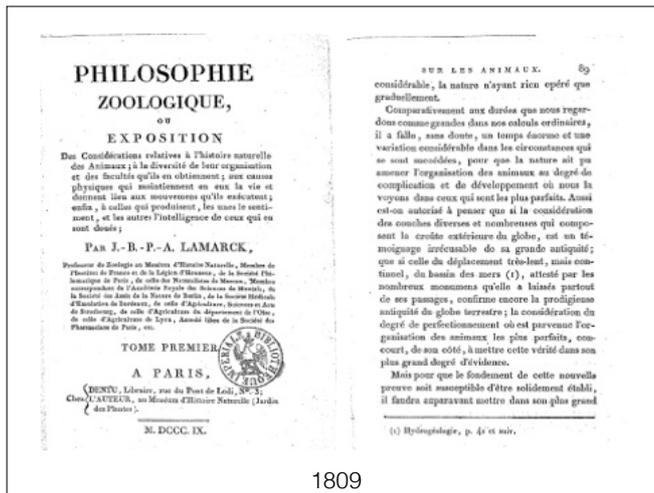
60

Transformisme 1809

Jean-Baptiste de Lamarck
1744 - 1829



61



1809

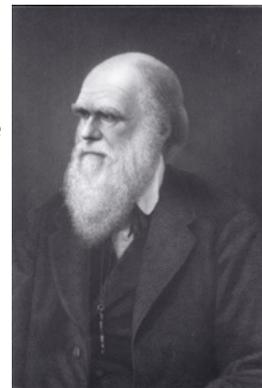
62

« Comparativement aux durées que nous regardons comme grandes dans nos calculs ordinaires, il a fallu sans doute un temps énorme et une variation considérable dans les circonstances qui se sont succédé, pour que la nature ait pu amener l'organisation des animaux au degré de complication et de développement où nous la voyons ».

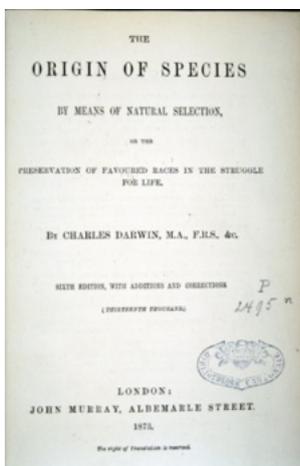
63

Sélection naturelle 1859

Charles Darwin
1809 - 1882



64



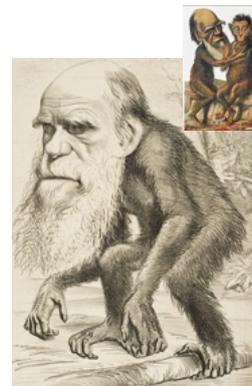
On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life

L'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie, 1859

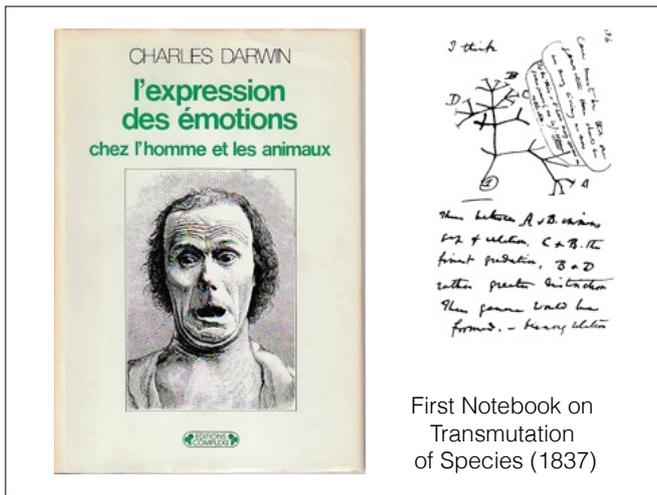
65

« Vous demandez si je vais discuter de « l'Homme ». Je pense que je vais éviter complètement ce sujet, car il est tellement imprégné de préjugés ; j'admets cependant sans réserve qu'il s'agit du problème le plus élevé et le plus intéressant pour le naturaliste. »

Courrier à Wallace,
décembre 1857



66



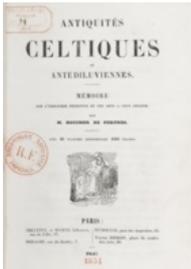
67

19^e trois ruptures épistémologiques majeures :

- Histoire de la Terre, avec la notion de l'immensité des durées
- Histoire de la nature, avec l'avènement du transformisme s'opposant à la permanence des espèces & à la génération spontanée.
- Place de l'homme dans la nature, au voisinage immédiat des grands singes

68

2. L'origine de notre espèce a une histoire




1847 Théorie de l'homme antédiluvien

69

Quelques pièces à conviction

- 1830 : Tête de la grotte d'Engis (Belgique, pathologie ? => Neandertalien)
- 1838 : Boucher de Perthes : découvertes de silex, preuve indirectes de l'existence de l'homme fossile.
- 1847 : Boucher De Perthes. Antiquités celtiques et antédiluviennes : mémoire sur l'industrie primitive et les arts à leur origine.
- 1848 : Homme de Gibraltar (Neandertalien)
- 1856 : Homme de Neander (vallon de Neandertal)

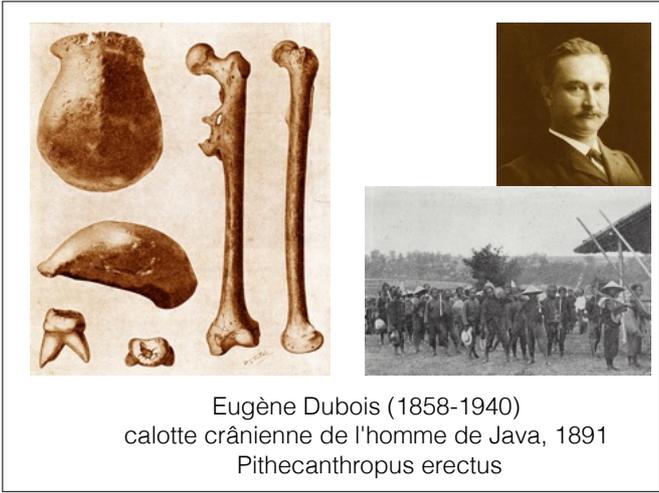
70

- 1859 : Charles Darwin. On the origin of species by means of natural selection...
- Consécration des travaux de Jacques Boucher de Perthes
- Création de la société d'anthropologie de Paris
- 1863 : Carl Vogt. Vorlesungen über den Menschen
- 1863 : Henri Huxley. Evidence as to Man's Place in Nature
- 1865 : Vogt Carl. Leçons sur l'homme. Sa place dans la création et dans l'histoire de la terre. Reinwald

71

- 1866 : mâchoire d'allure simienne parce que dépourvue de menton, (Trou de la Naulette, Namur, Belgique)
- 1868 : découverte de l'Homme de Cro-magnon
- 1871 : Charles Darwin. The descent of man.
- 1872 : Charles Darwin. La descendance de l'homme
- 1886 : deux squelettes presque complets de Neandertaliens, grotte de Spy (Namur)
- 1891 : Pithécantrophe (homme singe), Eugène Dubois, Homme de Java (Homo erectus)
- etc...

72



Eugène Dubois (1858-1940)
calotte crânienne de l'homme de Java, 1891
Pithecanthropus erectus

73

Les humains prennent de l'âge : pour le meilleur et... le pire !

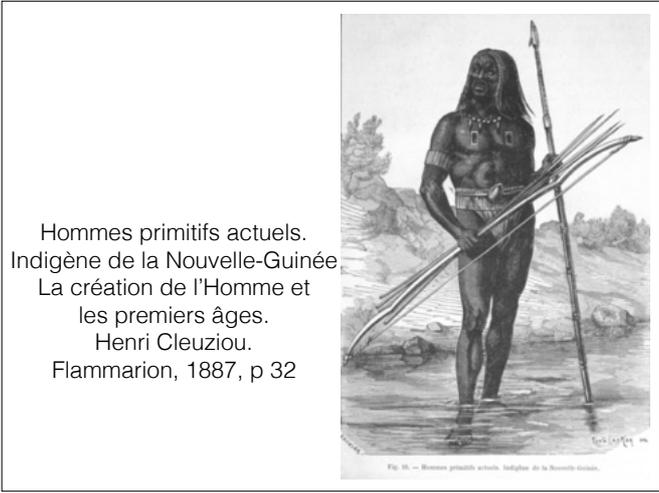
74



L'homme fossile
Camille Flammarion.
Le monde avant
la création de l'Homme.
1886.

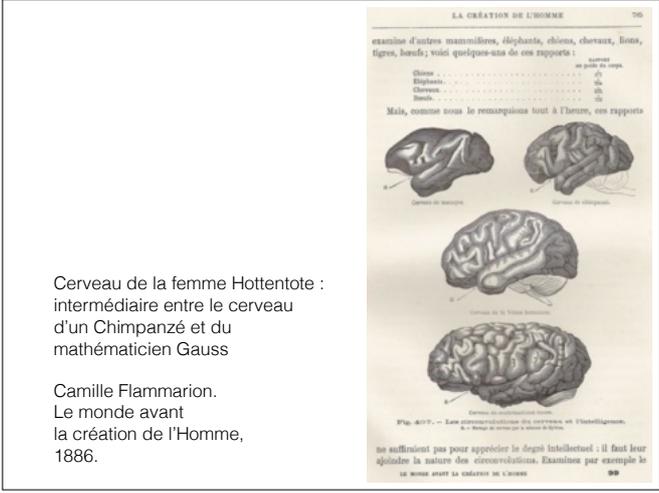
L'Homme primitif
Reconstitution *problématique*
d'après Ernst Haeckel, professeur
à l'université d'Iéna

75



Hommes primitifs actuels.
Indigène de la Nouvelle-Guinée
La création de l'Homme et
les premiers âges.
Henri Cleuziou.
Flammarion, 1887, p 32

76



Cerveau de la femme Hottentote :
intermédiaire entre le cerveau
d'un Chimpanzé et du
mathématicien Gauss

Camille Flammarion.
Le monde avant
la création de l'Homme,
1886.

77

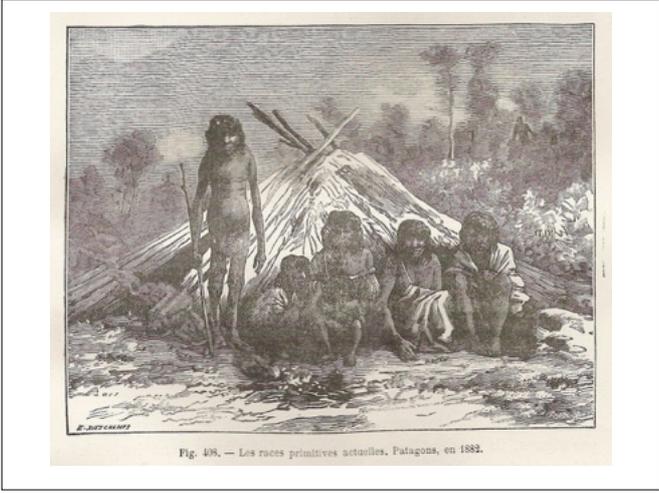


Fig. 498. — Les races primitives actuelles, Patagona, en 1882.

78



Fuégiennes de la baie Orange • 1882
Jean-Louis Doze (ou autre membre de la mission)

79

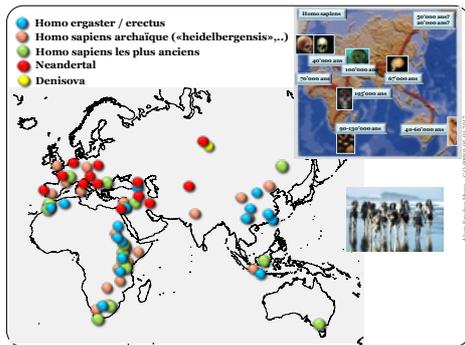
Aujourd'hui innombrables fossiles !



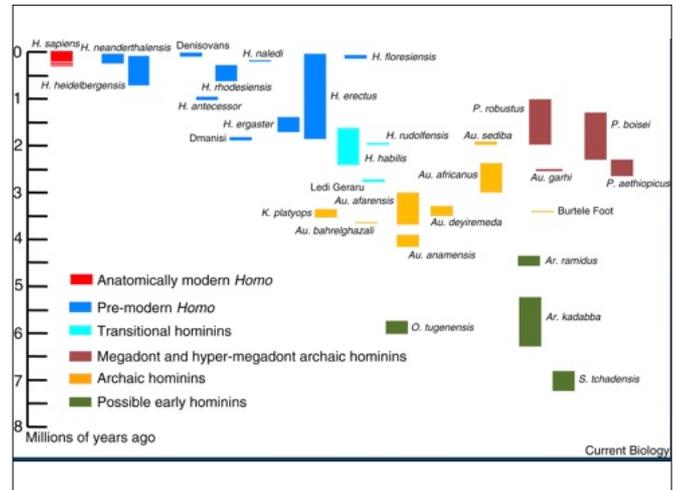
Des traces d'humains du passé...

80

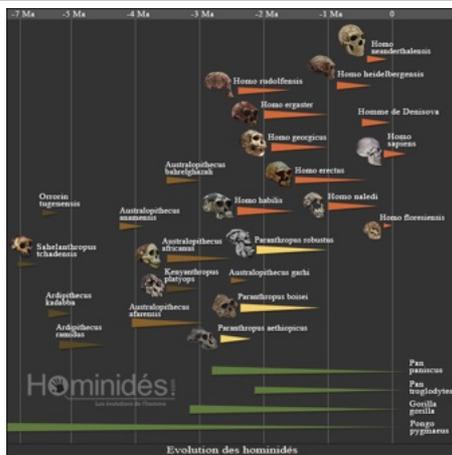
Les Homo



81



82



<http://www.hominides.com/html/ancetres/ancetres.php>

83

Australopithèques



Australopithecus africanus, - 2,500 000, Taung,
Afrique du Sud
de 4 à 2 millions
Capacité crânienne : 400 cm²

84

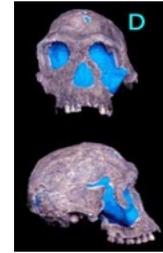
Des singes debout



http://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=a8nDJaH-IVe#t=237

85

Homo habilis



KNM-ER 1813, 1'900'000, Koobi Fora, Kenya
de - 2'500'000 à - 1'500'000
Capacité crânienne : 500 cm²

86

Traces de culture

- Galets aménagés
- Cueilleurs
- Chasseurs ?
- Langage ?



LA VIE DES HOMMES DE LA PREHISTOIRE

87



88

Homo erectus



Homo ergaster (premier erectus)
Homo erectus - 1'750'000 à - 300'000
Capacité crânienne : de 700 à 1100 cm²

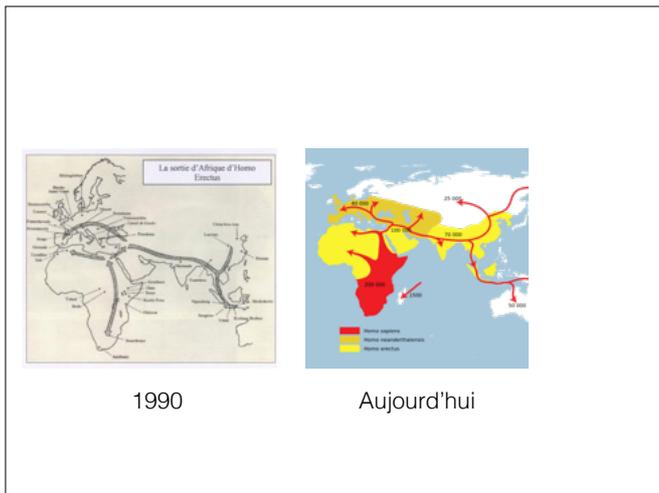
89

Traces de culture

- Bifaces
- Gros gibier (chevaux, rhinocéros)
- Feu vers -500'000
- Langage ? simple ?



90



91

Homo sapiens




Homme de Cro-Magnon : - 30 000, France
de -300'000 à ?
Capacité crânienne : de 1300 cm² à 1600 cm²

92



Cro-magnon
France, 1868
- 30'000 ans



Qafzeh,
Palestine, 1988
- 100'000 ans



Jbel Irhoud,
Maroc, 2017
- 300'000 ans

93

Traces de culture

- Paléolithique moyen
-400 000 à -30 000
- Outils symétriques, racloirs, pointe, emmanchements, traces de manches en bois
- Chasse cerfs, bisons, charognage, traces de découpe
- premières préoccupations esthétiques ou symboliques (ocres, traits lignes géométriques...)
- Rites funéraires
- Langage

LA VIE DES HOMMES DE LA PREHISTOIRE

94

Traces de culture

- Paléolithique supérieur (-35 000 à -10 000 B.P.)
- Eclats, lames, lamelles
- Pointes, grattoirs, burins
- Travail de l'os
- Peintures rupestres
- Art mobilier
- Langage !

LA VIE DES HOMMES DE LA PREHISTOIRE

95

Homo neandertalensis



La Chappelle-aux-Saints, - 60'000, France
de - 400'000 à - 30'000 ans
Capacité crânienne : 1500 cm² - 1750 cm²

96

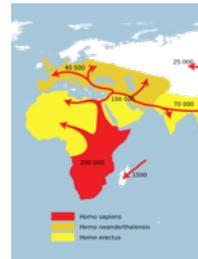
Hybridation attestée entre H. Neandertal et H. Sapiens



Svante Pääbo
Etude de l'ADN ancien :
1,5 - 2,1 % d'ADN hybridé

97

Traces de culture



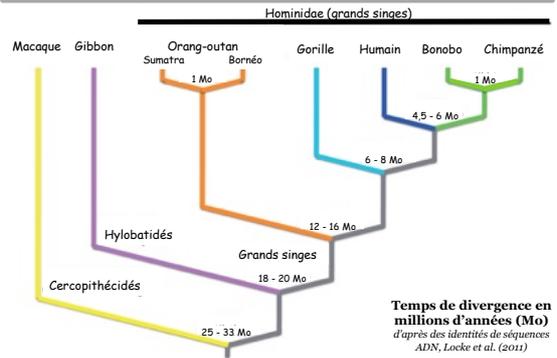
LA VIE DES HOMMES DE LA PREHISTOIRE

98

3. Espèces, sous-espèces, races, variétés ?

99

Divergence des singes de l'Ancien Monde



100

Caryotype humain

$2n = 46$ chromosomes

Génome humain haploïde (n) :

3 milliards de pdb
< 20 000 gènes

Génome diploïde (2n) :

6 milliards de pdb
< 20 000 paires de gènes



J.H. Tjio et A. Levan, *The Chromosomes Number of man*, Hereditas, n° 42, pp. 1-6, 1956.

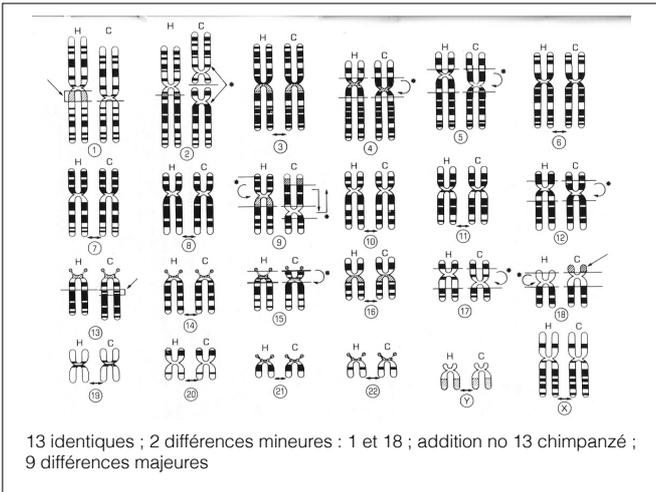
101

Différences génétiques Chimpanzés - Humains

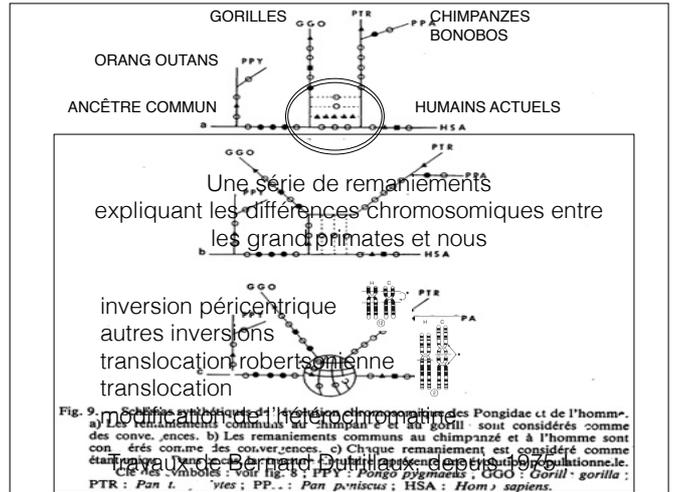
- Chimpanzé : $2n = 48$; humains : $2n = 46$
- 99% identique seulement pour la partie partagée entre les deux génomes !
- Délétions et insertions 3% au moins => $1\% + 3\% = 4\%$ => 96%
- en 2006 sur 20 000 gènes humains étudiés, 1418 pas d'équivalents chez le Chimpanzé. 6,4% gènes spécifiques aux humains.
- 70% à 80% des protéines étudiées divergent entre Chimp et H, pour 1 à 2 a.a.
- 1,5% de l'ADN est codant, 98,5% appelé à tort ADN poubelle

<http://edu.mnhn.fr/mod/page/view.php?id=365>

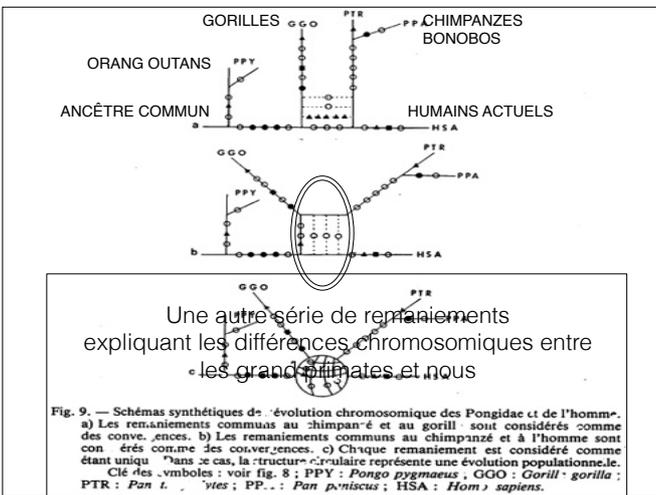
102



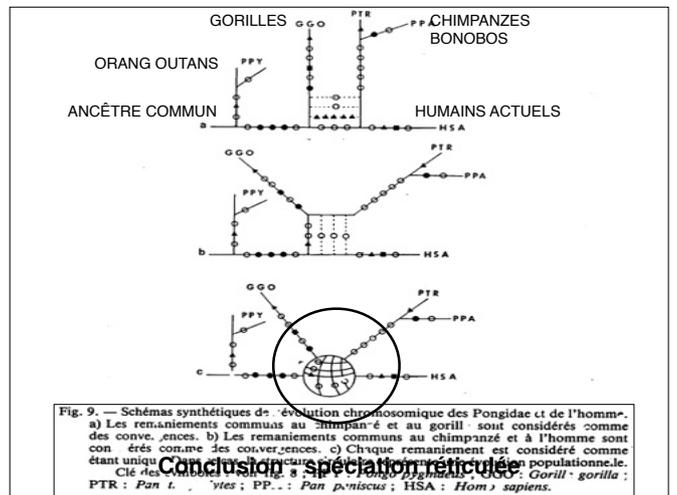
103



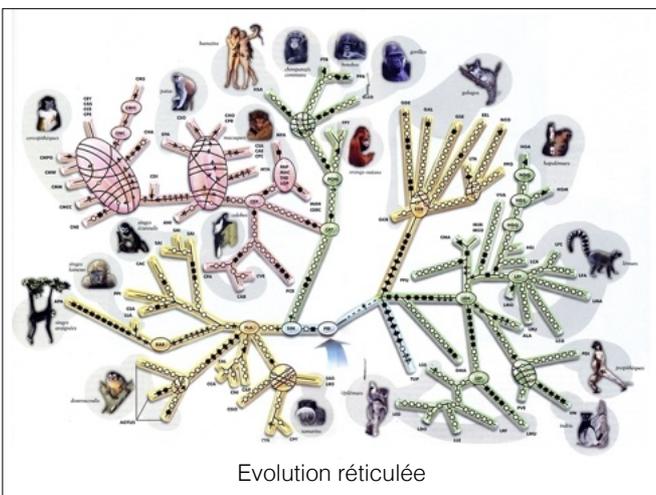
104



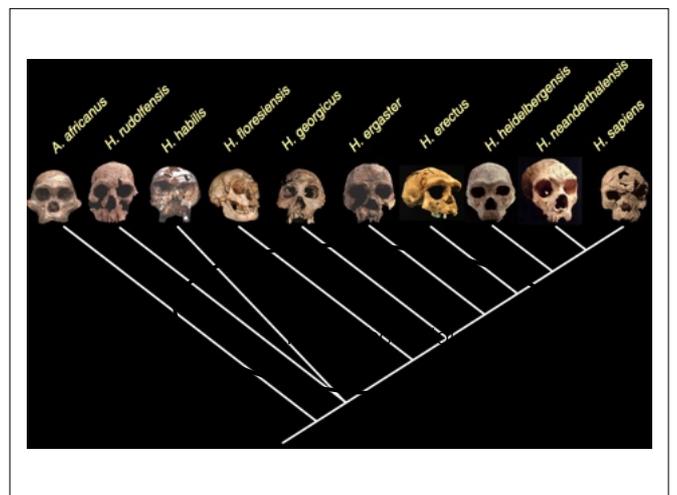
105



106

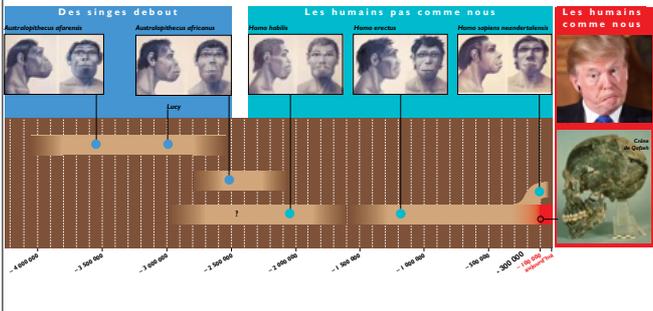


107



108

Trop linéaire !



109

L'humanité a une histoire !

110

Les humains ne descendent pas du singe...

111

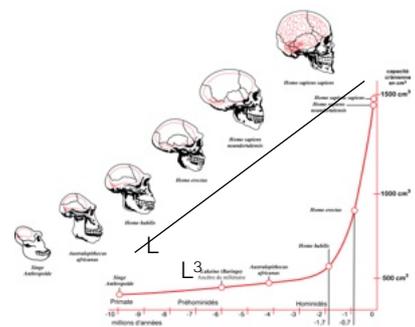
Les humains ne descendent pas du singe...
...ce sont des singes !

112

4. Comment *Homo sapiens* ?

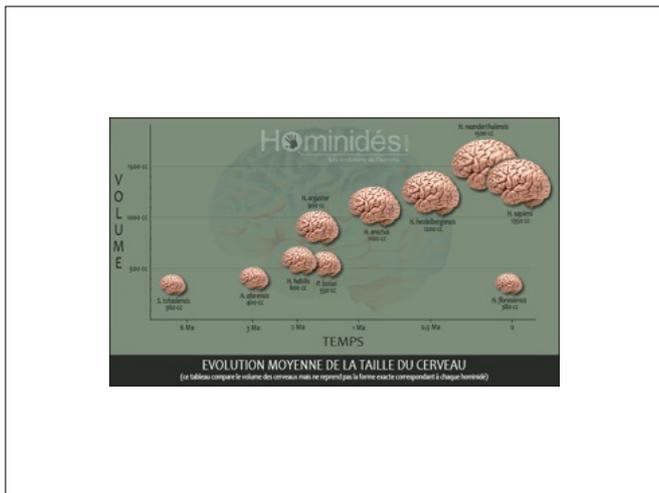


113



Longueur de crâne = L ; Surface = L^2 ; Volume = L^3

114

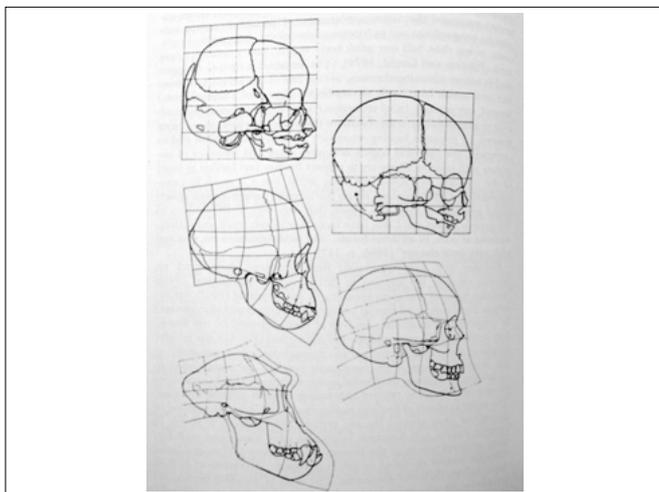


115

La théorie de la néoténie

Louis Bolk, 1926

116



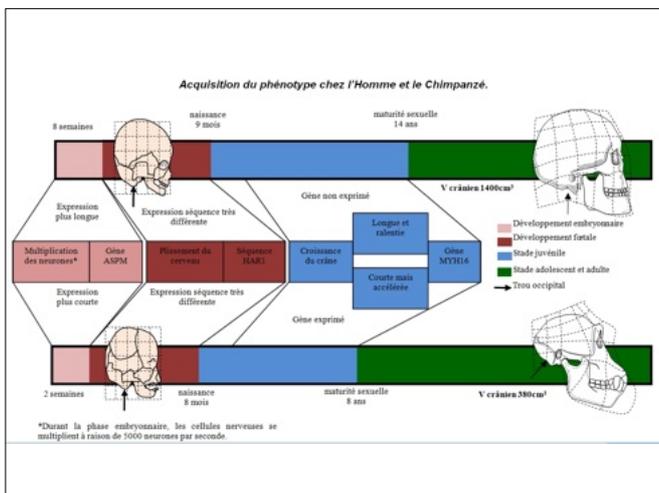
117

Hétérochronies = changements qui affectent les périodes et les durées de l'ontogénèse.

Les « paramètres de la vie »

- la durée du développement embryonnaire
- la durée de gestation
- l'âge du sevrage
- la durée de l'enfance
- la puberté
- la période de reproduction
- ménopause / andropause
- la durée de vie

118



119

	Chimpanzé	Humain
Phase embryonnaire Multipl neurones Organogénèse Gène ASPM	2 semaines	8 semaines
Phase foetale Croissance cérébrale Histogénèse Gène HR1	7,5 mois aptitudes psychomotrices	7 mois aptitudes psychomotrices
Phase lactéale Myélinisation, multiplication synaptique, croiss. cérébrale Gène FoxP2	4 ans Cerveau mimétique	6 ans Cerveau mimétique
Phase de substitution Maturité sexuelle Dents d'adulte	7 ans	14-15 ans

120

	Chimpanzé	Humain
Croissance postnatale	12 ans	16-20 ans 23 ans maturité lobes frontaux
Poids à la naissance	1,8 kg	3 à 4 kg
Poids adulte	50 kg	50 à 80... kg
Volume cerveau	350 cm3	1300 à 1500 cm3
Morphologie	Traits d'adulte	Conservation des traits juvéniles
Plasticité cérébrale	Rapide diminution	Diminution lente
Rapport poids cerveau/corps (Encéphalisation)	2,3	3,5

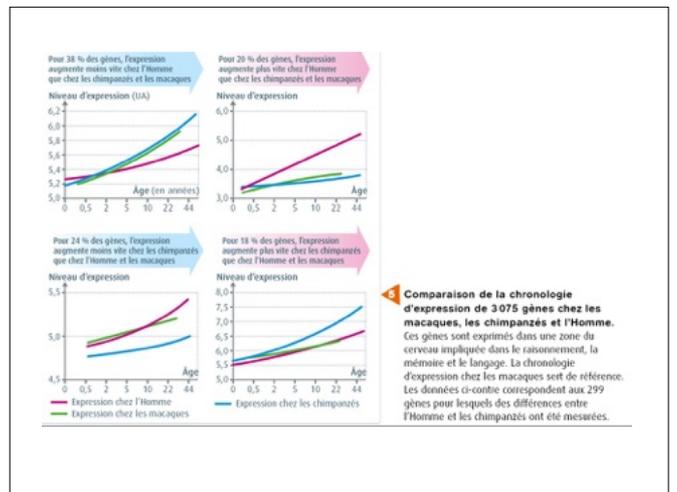
121



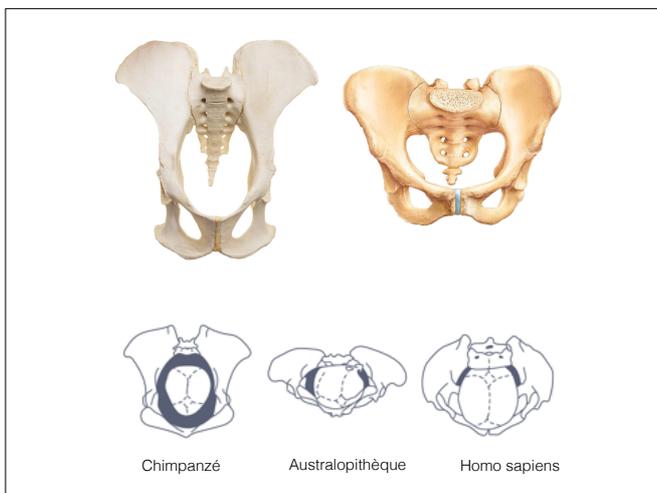
122



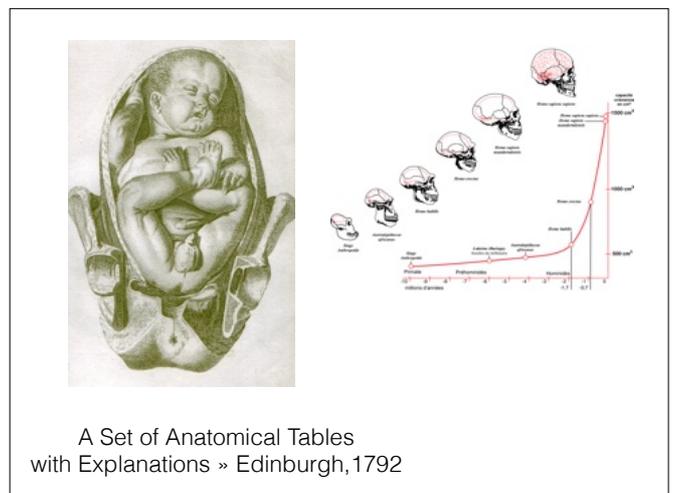
123



124

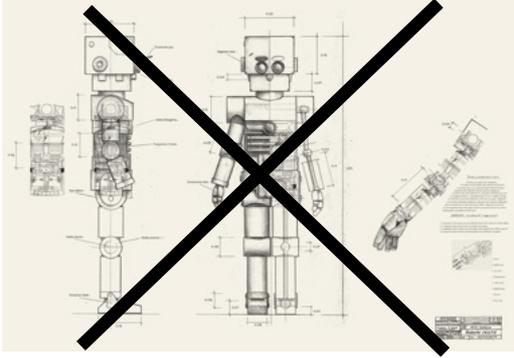


125

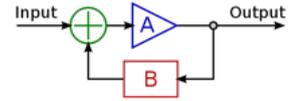


126

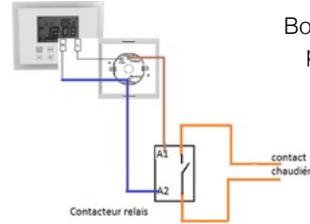
Le patrimoine génétique n'est pas un plan de construction



127



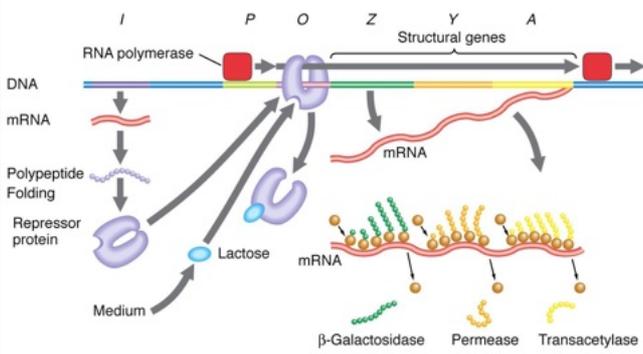
Mais un système !
Boucles de rétroaction
positive - négative



↳ - négatives

128

Un système d'une complexité inouïe !

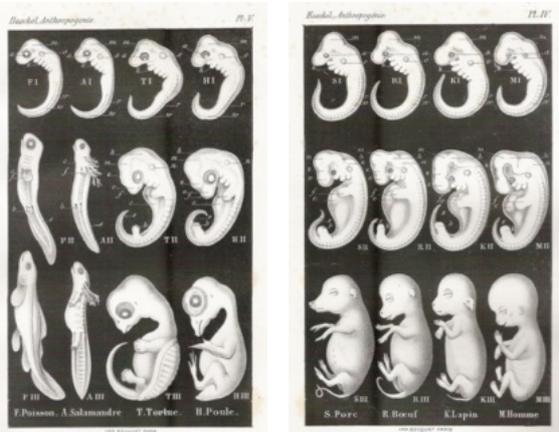


L'opéron lactose

129

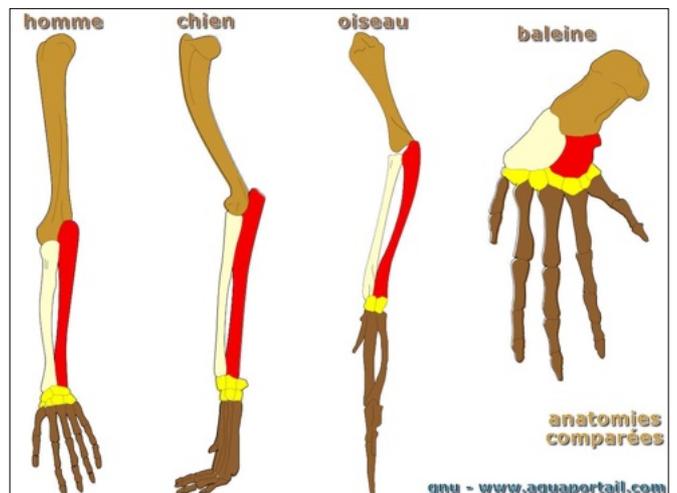
L'expression des gènes est un phénomène spatio-temporel

130



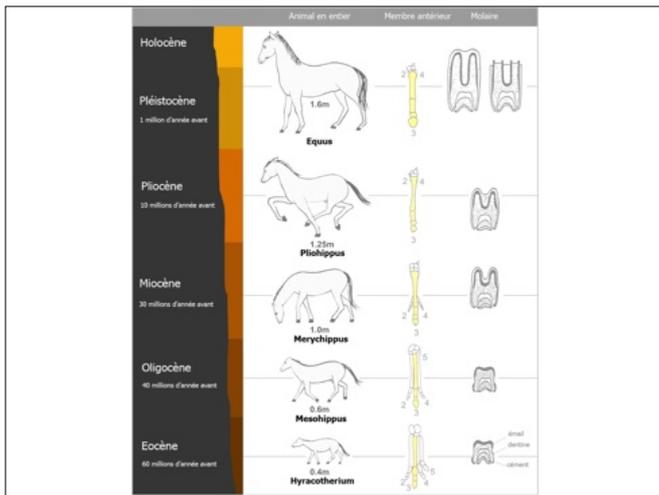
Generelle Morphologie der Organismen, 1866

131

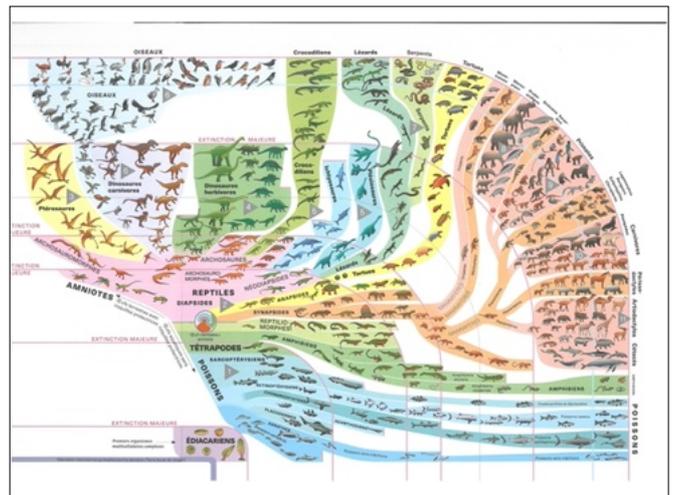


anatomies comparées
gnu - www.aquaportail.com

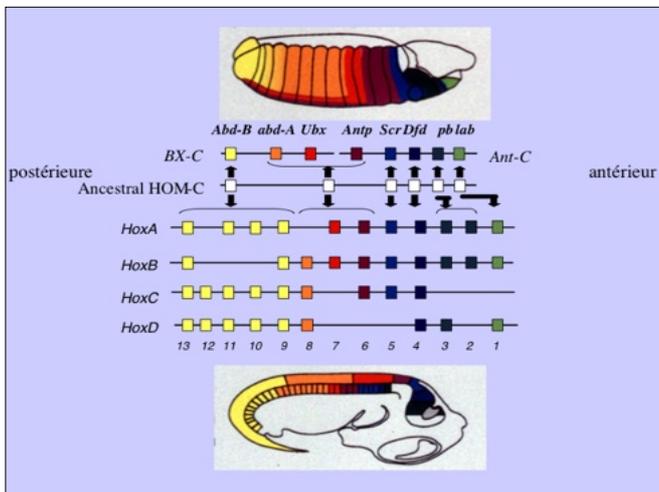
132



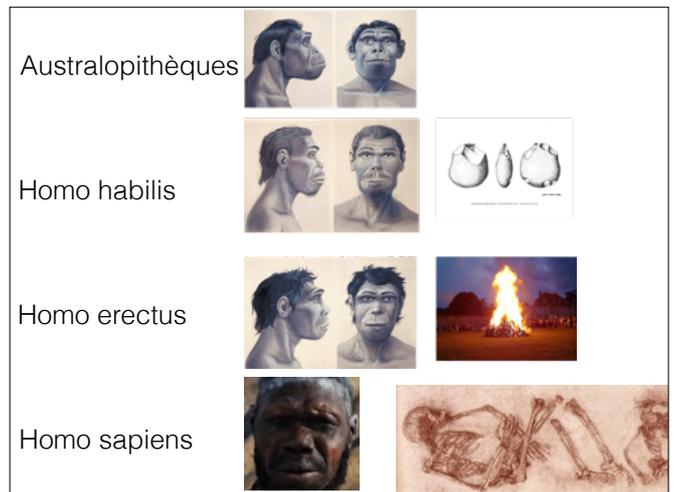
133



134



135



136

LE RAPT À L'ÂGE DE PIERRE
Paul Jamin, 1888

Pourquoi l'espèce humaine ?

Parce qu'un créateur l'a voulu ?

Parce que la sélection naturelle des plus forts, des plus aptes ?

Parce que de la chance ?

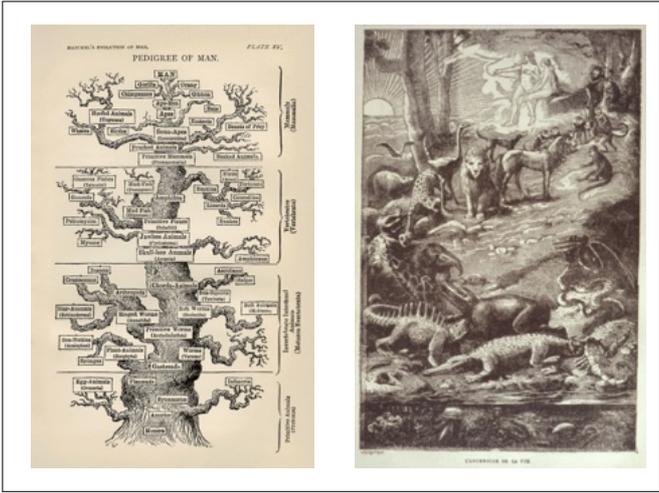
Ou de la malchance...

137

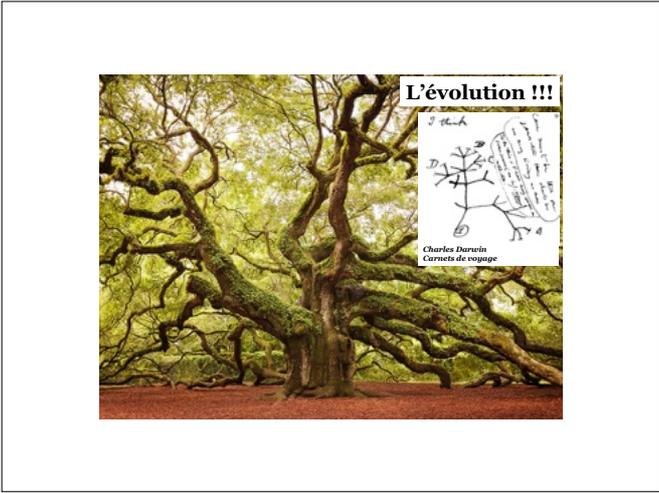
L'évolution ?

Un long fleuve tranquille ?

138



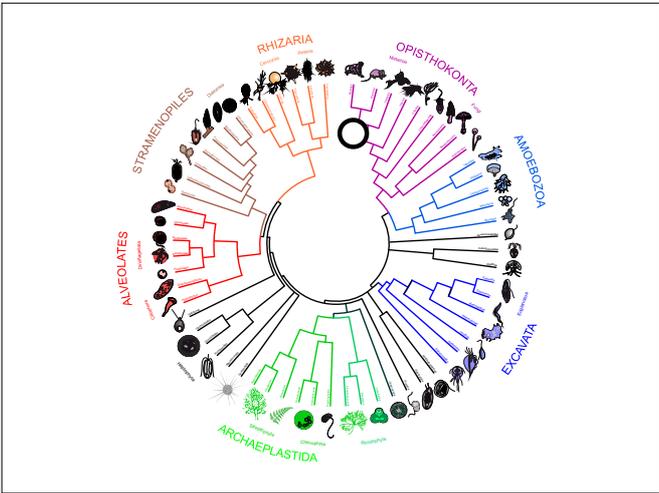
139



140



141



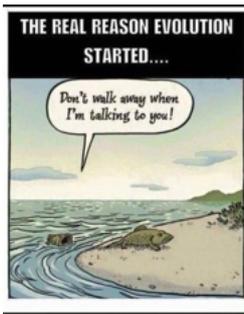
142



143



144



L'évolution n'a pas de but, malgré les apparences...

145

Croire ou savoir...

146

Une récente enquête révèle que

26 % des Américains ignorent que la Terre tourne autour du Soleil (2200 interrogées).

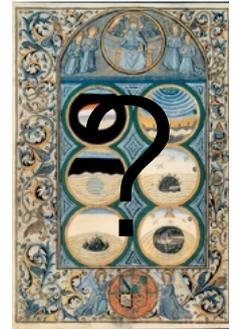
« Des résultats édifiants que l'on a presque du mal à croire. »

<https://www.geoado.com/actus/terre-soleil-sciences-usa-26463/>

Geo Ado, 17 février 2014

147

L'enquête a également révélé que 52 % des mêmes interrogés ne savaient pas que l'homme et le singe descendaient d'un ancêtre commun. Des résultats édifiants que l'on a presque du mal à croire.



148



149

« Je m'attends à voir un disque plat, de là-haut. »



« I admit nothing but on the faith of the eyes »

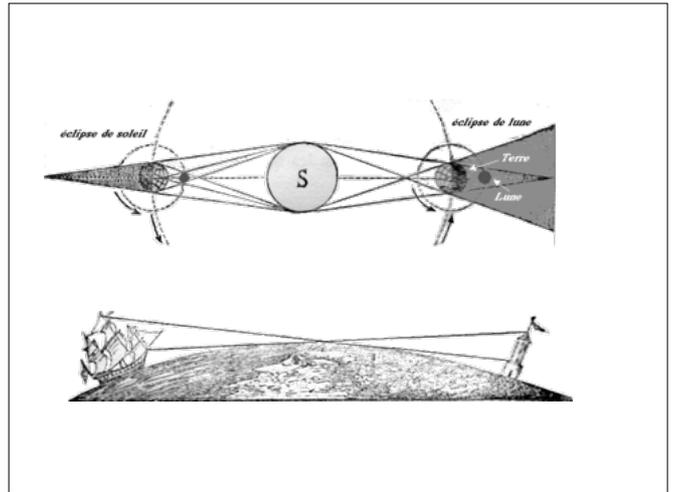
Sir Francis Bacon, The Great Instauration

150

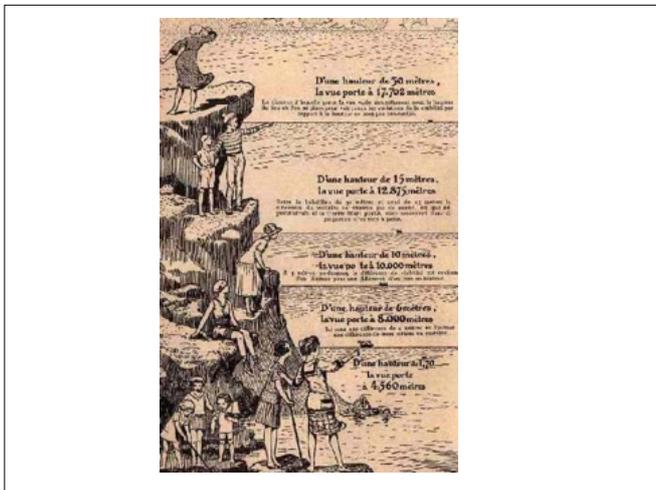
Depuis quand sait-on que la terre est ronde ?

- Depuis toujours
- Depuis avant notre ère
- Depuis Al-Khwarizmi (830)
- Depuis Colomb (1480)
- Depuis Newton (1650)
- Elle est plate !
- Ne sait pas...

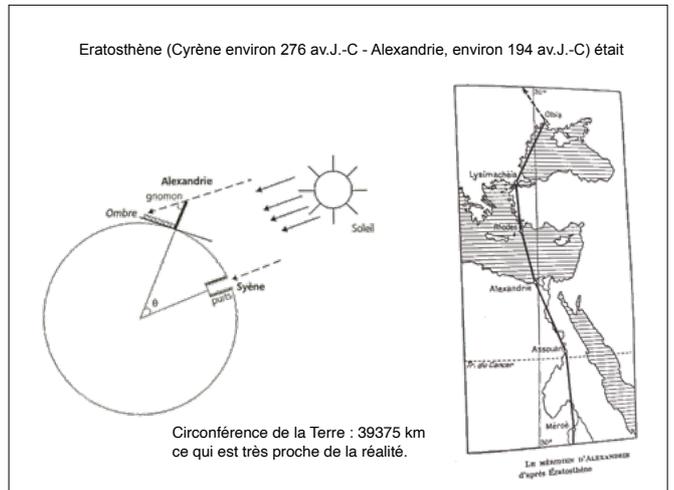
151



152



153



154



Histoire de la physique avec Etienne Klein. Voir à 1h1'

155



156



Jésus lui dit : « Parce que tu m'as vu, tu as cru. Heureux ceux qui n'ont pas vu, et qui ont cru ! » (Jn 20, 24-29).

• *L'incrédulité de Saint Thomas*
Caravaggio (1603)

157

« Il me semble très important de porter l'analyse sur les formes du racisme qui sont sans doute les plus subtiles, les plus méconnaissables, donc les plus rarement dénoncées, peut-être parce que les dénonciateurs ordinaires du racisme possèdent certaines des propriétés qui inclinent à cette forme de racisme. Je pense au racisme de l'intelligence. »

Bourdieu P., 1984. Questions de sociologie, Les Editions de Minuit.

158

(À suivre)

159