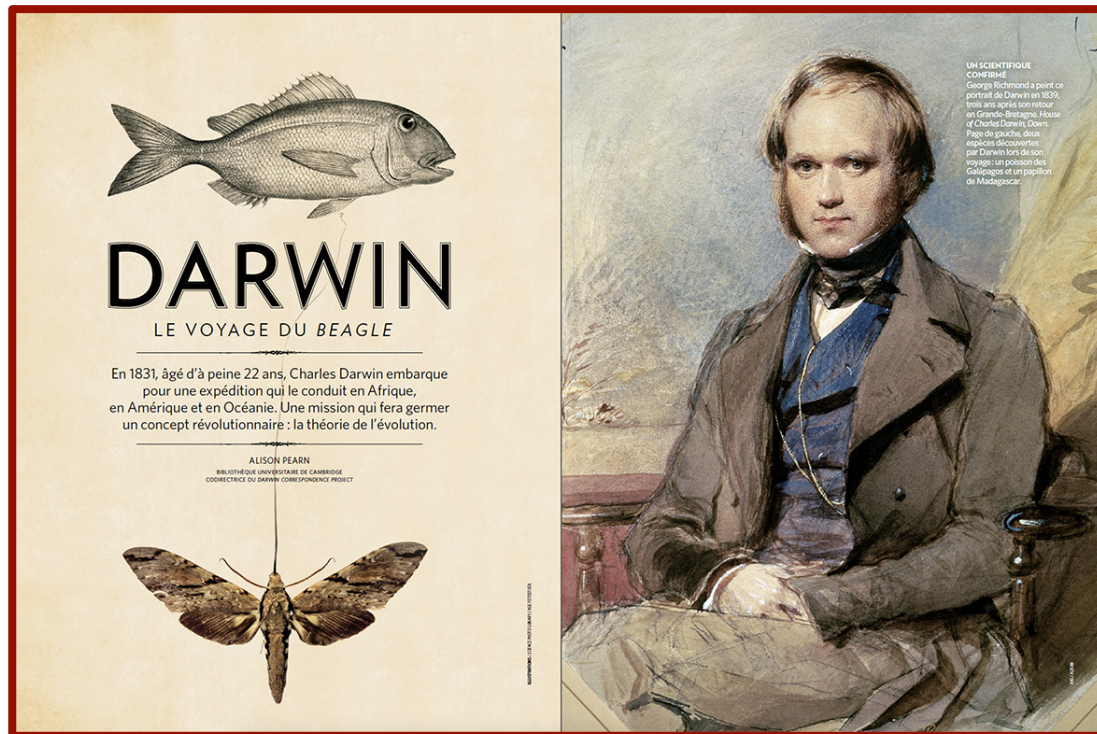


# L'influence de Charles Darwin sur la biologie aujourd'hui



Pr Vincent Geenen

Directeur de recherches au F.R.S.-FNRS

Professeur d'Histoire de la recherche biomédicale et d'embryologie

GIGA-I<sup>3</sup> Neuroimmunoendocrinologie

**Darwin Day**

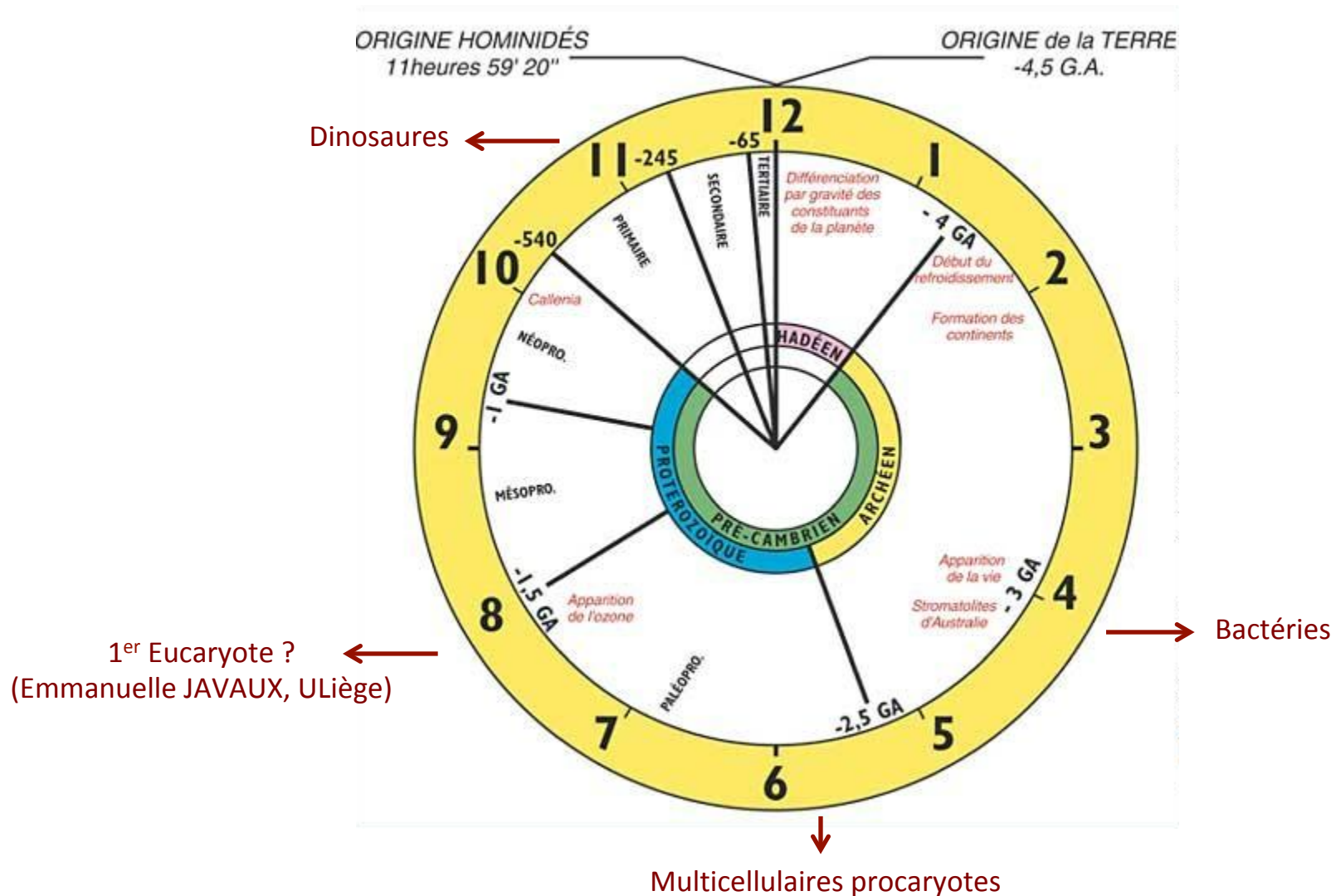
Embarcadère du Savoir - 12.02.20

# D'où venons-nous ? Que sommes-nous ? Où allons-nous ?



*Paul Gauguin (Koké) Tahiti, 1897 – Musée des Beaux-Arts de Boston*

# Horloge de la vie depuis l'origine de la Terre



Accélération de l'évolution depuis l'apparition des Eucaryotes

# Bien avant Charles Darwin...

Aristote (Grèce, 384 av. JC – 322 av. JC)



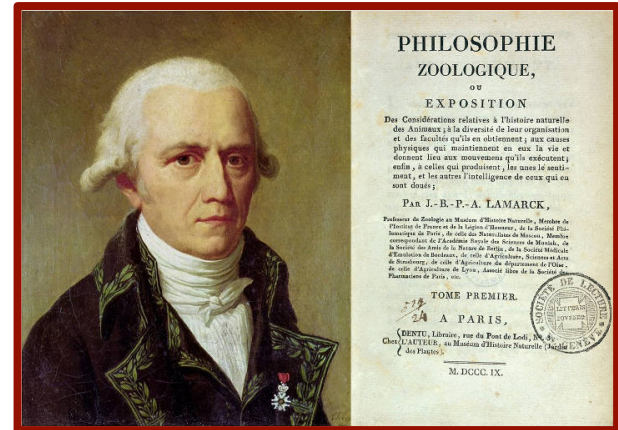
*« Ainsi la nature passe petit à petit des êtres inanimés aux êtres doués de vie, si bien que cette continuité empêche d'apercevoir la frontière qui les sépare, et qu'on ne sait auquel des deux groupes appartient la forme intermédiaire. »*



# Peu avant Charles Darwin...

Jean-Baptiste (de) LAMARCK (France, 1744-1829)

*Philosophie zoologique (1809)*



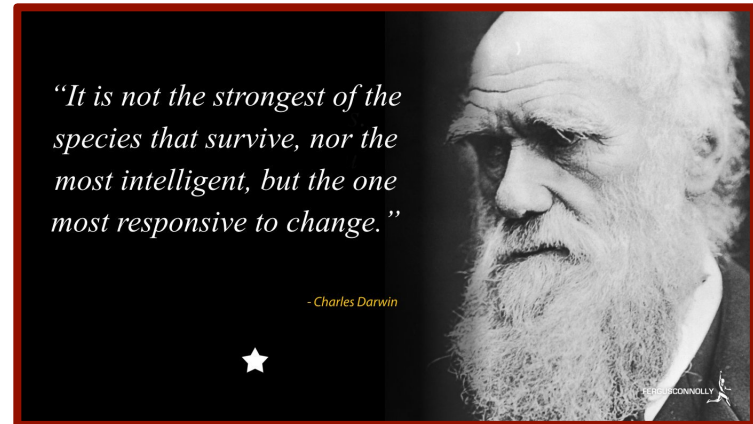
- Inventeur du mot « **biologie** » pour la science qui étudie les caractères communs aux animaux et aux plantes.
- Il établit la transformation des espèces (**transformisme**, par opposition au **fixisme**). Il est le fondateur de la « théorie de l'évolution » mais il ne propose aucun mécanisme.
- **Vitaliste.**
- **Hérédité des caractères acquis** : « *Tout ce qui a été acquis, tracé ou changé dans l'organisation des individus pendant leur vie est transmis aux nouveaux individus qui proviennent de ceux qui ont éprouvé ces changements.* » - Actualisation via l'**épigénétique**.
- Tendance à la complexification : forme simple > complexe au cours d'un temps extrêmement long, nécessité théorique d'une **évolution des espèces**.
- « *Personne ne peut oser dire que le premier Auteur de toutes choses n'a pu vouloir ce que la nature même nous montre ce qu'il a voulu.* »

# Charles Darwin (12.02.1809-1882)

Diplôme de théologie (Cambridge) en 1831.

Aide importante du pasteur John S. Henslow, botaniste et géologue, professeur à Cambridge.

## Expédition du HMS Beagle (1831-1836)



Nombreux problèmes de santé à partir de 1837.

La théorie est conçue dès 1842 mais Darwin a très peur d'être qualifié d'hérétique ! « *Mettre en doute la fixité, c'est comme avouer un meurtre !* » Lettre à un ami (1844)

Mort de sa fille Annie en 1851 : perte de la foi de Darwin en un Dieu 'bienveillant'.

Lettre de Alfred Russel Wallace en juin 1858 qui décrit la sélection naturelle.

Invitation par le géologue Charles Lyell pour présentation commune à la *Linnean Society* en juillet 1858.

Publication dans la précipitation de ***L'Origine des espèces par la sélection naturelle*** en novembre 1859, succès immédiat. « *Des lumières sont jetées sur l'origine de l'homme et son histoire.* »

Selon Darwin lui-même, la **sélection naturelle** est le fondement de la biologie car elle explique de façon logique et unifiée la diversité de la vie.

Vive hostilité de la part de l'église anglicane.

Position catholique (Cologne, 1860) : Pas de condamnation de Darwin ni de la théorie de l'évolution, mais une intervention divine est nécessaire au moins à l'origine de l'univers et de ses lois, ainsi que lors de l'apparition de l'homme.

*Médaille Copley* de la Royal Society (1864)

## ***La Filiation de l'homme et la sélection liée au sexe (1871)***

## ***L'Expression des émotions chez l'homme et les animaux (1872)***

Dans *La Filiation de l'homme*, Darwin écrit : « *La différence d'esprit entre l'homme et les singes est immense mais il s'agit d'une question de **degré** et non de nature.* »

« *L'homme porte toujours dans sa constitution **physique** le sceau ineffaçable de son humble origine.* »

« *L'évolution n'est ni téléologique, ni anthropocentrique.* »

« *Je crois fermement que sans spéculation ni pensée, il n'y a pas d'observation bonne et originale !* »

Lettre à Alfred R. Wallace (1857)

« *Je ne nie pas l'existence de Dieu mais, de façon générale, c'est l'agnosticisme qui décrit le mieux mon état d'esprit.* »



Seul regret jamais exprimé par Darwin : de n'avoir pu faire le bien de ses semblables autant qu'il l'eût souhaité.

Derniers mots à son épouse (et cousine) Emma Wedgood :  
« *Rappelez-vous la bonne épouse que vous avez été.* »

A sa mort en 1882, il reçoit des funérailles officielles et est enterré à Londres dans l'abbaye de Westminster près du physicien Isaac Newton et de l'astronome Stephen Hawking.





# Du temps de Charles Darwin...

**Alfred Russel WALLACE** (*Royaume Uni, 1823 – 1913*)

Grands voyages de 1848 à 1852, puis de 1854 à 1860.

Codécouvreur de la théorie de l'évolution par la sélection naturelle.

Moins sélectionniste que Darwin sur la question de l'évolution de l'homme.

Controverses : adhésion au spiritisme, campagne anti-vaccination.

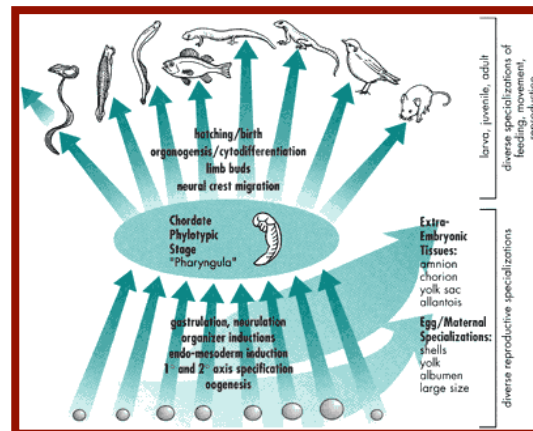
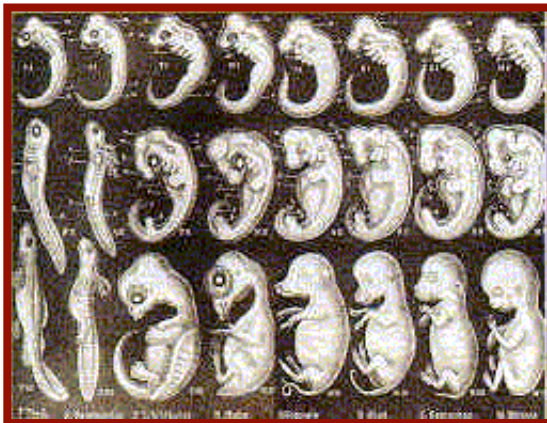


**Ernst HAECKEL** (*Allemagne 1834 – 1919*)

Loi de récapitulation : « *L'ontogenèse récapitule la phylogenèse* ».

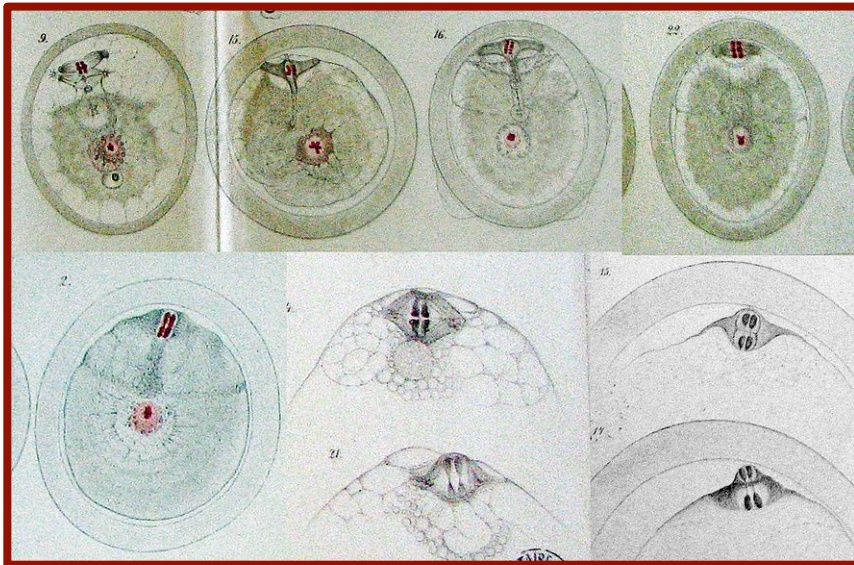
Inventeur du mot « **écologie** ».

Précurseur du mouvement **évo-dévo**.



# Après Charles Darwin...

Edouard Van BENEDEEN (*Louvain, 1846 – Liège, 1910*) Découvreur de la méiose et du centrosome

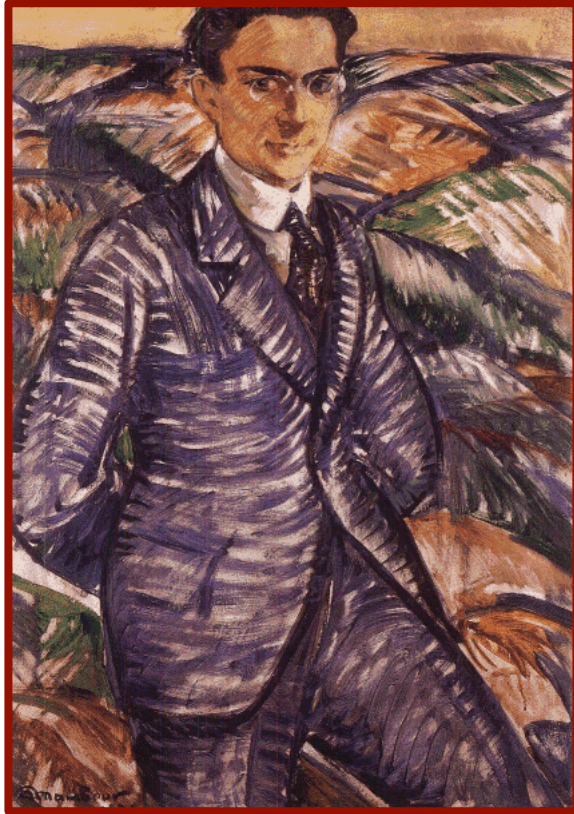




## Après Charles Darwin...

### Marcel Florkin

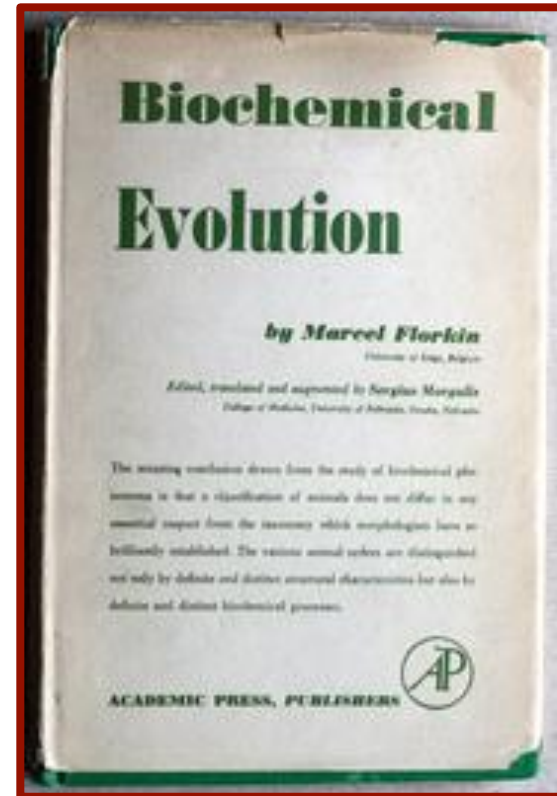
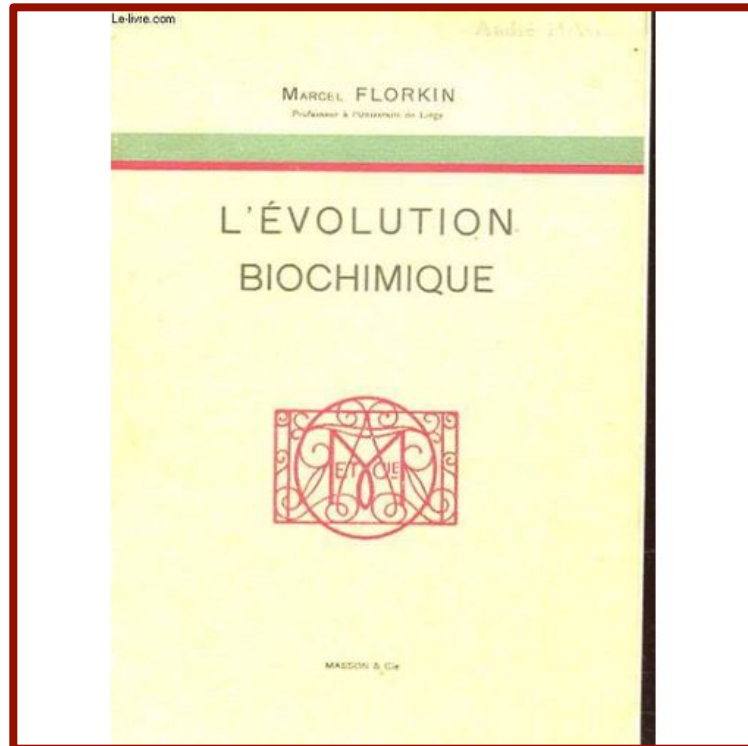
(Liège, 1900 – Liège, 1979)



Auguste Mambour, *Portrait de Marcel Florkin* (1921)



# L'Évolution biochimique (1944)



Distinction entre « *homologie* » et « *analogie* ».  
Unifier à l'échelle biochimique (CHNOPS) comme Theodor Schwann avait unifié la biologie grâce à la **Théorie Cellulaire**.



## Successeurs du « darwinisme »

**Ernst MAYR** (Allemagne, 1904 – 2005)

**Julian HUXLEY** (UK, 1887 – 1975)

**Theodosius DOBZHANSKY** (1900 – 1975)

} Théorie synthétique de l'évolution

**Steven JAY GOULD** (USA, 1941 – 2002) – **NOMA** (non-overlapping magisteries)

**Richard DAWKINS** (Kenya, 1941) – **Le Gène égoïste** (1976), **Pour en finir avec Dieu** (2006)

## Dérives du « darwinisme »

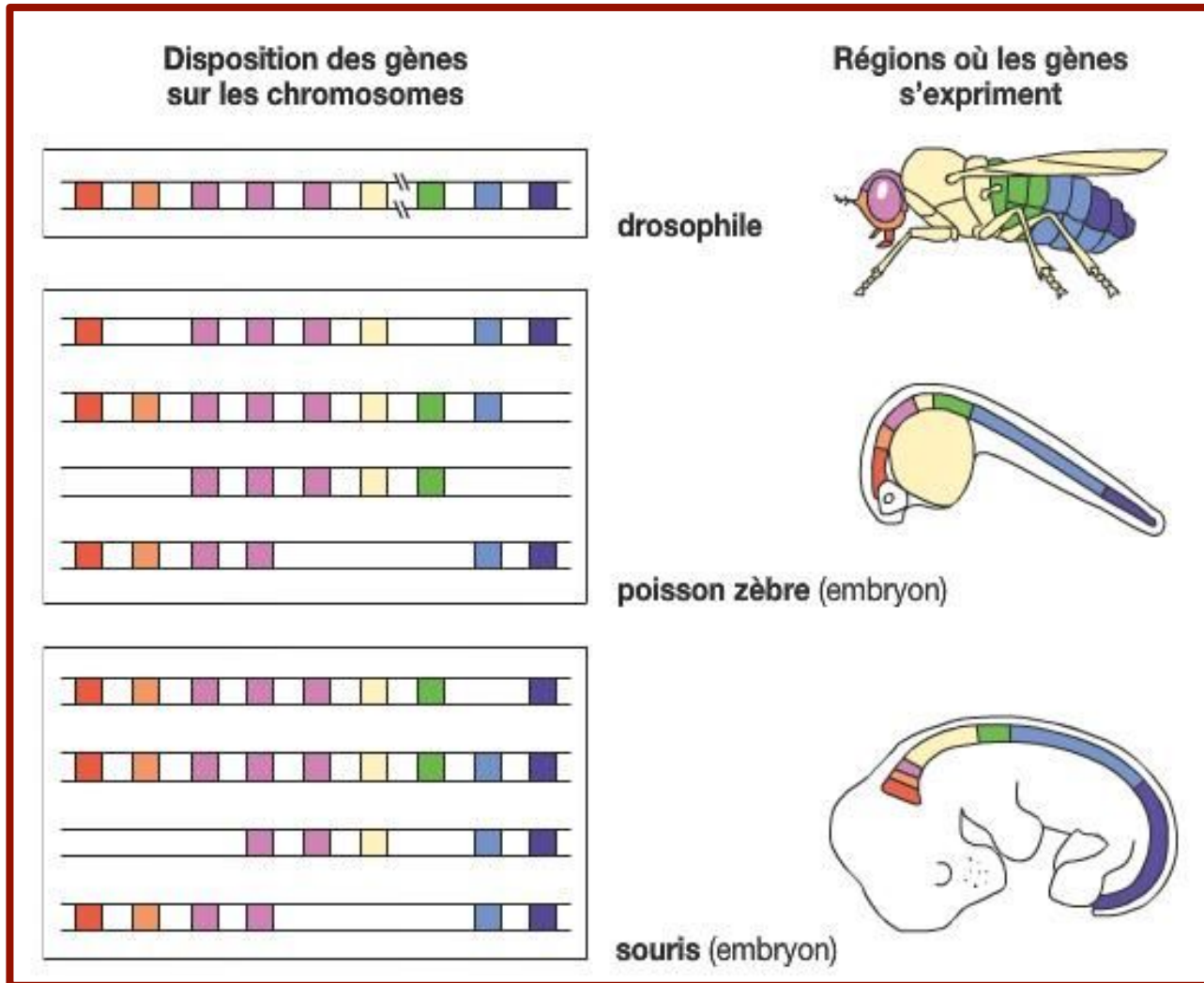
- **Eugénisme** – **Francis GALTON** (cousin de Charles Darwin, 1822 – 1911)
- **Darwinisme social** – **Herbert SPENCER** (1820 – 1903)

***« Nothing in biology makes sense except  
in the light of evolution! »***

Theodosius Dobzhansky, 1973

# Biologie évolutive du développement (évo-dévo)

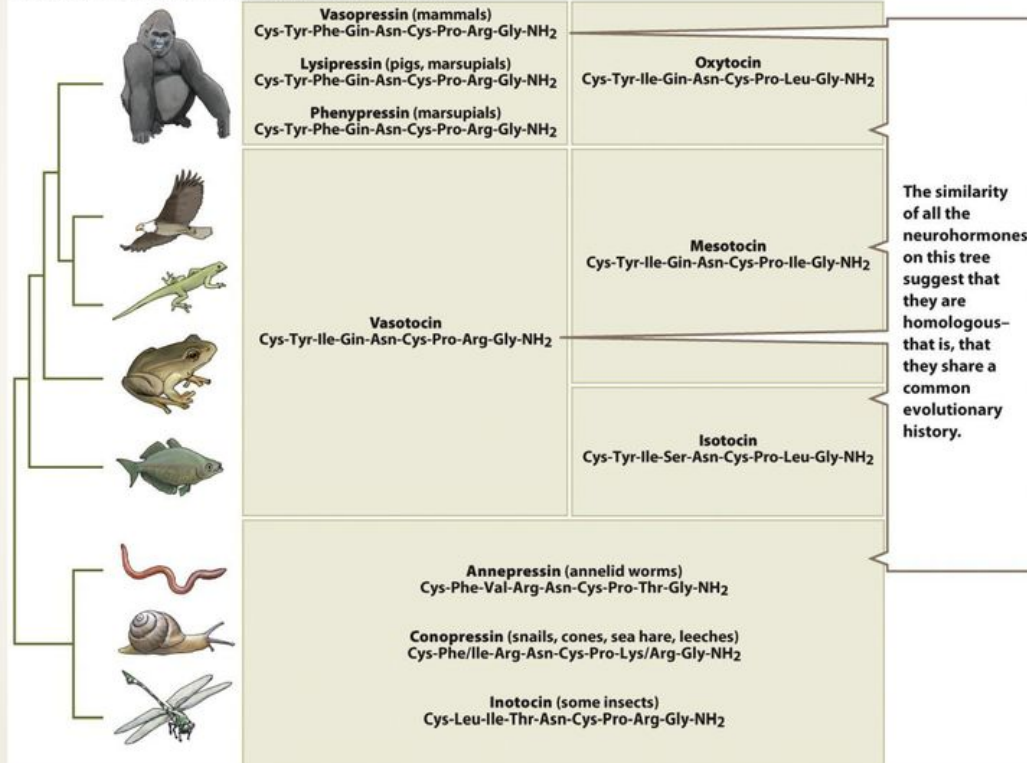
## *Les gènes homéotiques*



# Evolution de la famille des peptides neurohypophysaires

## Oxytocin and Vasopressin

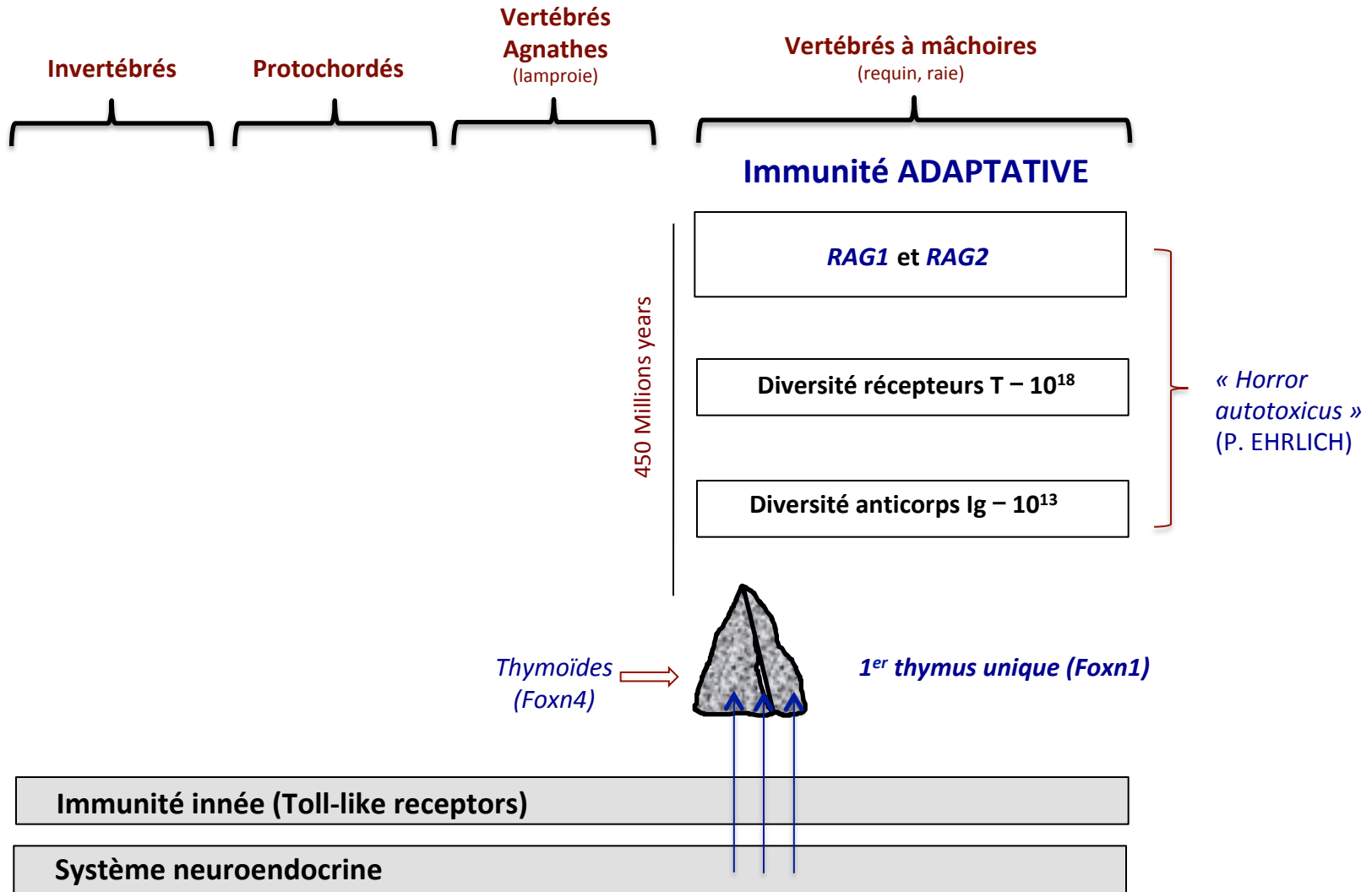
### Evolutionary history of vasopressin and oxytocin





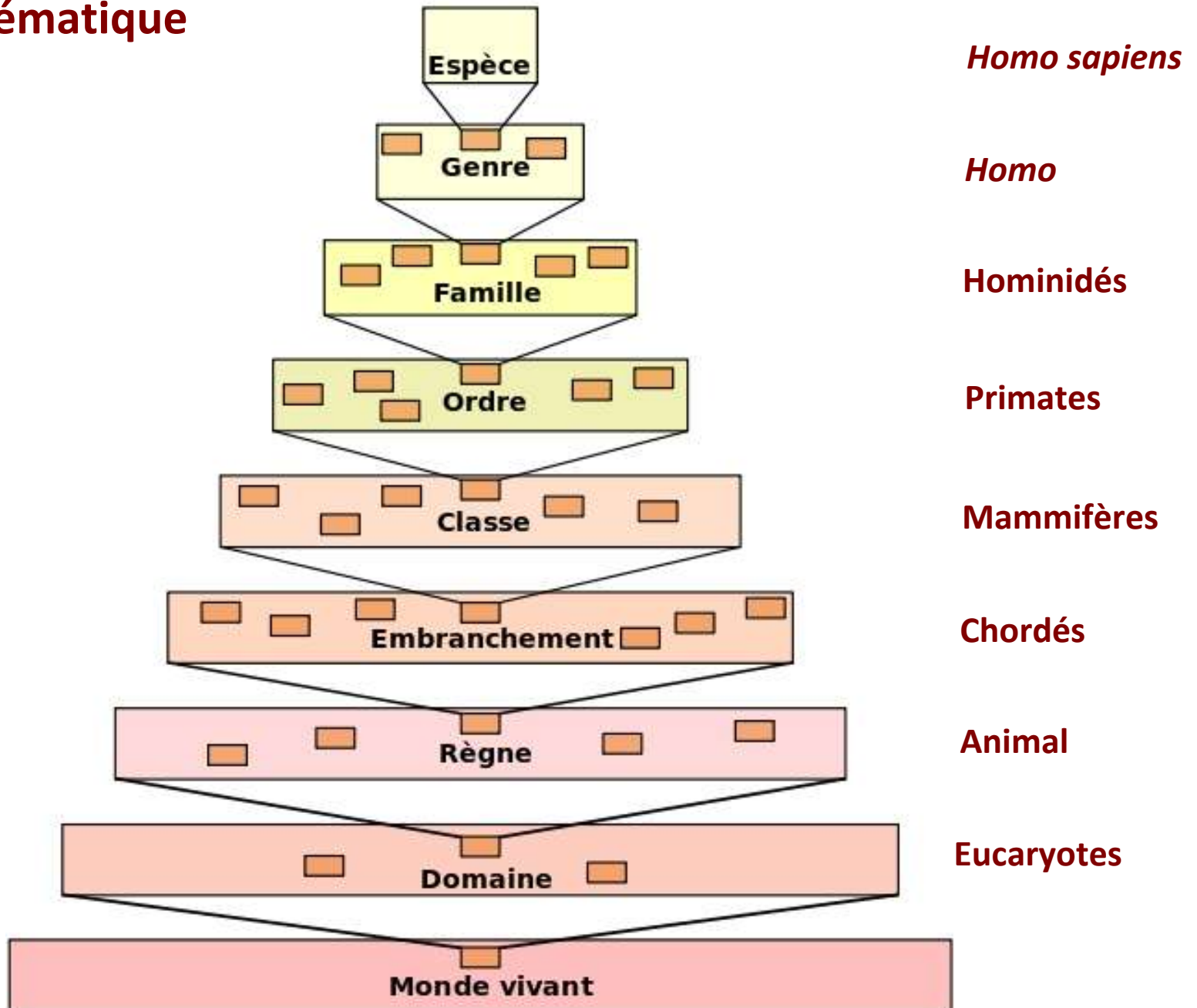
# Beauté de l'évolution

Le thymus a permis une coévolution harmonieuse et intégrée entre les systèmes immunitaire adaptatif et neuroendocrine

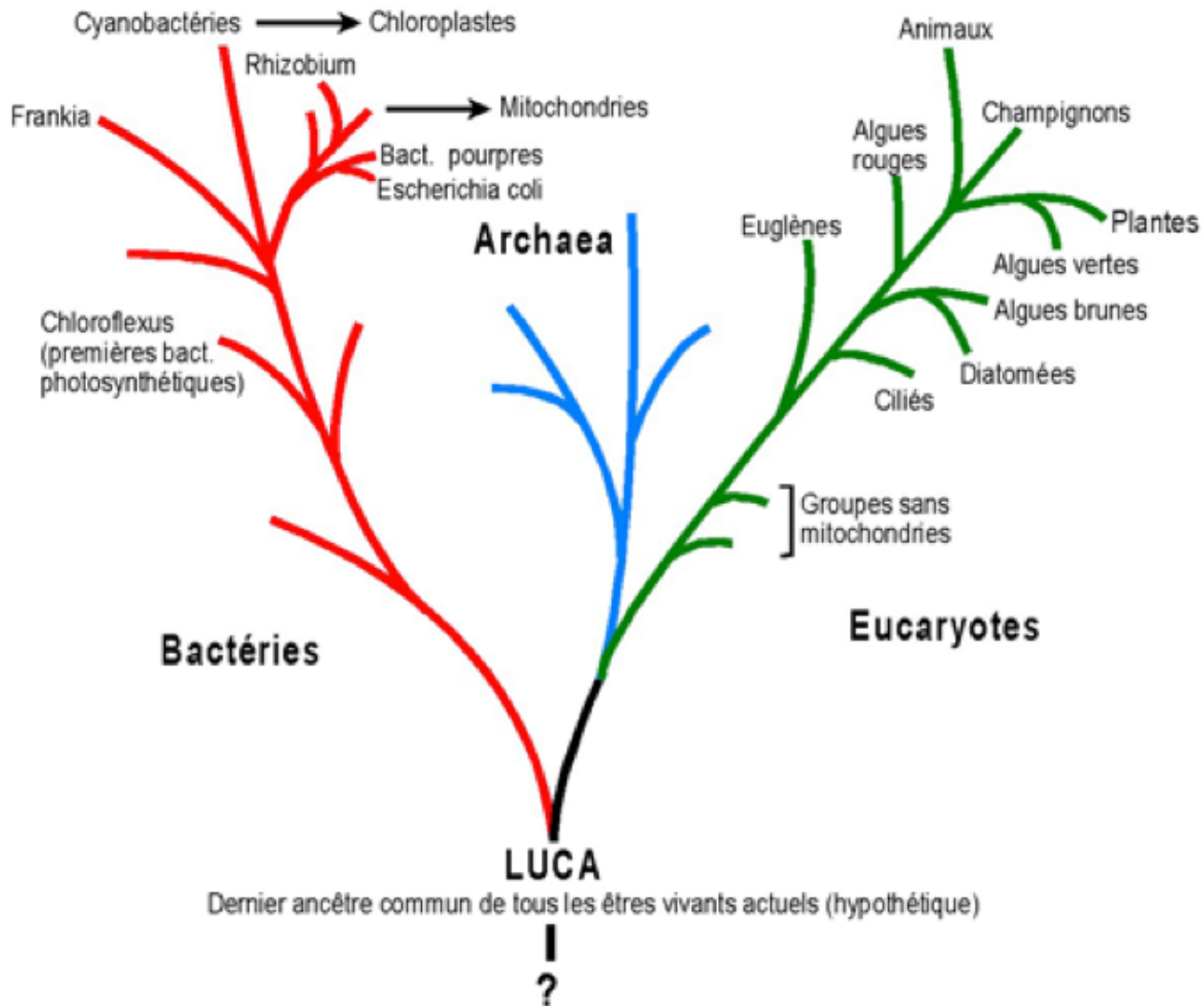


# Evolution de *Homo*

# Systematique



# Les trois domaines du monde vivant

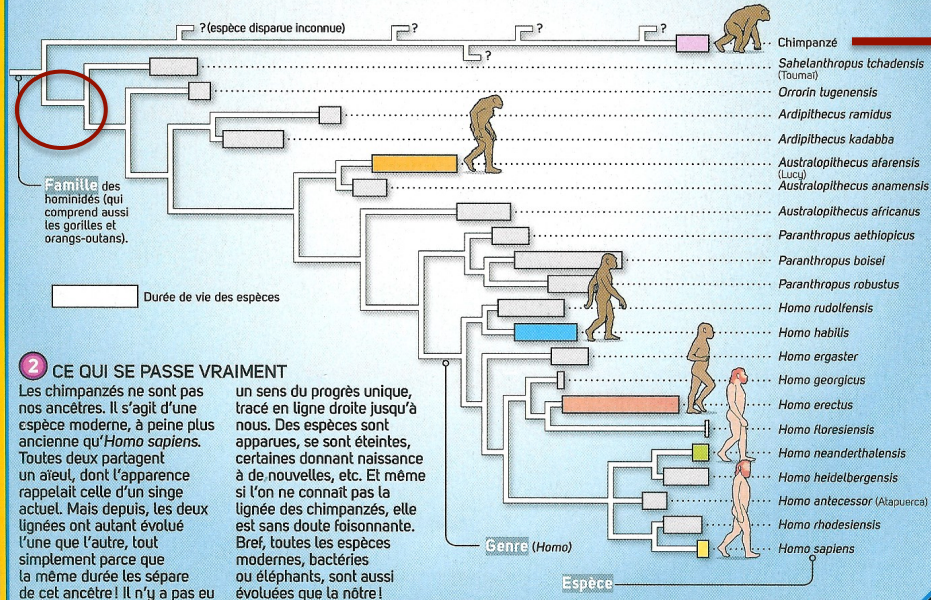
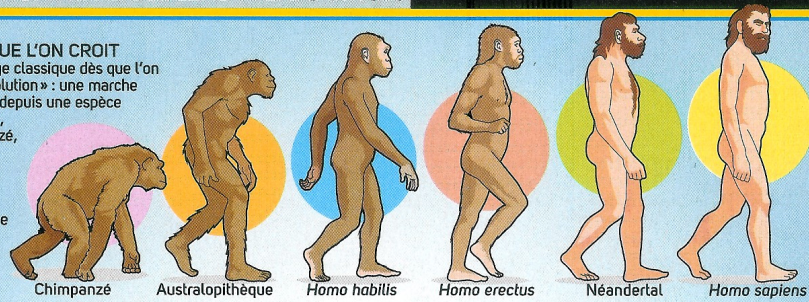




# NON, L'HOMME NE DESCEND PAS DU SINGE!

## 1 CE QUE L'ON CROIT

C'est l'image classique dès que l'on pense « évolution » : une marche du progrès depuis une espèce « primitive », le chimpanzé, jusqu'à l'homme, présenté comme la plus évoluée des espèces actuelles.



## 2 CE QUI SE PASSE VRAIMENT

Les chimpanzés ne sont pas nos ancêtres. Il s'agit d'une espèce moderne, à peine plus ancienne qu'*Homo sapiens*. Toutes deux partagent un aïeul, dont l'apparence rappelait celle d'un singe actuel. Mais depuis, les deux lignées ont autant évolué l'une que l'autre, tout simplement parce que la même durée les sépare de cet ancêtre! Il n'y a pas eu

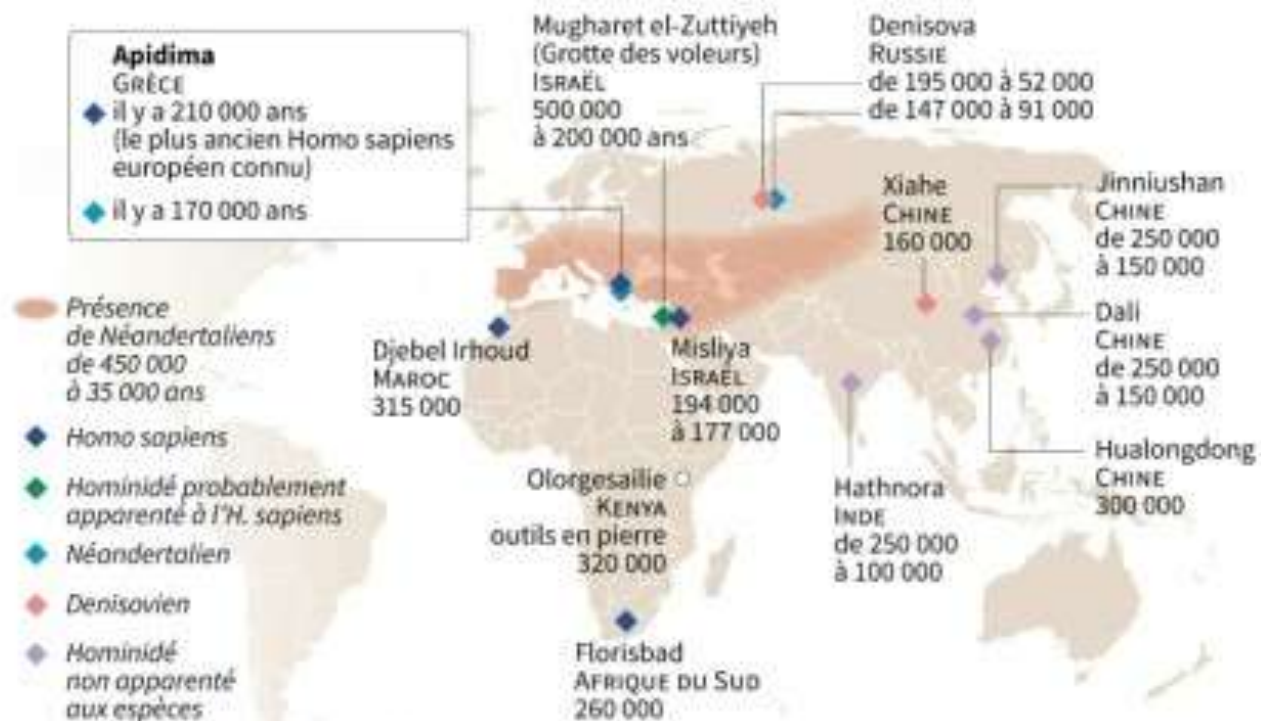
un sens du progrès unique, tracé en ligne droite jusqu'à nous. Des espèces sont apparues, se sont éteintes, certaines donnant naissance à de nouvelles, etc. Et même si l'on ne connaît pas la lignée des chimpanzés, elle est sans doute foisonnante. Bref, toutes les espèces modernes, bactéries ou éléphants, sont aussi évoluées que la nôtre!



La quête du chaînon manquant du genre *Homo*...

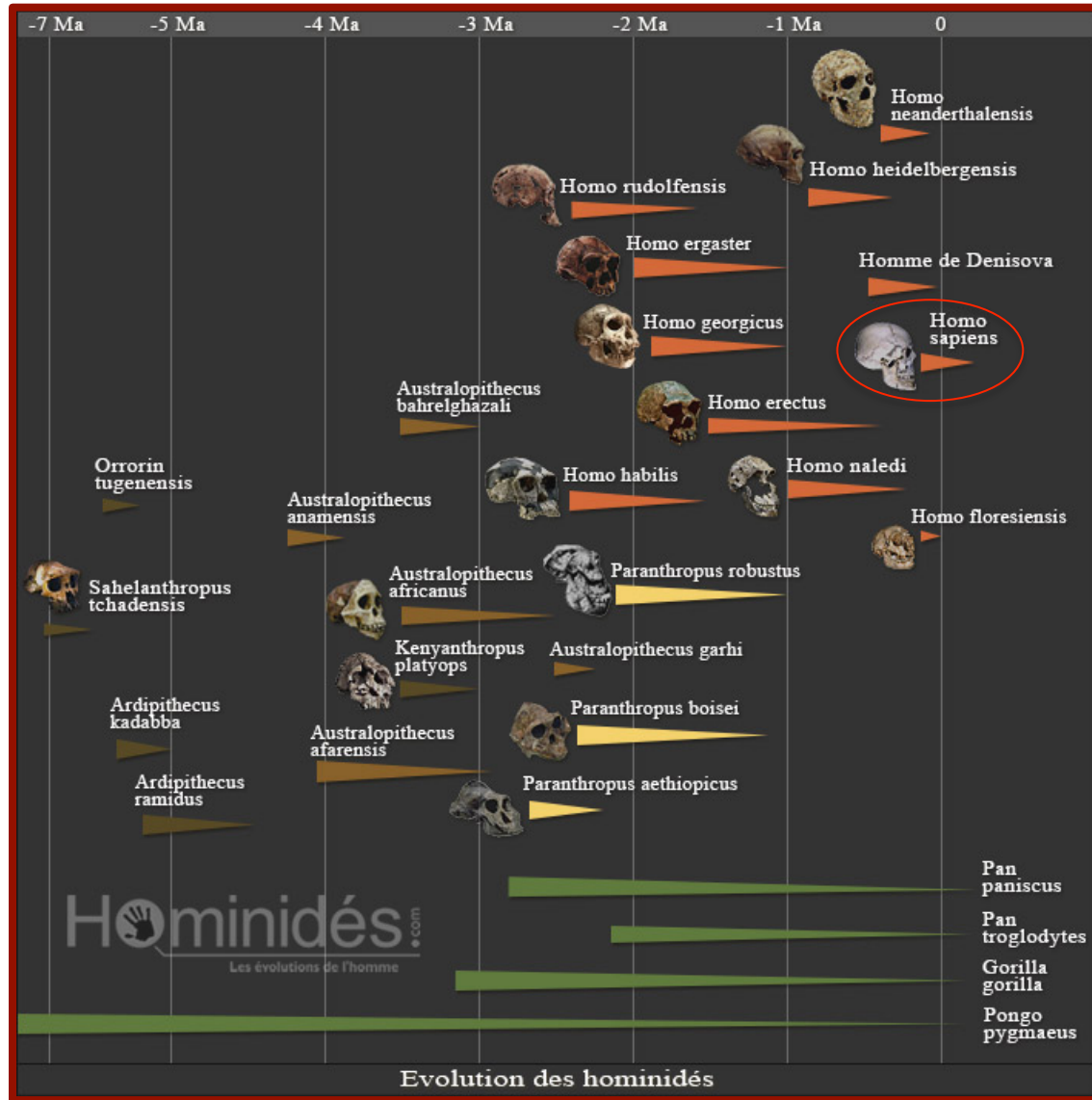
Complexification et diversification croissante au sein d'un même genre

## Principaux fossiles d'Homo sapiens et apparentés

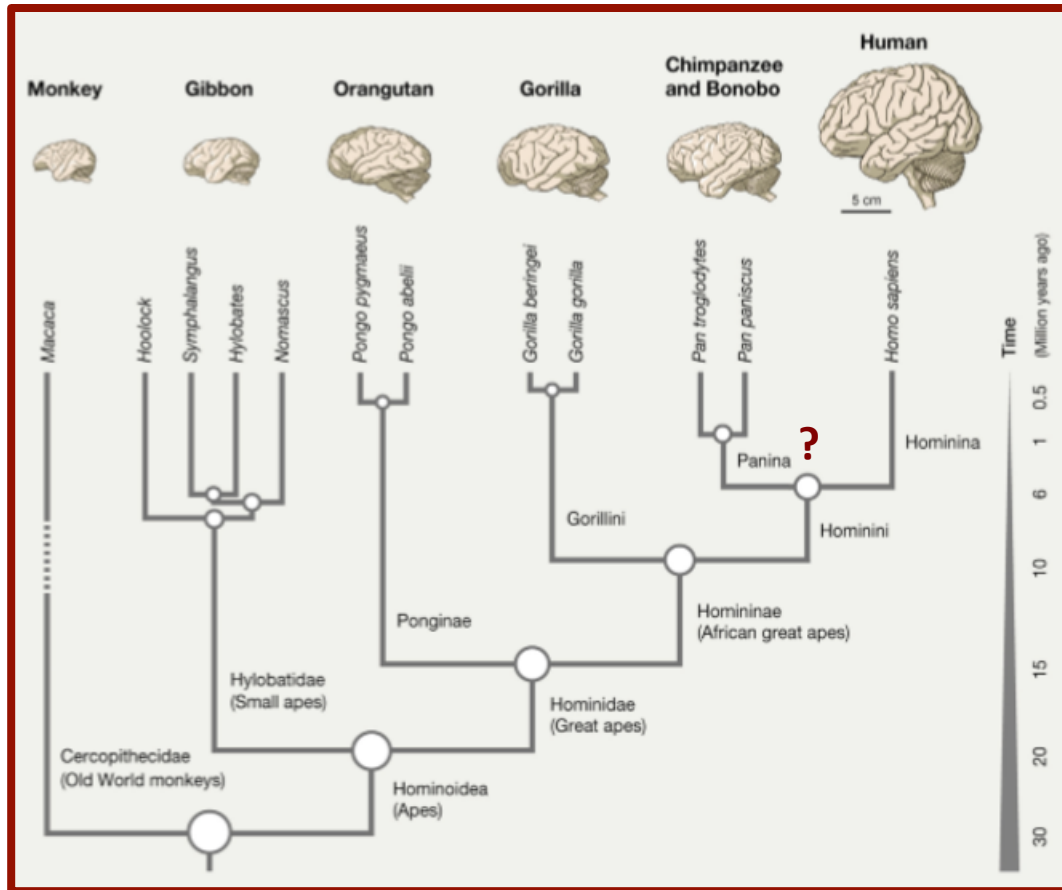


Source : Native

AFP



# Evolution du Cerveau



*Homo neanderthalensis* : 1.550 cm<sup>3</sup> (mais degré moindre d'encéphalisation)

*Homo sapiens* : 1.350 cm<sup>3</sup>

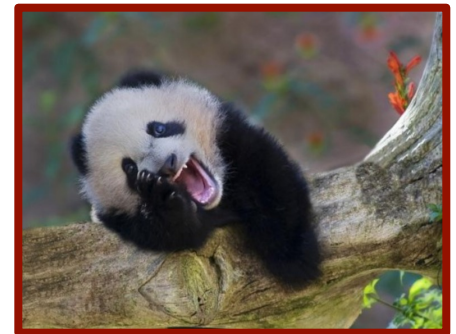
Chimpanzé : 450 cm<sup>3</sup>



# Homo est-il un animal comme les autres ?

## Critères de différenciation

- Emotions ?
- Intelligence ?
- Altruisme, empathie ?
- Langage ?
- « *Une personne est un sujet responsable de ses actes* » Emmanuel Kant
- Ethique et morale, sens du bien et du mal ?
- Conscience de soi ?
- Pensée ?
- Humour ? « *Le rire est le propre de l'homme* » François Rabelais...

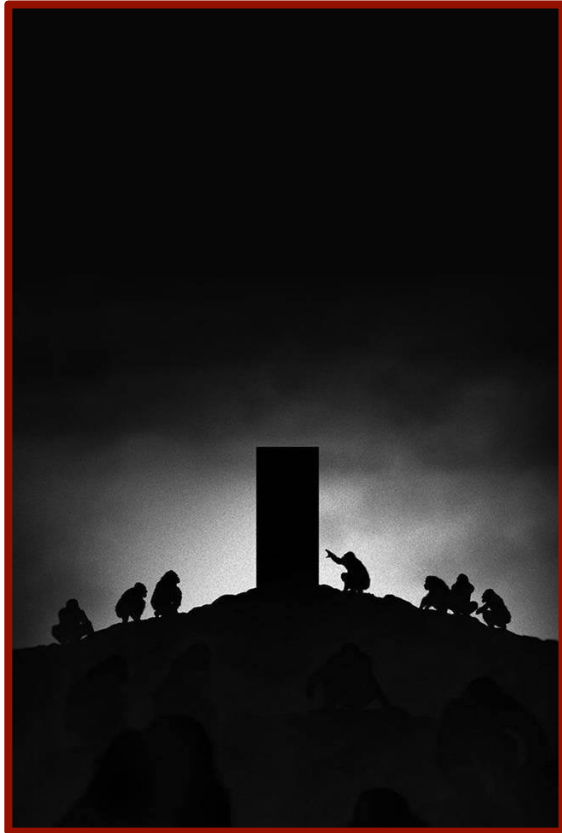


Est-ce seulement une question de **degré** ?



# Sens du sacré et spiritualité

## Créativité artistique et scientifique



Stanley KUBRICK  
*2001 L'Odysée de l'espace* (1968)



Grotte de Bruniquel (Tarn, -175.000 ans)

# Première création artistique de *Sapiens* (à ce jour)

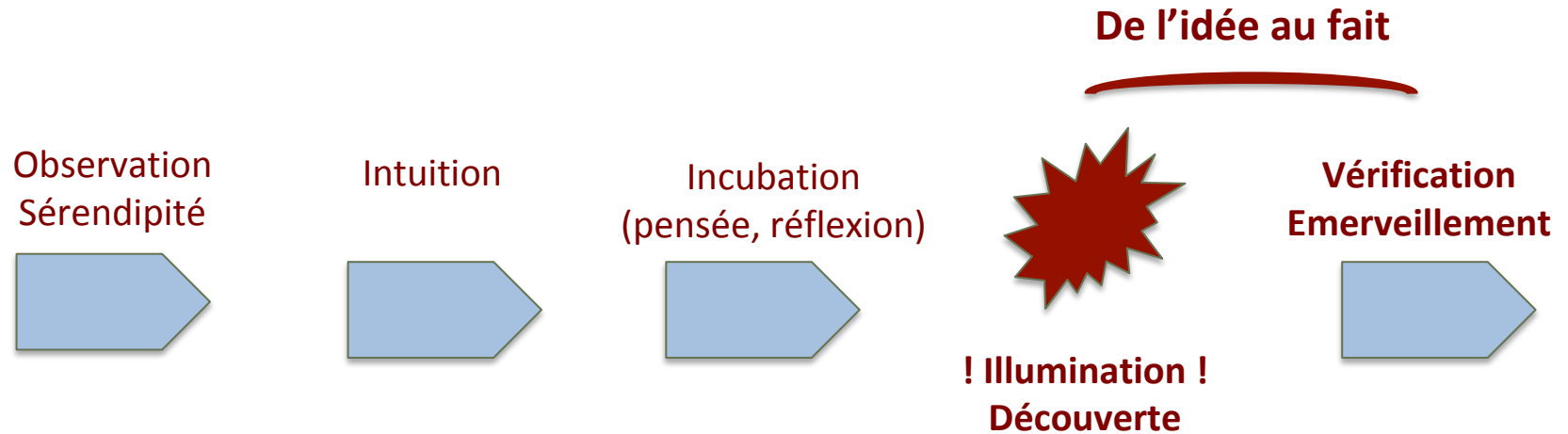
*Grotte de l'île de Sulawesi (Indonésie) - 44.000 ans*



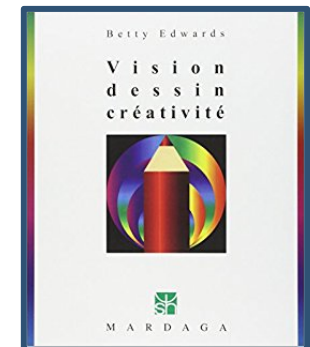
*Grotte de Lascaux (Dordogne) - 18.000 ans*

*Grotte Chauvet (Ardèche) - 35.000 ans*

# Heuristique : processus de la créativité



 **Invention, création**





## Critères d'un chef d'œuvre scientifique ou artistique

- Le travail est si original qu'il submerge par sa puissance intrinsèque.
- Il résiste à l'épreuve du temps.
- Il modifie la manière de penser de générations de scientifiques et d'artistes.



# Confrontés à l'esprit, les scientifiques s'accordent-ils ?

## Position dualiste

« *L'esprit conscient est une entité qui existe par elle-même, et qui procède activement à la lecture des activités polymorphes de la machinerie nerveuse du cortex cérébral en fonction de ses intérêts et de son attention, et qui intègre cette sélection pour donner à l'expérience son unité à travers le temps.* »

Karl POPPER & John ECCLES (1977)

## Principe anthropocentrique (Brandon CARTER, 1974)

Principe selon lequel les observations de l'univers doivent être compatibles avec la présence d'un observateur, celui-ci étant une entité biologique douée de conscience. Cette contrainte pourrait permettre d'orienter l'heuristique de la recherche scientifique fondamentale.

## Position matérialiste/moniste

« *Le cerveau sécrète la pensée comme le foie sécrète la bile.* »

Jean-Georges CABANIS (1757 – 1808)

## **Le Hasard et la nécessité** (1970) – Jacques MONOD (1910-1976)

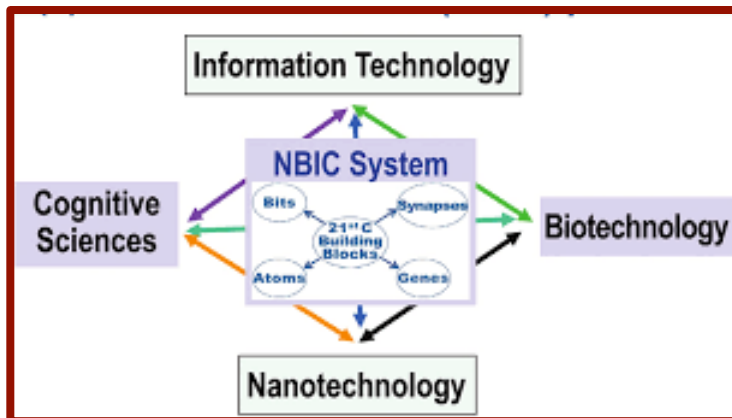
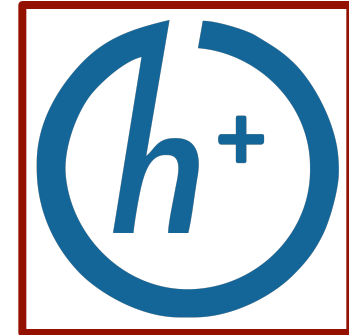
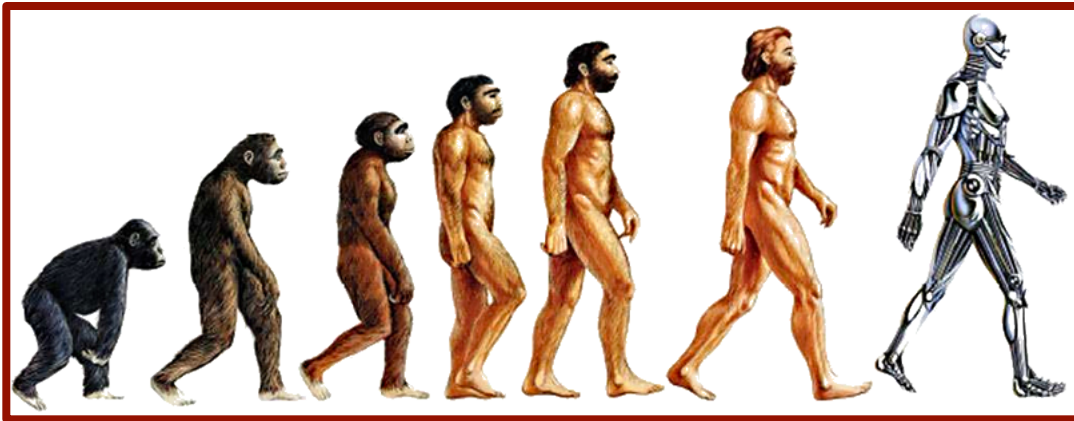
« Qui pourrait douter de la présence de l'esprit ? Renoncer à l'illusion qui voit dans l'âme une 'substance' immatérielle, ce n'est pas nier son existence, mais au contraire commencer de reconnaître la complexité et l'insondable profondeur de l'héritage génétique et culturel, comme de l'expérience professionnelle, consciente ou non, qui ensemble constituent l'être que nous sommes, unique et irrécusable témoin de soi-même.

« *L'homme n'a plus rien à faire de l'esprit, il lui suffit d'être un homme neuronal.* »

Jean-Pierre CHANGEUX (né en 1936)



## Et demain...

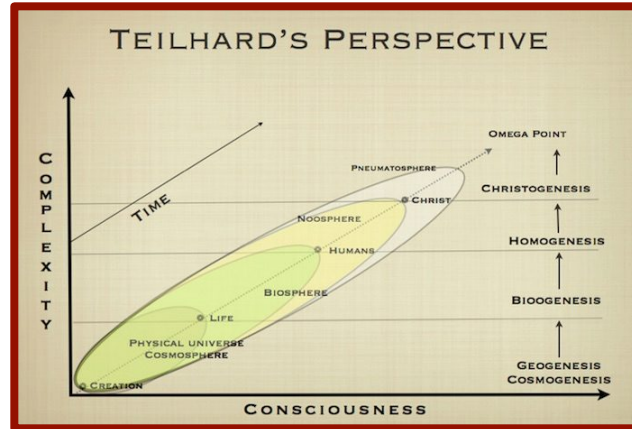


- Le transhumanisme est une « **religion sans révélation** » (Julian HUXLEY, 1957)
- *Homo sapiens* doit prendre le contrôle de son évolution. Anthropocène.
- Les progrès technologiques débouchent sur une nouvelle philosophie (sens contraire de l'histoire).
- Aujourd'hui, l'**IA n'est pas créative** et ne se nourrit que des données qu'on lui donne.
- De *Homo sapiens* à *Homo deus*...

# Et tant qu'à parler de l'Homme-Dieu...

Pierre Teilhard de Chardin (France, 1881 – New York, 1955)

Prêtre jésuite, paléontologue, directeur de recherches au CNRS et Académicien des Sciences



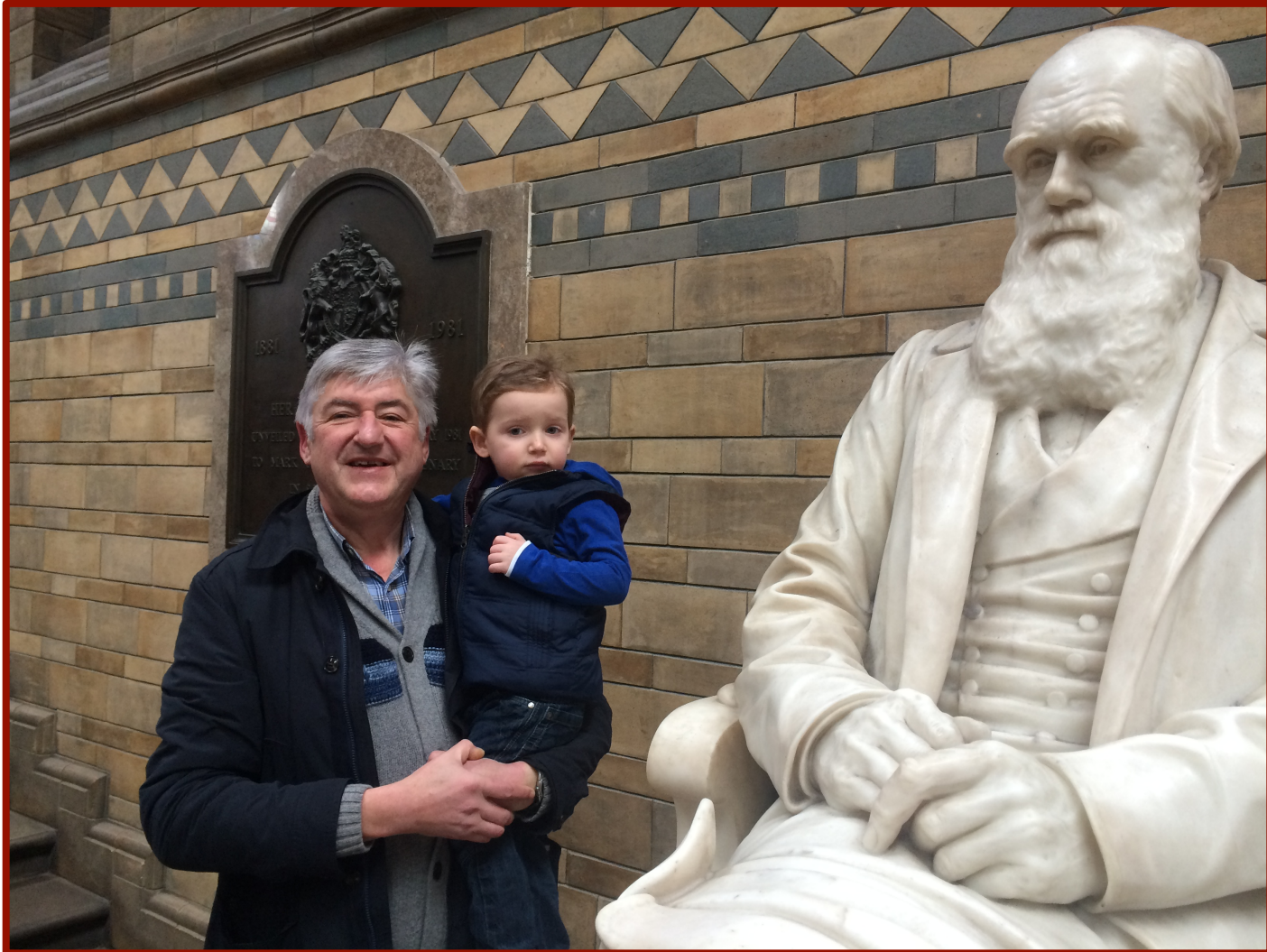
Centre P. Teilhard de Chardin, Saclay

- « Une théorie, un système, une hypothèse, l'évolution ? Bien plus que cela, une condition à laquelle doivent se plier, pour être vrais, toutes les théories, toutes les hypothèses et tous les systèmes. »
- L'évolution biologique qui a débouché sur l'*hominisation* se double d'une évolution spirituelle (*humanisation*).
- Déploiement de la *noosphère* en préparation de l'avènement de la figure dite du « Christ cosmique ».
- Par la communication, les consciences vont effectuer le même saut quantitatif que l'assemblage des molécules permettant le passage de l'inerte au vivant.
- Emergence d'un réseau mondial de communication (Internet ?).
- La *Singularité* de Ray Kurzweil s'inspire du point Omega.
- Teilhard de Chardin : « *J'étudie la matière et je trouve l'esprit.* » - **Puissance spirituelle de la matière** (essai, 1919).
- Theodosius Dobzhansky (1966) : « *Le plus grand intérêt des travaux de Teilhard réside dans le fait qu'ils forment une synthèse unique de la science, de la métaphysique et de la théologie.* »

# Conclusions

- La théorie – et le *mécanisme* – de la **sélection naturelle** est bien la plus grande révolution qui a permis notre compréhension de l'évolution de la vie depuis son apparition sur la terre il y a environ 3.5 milliards d'années. Son objectif n'était pas d'expliquer le passage du monde matériel au monde vivant (voir **Poussière de vie**, Christian de DUVE 1996)
- *Homo sapiens* est un produit de l'évolution des espèces à partir d'une seule **molécule originelle**. Rapprochement avec l'évolution de l'univers à partir de l'hypothèse d'un **atome primitif** (Abbé Georges LEMAÎTRE). **Une origine unique à l'Univers et à la Vie ?**
- La biodiversité des espèces animales s'est doublée d'une extrême diversité au sein d'une seule espèce. Nous sommes tous différents les uns des autres, chaque *sapiens* est **unique** (le **Moi**).
- Avec l'arrivée du genre *Homo*, l'évolution s'est concentrée au sein d'un seul organe, le **cerveau**.
- Avec *Homo*, l'évolution *biologique* s'est transformée en évolution *culturelle* et *spirituelle*. Elle s'est transcendée elle-même en fournissant la base matérielle – le cerveau – à des êtres conscients d'eux-mêmes dont la vraie nature est de chercher espoir et sens dans leur quête d'amour, de vérité et de beauté.
- Importance de l'**altérité** : notre **Moi** se construit par la rencontre et la communication avec le **Non-Moi**.

**Merci pour votre bienveillante attention !**



*Musée d'Histoire des sciences naturelles, Londres 2016*





*La voie du thymus pour la création d'une nouvelle forme  
de vaccination contre les maladies auto-immunes*

Salle académique de l'ULiège, place du 20-Août  
31 mars 2020 à 19h30

**Et maintenant place au dialogue  
et à vos questions !**