

Le vivant

« Qu'est-ce que la vie ? C'est l'éclat d'une luciole dans la nuit.
C'est le souffle d'un bison en hiver. C'est la petite ombre qui
court dans l'herbe et se perd au soleil couchant. »

Crowfoot (Pied-de-Corbeau), chef blackfoot (Canada)

Introduction. La biologie se heurte, pour se constituer comme science, à un double problème :
1- Prolifération et complexité du vivant. La vie est un spectacle bariolé et multiple susceptible de
« sidérer », « ébahir », « obnubiler ». D'où une attitude spontanée qui peut n'être que contemplative,
celle du poète qui s'émerveille ou s'épouvante :

« **Le monde est une fête où le meurtre fourmille,
Et la création se dévore en famille !** » (Hugo) ;

ou celle du déiste qui cherche dans l'harmonie des systèmes organiques la trace d'un dessein de
Dieu qui le rassure...

Même un savant comme Claude Bernard parle d'une « complexité énorme » des phénomènes de la
vie, susceptible d'« épouvanter » l'apprenti chercheur s'il ne dispose pas d'une bonne méthode...
Celle-ci est d'abord en biologie la classification des espèces animales et végétales : la **taxinomie**. Le
suédois **Linné** au XVIII^e siècle, créateur des mots flore et faune, en propose aussi une nomenclature
binaire, en latin, qui est toujours la nôtre :

Le substantif donne le **genre** : ex, **felis** ; l'adjectif l'**espèce** : **catus** ... le chat !

Linné est un **fixiste** qui n'entrevoit pas la solidarité génésique entre espèces. Le fixisme est lié au
créationnisme biblique, dont on sait qu'il oppose encore une résistance acharnée à la théorie de
l'évolution aux U.S.A. Or tout rangement des espèces pose des problèmes insolubles pour une
pensée fixiste à cause de la contiguïté, le parallélisme, les hybridations, et les interfécondations
possibles entre les espèces voisines. Le créateur du mot biologie au XIX^e siècle, **Lamarck**, écrira :
« On peut assurer que parmi ses productions la nature n'a réellement formé ni classes, ni ordres, ni
familles, ni genres, ni espèces constants, mais seulement des individus qui se succèdent les uns aux
autres » (Philosophie zoologique, 1809). En même temps Lamarck fut un systématicien respecté des
espèces : douze volumes pour classer les invertébrés fossiles. L'entité « espèce » est un outil de
rangement commode mais approximatif. Elle coïncide dans la nature à des polarisations, à des
regroupements de caractères communs et dominants, mais elle est fluide et évolutive. Elle est un
concept opératoire, mais il ne faut pas y voir, comme Schopenhauer, l'expression d'une essence
éternelle dominant la succession des générations.

2- Ambiguïté du mot vie. La vie est un principe indéterminé, énigmatique et fuyant, auquel on
attribue souvent une fin ou un projet. On parle de **téléologie**, la projection d'un **telos** en grec, une
finalité. D'où un anthropocentrisme souvent stérile, projetant dans les organismes des « intentions ».
C'est pourquoi la biologie se veut classiquement la science du vivant, non de la vie. Claude Bernard
écrit dans son Introduction à l'étude de la médecine expérimentale : « Quand un phénomène obscur
et inexplicable se présente en médecine, au lieu de dire : je ne sais pas, les médecins ont l'habitude
de dire : C'est la vie ». Il faut « chercher toujours à supprimer complètement la vie de l'explication
de tout phénomène physiologique ; **la vie n'est rien qu'un mot qui veut dire ignorance** ». La
biologie devra donc se consacrer aux rouages physico-chimiques de la machine du vivant selon un
déterminisme strict. Bernard invente en particulier le concept de « milieu intérieur » de l'organisme,
capable de s'autoréguler et de préserver son équilibre (l'homéostasie), selon un déterminisme absolu
que l'on peut découvrir par la dissection et la vivisection. Mais suffit-il d'escamoter le mot vie pour
supprimer les problèmes que pose la notion... et notamment la question du **sens** de la vie ?



Section I- Le finalisme

A- Aristote conçoit la philosophie comme une encyclopédie, un savoir total dont il a approfondi le versant biologique dans une série d'ouvrages (Histoire des animaux, Des parties des animaux, De la génération des animaux, De l'âme etc). Il est ainsi le fondateur de « l'histoire naturelle » (histoire au sens d'enquête sur la nature), notamment dans le domaine de la taxinomie. Sa biologie est un **animisme** : il ne différencie pas l'âme et la vie. L'âme est un principe immanent à tout vivant (y compris les végétaux) : elle accomplit une **forme** dans une **matière**. Sa biologie est donc aussi un **finalisme**. Si Aristote ne distingue pas vie et âme, c'est que toute vie révèle un projet, et que seule une âme peut former un projet. Chaque organisme vise à accomplir son **telos**, sa finalité (la forme optimale est celle de l'individu adulte en bonne santé). « **La nature ne fait rien en vain** » est le leitmotiv de la prose d'Aristote. Un « principe vital » construit sa forme dans le corps, donc l'« informe » selon une harmonie interne qui quelquefois échoue à cause de la résistance passive de la matière : cela donne le « monstre » qu'étudie la tératologie (la science des monstres). Le finalisme est directement inspirée de l'activité humaine, toujours intensément téléologique. De même que tel homme fait une promenade pour entretenir sa santé, on dira que le pommier fleurit pour avoir des fruits, la chenille tisse son cocon pour devenir papillon etc., comme si une intention présidait à tout processus biologique. D'où l'importance chez Aristote de l'analogie de la vie avec l'artisanat humain : « Il faut parler de la nature d'un animal, de ce qu'il est, de ses qualités et de chacune de ses parties **comme on parle de la forme d'un lit** » (Les parties des animaux).

B- Le vitalisme et sa critique. Inspiré par Aristote, il se prolonge jusqu'au XIX^e siècle, époque où le positivisme se moque de ce « principe vital » purement verbal et sans valeur heuristique (non propice aux découvertes, du grec *heuriskein*, trouver). On dénonce cette abstraction métaphysique inatteignable par des méthodes scientifiques. Nul « principe vital » observable dans les éprouvettes ! Nulle « finalité » dirigeant intentionnellement la morphogenèse ! La biologie ne se constituera comme science qu'en renonçant à l'animisme et au finalisme hérités d'Aristote. Elle ne dit pas **pourquoi**, selon quelle fin, les processus biologiques opèrent, mais elle se concentre sur la biomécanique du **comment**. On s'interdit la téléologie, le discours sur les causes finales. C'est sur le mode de la réduction à ce qui est déjà connu (n'être que), que les phénomènes s'éclairent progressivement, dans une analyse toujours recommencée. Ce n'est pas la vision qui explique l'œil (explication par les causes finales, le pourquoi : j'ai des yeux pour voir... comme j'ai un lit pour me coucher) ; c'est l'œil qui explique la vision (explication par les causes matérielles et efficientes, le comment : je vois parce que j'ai des yeux, ce qui exige l'analyse des constituants moléculaire de l'**appareil** optique). « **L'aile est faite pour voler** », dit le finaliste. « **Comment l'aile permet-elle de voler ?** », se demande le mécaniste. C'est ce choix méthodologique qui sera à l'origine des progrès spectaculaires de la biologie, enfin désentravée des raisonnements téléologiques. La critique de la cause finale dans les sciences de la nature est simple : comment le futur, ce qui vient à la fin, pourrait rétrograder pour être la cause d'un effet actuel ? On peut concevoir qu'un artisan fabrique un outil à partir de l'image mentale qu'il en a ; mais il est absurde d'extrapoler dans la nature, dans un œuf par ex, une telle « intention » introuvable ; l'analogie serait donc illusoire et anthropomorphique. Le développement d'un œuf est un mécanisme aveugle et biochimique. Pourtant, nous allons le constater, le finalisme va opposer une sourde résistance à sa liquidation.



Section II- Le triomphe du mécanisme dans la biologie

moderne. **A- Descartes** a développé la théorie des corps-machines qui exclut le vitalisme animiste d'Aristote. Il est le contemporain de progrès sensibles dans le domaine de l'horlogerie et des automates, de même que de la pratique des dissections, comme celles qui furent peintes par Rembrandt. Or il n'y a pas de différence de nature entre une montre par ex et un organisme : il y a seulement chez ce dernier une miniaturisation des mécanismes inaccessibles aux doigts d'un artisan horloger : simple différence de degré. Disséquer un cadavre, c'est *grosso modo* comme démonter une montre... Certes l'homme a une âme, mais d'une nature toute différente de son corps, une substance spirituelle dont sont dépourvus les plantes et les animaux. Le cartésianisme ultérieur, celui du matérialiste La Mettrie au XVIII^e siècle, fera l'économie de cette substance spirituelle jugée superflue : l'esprit s'explique par les mécanismes physico-chimiques du cerveau... A noter que si le mécanisme de Descartes exclut l'animisme, il n'est pas contradictoire avec le finalisme. Les corps-machines dans un monde-machine sont les créations d'un Dieu horloger...

B- Darwin n'est pas le premier théoricien de l'évolution, mais il est le premier à en montrer le caractère mécanique dans L'origine des espèces (1859).

1- Le précédent de Lamarck. « On ne rencontre sur cette terre aucun organisme, même le plus humble, qui ne constitue l'extrémité d'une série d'êtres ayant vécu au cours des deux derniers milliards d'années », écrit le biologiste François Jacob. Mais la manière dont cette immense et foisonnante arborescence de vivants s'est développée a été très débattue. Nous retrouvons dans le débat Lamarck / Darwin la bipolarité finalisme / mécanisme.

Pour Lamarck (Philosophie zoologique, 1809) : à partir de l'infusoire, apparu par génération spontanée dans la matière, il y a une solidarité et un perfectionnement de la vie jusqu'aux mammifères actuels. Les organismes s'adaptent au milieu selon un principe interne de **perfectibilité**. L'usage des organes les améliore et les affine tandis que le non usage les atrophie. Les modes de vie s'inscrivent dans le patrimoine héréditaire, donc se transmet aux descendants. C'est le **postulat de l'hérédité des caractères acquis**. Il faut de la durée et de multiples générations pour que l'imprégnation morphologique des comportements opère. Les girafes ont un long cou par l'habitude prise de brouter les hautes branches des arbres dans des régions arides et sans herbage ; ce qui explique aussi l'allongement des pattes avant. De même le non usage d'un organe finit par l'atrophier, comme l'attestent certains lézards cavernicoles privés d'yeux, ou les canards domestiques désormais incapables de voler comme les canards sauvages. De même, les serpents, proches des batraciens, avaient jadis quatre pattes ; à force de se cacher sous les herbes et ramper sur le sol leur corps s'est allongé et les pattes se sont atrophiées. Cette perfectibilité dans les deux sens suppose une sorte de plasticité intelligente de la matière organique, qui atteste d'une harmonie préétablie d'inspiration divine.

2- De l'origine des espèces par voie de sélection naturelle de Darwin paraît en 1859, après une très longue incubation intellectuelle déclenchée par son tour du monde sur le Beagle (1831-1836).

Deux observations et une lecture ont été décisives :

- Les variations organiques des espèces de l'archipel du Galapagos (pinsons, cormorans, tortues, iguanes...)

- La sélection artificielle dans les élevages britanniques, par ex ceux de pigeons. Supposons un éleveur de pigeons à bec droit souhaitant une espèce inconnue à bec recourbé. Il sélectionne et croise des pigeons qui, accidentellement dans sa production, ont des becs légèrement courbes. Les variations sont si infimes que Darwin avoue ne pas voir celles que l'éleveur lui indiquait : il y faut « des yeux exercés ». En multipliant les croisements sur plusieurs générations la particularité devient visible et permanente. En quelques années un éleveur peut faire ainsi apparaître de multiples formes de bec, de cou, de pattes, de plumage... La sélection artificielle oriente et canalise la variabilité spontanée du vivant. *Un ex : les chiens. La génétique nous dit que tous les chiens domestiques remonteraient à quelques loups apprivoisés sous le paléolithique (peut-être en Asie il y a 15000 ans). Par reproduction sélective, les hommes ont créé l'immense diversité des races canines - du yorkshire au terre-neuve - dont la différence en poids peut aller de 1 à 100 !!! On a sélectionné à chaque portée les caractères les plus favorables à la domestication (souvent juvéniles : si les louveteaux aboient, les loups adultes le font peu, se caractérisant par leurs hurlements). On a tenté*

la même expérience en Russie, dans les années 50, sur des portées de renards argentés. Il a suffi de 6 générations pour faire naître une race domesticable, se caractérisant, comme beaucoup de chiens, par les oreilles tombantes...

- La lecture de l'économiste Malthus suggère à Darwin l'idée de « *struggle for life* », la lutte pour la vie. Les hommes se multiplient en progression géométrique, alors que la production alimentaire n'augmente que de manière arithmétique (*Malthus en déduisait qu'il fallait supprimer toute aide aux pauvres, chômeurs, mendiants, afin de permettre au « mécanisme naturel » d'opérer efficacement en préservant les « meilleurs. »*) Par analogie Darwin en déduit que lorsque le milieu écologique n'offre plus de ressources suffisantes à une espèce, une féroce lutte pour la vie s'engage. Cette concurrence vitale remplace dans la nature le rôle sélectif de l'éleveur.

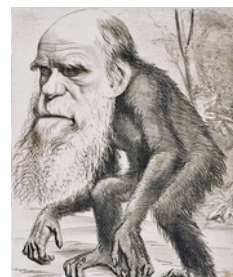
- D'où la loi de la sélection naturelle : « **Ce que j'appelle sélection naturelle, c'est la sauvegarde des variations favorables et le rejet des variations néfastes** ». Toute particularité avantageuse est transmissible héréditairement. Ce que la sélection naturelle protège, ce n'est pas nécessairement le « meilleur » (sur quel critère ?) ou le plus fort, mais le mieux adapté à un milieu donné. En période de sécheresse, ce sont les girafes qui bénéficiaient par accident génétique d'un cou un peu plus long qui ont pu mieux se nourrir en accédant aux plus hautes branches, et donc survivre et se reproduire. Il n'y a pas eu élongation du cou par une sorte de perfectibilité de la matière vivante s'adaptant au milieu ; c'est le milieu qui a sélectionné de manière neutre, mécanique, sans intention ni finalité l'organisme le mieux adapté. Cette élongation du cou de la girafe présente d'autres atouts : il joue le rôle de vigie, ce qui en fait un des animaux les plus difficile à chasser, pour les hommes comme pour les lions, signale Darwin, qui mentionne aussi l'usage offensif et défensif qu'elle permet « pour projeter avec violence sa tête armée de tronçons de cornes ». C'est souvent un faisceau d'avantages convergents qui sélectionne un organe.

Charles Darwin, à l'époque
du voyage du Beagle
1835



Chez Lamarck il y avait progrès évolutif du vivant par la fixation innée des habitudes acquises sur plusieurs générations, à partir d'un principe de perfectibilité immanente à la vie (il y a aussi possible régression de l'organe en même temps que de la fonction) ; chez Darwin il y a des variations aléatoires de vastes populations au fil du temps. C'est le milieu qui, selon un mécanisme adaptatif inconscient, sélectionne les variations ; c'est le milieu qui impose sa pression sélective, liquidant les unes, adoptant les autres.

- N'oublions pas cependant que la sélection naturelle n'est pas un fait, mais une théorie. « L'évolution est un événement auquel personne n'a assisté et qu'on ne peut reproduire... La biologie est la plus lourde des sciences en contenu secret », écrivait le biologiste Jean Rostand. Cela dit c'est un instrument exemplaire d'élucidation, qui rend intelligible un nombre maximal de phénomènes, tout en restant imprécis sur sa logique.



On ne cesse de l'approfondir et de la discuter. Le néodarwinisme par ex va davantage insister sur des mutations génétiques brutales que des variations insensibles. Récemment, on a vu se développer aussi l'**épigénétique**. Alors que les gènes restent identiques, leur expression peut varier selon le comportement de l'individu, ou les changements du milieu dans lequel il est immergé. C'est ce qui explique par ex que le renard polaire blanchit en hiver ; ou que la larve d'abeille sera ouvrière ou reine selon la façon dont elle est nourrie... Un même « génotype » (code génétique) peut donner lieu à plusieurs « phénotypes » (expressions organiques des gènes). On dit par métaphore que la génétique est l'écriture d'un texte, et l'épigénétique sa lecture. Or il peut y avoir hérité des caractères ainsi acquis, ce qui est une manière partielle de compléter Darwin par Lamarck (hérité, au moins partielle, des caractères acquis). La plasticité du vivant est plus grande qu'on l'imaginait. Cela complexifie, mais ne change pas l'essentiel : l'aspect mécanique et aveugle de la dialectique de l'hérité et du milieu. L'évolution, c'est, pour une espèce, un hasard qui devient nécessité.

Caricature de Darwin, après la publication de *L'origine des espèces*, 1859



Section III Règne du mécanisme, résistance du finalisme

« Voyez-vous cet œuf ? C'est avec cela qu'on renverse toutes les écoles de théologie et tous les temples de la terre », s'amuse Diderot dans ses *Entretiens avec d'Alembert*. Et si l'œuf n'était pas surtout le casse-tête de la biologie ? La force du darwinisme est d'avoir imposé l'idée d'évolution sans aucune intention évolutive. Je dois de même me dispenser de toute extrapolation concernant l'embryogenèse : il n'y a dans l'œuf aucune intentionnalité, mais une simple chimie organique ; pourtant, si la poule est préformée dans l'œuf, n'y a-t'il pas projet, finalité ? S'il n'était écrit nulle part que tel animal des savanes eut un long cou, l'œuf n'est-il pas, lui, programmé pour produire la poule ? Puis-je aussi facilement escamoter le finalisme ? Non, si l'on en croit la célèbre boutade du savant allemand Von Brücke : « La téléologie est comme une femme sans qui le biologiste ne peut pas vivre mais dont il a honte d'être vu avec elle en public ». En fait la science va officialiser cette persistance du finalisme, au prix d'une distinction : il y a un **finalisme fort** dont elle se moque sous le nom d'attitude « panglossienne » ; cela consiste à s'émerveiller de la bonté de la nature qui adapte si bien les organes à leurs fonctions, comme le nez prédisposé par la Providence, selon le Pangloss de Voltaire, à porter des lunettes (*idem*, selon bernardin de Saint-Pierre, les rainures des melons sont faites pour les partager plus facilement en famille, et nous avons des fesses pour nous asseoir plus confortablement, afin de contempler les merveilles de la création... !); mais il y a aussi, moins caricatural, un **finalisme faible**, sur lequel nous allons nous attarder.

A- Claude Bernard. Son *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale* (1865) est le « discours de la méthode » de la biologie. Il y adapte le postulat déterministe qui prévaut en physique, en exigeant des rapports stricts de cause à effet. D'où une approche physico-chimique qui permet d'écarter les pseudo-principes explicatifs (principe vital, cause finale), de même que la fascination suspecte pour les exceptions, ces phénomènes à variable inconnue : « Je dis que le mot exception est antiscientifique et ne sert qu'à nous permettre de parler des choses dont nous ignorons le déterminisme ». On découvre ce déterminisme par l'analyse, c'est-à-dire la décomposition en les éléments les plus simples (tissus, cellules, molécules). La vivisection est la condition expérimentale des progrès de la physiologie. Mais cet impératif de méthode se heurte à une difficulté : « Le physiologiste ne peut séparer une partie d'un être vivant sans que cette partie ait perdu dès ce moment la principale de ses caractéristiques, qui est de vivre avec l'ensemble ». Aussi faut-il le garder à l'esprit : « il faudra toujours, après avoir pratiqué l'analyse du phénomène, refaire la

synthèse physiologique ». Or l'organisme, dans sa globalité, n'a pas d'équivalent dans l'univers de la physique ou de la matière inerte. Le saisir comme un tout, c'est aussi admettre une orientation, une direction des processus vivants. Aussi, sans nier les postulats déterministes et réductionnistes de sa méthode, Bernard admet un au-delà du phénomène physico-chimique : le corps vivant est bien une machine, mais une machine guidée par une « **idée directrice** », qu'on voit spécialement à l'œuvre dans certains processus comme la cicatrisation ou l'embryogenèse. « Quand un poulet se développe dans un œuf, ce qui est essentiellement du domaine de la vie et ce qui n'appartient pas ni à la chimie, ni à la physique, ni à rien d'autre, c'est **l'idée directrice de cette évolution vitale** ».

Dans un vocabulaire ambigu, presque contraint, Bernard en voulant souligner l'originalité du vivant ressuscite à côté d'une biologie mécaniste un finalisme modéré, sous la forme d'un « plan organique ». Il ira plus loin dans un document posthume, Le cahier rouge, en parlant « d'intelligence intentionnelle » (*voir en annexe*). Finalement Claude Bernard rejette la téléologie comme savant, parce qu'on ne peut mener aucune expérience sur cette « intelligence intentionnelle », l'isoler dans une éprouvette ! On n'agit réellement sur le vivant en laboratoire que par la chimie organique. La téléologie n'a aucune valeur heuristique. Mais ce qu'il bannit comme savant, Claude Bernard l'admet comme option philosophique, et il la fait sienne, presque à titre privé. C'est au prix d'une séparation radicale entre l'expérimentateur analysant le vivant, et l'homme méditant sur la vie...

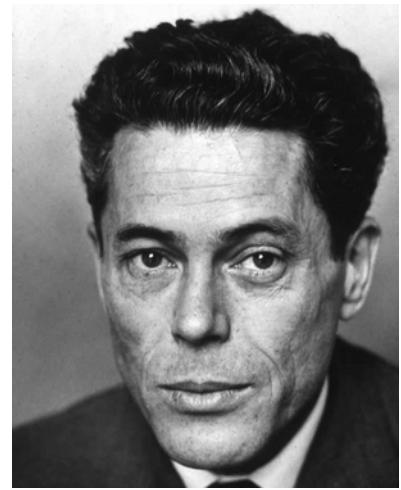
B- Jacques Monod est l'auteur d'un ouvrage au succès retentissant, Le Hasard et la Nécessité (1970). Il est le contemporain de la découverte de l'ADN, un invariant biologique qui signe le triomphe du mécanisme. « C'est aux biologistes de ma génération qu'a été accordé cette révélation de la quasi identité de la chimie cellulaire dans la biosphère entière ». Par ailleurs il formule le « **postulat d'objectivité** » qui fonde toute démarche scientifique : « **le refus systématique de considérer comme pouvant conduire à une connaissance « vraie » toute interprétation des phénomènes en termes de cause finale, c'est-à-dire de « projet** ». Mais dans un renversement spectaculaire le même texte définit aussitôt le vivant comme un « **objet doué de projet** ». En fait il se rabat sur un finalisme faible. « 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 ».

Monod attribue comme premier caractère du vivant « **l'invariance reproductive** » : tout organisme a tendance à se conserver et à se reproduire comme tel. Mais dans la réplication du code génétique (la nécessité du vivant) intervient parfois des accidents, des mutations brutales (et non plus seulement des variations insensibles comme le croyait Darwin), à l'origine de la transformation de l'organisme. Cela peut être l'échec total (les monstres de la tératologie), ou une réussite adaptative, si la mutation est viable et acceptée par le milieu. Il souligne un deuxième caractère du vivant : la **téléonomie** (on voit qu'il écarte soigneusement le mot **téléologie**, d'inspiration aristotélicienne). « La notion de téléonomie implique l'idée d'une activité orientée, cohérente et constructive », ce qui fait du vivant « un objet doué de projet ». Ce projet consiste « dans la transmission d'une génération à l'autre du contenu d'invariance caractéristique de l'espèce ». Nous avons affaire à une auto-construction aveugle de l'organisme, la « performance téléonomique » n'étant pas séparable de l'invariance reproductive, et donc de la mécanique moléculaire du génome dont elle n'est que l'expression. Ce finalisme faible exclut bien sûr toute « intentionnalité », tout « principe vital » dans l'embryogenèse, et *a fortiori* dans l'évolution des espèces. « **L'évolution n'est pas une propriété des êtres vivants puisqu'elle a sa racine dans les imperfections même du mécanisme conservateur qui, lui, constitue bien leur unique privilège** ». En effet « le hasard seul est la source de toute nouveauté, de toute création dans la biosphère : notion la plus inacceptable intuitivement pour les êtres intensément téléonomiques ». Ce n'est que par défaillance qu'il y a variabilité, et donc évolution des espèces. **C'est une succession d'échec de l'invariance reproductive qui a conduit de la bactérie à l'homme**. On voit qu'il faut s'interdire de parler de l'évolution en termes de « progrès ». Il n'y a donc pas non plus « perfectibilité » du vivant comme le croyait Lamarck, mais cumul aléatoire de défaillances génétiques. Si en a gardé la coquille, Monod a vidé l'œuf du finalisme de toute téléologie. C'est le triomphe du mécanisme.



Henri Bergson

Jacques Monod



Conclusion. Pour que ce triomphe ne paraisse pas complet, nous voudrions ici exposer en contrepoint **un vitalisme contemporain**, celui de **Bergson**. Dans **L'évolution créatrice** (1907), il signalait que la réduction physico-chimique du vivant par la biologie est légitime puisque la science vise l'efficacité et que, comme dit Bernard, il faut « se rendre maître du phénomène ». L'objet de la biologie, insiste Bergson « n'est pas en effet de nous révéler le fond des choses, mais de nous fournir le moyen d'agir sur elle ». L'efficacité implique de sélectionner dans l'objet l'aspect sur lequel on a prise. C'est pourquoi il y a solidarité entre science et technique, comme en atteste aujourd'hui les succès des biotechnologies. C'est la vocation de l'intelligence que de dominer matière et nature par la technique. Aussi l'intelligence transforme tout ce qu'elle touche en machine et mécanisme, à commencer par le vivant.

Or une ambivalence de la vie est intrigante : elle est à la fois simple et complexe. Pour voir, il suffit d'ouvrir les yeux ; mais l'œil est d'une extrême complexité. La simplicité de notre fonctionnement vital peut n'être qu'une illusion subjective dissipée par la science, qui révèle le détail du fonctionnement organique... Cette disparité entre l'envers et l'endroit inspire à Bergson une analogie avec le rapport entre mouvement et immobilité. Pour le physicien grec Zénon d'Elée, le mouvement n'existe pas : la flèche n'atteint jamais la cible, Achille ne rattrape jamais la tortue, puisqu'entre A et B il faudrait passer par une infinité de points. Zénon confond ainsi l'espace géométrique abstrait, qui par son infinie divisibilité immobilise instantanément tout mouvement, avec l'espace concret où je fais l'expérience effective du mouvement. Diogène, hilare, réfutait Zénon sans un mot, en se levant et en marchant. Le mouvement est pourtant vu par le physicien comme une succession de points ou de stations. Il tend à immobiliser le mouvement en le sectionnant toujours plus. **Idem la vie** : On peut indéfiniment décomposer un organe aussi complexe que l'œil ; mais pour chacun d'entre nous il suffit d'ouvrir les paupières pour voir. **Le biologiste occulte la vie en divisant à l'infini la mécanique du vivant, jusqu'à une chimie organique où l'on a affaire à des éléments de base inertes et non plus vivants : des molécules comme les protéines etc.** D'où une tendance persistante à nier la spécificité du vivant par rapport à la physique-chimie. Bergson utilise l'image d'une main passant dans un amas de limailles de fer puis se retirant. Le savant se lancera dans l'étude des connexions et enchevêtrements de la limaille, extrêmement complexes. Mais le simple mouvement de la main, inscrit en négatif, lui échappe. Le regard du biologiste fige la vie en ses constituants matériels ; or il y a pour notre philosophe une différence profonde entre matière et vie. La première obéit au déterminisme le plus absolu. Ici Bergson reprend à son compte l'hypothèse du démon de Laplace, c'est-à-dire l'idée (contestée aujourd'hui) d'une prévisibilité totale des phénomènes physiques. Mais « la vie est un effort pour remonter la pente que la matière descend ». Elle s'incarne dans une matérialité qui cherche à l'immobiliser. Aussi elle ruse avec les nécessités physiques pour mieux s'appuyer sur elles, et élargir les zones d'élasticité que lui offre la matière afin d'en faire des foyers d'indétermination. Ce mouvement irrésistible de création qui traverse le monde physique, Bergson l'appelle **Elan vital**. Il s'accomplit dans une poussée arborescente qui se divise et se diversifie en fonction de la résistance que la matière lui oppose. D'où la différence entre les

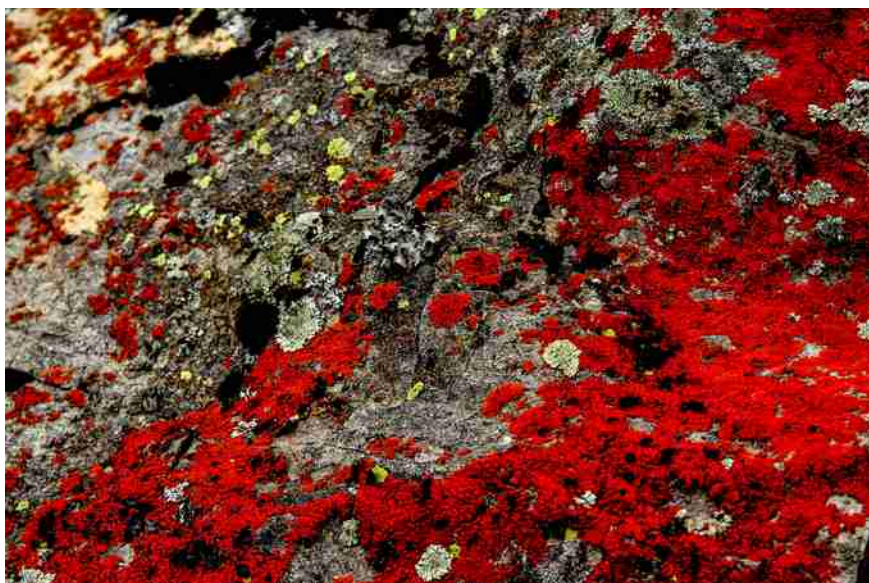
règnes (minéraux, végétaux, animaux) et les espèces. Une part de l'Élan vital se pétrifie dans la matière ; au-dessus, il se fixe et s'endort dans le règne végétal, où il jouera le rôle d'accumulateur d'énergie (solaire et chimique). Le règne animal dispose de cette réserve d'énergie pour alimenter la dépense physique du mouvement. Là où il y a mouvement vital, il y a ébauche de liberté et de conscience, ébauche qui se complète et s'accomplit dans la branche des vertébrés et des mammifères, jusqu'à l'homme. Aussi Bergson refuse l'explication de la diversité des espèces et des individus par le hasard de mécanismes inertes. Un certain nombre d'espèces fossiles, existant depuis des millions d'années, montre qu'il est beaucoup plus facile pour la vie de s'immobiliser. Tout le vivant est traversé par une énergie métaphysique interne, énergie simple qui se confronte avec l'inertie de la matière. Les espèces sont autant d'arrêts provisoires de cet élan, qui tourne sur lui-même et se love dans la niche biologique que son dynamisme lui a permis de façonner dans les interstices du monde matériel. Ce n'est pas par l'intelligence que l'on appréhende l'Élan vital, mais par l'**intuition**, effort de sympathie avec cette dynamique interne qui traverse toutes les espèces. C'est pourquoi l'intelligence scientifique n'a rien à dire sur une telle hypothèse métaphysique. On a cependant beaucoup contesté cette résurgence du vitalisme et du finalisme. Mais Bergson n'est pas finaliste : attribuer une fin à la vie, c'est à nouveau la figer, c'est nier le **jailissement d'imprévisibles nouveautés** qui la constitue. Bergson n'est pas finaliste, mais il est vitaliste au sens où selon lui une force spirituelle anime la vie.

Même si l'on ne partage pas ce vitalisme, on ne peut que partager l'étonnement dubitatif de Jean Rostand devant l'extraordinaire complexité du vivant. « Pouvons-nous croire que le monde vivant résulte d'une sommation d'erreurs, d'un cumul de lapsus ? » On a vu que c'était la position de Monod... Rostand est d'autant plus sceptique que les variations accidentelles de l'hérédité ne lui paraissent pas avoir de caractère créateur : « Si je voyais apparaître dans les espèces des variations héréditaires qui fussent à la fois constructrices et novatrices... » (Ce que je crois). Il n'adhère cependant pas au finalisme : « Bien sûr il y a de la finalité dans la nature, puisqu'il y en a dans l'esprit de l'homme, mais le problème est de savoir si la nature peut 'finaliser' sans passer par un cortex cérébral ». Et il ajoute : « Nous en sommes toujours réduits - selon le mot de Darwin - à regarder les êtres vivants 'comme un sauvage regarde un bateau à vapeur' » !

En ce qui nous concerne, nous restons séduit par la théorie de l'Élan vital, car nous imaginons mal une si spectaculaire évolution arborescente de la vie sur le seul principe d'une somme d'accidents génétiques, un « cumul de lapsus », comme dit Rostand. Il nous semble qu'en deçà de cette variabilité accidentelle du génome, processus purement négatif, il doit bien y avoir une dynamique positive, ce que Bergson appelle « l'évolution créatrice », qui serait l'envers de l'évolution darwinienne... A vous de juger !

Sur les questions de la bioéthique, voir à ce titre

Photo de Claudia Stefani





Annexes

Quels sont les obstacles à une connaissance scientifique du vivant ?

Bachelard a théorisé les « **obstacles épistémologiques** » que la science a rencontrés sur sa route. Par ex, il faut se défier de la perception, instrument empirique d'adaptation au monde, inapte à une connaissance strictement objective et quantifiée. La biologie s'est constituée tardivement à cause du nombre de ces obstacles. Le principal est que nous soyons nous-mêmes des vivants, et que la distance analytique est difficile à l'égard de ce qui nous tient tant à cœur, être « en vie ». La biologie a commencé par une distinction entre la « **vie** », réalité vague et insaisissable, et le « **vivant** », c'est-à-dire les organismes que nous pouvons anatomiser. Le vivant, c'est le phénomène observable et connaissable. Claude Bernard écrit dans son introduction à L'étude de la médecine expérimentale : « Quand un phénomène obscur et inexplicable se présente en médecine, au lieu de dire : je ne sais pas, les médecins ont l'habitude de dire : C'est la vie ». Il faut « chercher toujours à supprimer complètement la vie de l'explication de tout phénomène physiologique ; **la vie n'est rien qu'un mot qui veut dire ignorance** ». Cette précaution verbale est légitime en biologie. Mais nous verrons qu'elle n'autorise pas une exclusion absolue de la « vie » de notre champ de réflexion. Voyons quels sont les autres « obstacles épistémologiques » à la constitution d'une science du vivant.

1- Le panvitalisme de la mentalité dite « primitive ». Hans Jonas (Le phénomène de la vie) parle de « l'expérience de l'omniprésence de la vie », aussi bien à l'origine de l'humanité que dans l'enfance de chacun. De même que dans le ventre maternel nous sommes dans un environnement intégralement vivant, l'homme a une tendance spontanée à tout interpréter du monde autour de lui en terme de « vie ». Ainsi les primitifs croient vivants les astres (dieux immortels), les montagnes, toute la matière inerte. L'univers lui-même est une matrice vivante, une « Mère » qu'on vénère. Tout est vivant. C'est à la fois un **biocentrisme** et un anthropocentrisme, à multiples variantes. Bottéro signale celle des indiens Loreto du Pérou, pour qui l'orage est un dieu dynamique et imprévisible, pêchant et faisant du feu comme les hommes... Cet animisme (du latin *anima*, âme) qui projette partout des « âmes » vivantes, comparables à la notre, est universel. Cette tendance est si forte qu'elle n'inspire pas seulement les mythologies, mais aussi des philosophies complexes : c'est le cas du stoïcisme antique, pour qui le cosmos est un vivant immortel.

La littérature continue à jouer sur le clavier d'un animisme spontané. On y voit s'exprimer un désir de sympathie, d'harmonie préétablie avec la « vie » de toute chose. « Un pur esprit s'accroît sous l'écorce des pierres », chante le romantique Nerval, pour qui « Tout est vivant – et tout sur ton être est puissant ! » La découverte d'une matière purement inerte, matière « brute » ou « morte » fut tardive. Elle nous

révèle que la vie est un phénomène rare, voire aberrant. N'est-elle qu'une mousse parasitaire, proliférant par accident sur l'écorce d'une planète isolée ? Plus aberrante encore la vie mentale de l'homme, cet enchevêtrement d'idées et d'affects sans équivalent connu... Depuis l'exclamation de Pascal : « Le silence éternel de ces espaces infinis m'effraie », nous prenons à peine la mesure de cet isolement effrayant. Il explique largement non seulement le panthéon des dieux, mais notre recherche angoissée d'une « vie » extraterrestre, et la création d'une discipline purement spéculative : **l'exobiologie**... Toute la part affective attachée à la vie ne facilite pas une approche dédramatisée du vivant.

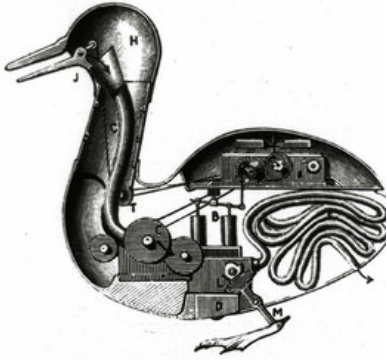
2- L'animisme et la téléologie d'Aristote, parce qu'ils furent remarquablement intellectualisés, sont aussi des « obstacles épistémologiques » redoutables, auréolés de l'argument d'autorité : « Aristoteles dixit ! » La biologie ne deviendra scientifique qu'en rejetant les concepts de celui qui fut son précurseur. Il s'agit encore d'une projection anthropocentrique.

- **L'animisme** : la vie est une « âme » donnant une forme (*morphè*) à une matière (*hylè*). Cette âme est un « principe vital » opaque, présent en tout vivant, même végétal. La matière, purement passive, ne peut pas s'auto-organiser.

« Informée », au sens littéral, par l'âme, elle lui oppose parfois la résistance de sa passivité : d'où la naissance épisodique de monstres, étudiés par la « tératologie », la science des monstres, les exceptions nous aidant à comprendre la règle. Ce « principe vital » - l'âme - inspirera jusqu'au XIX^e siècle le **vitalisme**, théorie purement verbale et **sans valeur heuristique**. C'est la génétique moderne qui nous émancipera de ces explications métaphysiques, en élucidant le codage de l'A.D.N dans le noyau cellulaire, dont dépend toute morphologie (*mot dérivé du grec morphè*).

- **La téléologie** (recherche d'un *telos*, d'une fin) est un obstacle encore plus redoutable. On conçoit les organes selon une finalité *a priori* - un peu comme le menuisier conçoit le fait de s'asseoir avant de fabriquer la chaise. Sur le modèle de l'artisan, on envisage la nature produisant les vivants selon un *telos* préalable et intelligent, un projet ou une intention. L'explication finaliste peut facilement se caricaturer : nous aurions un nez pour porter des lunettes (selon le Pangloss de Voltaire) ; la Providence divine aurait doté les melons de rainures pour qu'on puisse les partager en famille, nous aurait dotés de fesses pour qu'on puisse s'asseoir confortablement *etc.* ! En nous fixant sur la question « **pourquoi** », on neutralise la seule question légitime en biologie : « **comment** ». « L'aile est faite pour voler », dit le finaliste. « Comment l'aile permet-elle de voler ? », se demandera le mécaniste. C'est lui qui va prévaloir. L'exclusion la plus nette du raisonnement téléologique est formulée par le biologiste Monod dans Le Hasard et la nécessité (1970) : « **La pierre angulaire de la méthode scientifique est le postulat de l'objectivité de la nature. C'est-à-dire le refus systématique de considérer comme pouvant conduire à une connaissance 'vraie' toute interprétation des phénomènes donnée en termes de causes finales, c'est-à-dire de 'projet'**. » Or Monod écrit plus loin que l'objectivité contraint de définir le vivant comme « un objet doté de projet » ! Cette « contradiction épistémologique profonde », dit-il, sera résolue en réduisant le « projet », loin de toute « intention » finalisée, à un mécanisme génétique sélectionné par l'évolution. Le milieu filtre au hasard les mutations favorables à la survie et élimine les autres. C'est ainsi, par ex, que ce qui pourrait paraître une monstruosité (des lézards sans yeux) est finalement retenu par la sélection naturelle des lézards cavernicoles, pour qui la sauvegarde d'yeux inutiles dans l'obscurité a un coût vital superflu. Au bout de quelques milliers de générations, la disparition des yeux est consommée. **Ce n'est pas la vie qui s'adapte avec une intelligence intentionnelle au milieu (téléologie), c'est le milieu qui sélectionne**

mécaniquement les mutations viables. Le darwinisme est un mécanisme. Mais le moment crucial de cette montée en puissance du mécanisme est antérieure : c'est Descartes.



3- Le triomphe du mécanisme, et ses limites. A- Le triomphe. Descartes est un physicien. Il a aussi observé les automates et l'industrie horlogère de son temps. Il a disséqué des cadavres. On a découvert à son époque certains mécanismes organiques. Harvey, en décrivant la circulation sanguine conçoit le cœur comme une pompe. On voit aussi les poumons comme des soufflets, les artères et les veines comme un réseau de tuyauterie, les tendons et ligaments comme des câbles plus ou moins élastiques ou rigides *etc.*

Descartes affirme qu'il n'y a **pas de différence de nature** entre le fonctionnement d'une montre et celui d'un organisme vivant. L'animal est une machine à ressorts, un automate à poils, plumes ou écailles. Simplement le Dieu mécanicien maîtrise des détails infinitésimaux inaccessibles aux doigts de l'artisan : simple **différence de degré** dans la complication...

Le corps ? Cordes, tuyaux, cylindres, ressorts, valves et pistons, le tout parcouru de lubrifiants et de carburants ! **La biologie n'est qu'une physique - et plus tard une chimie - plus complexe.** La nature vivante est complètement déspiritualisée. Elle obéit aux mêmes lois que celles de la matière inerte. Cette conception révolutionnaire du corps-machine, débarrassé pour les végétaux et les animaux des obscurités de « l'âme », va ouvrir la voie à la science du vivant. Il y a pourtant encore une finalité, un projet, mais pas dans l'organisme : il lui est extérieur, dans l'intelligence divine. Le savant peut se dispenser d'interroger le *telos* divin pour se consacrer au démontage de la machine vivante. Avec Descartes l'homme a encore une âme, mais surajoutée au corps par le biais de la glande pinéale.

Les matérialistes des Lumières (D'Holbach, La Mettrie...) se dispenseront de cet appendice spirituel, pour faire de la pensée une sécrétion du cerveau, comme ils se débarrasseront aussi du Dieu horloger auquel tenait encore Voltaire... Horloge sans horloger au XVIII^e siècle, machine à vapeur et moteur à explosion sans mécanicien au XIX^e et XX^e, ordinateur sans informaticien au XX^e et XXI^e : Les métaphores mécanistes du corps s'adaptent à la technologie du temps. Mais, en triomphant, le mécanisme va s'avérer, lui aussi, un obstacle épistémologique. Car c'est un réductionnisme qui méconnaît la spécificité du vivant.

B- Les limites. L'analogie organisme / machine n'est que partiellement pertinente. Le vivant a des capacités nutritionnelles, autoreproductrices et auto réparatrices inconnues des machines. L'un des exemples les plus impressionnants d'autoréparation est la capacité de la salamandre, après l'amputation d'une patte, de la régénérer à l'identique. Surtout, le vivant est une réalité **holistique** (formant un tout, *holos* en grec), dans laquelle chaque organe contribue à la formation de tous les autres. Il ne s'agit pas seulement d'interactions réciproques, comme pour les pièces d'une machine, mais bien d'une synergie dans la genèse et la croissance des organes. Par exemple le système pulmonaire conditionnera le développement du système cardiovasculaire, qui conditionnera celui du système musculaire, lequel conditionne en retour l'activité pulmonaire en *feed back*... Ce n'est pas seulement une **énergie motrice** qui se transmet, mais une **énergie formatrice** commune et différenciée, qui se déploie dès le stade embryonnaire de manière circulaire. « **Un organisme vivant n'est pas seulement une machine possédant une énergie motrice, mais il possède une énergie formatrice, qu'on ne peut expliquer uniquement par le mécanisme** » dit Kant, dans *Critique de la faculté de juger*, (1790). On l'observe quand l'organisme connaît une perturbation - maladie ou accident. Il est

souvent capable d'**homéostasie**, c'est-à-dire d'un retour à l'équilibre auquel tout l'organisme contribue, alors que le moindre dysfonctionnement de la machine demande une intervention extérieure. Cela participe d'une capacité plus large d'adaptation, dont l'aspect le plus spectaculaire est la « **vicariance des fonctions** » : la capacité pour un organe ou une de ses parties d'en remplacer un autre, ou une de ses parties lésées. Canguilhem donne l'ex de l'enfant de moins de 9 ans atteint d'aphasie (incapacité à parler), à la suite d'une hémiplegie. Elle peut se dissiper quand d'autres régions du cerveau vont relayer la zone défaillante (plasticité cérébrale qui diminue en vieillissant).

Point plus décisif encore : une machine se fabrique par additions, selon un schéma externe, dans l'esprit de l'ingénieur ; un organisme se développe par division de la cellule primordiale, selon une « idée directrice » (Claude Bernard) qui lui est immanente. « **Quand un poulet se développe dans un œuf, ce qui est essentiellement du domaine de la vie et ce qui n'appartient pas ni à la chimie, ni à la physique, ni à rien d'autre, c'est l'idée directrice de cette évolution vitale** », écrit Claude Bernard. Signalons l'étrange permanence du vocabulaire finaliste (« idée directrice » pour Bernard, « objet doué de projet » pour Monod), alors même que Claude Bernard et Monod sont des moments clé du triomphe du mécanisme. Comme si une forme de finalisme faible ou virtuel devait toujours accompagner les développements de la biologie, telle une ombre portée. D'où la célèbre boutade du savant allemand Von Brücke : « La téléologie est comme une femme sans qui le biologiste ne peut pas vivre mais dont il a honte d'être vu avec elle en public ! » Mais Claude Bernard parle bien de « ce qui est essentiellement du domaine de la vie », avec ce qu'elle a d'énigmatique. S'agissant du vivant, il est le promoteur d'un strict déterminisme biochimique, comme Monod.

4- L'obstacle de l'idéologie scientifique, ici le « biologisme ». Le scientisme est l'idéologie qui affirme que la science peut tout connaître et résoudre tous les problèmes. S'agissant du vivant, le scientisme affirmera donc que la biologie peut tout connaître et tout manipuler de son objet. On parle de « biologisme ». Il y a un vertige de puissance dans cette idéologie, vertige de puissance qu'on qualifie de « prométhéen » et de « faustien ». Les biotechnologies contemporaines revigorent ce scientisme de manière inquiétante. Mais ce n'est pas comme **pouvoir** que le biologisme nous intéresse ici, c'est dans sa prétention de **savoir**. Ce biologisme aura tendance à nier la réalité de ce qu'il ne peut pas expérimenter ou démontrer. Ainsi la vie mentale des animaux nous est inaccessible de l'intérieur. On va donc affirmer qu'ils n'en ont pas, ou qu'elle est réduite *a minima*. La conception du corps-machine dénie d'emblée toute subjectivité, même élémentaire, à l'animal. Ou l'on estime que l'activité cérébrale des animaux est si étroitement corsetée par l'instinct, les réflexes innés et conditionnés, que l'on ne peut leur attribuer une forme, même larvaire, de subjectivité. On va alors tout décrire en termes étroitement mécanistes. C'est ce que fait le **béhaviorisme**, la psychologie comportementale, qui va expliquer l'activité animale par un jeu de signaux-stimuli provoquant dans le système nerveux des réactions réponses (la célèbre expérience du réflexe salivaire des chiens de Pavlov).

Mais l'éthologie tente de contourner le béhaviorisme. Les éthologues du XX^e siècle ont essayé de dépasser la description mécanique des comportements par des questions inimaginables dans une perspective cartésienne : comment une tique, s'interroge le naturaliste Uexküll, se représente-t-elle son environnement, son « *Umwelt* » ? « Quel effet cela fait d'être chauve-souris ? » se demande, quant à lui, le philosophe Thomas Nagel. Or j'aurais beau connaître scientifiquement le système d'écholocalisation par ultrasons des chauves-souris, je ne saurai **jamais** ce que c'est, subjectivement, que de vivre dans « un paysage ultrasonore ». **Cela ne veut pas dire que cette subjectivité n'existe pas.** La science objective tout ce qu'elle touche, comme Midas ensorcelé transformait en or tout ce qu'il touchait. Or un être vivant n'est pas **seulement** un **objet** (organisme pour la biologie, comportement

pour le béhaviorisme) ; c'est un **sujet** immergé dans un contexte, sujet au moins *a minima*. Il est certainement abusif de parler de la « conscience » d'une tique. Mais rien n'interdit d'attribuer aux animaux une **vie mentale**, même si je ne peux le démontrer. On ne peut exclure *a priori* une forme de subjectivité animale.

Reprenons alors l'opposition vivant / vie. On appellera le « vivant » tout ce qui peut s'objectiver dans l'activité organique (ce qui est de l'ordre de la biomécanique et de la biochimie) et comportementale ; on appellera la « vie » ce qui, toujours, échappera aux scalpels de la science : la subjectivité vécue, élémentaire chez la tique, s'épanouissant en vie spirituelle chez l'homme. Jamais on n'isolera la « vie » dans une éprouvette de laboratoire.

Ici on peut réhabiliter la notion d'âme, non plus comme la « forme » d'Aristote ou la « substance pensante » de Descartes. L'âme n'est pas une substance, mais une activité. **Elle est en nous la capacité de finaliser notre vie, lui donner un sens humain qui transcende le simple fonctionnement organique** (se nourrir, croître, se reproduire, vieillir et mourir). Certes, elle dépend de l'électricité et la complexité cérébrale, mais elle est, de l'intérieur, tout autre chose. On comprend que la biologie, pour se constituer comme science, exclue cette dimension qualitative. L'objectivité du vivant ne doit pas se confondre avec la subjectivité de la vie. C'est une exigence de méthode. Mais ce que j'exclue par méthode comme inconnaissable (la subjectivité de la chauve-souris par ex), je n'ai pas le droit de dire que ça n'existe pas, sous le seul prétexte que je ne peux le connaître scientifiquement.

Après tout je ne doute pas que j'expérimente sur un plan existentiel la vie intérieure de la conscience. Il y a là un savoir qui, même s'il n'est pas scientifique, reste un savoir. A côté de la science du vivant, il y a une philosophie de la vie qui peut considérer l'interface vivant / vie, corps / âme, sans exclusive et plus largement. La science du vivant doit résister à l'idéologie scientiste, qui prétend qu'elle peut **tout** dire de son objet. **L'idéologie scientiste est elle-même un obstacle épistémologique majeur, quand le savant confond ce qu'il peut conclure légitimement de ses expérimentations avec ce qu'il extrapole au-delà de toute vérification possible, que ce soit en affirmant ou en niant.** Et si le biologiste, comme savant, exclut la vie de son champ de compétence, ne doutons pas que, comme homme, elle garde pour lui une importance décisive : quand il perd la « vie »... il est mort !



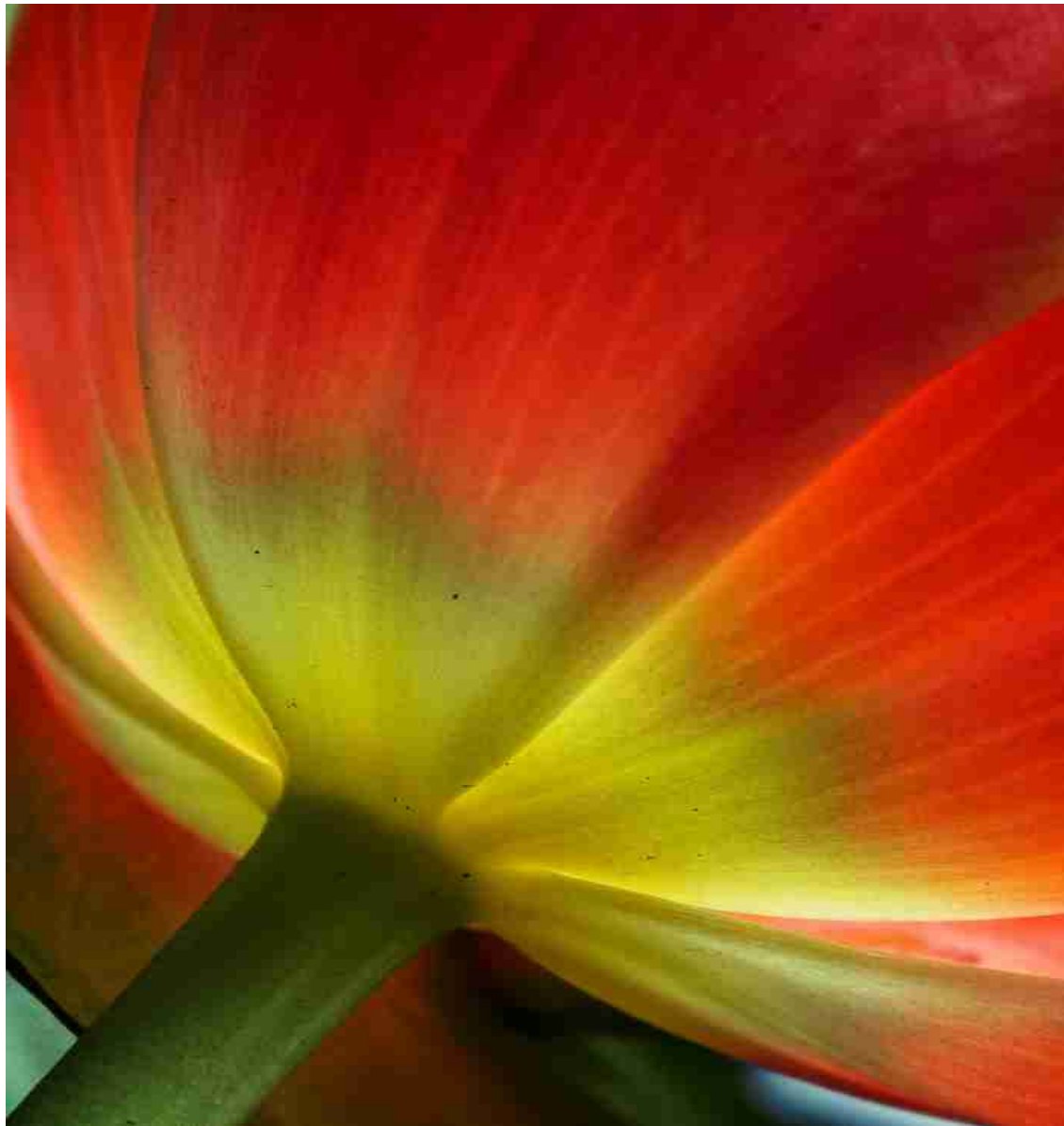


Photo de Claudia Stefani

De la téléologie d'Aristote...

« Il faut parler de la nature d'un animal, de ce qu'il est, de ses qualités et de chacune de ses parties comme on parle de la forme d'un lit. »

Aristote, Les parties des animaux

Ce qui implique la téléologie (discours - logos, sur la fin - telos), le discours sur les causes finales. Puisque le lit est fabriqué intentionnellement en vue d'une certaine fin, il doit en être de même des organismes. La biologie scientifique se construira contre le présupposé finaliste de cette analogie.

... à la théorie du corps-machine de Descartes

« Je suppose que le corps n'est autre chose qu'une statue ou machine de terre. Dieu met au-dedans toutes les pièces qui sont requises pour faire qu'elle marche, qu'elle mange, qu'elle respire. »

Descartes, Traité de l'homme. C'est la théorie du corps-machine.

« Lorsque les hirondelles viennent au printemps, elles agissent en cela comme des horloges. »

Descartes, Lettre au Marquis de Newcastle, 1646

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 quelques proportions 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. »

Descartes, Principes de la philosophie II, §203

Autre expression de cette théorie :

« Dans les animaux, il n'y a ni intelligence ni âme, comme on l'entend ordinairement. Ils mangent sans plaisir, ils crient sans douleur, ils croissent sans le savoir ; ils ne désirent rien, ils ne craignent rien, ils ne reconnaissent rien ; et s'ils agissent d'une manière qui marque l'intelligence, c'est que Dieu les ayant faits pour les conserver, il a formé leur corps de telle façon qu'ils évitent machinalement et sans crainte tout ce qui est capable de les détruire. »

Malebranche, De la recherche de la vérité, 1674

L'essentiel du passage est dans l'adverbe « machinalement ». Dans la lignée de Descartes, les animaux sont des corps-machines. Ils n'ont ni vie mentale, ni affects. Quand on les frappe et qu'ils crient, ils n'ont pas plus « mal » qu'une voiture dont le système d'alarme s'est déclenché après un coup sur le capot !

Contestation par Rousseau :

« Il semble que si je suis obligé de ne faire aucun mal à mon semblable, c'est moins parce qu'il est un être raisonnable que parce qu'il est un être sensible ; qualité qui, étant commune à la bête et à l'homme, doit donner au moins à l'une le droit de n'être point maltraitée inutilement par l'autre. »

Rousseau, Discours sur l'inégalité..., 1755

L'analogie de l'organisme et de la machine est-elle pertinente ?

Bien sûr, il y a du mécanique dans le vivant. A l'époque de Descartes, la découverte de la circulation sanguine par Harvey décrit le cœur sur le modèle de la pompe. Mais il y a dans le vivant quelque chose qui transcende le mécanisme : la présence d'une subjectivité, même élémentaire, s'adaptant à un milieu vécu, « l'Umwelt » étudié par l'éthologue allemand Uexküll.

« Pour le physiologiste, tout être vivant est un objet, une chose qui se trouve dans son propre monde humain. Il examine les organes de l'être vivant et la combinaison de leurs actions, comme un technicien examinerait une machine qui lui est inconnue. Le biologiste en revanche se rend compte que cet être vivant est un sujet qui vit dans son monde propre dont il forme le centre. On ne peut donc pas le comparer à une machine mais au mécanicien qui dirige la machine. »

Uexküll, Mondes animaux et monde humain, 1934

Ce livre est au fondement de l'éthologie au XX^e siècle, la science des comportements animaux. L'animal n'est pas une machine mais un sujet, adapté à son « Umwelt », environnement.

« Un vivant ce n'est pas une machine qui répond par des mouvements à des excitations, c'est un machiniste qui répond à des signaux par des opérations. »

Canguilhem, La Connaissance de la vie, 1965

Lucrece contre le finalisme

« Il y a des philosophes ignorants des propriétés de la matière et selon qui la nature ne pourrait, sans l'intervention des dieux, s'accorder harmonieusement avec les intérêts humains, varier les saisons, produire les moissons, enfin ouvrir aux mortels ces voies où les engage et les conduit le guide de la vie, la divine volupté, afin que doucement attirées aux actes de Vénus, le genre humain se perpétue et ne périsse point. Quand ils s'imaginent que c'est pour l'homme et par les dieux que tout a été créé, ils se trompent, ils s'égareront fort loin de la vérité. Pour moi, en supposant même que j'ignorerais la nature des éléments premiers, j'oserais encore, sur le simple examen des phénomènes du ciel et sur bien d'autres faits, affirmer que le monde n'a pas été fait pour nous de création divine, tant l'ouvrage est défectueux ! (...) »

Il existe en ces matières un grave vice de raisonnement, une erreur que tu dois absolument éviter. Le pouvoir des yeux ne nous a pas été donné, comme tu pourrais croire, pour nous permettre de voir au loin ; de même ce n'est pas pour la marche à grands pas que les cuisses et mollets se plient à leurs extrémités, et s'appuient sur les pieds ; ce n'est pas pour les nécessités vitales que les bras ont été attachés à de solides épaules, et les mains ajoutées comme de dociles servantes chaque côté. Toute explication de ce genre est à contresens, met l'effet avant la cause. Rien n'est formé dans le corps pour l'usage, mais c'est l'organe qui crée l'usage. Pas de vision avant la naissance des yeux ; pas de parole avant la création de la langue. La langue est bien antérieure au langage ; les oreilles étaient formées bien avant l'audition des sons ; enfin tous les membres ont existé, je crois, avant d'avoir leur fonction. Ce n'est donc pas en vue de nos besoins qu'ils ont été créés.

A l'inverse, combattre au corps à corps, batailler, s'entre-déchirer, se souiller de sang, ces désirs, pour venir aux hommes, n'ont pas attendu l'apparition des premières armes dans tout leur étincelant éclat ; on savait se garder des blessures bien avant que la technique ajuste au bras gauche un bouclier pour esquiver les coups. Reposer son corps las est une habitude bien antérieure aux lits moelleux. Et on apaisait sa soif avant l'invention des coupes ! Que ces découvertes du besoin et de l'expérience aient pour fin l'utilité, voilà qui est crédible. Au contraire, ce qui est né spontanément n'a fourni qu'après coup l'idée de son usage ; c'est une catégorie à part où nous classons les organes et les sens. Il s'en faut de beaucoup, je le répète, qu'ils aient été créés pour nous rendre service. »

Lucrece, *De natura rerum*, livre II et IV



Un exemple d'hyper-finalisme : Teilhard de Chardin

« Combien notre Univers serait mutilé si nous le réduisions au Très Grand et au Très Petit - c'est-à-dire aux deux seuls abîmes de Pascal ! Même à ne pas tenir compte des profondeurs du Temps, un troisième abîme existe : celui de la Complexité. Ce n'est donc pas simplement sur deux, c'est sur *trois* infinis qu'est bâti spatialement le Monde. L'Infime et l'Immense sans doute. Mais aussi (enraciné comme l'Immense dans l'Infime, mais divergeant ensuite suivant sa direction propre) l'immensément Compliqué. (...)

Le vivant a longtemps été regardé comme une singularité accidentelle de la matière terrestre, avec ce résultat que la Biologie tout entière reste encore en porte-à-faux sur soi, sans liaison intelligible avec le reste de la Physique. Tout change si la Vie n'est pas autre chose, pour l'expérience scientifique, qu'un effet spécifique de la *Matière complexifiée* : propriété co-extensive en soi à l'Etoffe cosmique tout entière...

(...) Si notre Monde est vraiment quelque chose qui s'arrange, alors nous comprenons mieux que la Vie ne puisse plus être regardée, dans l'Univers comme un accident superficiel, mais que nous devons l'y considérer comme en pression partout - prête à sourdre n'importe où dans le Cosmos par la moindre fissure - et, une fois apparue, incapable de ne pas utiliser toute chance et tout moyen pour arriver à l'extrême de tout ce qu'elle peut atteindre, extérieurement de Complexité, et intérieurement de Conscience.»

Teilhard de Chardin, La place de l'homme dans la nature, 1956

Ce penseur défend la thèse d'une finalité qui traverse tout le cosmos : celui d'une vitalisation de la matière puis d'une spiritualisation de la vie devant aboutir, via l'humanité, au triomphe d'une conscience divine, qu'il appelle « le point Oméga ». Le cosmos serait une matrice ayant vocation à engendrer la vie, puis l'esprit. Résultat :

« Nous découvrons avec émotion que si l'homme n'est plus (comme on pouvait le penser jadis) le centre immobile d'un monde déjà tout fait, - en revanche il tend désormais à représenter, pour notre expérience, la flèche même d'un univers en voie, simultanément, de 'complexification' matérielle et d'intériorisation psychique toujours accélérées. » **Teilhard de Chardin, *idem***

« L'Univers s'arrange en une seule grande série... clairement orientée et montante, depuis l'atome le plus simple jusqu'aux vivants les plus élevés ». **Teilhard de Chardin. *L'ho serait donc à la pointe d'un immense processus de complexification. A l'exact opposé :***

« Il faut bien que l'homme enfin se réveille de son rêve millénaire pour découvrir sa totale solitude, son étrangeté radicale. Il sait maintenant que comme un tzigane, il est en marge de l'univers où il doit vivre. Univers sourd à sa musique, indifférent à ses espoirs comme à ses souffrances ou à ses crimes. (...)

L'homme sait enfin qu'il est seul dans l'immensité indifférente de l'univers d'où il a émergé par hasard. Non plus que son destin, son devoir n'est écrit nulle part. »

Jacques Monod, Le Hasard et la Nécessité, 1970

Claude Bernard et le lapin carnivore

« On apporta un jour dans mon laboratoire des lapins venant du marché. On les plaça sur une table où ils urinèrent et j'observai par hasard que leur urine était claire et acide. Ce fait me frappa, parce que les lapins ont ordinairement l'urine trouble et alcaline en leur qualité d'herbivores, tandis que les carnivores, ainsi qu'on le sait, ont, au contraire, les urines claires et acides. Cette observation d'acidité de l'urine chez les lapins me fit venir à la pensée que ces animaux devaient être dans la condition alimentaire des carnivores. Je supposai qu'ils n'avaient probablement pas mangé depuis longtemps et qu'ils se trouvaient ainsi transformés par l'abstinence en véritables animaux carnivores vivant de leur propre sang. Rien n'était plus facile que de vérifier par l'expérience cette hypothèse. Je donnai à manger de l'herbe aux lapins, et quelques heures après, leurs urines étaient devenues troubles et alcalines. On soumit ensuite les mêmes lapins à l'abstinence, et après vingt-quatre ou trente-six heures au plus leurs urines étaient redevenues claires et fortement acides ; puis elles devenaient alcalines et leur donnant de l'herbe *etc.* Je répétai cette expérience si simple un grand nombre de fois sur les lapins et toujours avec le même résultat. Je la répétai ensuite sur le cheval, animal herbivore qui a également l'urine trouble et alcaline... J'arrivai ainsi, à la suite de mes expériences, à cette proposition générale qui alors n'était pas connue, à savoir qu'*à jeun tous les animaux se nourrissent de viande*, de sorte que les herbivores ont alors des urines semblables à celles des carnivores.

Il s'agit ici d'un fait particulier bien simple qui permet de suivre facilement l'évolution du raisonnement expérimental. Quand on voit un phénomène qu'on n'a pas l'habitude de voir, il faut toujours se demander à quoi il peut tenir, ou autrement dit, quelle en est la cause prochaine ; alors il se présente à l'esprit une réponse ou une idée qu'il s'agit de soumettre à l'expérience. Le *raisonnement* inductif que j'ai fait implicitement est le syllogisme suivant : les urines de carnivores sont acides ; or les lapins que j'ai sous les yeux ont les urines acides ; donc ils sont carnivores, c'est-à-dire à jeun. C'est ce qu'il fallait établir par l'*expérience*.

Mais pour prouver que mes lapins à jeun étaient bien des carnivores, il y avait une contre-épreuve à faire. Il fallait réaliser expérimentalement un lapin carnivore en le nourrissant avec de la viande, afin de voir si ses urines seraient alors claires, acides et relativement chargées d'urée comme pendant l'abstinence. C'est pourquoi je fis nourrir des lapins avec du bœuf bouilli froid (nourriture qu'ils mangent très bien quand on ne leur donne pas autre chose). Ma prévision fut encore vérifiée, et pendant toute la durée de cette alimentation animale les lapins gardèrent des urines claires et acides. »

Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, 1865

Claude Bernard,
peint par Léon Lhermitte, 1889.
Détail.
Conservé à l'Académie nationale
de médecine



Claude Bernard et le crapaud empoisonneur

« Il avait été vu par des expérimentateurs habiles et exacts que le venin du crapaud empoisonne très rapidement les grenouilles et d'autres animaux, tandis qu'il n'a aucun effet sur le crapaud lui-même. En effet, voici l'expérience bien simple qui semble le prouver : si l'on prend sur le bout d'une lancette du venin des parotides d'un crapaud de nos contrées et qu'on insinue ce venin sous la peau d'une grenouille ou d'un oiseau, on voit bientôt périr ces animaux, tandis que, si l'on a introduit la même quantité de venin sous la peau d'un crapaud, ce dernier n'en meurt pas et n'en éprouve même aucun effet. C'est là encore un fait brut qui ne pouvait devenir scientifique qu'à la condition de savoir comment ce venin agit sur la grenouille et pourquoi ce venin n'agit pas sur le crapaud. Il fallait nécessairement pour cela étudier le mécanisme de la mort... Il amena à cette conclusion que le venin de crapaud tue en arrêtant le cœur des grenouilles, tandis qu'il n'agit pas sur le cœur du crapaud. Or, pour être logique, il fallait nécessairement admettre que les fibres musculaires du cœur du crapaud sont d'une autre nature que celle du cœur de la grenouille, puisqu'un poison qui agit sur les unes n'agit pas sur les autres. Cela devenait impossible ; car admettre que des éléments organiques identiques cessent d'être identiques devant une action toxique identique, ce serait prouver qu'il n'y a pas de déterminisme nécessaire dans les phénomènes, et dès lors la science se trouverait niée par ce fait. C'est en vertu de ces idées que j'ai repoussé ce fait comme irrationnel et que j'ai voulu répéter des expériences, bien que je ne doutasse pas de leur exactitude, comme fait brut. J'ai vu alors que le venin du crapaud tue la grenouille très facilement avec une dose qui est de beaucoup insuffisante pour le crapaud, mais que celui-ci s'empoisonne néanmoins si l'on augmente assez la dose. De sorte que la différence signalée se réduisait à une question de quantité et n'avait plus la signification contradictoire qu'on pouvait lui donner. C'est donc l'irrationalisme du fait qui a porté à lui donner une autre signification. »

Claude Bernard et le chien sucré

« Je fus conduit à étudier le rôle du sucre dans la nutrition, et à rechercher le mécanisme de la destruction de ce principe alimentaire dans l'organisme. Il fallait, pour résoudre la question, rechercher le sucre dans le sang et le poursuivre dans les vaisseaux intestinaux qui l'avaient absorbé, jusqu'à ce qu'on pût constater le lieu de sa disparition. Pour réaliser mon expérience, je donnai à un chien une soupe au lait sucrée ; puis je sacrifiai l'animal en digestion, et je trouvai que le sang des vaisseaux sus-hépatiques, qui représente le sang total des organes intestinaux et du foie, renfermait du sucre. Il était tout naturel et, comme on dit, logique, de penser que le sucre trouvé dans les veines sus-hépatiques était celui que j'avais donné à l'animal, dans sa soupe. Je suis certain même que plus d'un expérimentateur s'en serait tenu là et aurait considéré comme superflu, sinon comme ridicule, de faire une expérience comparative. Cependant, je fis l'expérience comparative, parce que j'étais convaincu par principe de sa nécessité absolue : ce qui veut dire que je suis convaincu qu'en physiologie il faut toujours douter, même dans les cas où le doute semble le moins permis.

Je pris donc par comparaison avec le chien à la soupe sucrée un autre chien auquel je donnai de la viande à manger, en ayant soin qu'il n'entrât d'ailleurs aucune matière sucrée dans son alimentation, puis je sacrifiai cet animal pendant la digestion, et j'examinai comparativement le sang de ses veines sus-hépatiques. Mais mon étonnement fut grand quand je constatai que ce sang contenait également du sucre chez l'animal qui n'en avait pas mangé.

On voit donc qu'ici l'expérience comparative m'a conduit à la découverte de la présence constante du sucre dans le sang des veines sus-hépatiques des animaux, quelle que soit leur alimentation. On conçoit alors j'abandonnai toutes mes hypothèses sur la destruction du sucre pour suivre ce fait nouveau et inattendu. Je mis d'abord son existence hors de doute par des expériences répétées, et je constatai que chez les animaux à jeun, le sucre existait aussi dans le sang. Tel fut le début de mes recherches sur la glycogénie animale. »

Claude Bernard, Introduction à l'étude de la médecine expérimentale, 1865



La téléologie de Claude Bernard, dans Le cahier rouge (publication posthume, 1942)

« Quand nous voyons dans les phénomènes naturels l'enchaînement qui existe de telle façon que les choses semblent faites dans des buts de prévision, comme l'œil, l'estomac, *etc.*, qui se forment en vue d'aliments, de lumières futures, *etc.*, nous ne pouvons nous empêcher de supposer que ces choses sont faites intentionnellement, dans un but déterminé. Parce qu'en effet, quand nous faisons nous-mêmes les choses de cette manière, nous disons que nous les faisons avec intention et nous ne pourrions admettre que c'est le hasard qui a tout fait. Eh bien ! Il paraîtrait que si, quand nous faisons les choses de manière à ce qu'elles concordent pour un but déterminé, nous disons qu'il y a une intelligence intentionnelle de notre part, nous devons reconnaître dans l'ensemble des phénomènes naturels et leurs rapports déterminés une grande intelligence intentionnelle.

Cette détermination intentionnelle paraît surtout évidente dans les êtres vivants qui forment un tout fini ; elle le paraît moins pour le physicien et le chimiste qui ne voient que des fragments des phénomènes généraux du grand tout. Aussi sont-ce ceux-ci qui ont combattu la téléologie comme fournissant des idées fausses et aujourd'hui les savants n'osent pas avouer qu'ils sont téléologistes parce que ce sont des choses qui ne se démontrent pas. Dans tous les cas on n'a rien mis à la place, et la place reste vide. »

Claude Bernard, Le cahier rouge, 1942



Le « postulat de l'objectivité », selon Jacques Monod

« La pierre angulaire de la méthode scientifique est le postulat de l'objectivité de la Nature. C'est-à-dire le refus *systematique* de considérer comme pouvant conduire à une connaissance 'vraie' toute interprétation des phénomènes donnée en termes de causes finales, c'est-à-dire de 'projet'. (...)

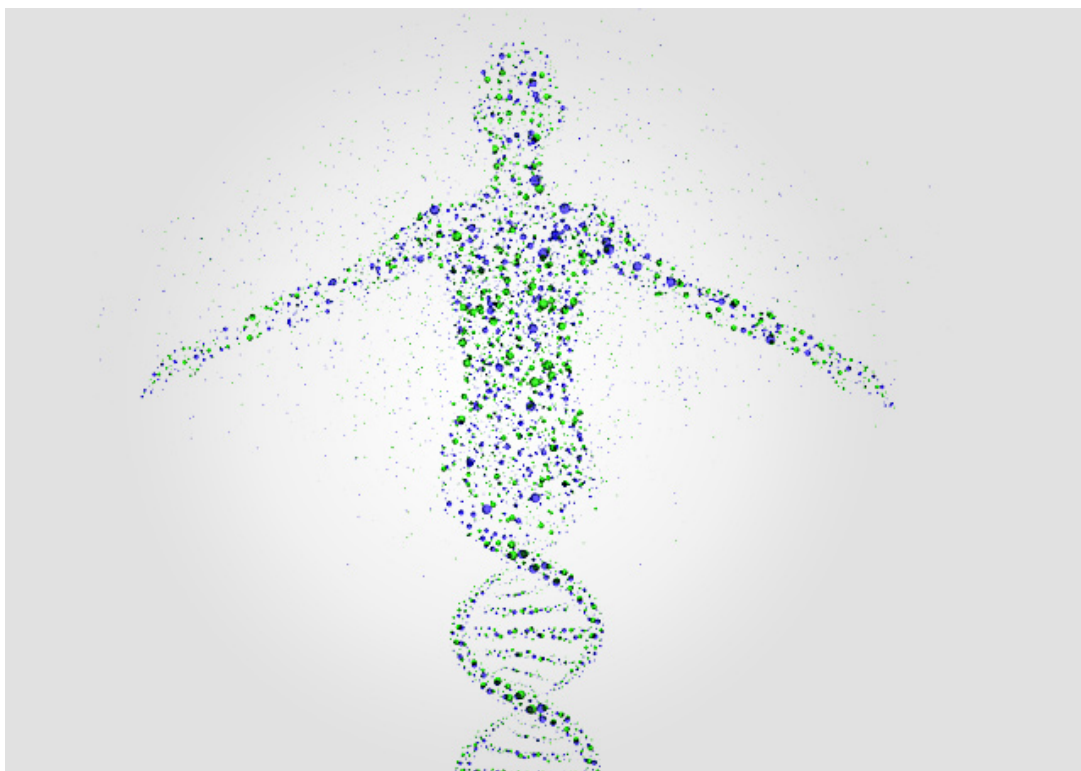
Postulat pur, à jamais indémontrable, car il est évidemment impossible d'imaginer une expérience qui pourrait prouver la *non-existence* d'un projet, d'un but poursuivi, où que ce soit dans la nature.

Mais le postulat d'objectivité est consubstantiel à la science. Il a guidé tout son prodigieux développement depuis trois siècles. Il est impossible de s'en défaire, fût-ce provisoirement, ou dans un domaine limité, sans sortir de la science elle-même.

Pourtant, l'objectivité nous oblige à reconnaître le caractère téléonomique* des êtres vivants, à admettre que dans leurs structures et performances, ils réalisent et poursuivent un projet. Il y a donc là, au moins en apparence, une contradiction épistémologique profonde. Le problème central de la biologie, c'est cette contradiction elle-même, qu'il s'agit de résoudre si elle n'est qu'apparente, ou de prouver radicalement insoluble, si en vérité il en est bien ainsi. »

Jacques Monod, Le Hasard et la Nécessité, 1970

* **Téléonomie** : du grec « telos », - la fin, le but - et « nomos », -la loi-. Un organisme vivant est téléonomique parce que sa croissance et son fonctionnement sont conformes à des lois qui semblent l'orienter vers une fin. Monod utilise ce néologisme justement pour éviter la **téléologie**. **La téléonomie est un mécanisme génétique aveugle, monté par les hasards de l'évolution ; alors que la téléologie est un projet intentionnel et délibérément finalisé (par Dieu, par une « Nature » intelligente etc.)**





« Homme ! libre penseur – te crois-tu seul pensant
Dans ce monde, où la vie éclate en toute chose :
Des forces que tu tiens ta liberté dispose,
Mais de tous tes conseils l'univers est absent.

Respecte dans la bête un esprit agissant...
Chaque fleur est une âme à la Nature éclore ;
Un mystère d'amour dans le métal repose :
' Tout est sensible !' - Et tout sur ton être est puissant !

Crains dans le mur aveugle un regard qui t'épie :
A la matière même un verbe est attaché...
Ne la fais pas servir à quelque usage impie.

Souvent dans l'être obscur habite un dieu caché ;
Et comme un œil naissant couvert par ses paupières,
Un pur esprit s'accroît sous l'écorce des pierres. »

Nerval, Vers dorés, dans Les chimères



Photo de Claudia Stefani



Photos de Claudia Stefani

