



LE VIVANT



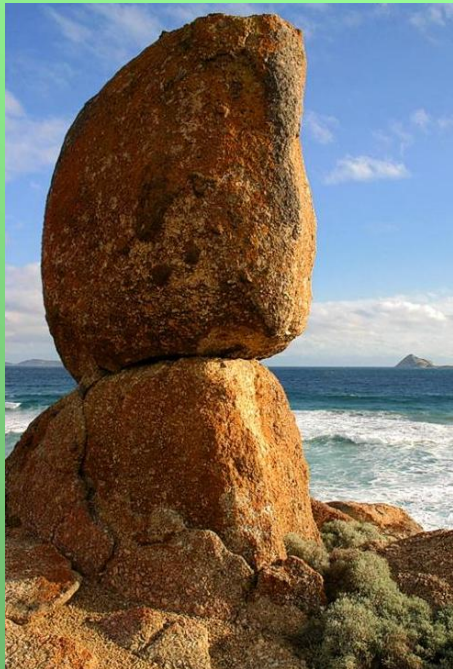
Le vivant : un système organisé, évolutif et qui se reproduit.

Vivant :

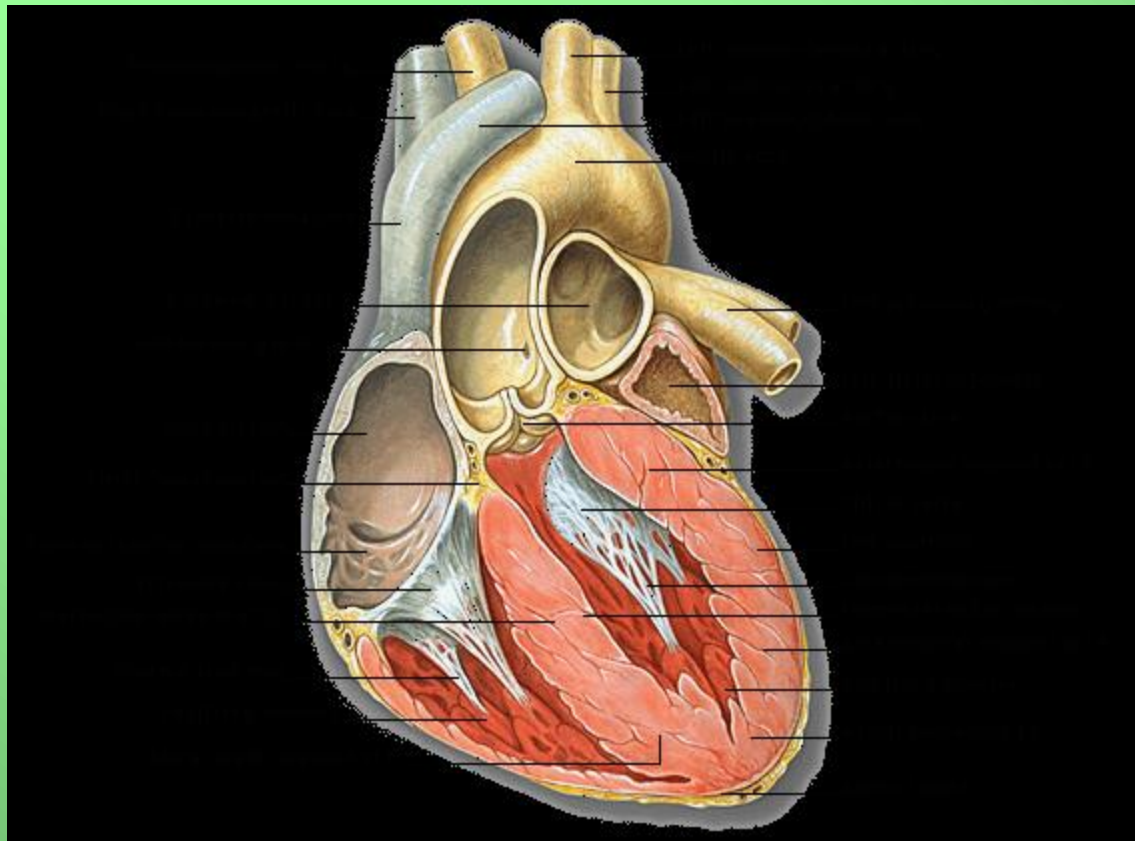
- 1) Un être vivant est un organisme, i.e. un tout dont les parties sont solidaires ;
- 2) qui évolue, et ses transformations modifient sa nature ;
- 3) qui tend à se conserver et à se reproduire (à conserver son espèce).



(Pb1) Si le vivant est bien un phénomène physique, la vie n'est-elle que le résultat de relations physiques et chimiques ou bien faut-il supposer, en plus de la matière inanimée, la présence d'un principe d'animation, « principe vital » ou « âme » ?



(Pb2) Si le vivant est bien un phénomène physique, son organisation interne et son comportement semblent manifester une finalité. Les sciences du vivant doivent-elles imiter l'explication par les lois de la physique ou bien doivent-elles intégrer une explication par les fins ? La biologie peut-elle se contenter d'une explication mécaniste ou bien doit-elle adopter une explication finaliste ?



(Pb3) Comme les sciences de la matière inerte, les sciences du vivant pratiquent l'expérimentation. Cependant, ces expérimentations se font parfois sur des êtres vivants qui peuvent éprouver de la souffrance. Le progrès scientifique peut-il justifier de faire souffrir des animaux ? Les animaux sont-ils de simples objets dont on peut user et abuser à volonté ou doit on leur reconnaître des droits ?

Les scientifiques sont maintenant capables d'intervenir pour modifier considérablement le cours des phénomènes biologiques. L'un des résultats les plus appréciables de cette manipulation du vivant est le progrès de la médecine. Cependant, cette modification du vivant ne doit-elle rencontrer aucune limite ou doit-elle au contraire nécessairement être limitée ? Mais au nom de quel principe ?



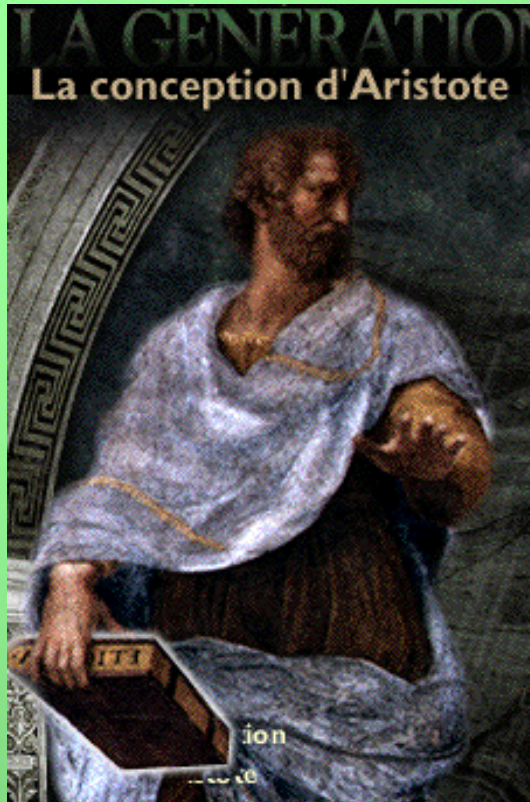
I- le vitalisme, le finalisme et leurs critiques

A- Le vivant est constitué d'une matière animée par une âme qui tend vers certaines fins : vitalisme et finalisme

1- Le vivant est animé par un principe vital : le vitalisme

Le **vitalisme** est la conception selon laquelle il est nécessaire, pour expliquer les phénomènes vivants, de faire appel à un « **principe vital** ». La vie ne serait pas seulement le résultat de relations physiques et chimiques. doit recourir à un principe autre que la matière inerte pour rendre compte du vivant.

Le premier penseur vitaliste est Aristote.



L'inerte et le vivant, l'inanimé et l'animé

Pour Aristote, il n'existe qu'une seule particularité propre au vivant :

... les objets inanimés ont besoin d'un principe moteur extérieur à eux-mêmes pour se mouvoir.

... au contraire, les êtres vivants se meuvent par eux-mêmes selon un principe intrinsèque.

Il appelle « âme » ce principe vital.

Grec: psychè.

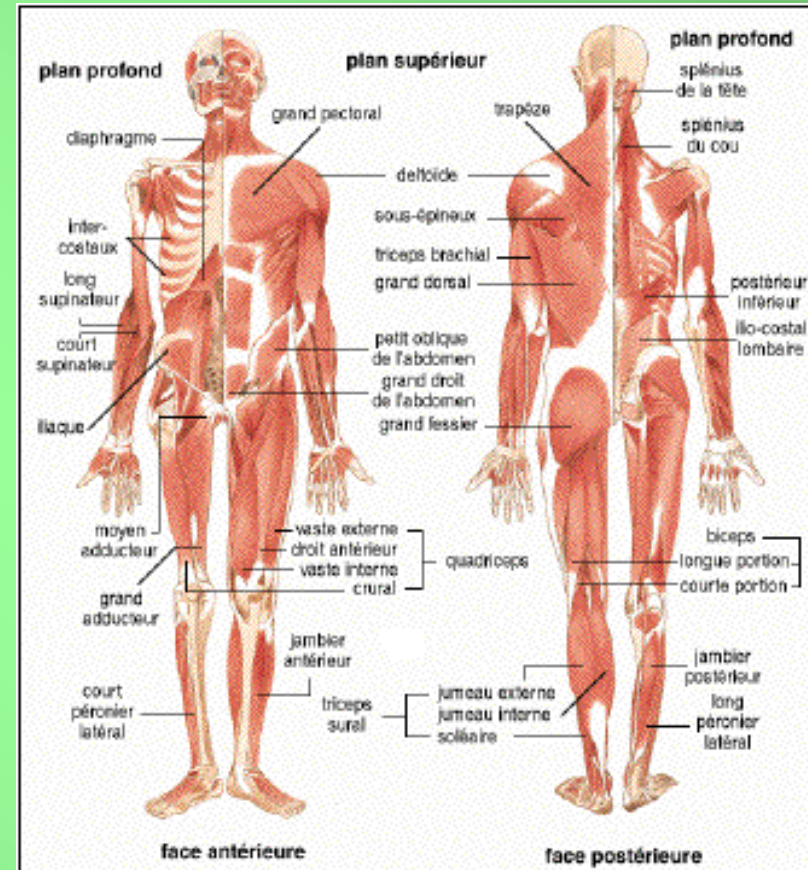
Latin: anima = « le souffle qui anime »

« J'appelle principe vital de l'homme la cause qui produit tous les phénomènes de la vie dans le corps humain. »

J. Barthez, *Médecin de l'École de Montpellier au XVIIIe siècle*.

« Les vitalistes sont tous ceux qui n'admettent pas que les phénomènes de la vie, à quelque étage qu'on les observe, puissent s'expliquer par le jeu seul des forces mécaniques, physiques, chimiques, opérant sur des groupes d'atomes convenablement disposés ; et qui dès lors sont amenés à concevoir une force ou des forces d'une autre nature, sans *substratum* matériel. »

A. A. Cournot



2- L'explication du vivant suppose la saisie de ses *fins* : le finalisme

La théorie finaliste est développée par Aristote.

A ses yeux, la biologie exige l'idée de *fin*, but: la fin ou but est ce pour quoi une chose est faite.

La notion de fin s'oppose aux notions de hasard et de nécessité (mécanisme aveugle)

« Dans toutes les oeuvres de la nature réside quelques merveilles [...] On doit [...] aborder sans dégoût l'examen de chaque animal avec la conviction que chacun réalise sa part de nature et de beauté. **Car dans les oeuvres de la nature, ce n'est pas le hasard qui règne, mais c'est au plus haut degré la finalité.** »

Aristote, *Les parties des animaux*

Par exemple, dans le cadre de la théorie cellulaire (19^{ème}), on peut penser que ce n'est pas un hasard si d'une cellule souche peut advenir un beau cheval. Ce n'est pas non plus du fait d'un mécanisme aveugle, sans but. Les cellules ont pour but le développement et la conservation des organes et de l'organisme.



La fin serait une « cause » du développement et de la conservation de l'organisme.

Aristote n'entend pas le terme « cause » au sens restreint contemporain.

Pour Aristote, est une cause toute explication ou facteur explicatif répondant à la question « pourquoi? »

a- Cause **efficiente**: “l'origine du changement,” : l'action du sculpteur

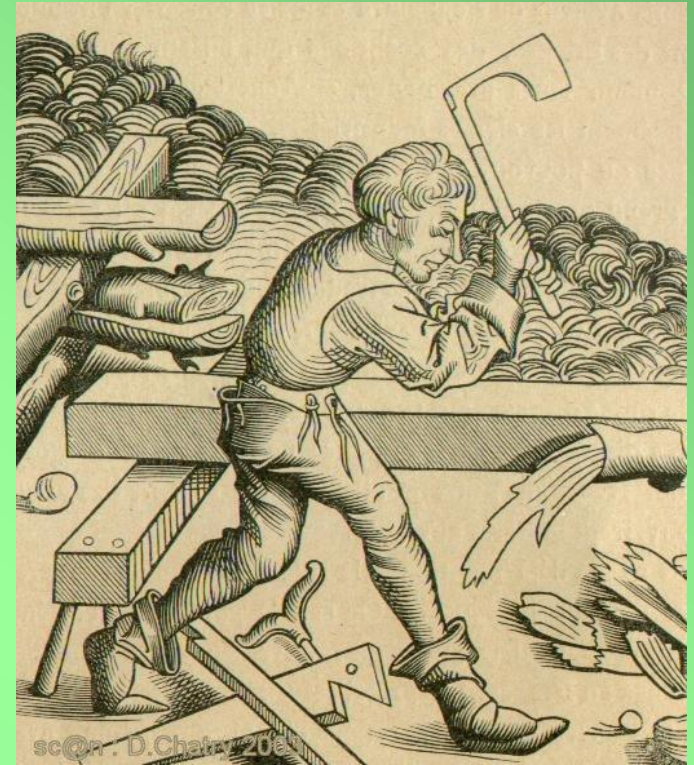
= proche du sens moderne: est une cause un événement antécédant et déterminant un événement consécutif conçu comme son effet.

b- Cause **finale**: “la fin (*telos*), en vue de quoi une chose est faite”, par exemple la vente pour le culte religieux peut être la fin de la sculpture

On emploie les causes efficiente et finale pour expliquer pourquoi le changement se produit.

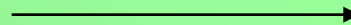
Prenons un changement artificiel (= produit par un homme): production d'un objet artificiel, comme une statue ou une table. Le **menuisier** exerce une action motrice sur **le bois** (cause efficiente). Il fait cela en vue de créer un objet sur lequel l'homme pourrait écrire ou manger.

On appelle l'explication par la cause finale “explication **téléologique**”.



Problème: qu'en est-il des objets naturels ? Aristote soutenait que tous les types de causes pouvaient être trouvées dans la nature. Il y a une cause finale pour un arbre, de même qu'il y a une cause finale pour une table.

Par exemple, s'il y a des arbres, c'est pour fournir du bois pour l'activité humaine. Si la nature nous a donné des yeux, c'est pour voir.



Ici on considère généralement qu'il a fait **une énorme erreur**.

Comment pourrait-il y avoir des causes finales dans la nature, quand les causes finales sont des **projets**, ce en vue de quoi une chose est faite ?

Dans le cas d'un artefact, la cause finale est la fin ou le but que l'artisan avait à l'esprit en faisant la chose.

Mais quelle est la cause finale d'un organe (rein), d'un individu (un cheval) ou d'une espèce (le cheval)?

a. A quoi servent-ils ? Le rein sert à purifier le sang; le melon a être mangé par l'homme. Les disciples médiévaux d'Aristote projettent des buts dans les choses naturelles.

b. si la nature est comme un art, qui est l'artisan? Les médiévaux supposeront que Dieu ou plutôt ses projets sont les causes finales des objets naturels qu'il crée.

B- Critiques

1- Critique du vitalisme



« Devant le développement de la science expérimentale, de la génétique, de la biochimie, on ne peut plus, sinon par mystique, invoquer sérieusement quelque principe d'origine inconnue, un X échappant par essence aux lois de la physique, pour rendre compte des êtres vivants et de leurs propriétés. »

F. Jacob, *La logique du vivant*, Tel-Gallimard.

Le Premier Docteur.

– Si Monsieur le Président m’en donne licence, et tant de doctes docteurs, et d’assistants illustres, au très savant bachelier que j’estime et honore, **je demanderai la cause et la raison pour laquelle l’opium fait dormir.**

Le Bachelier.

– Par le docte docteur, il m’est demandé la cause et la raison pour laquelle l’opium fait dormir ? A quoi je réponds que **c’est parce qu’il a en lui une vertu dormitive dont la nature est d’assoupir les sens.**

Molière, *Le Malade imaginaire*



Pourquoi l’opium peut-il faire dormir ? Parce qu’il en a la vertu, c’est-à-dire le pouvoir, c’est-à-dire parce qu’il le peut !

= pseudo-explication

<i>Phénomènes</i>	<i>Description caractéristique</i>	<i>Explication causale</i>
Le vivant	Vit ... croît ... se nourrit ... sent (pour un animal)	Un « principe vital » ou âme ... âme nutritive ... âme sensitive

-Le principe vital n'explique rien.

-c'est un principe obscure:

... la notion d'une entité immatérielle et inobservable est déjà douteuse par elle-même

... en outre, elle est censée expliquer des phénomènes matériels et observables

2- critique du finalisme

- Le recours à la finalité est obscure: la finalité est une propriété mystérieuse, magique : une « qualité occulte ».
 - Le recours à la finalité est **inutile** car l'attribution d'une finalité n'explique rien: « pourquoi l'opium fait-il dormir? Parce qu'il a pour fin de faire dormir.
 - Si on veut poursuivre « l'explication », il faut dire pourquoi il faut dormir. Mais si on veut maintenir une explication de type finaliste, on risque de tomber dans une interprétation arbitraire.
- Le recours à la finalité est anthropomorphique.** L'idée de finalité semble présupposer que le fonctionnement présent de l'organisme est déterminé par un but à atteindre dans le futur.
pbl: mais comment le futur peut-il avoir une influence sur le présent ? Seulement par une représentation présente.

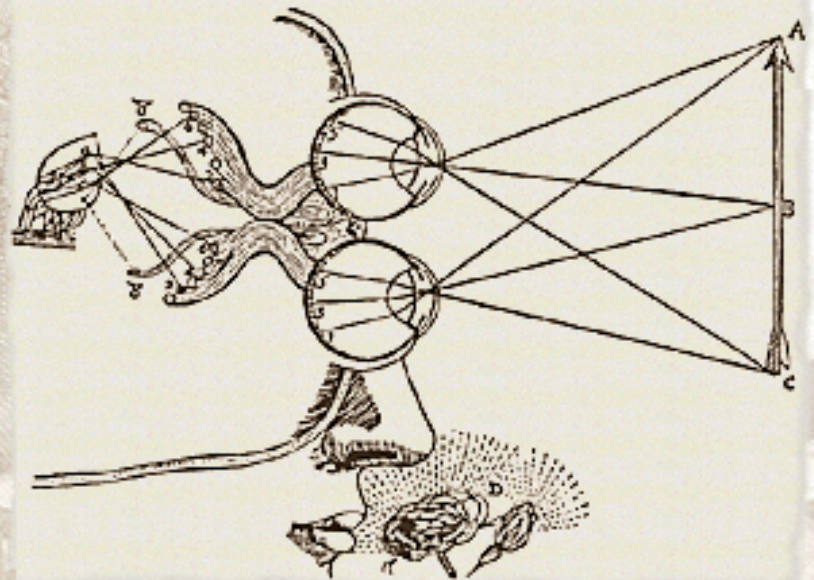
On se trouve alors confronté à une alternative :

- **soit on accepte l'idée d'un principe psychologique**, une vraie âme, voire un esprit, chargé d'orienter le fonctionnement présent de l'organisme selon un but représenté à atteindre dans le futur et l'on fait alors preuve d'anthropomorphisme
- **soit on refuse l'idée d'une telle entité et l'idée de finalité.**

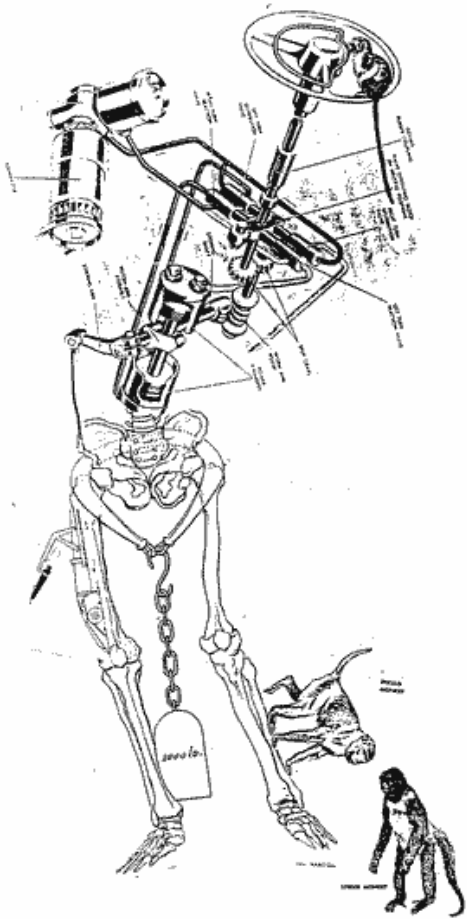
II La vie est uniquement le résultat de relations physiques et chimiques : le mécanisme

Pour le mécanisme, la vie est uniquement le résultat de relations physiques et chimiques. Ainsi, la philosophie de Descartes est mécaniste. Tous les corps, sans aucune distinction, se ramènent à des machines.

«Je suppose que le corps n'est autre chose qu'une statue ou machine de terre, que Dieu forme tout exprès, pour la rendre la plus semblable à nous qu'il est possible : en sorte que non seulement il lui donne au dehors la couleur et la figure de tous nos membres, mais aussi qu'il met au dedans toutes les pièces qui sont requises pour faire qu'elle marche, qu'elle mange, qu'elle respire, et enfin qu'elle imite toutes celles de nos fonctions qui peuvent être imaginées procéder de la matière et ne dépendre que de la disposition des organes. Nous voyons des horloges, des fontaines artificielles, des moulins, et autres semblables machines, qui n'étant faites que par des hommes, ne laissent pas d'avoir la force de se mouvoir d'elles-mêmes en plusieurs façons ; et il me semble que je ne saurais imaginertant de sortes de mouvements en celle-ci, que je suppose être faite des mains de Dieu, ni lui attribuertant d'artifice, que vous n'ayez sujet de penser, qu'il y en peut avoir encore davantage.»



1 La thèse de l'animal-machine



nicolas lampert

Pour Descartes, les animaux sont des automates. Tout se ramène chez eux à des mécanismes corporels. Le cri de douleur de l'animal n'est rien d'autre qu'un réflexe corporel et physique.

« C'est la nature **qui agit en eux selon la disposition** de leurs organes : ainsi qu'on voit qu'une horloge, qui n'est composée que de roues et de ressorts, peut compter les heures et mesurer le temps plus justement que nous avec toute notre prudence. »

R. Descartes, *Discours de la méthode*.

« Quand elle arrive avec sa récolte, l'abeille fait double opération d'emmagasinement. D'abord elle plonge, la tête la première, dans la cellule pour y dégorger le contenu du jabot ; puis elle sort et rentre tout aussitôt à reculons pour s'y broser l'abdomen et en faire tomber la charge pollinique'. Au moment où l'insecte va s'introduire dans la cellule, le ventre premier, je l'écarte doucement avec une paille. Le second acte est ainsi empêché. L'abeille recommence le tout, c'est-à-dire plonge encore, la tête la première, au fond de la cellule, bien qu'elle n'ait plus rien à dégorger, le jabot venant d'être vidé. Cela fait, c'est le tour d'introduire le ventre. A l'instant, je l'écarte de nouveau. Reprise de la manœuvre de l'insecte, toujours la tête en premier lieu ; reprise aussi de mon coup de paille. Et cela se répète ainsi tant que le veut l'observateur. »



Jean-Henri Fabre, *Souvenirs entomologiques*, 1870-1889.



« A quoi l'exemple de plusieurs corps, composés par *l'artifice* des hommes, m'a beaucoup servi, car je ne reconnais aucune différence entre les machines que font les artisans et les divers corps que la nature seule compose, sinon que les effets des machines ne dépendent que de l'agencement de certains tuyaux, ou ressorts, ou autres instruments, qui, devant avoir quelque proportion avec les mains de ceux qui les font, sont toujours Si grands que leurs figures et mouvements se peuvent voir, au lieu que les tuyaux ou ressorts qui causent les effets des corps naturels sont ordinairement trop petits pour être aperçus de nos sens. Et il est certain que toutes les règles des mécaniques appartiennent à la physique, en sorte que toutes les choses qui sont artificielles, sont avec cela naturelles. Car, par exemple, lorsqu'une montre marque les heures par le moyen des roues dont elle est faite, cela ne lui est pas moins naturel qu'il est à un arbre de produire ses fruits. C'est pourquoi, en même façon qu'un horloger, en voyant une montre qu'il n'a point faite, peut ordinairement juger, de quelques-unes de ses parties qu'il regarde, quelles sont toutes les autres qu'il ne voit pas: ainsi, en considérant les effets et les parties sensibles des corps naturels, j'ai tâché de connaître quelles doivent être celles de leurs parties qui sont insensibles. »

Descartes, *Les Principes de la philosophie*, quatrième partie, art. 203



« Car, par exemple, lorsqu'une montre marque les heures par le moyen des roues dont elle est faite, cela ne lui est pas moins naturel qu'il est à un arbre de produire ses fruits. »

2 Les fonctions corporelles de l'homme ne s'expliquent pas par un principe mystérieux.

Considéré sans l'âme en tant que tel, le corps vivant humain est une machine, un ensemble de rouages et de ressorts. Toutes les fonctions biologiques s'expliquent mécaniquement.



Si le corps est comme une machine, alors

... on peut en remplacer des pièces défectueuses: la greffe peut se penser à partir d'un modèle mécanique surtout si le greffon est artificiel

... on peut lui rajouter des pièces-organes. Spinoza, disciple de Descartes, considère ainsi que la technique peut prolonger le corps humain et développer ainsi ses pouvoirs (lunettes, armures, bras bioniques...).



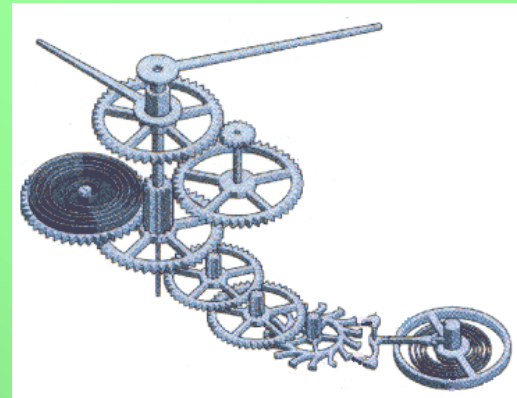
Critique

Mais le mécanisme pur et simple, comme le vitalisme ancien, est une conception dépassée : l'être vivant n'est pas une machine et les lois de la matière inerte sont insuffisantes pour comprendre le fonctionnement des êtres vivants.

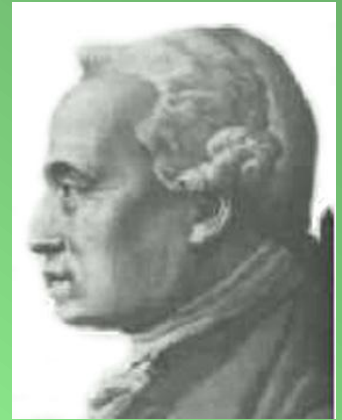
III Explications téléologique et mécanique en biologie contemporaine

1 L'être vivant n'est pas simplement une machine

Il faut affirmer l'irréductibilité de l'organisme à la machine. Une montre, à la différence d'un être vivant, ne peut ni se construire ni se réparer. Dans le cas de l'organisme, des forces internes sont à l'œuvre qui assurent la formation des structures complexes du vivant.



Un philosophe a, contre Descartes, souligné cette irréductibilité : c'est Kant



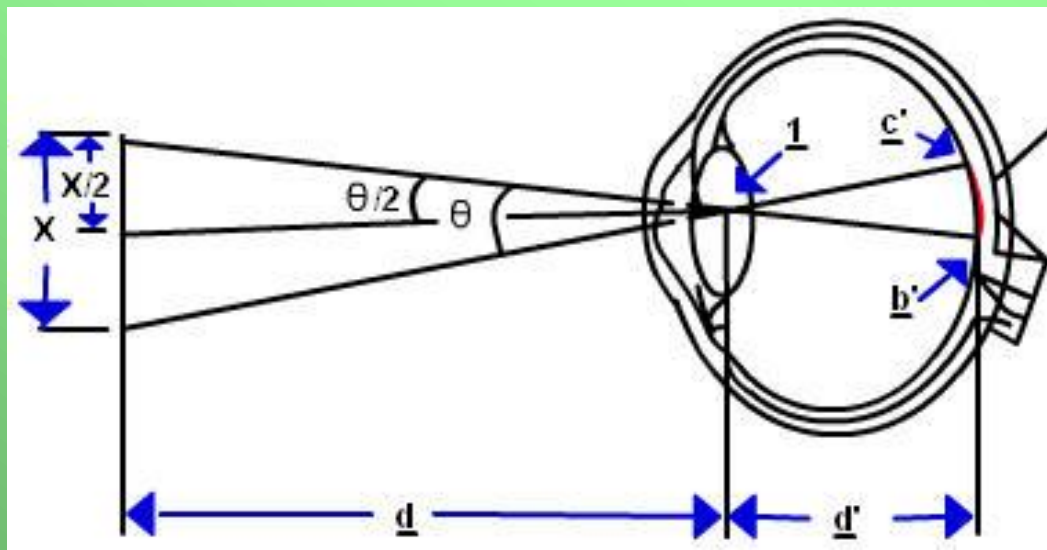
« Dans une montre, un rouage n'en produit pas un autre et encore moins une montre d'autres montres [...] Elle ne remplace pas d'elle-même les parties dont elle est privée [...] Si elle est dérégulée, elle ne se répare pas non plus d'elle-même, toutes choses qu'on peut attendre de la nature organisée. Un être organisé n'est pas seulement une machine. »

E. Kant, *Critique de la faculté de juger*

Là où le mécanisme a raison: dire que la nature a créé nos yeux pour voir est dépasser ce qu'il nous est autorisé d'affirmer d'un point de vue scientifique, qui doit s'en tenir à l'observable.

En revanche, il est évident que la structure des yeux permet la vision. Il est donc légitime de dire que les yeux, plutôt que l'estomac, ont pour **fonction** de permettre de voir.

La biologie peut sans doute se passer des concepts d'âme et de fins (au sens d'un but représenté par l'esprit) mais elle ne peut pas se passer de la notion de fonction.



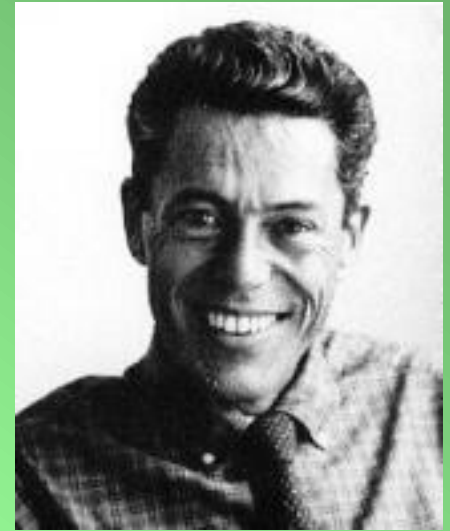
2- finalité externe et finalité interne

-Il faut renoncer à la notion de finalité externe: expliquer telle espèce réclamerait de la considérer comme moyen en vue de la satisfaction d'une autre espèce. C'est spéculer sans fondement sur les projets divins.

-Mais expliquer un organe par la fin qu'il poursuit pour l'organisme est bien différent, et ne présente pas de tel risque d'arbitraire. On parle ici de finalité interne.

De même, parler de la fin que poursuit l'organisme, à savoir la préservation de sa vie c'est s'en tenir à la finalité interne.

2 Le projet à l'œuvre dans le vivant : téléonomie, morphogénèse autonome et invariance (J. Monod)



Les êtres vivants se distinguent en ce qu'ils poursuivent un projet : conserver l'intégrité et la totalité de leur structure et la reproduire. Jacques Monod a baptisé **téléonomie** cette activité cohérente, orientée et constructive du vivant en vue de se conserver et de se reproduire.

- *La téléonomie*

« Plutôt que de refuser cette notion (ainsi que certains biologistes ont tenté de le faire), il est au contraire indispensable de la reconnaître comme essentielle à la définition même des êtres vivants. Nous dirons que ceux-ci se distinguent de toutes les autres structures de tous les systèmes présents dans l'univers par cette propriété que nous appelons téléonomie. »

J. Monod, *Le Hasard et la Nécessité*, Points-Seuil.

- *Morphogénèse autonome*

Les êtres vivants, parce qu'ils sont doués d'un projet, sont des structures autonomes. Ils s'édifient en partie indépendamment des agents extérieurs. Des forces internes assurent la formation des structures vivantes.

« La structure d'un être vivant résulte d'un processus [qui] ne doit presque rien à l'action des forces extérieures, mais tout, de la forme générale jusqu'au moindre détail, à des interactions "morphogénétiques" internes à l'objet lui-même. Structure témoignant donc d'un déterminisme autonome, précis, rigoureux, impliquant une "liberté" quasi totale à l'égard d'agents *ou* conditions extérieurs, capables certes d'entraver ce développement, mais non de le diriger, non d'imposer à l'objet vivant son organisation. J. Monod



- *La reproduction invariante*

L'invariance reproductive désigne le fait que les êtres vivants ont le pouvoir de reproduire et transmettre l'information correspondant à leur propre structure. En d'autres termes, de génération en génération, ils reproduisent le matériel génétique de l'espèce.



Bilan

La conception de Monod essaie d'englober mécanisme et finalisme en les dépassant l'un et l'autre. Elle fait appel aux lois physico-chimiques pour expliquer le vivant, tout en se référant également au projet des organismes.

Afin d'éviter le vocabulaire de la finalité, Monod veut substituer son concept de téléonomie au concept de téléologie. Il entendait ainsi donner un tour plus scientifique aux explications biologiques en ne faisant intervenir que les notions prétendument plus objective de hasard et de nécessité.

Mais revenons au problème de la finalité externe:

Les espèces semblent être harmonieuses entre elles, étonnamment adaptées à leur milieux, comme si elles avaient été pensées en relation avec celui-ci.

De même, une vue rapide sur l'histoire des espèces semblent montrer un progrès, qui mènerait des premières bactéries à l'espèce humaine.

Cette diversité harmonieuse et ce progrès ne témoignent-ils pas d'une intelligence supra-naturelle, auteure de la nature?

IV- évolution et création

A- conception traditionnelle de l'ordre du vivant : créationniste, fixiste, essentialiste exemple type: carl Linné (1707-1778)

1- créationnisme

2- le créationnisme est généralement fixiste

3- le fixisme est essentialiste.

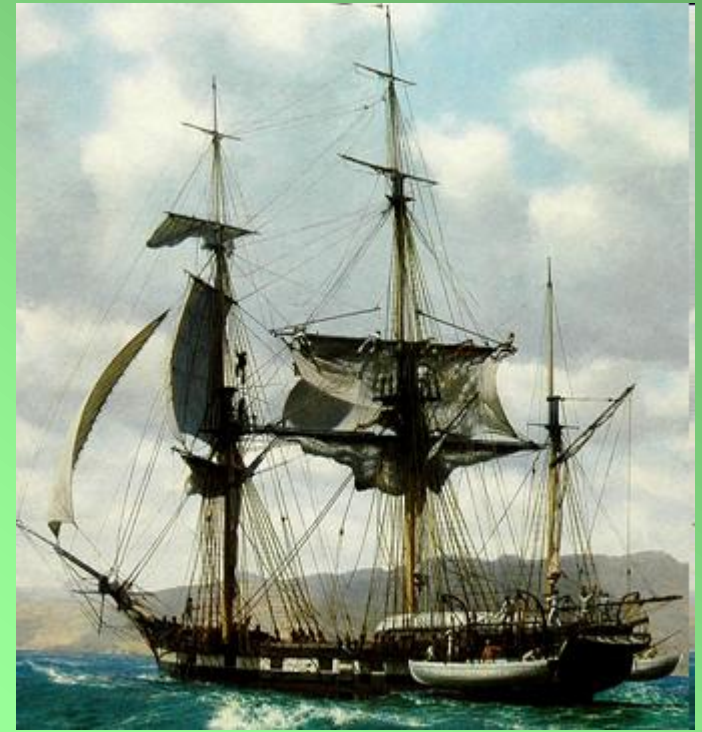


B- la théorie (synthétique) de l'évolution

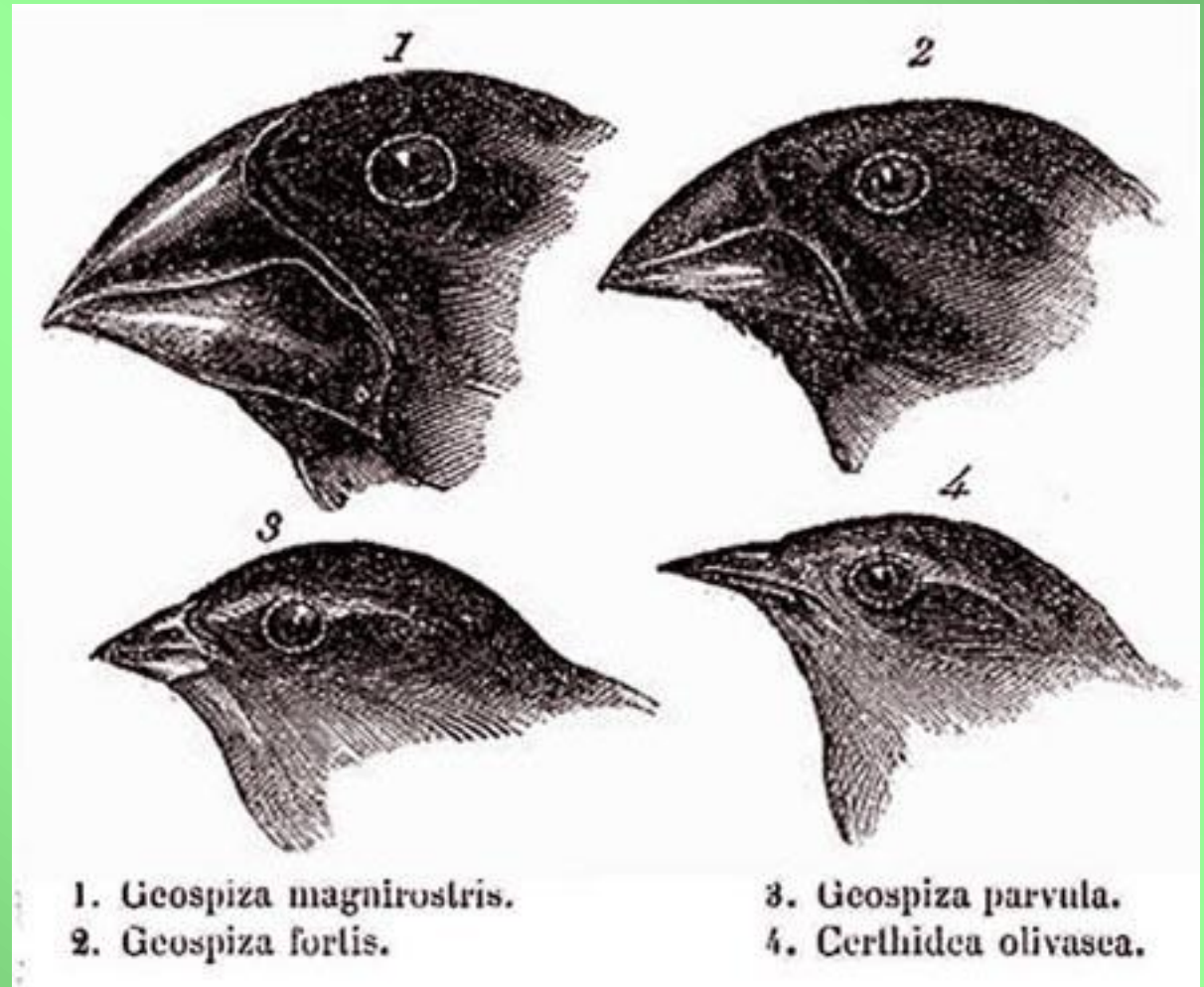
1- le voyage de Darwin à bord du Beagle

...emporte l'ouvrage de Lyell, *Principles of geology*., selon lequel la configuration des continents et de la géologie est profondément uniforme sur le globe et dépend de l'action lente et progressive de causes naturelles ($\neq$ catastrophes d'origine divine)

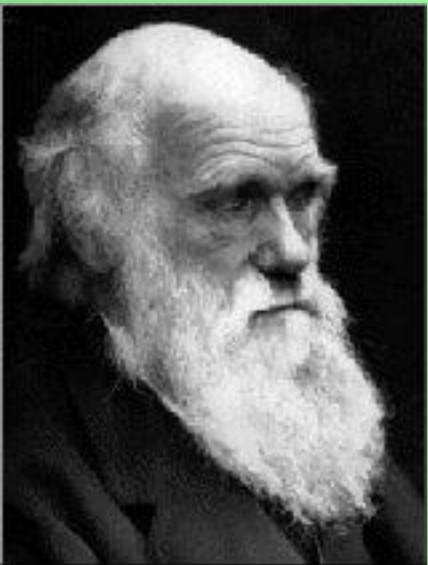
... observation en Argentine: similitudes entre espèces fossiles et les espèces présentes



...observation des Galápagos: similitudes et variation entre les espèces de Pinsons, identifiées d'abord comme des variations au sein d'une espèce.



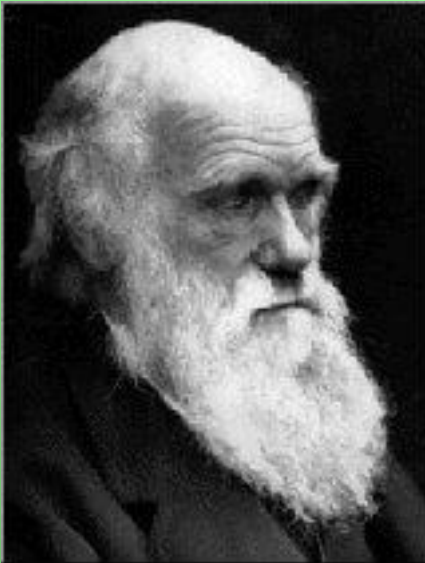
Les rapports géologiques qui existent entre la faune actuelle et la faune éteinte de l'Amérique méridionale, ainsi que certains faits relatifs à la distribution des êtres organisés qui peuplent ce continent, m'ont profondément frappé lors mon voyage à bord du navire le Beagle, en qualité de naturaliste. Ces faits, comme on le verra dans les chapitres subséquents de ce volume, semblent jeter quelque lumière sur l'origine des espèces — ce mystère des mystères — pour employer l'expression de l'un de nos plus grands philosophes



2- la théorie darwinienne: hasard, sélection, transmission

- Le rôle du hasard ($\neq$ finalité divine)
- La cause principale de la diversité : la sélection naturelle
- La transmission héréditaire (expliquée plus tard par Mendel, 1865)

Une modification sélectionnée se développe jusqu'à gagner toute une population, qui va s'éloigner progressivement de l'espèce-mère, jusqu'à former une autre espèce.



Les variétés sont des
espèces naissantes!

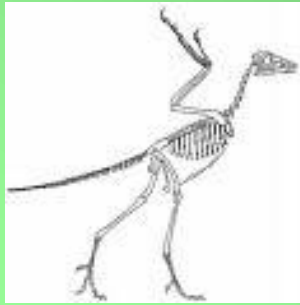
- *Contre le fixisme* : les espèces actuelles dérivent d'une évolution
- *Contre le créationnisme* :

... l'évolution s'étend sur des millions d'années

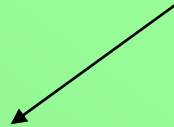
... on a pas besoin de faire appel à l'entendement et la volonté divine pour expliquer l'ordre du vivant – le hasard et la nécessité mécanique l'explique mieux.

... il y a du hasard et de l'accidentel dans la nature

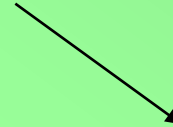
- *Contre l'essentialisme* : il n'y a pas d'essence immuable des espèces: une variation individuelle (un « accident ») peut être l'origine de l'apparition d'une nouvelle espèce.



l'archeopteryx



Patte de lézard



Patte de poule

3- et l'homme dans tout ça ?

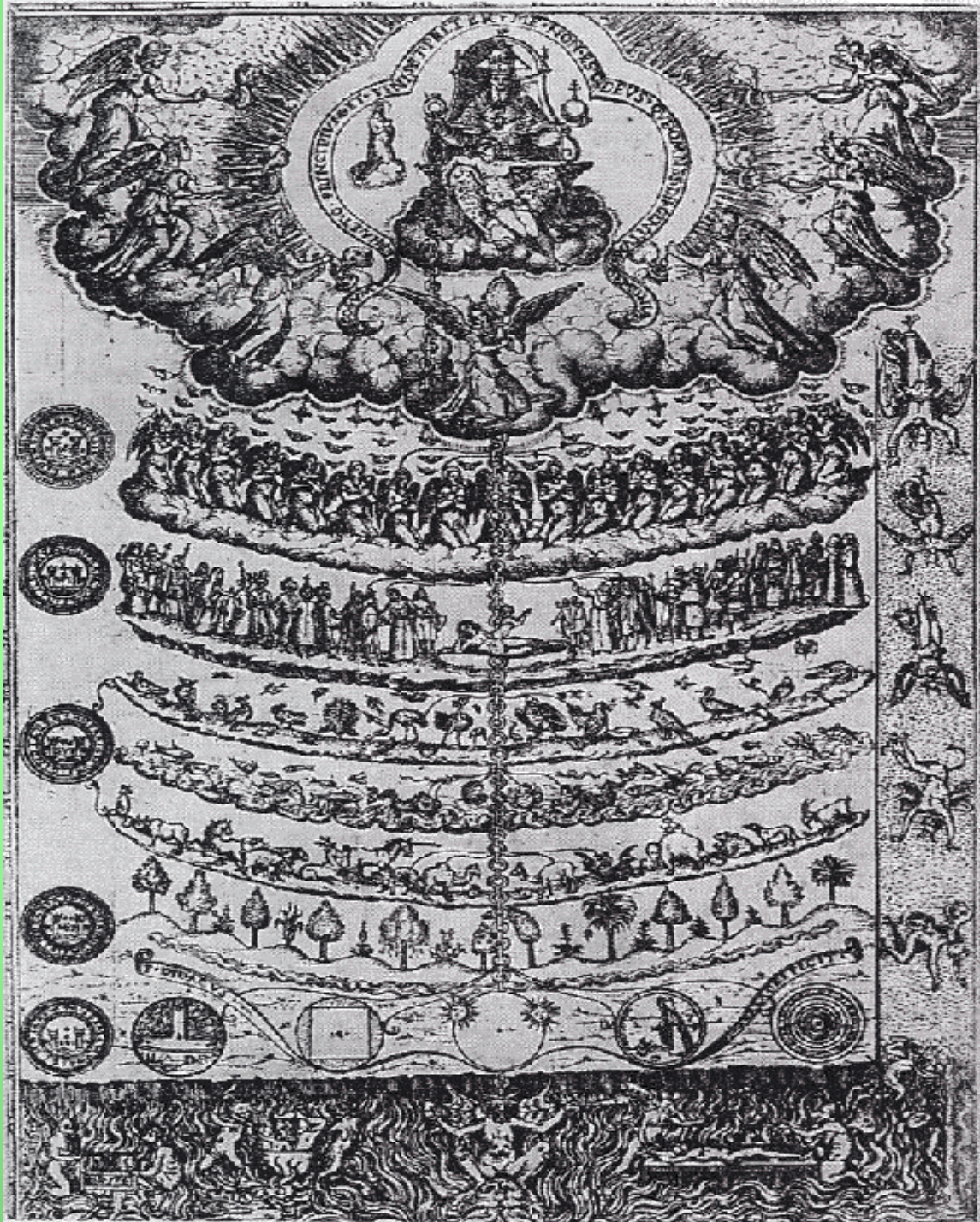
Ce qui fait particulièrement peur aux théologiens, c'est la remise en cause de la place de l'homme

La *scala naturae* est la représentation classique (mélange d'aristotélisme et de christianisme), de l'ordre de la création.

L'ordre est hiérarchique et immuable.

En haut culmine le créateur, en dessous les anges, puis l'homme, puis le monde animal, le monde végétal, enfin le minéral. Chaque niveau est sous-divisé.

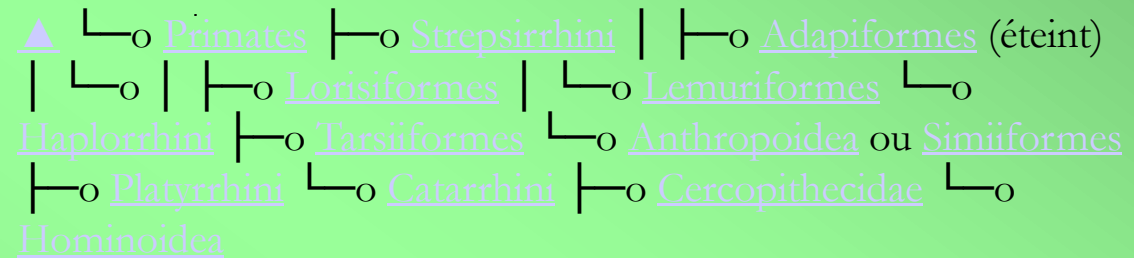
Gravure de 1579



Selon la théorie de l'évolution, Il n'a pas de place singulière dans l'ordre de la création (remarque: ce n'est pas Darwin lui-même, mais son disciple Huxley qui défend cela)

... l'espèce humaine dérive d'un ancêtre commun à tous les primates

... elle résulte du concours du hasard et de la nécessité.



Arbre phylogénétique de la vie

