

## La Vie

- *Canguilhem ; la connaissance de la vie*
- *Sciences de la vie et de la culture ; Dagognet*

L'objet du est d'apporter une approche historique et générale du thème de la vie.

### I) Introduction, Problématique.

Définition du vivant :

Le vivant procède d'un dualisme selon l'héritage platonicien : Ame – esprit / biologie, corps – matière

Tant que l'on maintient Dieu dans la Création, on a du mal à définir le corps et l'âme. Même Lamarck se sert du principe de Dieu pour inventer le principe de vie, alors que ce dernier est l'inventeur de la biologie. Il faut attendre Darwin pour que soit introduit une autre conception de la vie ; avant lui, c'est par un principe spirituel que la vie existait. Si l'on admet que dans la matière, il y a un dynamisme qui peut produire des formes, il y a la question de finalité qui émerge. Quelle est la qualité de la matière, et quel est l'agent ? Sans génétique, on n'a pas de lien entre l'agent et le moteur. Toutes les métaphores du style « évolution créatrice », « élan vital », ne sont employées que dans la perspective d'explication antérieure à la découverte des chromosomes.

« Le conflit n'est pas entre la pensée et la vie, mais entre l'homme et le monde, dans la conscience humaine de la vie ». Canguilhem, *Conscience de la vie*, 1952, P.8.

La connaissance ne détruit pas la vie, mais défait l'expérience de la vie. Comment modéliser le mouvement en tant que vivant ? La pensée défait l'expérience de la vie afin d'en abstraire des lois. Mais la vie ne peut être contenue dans l'expérience mécanique. La vie est formation de formes, de connaissances et d'analyses de formes informées. Il y a une dialectique incessante entre une vie que ne cesse de s'échapper et une vie que nous connaissons. Si on analysait la vie, ce serait un tout formé de parties.

Deux systèmes :

- il n'y a qu'une seule expression de la vie, et cela est dû au fait que les règles qui forment celles-ci sont universalisables.
- il y a des formes de vie qui peuvent être différentes de nos modèles de pensée.

### II) La question des monstres

L'on est obligé d'admettre que le vivant admet des formes multiples. Un monstre est ce qui est considéré comme une anomalie par rapport à un modèle standard. Il n'y a pas d'expression unique et univoque du vivant. Il y a paradoxalement un matériau un matériau biologique contradictoires. L'anomalie est un point fondamental de la vie. Il faut distinguer les monstres qui puisent leur monstruosité dans le génétique et dans le somatique.

### III) Les limites du vivant

Le vivable : voir Judith Butler et Guillaume Leblanc.

Premier problème : l'expérimentation. Après le procès de Nuremberg, cette notion a pris une toute autre dimension.

Claude Bernard a écrit « La méthode expérimentale » au milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle. « Le physiologiste et le médecin ne doivent jamais oublier que l'être vivant forme un organisme ainsi qu'une individualité ». Problème de la réversibilité des phénomènes végétaux : quels sont les signes de la mort ? D'où la question du coma. Quelles sont les conditions de la vie et de la mort ? Jusqu'où le vivant résiste-t-il à sa manipulation ?

Ce qui est vivable, ce qui est viable ; ce qui est viable, ce qui peut vivre dans un certain contexte. A partir d'un certain seuil, il y a du vivant : norme subjective du vivant. Viable : norme objective du vivant.

*La différenciation. Qu'est-ce qu'un vivant différencié ?*

C'est qu'il y a une irréversibilité du caractère fonctionnel. Chaque vivant est une synthèse particulière.

*La notion de milieu.*

Le vivant peut en pas être viable, et ce selon le milieu, intérieur ou extérieur. « Le milieu intérieur créé par l'organisme est spécial à chaque être vivant, c'est là le vrai être physiologique ». L'idée d'une harmonie est avancée, d'une juste proportionnalité interne du corps.

2nd Cours du 11 Octobre 2007  
Philosophie Générale

---

Le vitalisme

L'antithèse du vitalisme : l'animisme de Stahl.

Vers 1859, Stahl écrit et invente l'animisme, contre le mécanisme cartésien. Le problème étant : y a-t-il une force conservatrice oeuvrant contre la destruction des corps ?

« Il est donc évidemment nécessaire qu'il y ait en nous une force conservatrice ; sa présence est même indispensable pour empêcher que la mixtion corporelle de l'agrégat ne tombe actuellement en corruption ». In *Théorie médicale*.

La question est donc de savoir si il y a une substance non métaphysique permanente dans ce qui est vivant. Pour qu'il y ait conservation, il faut présupposer organisation, ainsi qu'il y ait une force qui soit à l'abri de toute corruption. Les corps sont une agrégation. Qu'est-ce qui assure une cohérence dans l'organisme ? Il faut admettre également que l'agrégat puisse se désagréger par la corruption de ses composants. Il y a une sorte de tension physique qui fait que le corps soit vivant et maintenu tel. Ce n'est pas une raison métaphysique pour Stahl. Qu'est-ce que cette âme ? C'est celle qui organise les mouvements volontaires et végétatifs du corps. Les mouvements volontaires sont ceux que nous accomplissons lors de la motricité. Les mouvements végétatifs sont ceux de la digestion, de la transpiration, etc.

La conscience est subordonnée au principe vital. C'est l'âme qui se sert du corps pour le réparer et le maintenir, comme l'horloger se sert d'instruments mécaniques pour réparer une montre.

Il faut distinguer la finalité du corps qui est de se maintenir en vie, des moyens qui sont mécaniques. On ne peut admettre pour Stahl la simple décomposition mécanique du corps, car l'âme produit une finalité organique pour le corps. L'âme agit sur le corps directement sans passer par la conscience. L'âme c'est ce sans quoi le corps ne pourrait pas fonctionner. Les sens sont la preuve que nous pouvons recueillir des sensations corporelles directement par l'âme. Descartes n'avait retenu qu'une partie purement intellectuelle de l'âme.

L'argument de la finalité du corps vient là pour expliquer la conservation du corps, sa motricité, sa réparation. « L'âme est un être actif tout aussi bien que la matière est une substance passive ». L'animiste n'est pas métaphysicien, mais n'est pas mécaniste non plus. Stahl a laïcisé la notion d'âme. « L'âme est un être généralement moteur, parce qu'elle est une puissance capable de mouvoir le corps ».

Elle peut s'épuiser, se renforcer : il y a des variations qualitatives dans l'âme. Elle répare ses pertes par le sommeil. Le corps humain est simplement organique, et est l'instrument de l'âme. Il ne faut pas prendre l'animisme comme une téléologie naturelle. Le mouvement est ce grâce à quoi l'âme agit sur le corps.

Voir P. 79 – 82 de *La vie*, de Thierry Hoquet.

Les vitalistes : Bichat, Barthez, Bordeu.

Fin 18<sup>ème</sup>, début 19<sup>ème</sup>. 1871 – 1802 : mort jeune.

Les vitalistes refusent de voir dans l'âme le principe d'organisation du vivant. C'est une période assez courte : en 1820 la recherche sur les nerfs va stopper ce courant, par François Magendie.

*L'invention du cerveau*, Andrieu et Cie... Bouquin à lire.

Le vitalisme, même s'il prétend être physiologique, va être invalidé par le système neurologique. C'est un bon cas d'histoire des sciences.

Roselyne Rey, *Naissance et développement du vitalisme en France*.

Barthez écrit en 1772 le *Discours académique sur le principe vital*.

Bichat : « la vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort ». Il y a d'un côté des stimuli internes qui agressent la vie : on meurt toujours de l'extérieur. Le vivant, ce sont des forces internes qui résistent à ces stimuli. Ce qui caractérise le vivant c'est qu'il lutte contre la mort. « Il y a une surabondance de vie dans l'enfant, car la réaction surpasse l'action ».

Quelle est la nature de ce principe vital ? Bichat ne l'a jamais expliqué de manière très explicite. « Il faut analyser les propriétés du corps vivant ». Tout phénomène physiologique se rapporte en dernière analyse à ces propriétés. Le vitalisme est un équilibre naturel, entre la sensibilité et la contractilité. Il y a un principe vital, c'est-à-dire qu'il y a une résistance à la mort. La vie, c'est ce qui ordonne le désordre. Ordre et résistance vont de pair l'un et l'autre. Vie → un principe permanent de réaction.

	VIE	AGENT	CAUSE
ANIMISME	Action	Ame – Volontaire ou – Végétative	Raison, Téléologie positive, intention, consciente ou inconsciente, <i>a priori</i>
VITALISME	Réaction Résistance	Rapport entre milieu et organisme	Ordre naturel, téléologie négative, <i>a posteriori</i>

Mais Bichat ne peut voir venir encore la médecine expérimentale, ni le déterminisme du développement.

3ème Cours du 18 Octobre 2007  
Philosophie Générale

---

*M. Andrieu absent le 8 et le 29 Novembre. Reprise le 15 Novembre et le 22 Novembre.*

Kant fait la distinction entre deux jugements s'exerçant sur les phénomènes :

- les jugements déterminants : qui décrivent la propriété réelle de la chose. « Dieu a créé la vie ». → Donc Dieu existe.
  - o Mais Dieu est un postulat pour Kant, le jugement déterminant ne peut être employé. Dire que Dieu a créé la vie est un jugement déterminant.
- Les jugements réfléchissants : qui proposent des interprétations, des herméneutiques, en prenant en compte le fait que c'est un sujet qui réfléchit sur un phénomène, et non le phénomène qui s'exprime lui-même et se comprend par lui-même.

Kant distingue 3 types de causalité :

- la causalité naturelle : elle repose sur un déterminisme absolu. Il n'y a pas de « saut » dans la nature, pas de chaînon manquant. Il n'y a pas d'intervention extérieure.
- la causalité finale : c'est le fait d'attribuer des fins à une action. Il y a la finalité interne, c'est-à-dire qu'il y aurait des fins naturelles internes à l'organisme. Le chêne est la finalité interne du gland. Il y a la finalité externe : c'est lorsque l'on va disposer de la matière pour réaliser qui n'est pas contenue en elle. Exemple : la montre et ses composants n'ont pas de finalité interne, mais une finalité externe.

La question que pose Kant est « est-ce que l'on peut décrire le vivant comme l'on peut décrire une œuvre d'art ? » La différence est que pour une œuvre d'art il y a un artiste qui a

organisé l'œuvre d'art, qu'en est-il alors pour l'organisme ? Y a-t-il alors un architecte qui aurait produit un organisme ?

« Il faut admettre que les parties se relient dans l'unité d'un tout à travers la manière dont elles sont mutuellement les unes vis-à-vis des autres causes et effets de leurs formes ». C'est un matérialisme par finalité interne.

Différence entre l'art et la nature :

- la technique et la science reposent sur un être qui peut se produire d'après des idées, un tout possible par la causalité.
- la nature a une finalité interne qui produit sa propre représentation.
- le mécanisme ne transmet pas la finalité.
- Le mécanisme ne se remplace pas, ne se corrige pas. Le vivant se répare lui-même, dans une certaine mesure.

L'être organisé a une force formatrice, la machine a une force motrice.

La vie : une conservation à travers le temps, une continuité.

Tous les modèles qui seraient construits par l'homme relèveraient d'une intuition externe et d'une finalité externe. Il y aura toujours un écart entre le modèle et le créé. Comme nous appartenons nous-mêmes à la nature, la difficulté est accrue. La téléologie provient des êtres vivants, il n'y aurait pas téléologie sans être organisés.

Chez Aristote, le principe du vivant est l'âme, *anima*, celle-ci étant encore divisée en trois types : végétale, animale, humaine. Il y a là une hiérarchie entre ces ordres, il y a un ordre naturel que le vivant se partage. Il y a une réalisation de l'âme, l'âme est réalisation d'un certain corps. L'âme est l'agent. Il n'y a pas de hasard ; une âme est une certaine réalisation ou expression du corps.

*Lire l'article sur Diderot, Lamarck, Buffon, Stahl.*

4ème Cours du 25 Octobre 2007

Philosophie Générale

---

## La vie :

Aristote	La matière est première, l'âme l'organise. Elle a plusieurs fonctionnalités : noétique, sensitive, nutritive. La première concerne l'être humain, la seconde l'animal, la troisième la plante. Chaque degré supérieur contient le précédent. L'âme c'est la réalisation première d'un corps naturel. Il y a une correspondance entre qualité du corps et qualité de l'âme.
Stahl <i>animiste</i> <i>matérialiste</i>	Il y a une irréductibilité de la vie par rapport au mécanisme corporel. Les mouvements de l'âme s'exercent dans et sur le corps, ce qui correspond à ce qui est volontaire et involontaire. Le mouvement n'est pas la vie, ce sont les esprits animaux qui sont cause du mouvement. L'âme est l'agent, le corps est le moyen. Sans bios, il reste l'âme.

Buffon <i>Théorie physiologique</i> « Atomisme – vitaliste » <i>Ordre métaphysique des espèces</i>	Il a un projet épistémologique : la classification. Le vivant est une propriété physique de la matière. Il y a des molécules organiques qui sont assimilées par le vivant ; le vivant est donc ce qui assimile. Il y a des prototypes créés par Dieu, et selon un principe de variation s'effectuent des combinaisons.
Barthez <i>Paradigme du système nerveux</i>	La chose qui se trouve dans les êtres vivants peut s'appeler X, Y, ou Z, il ne nous reste qu'à déterminer la valeur de cette inconnue. Conception vitaliste, on ne peut réduire la vie ni à l'âme, ni au corps.
Bichat <i>La vie est mesurable, mais non définissable</i>	La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort. Concept de résistance : action → réaction. Le principe interne de la vie ne diminue pas, c'est sa réactivité qui diminue.

## De la vie à la Biologie

### Texte de Diderot :

D'Alembert : thèse substantialiste atomiste. Il ne peut admettre le développement de la matière.

Pour Diderot, c'est la matière qui produit la sensibilité et la pensée, sur le modèle des cordes vibrantes. Pour D'Alembert, il y aurait un principe uni et indivisible qui traverserait la matière. Dans l'exemple de l'œuf, Diderot montre qu'il n'y a rien dans l'œuf sans chaleur, pas de tête, pas de micro-pattes, pas de micro oreilles. Il faut imaginer plutôt qu'il y ait un élément caché dans l'œuf qui attend le développement.

Pour Aristote, l'œuf contenait virtuellement le poussin, de manière nécessaire. Pour Diderot, l'œuf contient potentiellement le poussin, ce n'est pas nécessaire. Il y a soit un agent interne soit externe.

### Charles Darwin **Darwin et le darwinisme**

*L'origine des espèces au moyen de la sélection naturelle ou la préservation des races favorisées dans la lutte pour la vie* [1859], Ed. G.F.n°685.

*L'origine des espèces*, publié en 1859, est la synthèse la plus connue des travaux de Charles Darwin(1809-1882), soit cinquante ans après la *Philosophie zoologique* de J.B. Lamarck(Texte) dans lequel le naturaliste français élaborait les principes du transformisme. En 1831 Darwin embarque sur le navire H.M.S.Beagle avec une bibliothèque scientifique choisie ou figure le premier volume des *Principles of Geology* de Charles Lyell(1797-1875). A son retour Darwin, suivant la méthode de Lyell, collectionne tous les faits relatifs à la variation des animaux et des plantes. En octobre 1838, Darwin lit l'essai de Thomas R.Malthus(1766-1834) *Essai sur le principe de population*(1798) : selon Patrick Tort, directeur du *Dictionnaire du darwinisme et de l'évolution*, Darwin n'y découvre qu'une formalisation des conséquences éliminatoires de la compétition ; l'autre inventeur de la théorie de la descendance modifiée par le moyen de la selection est Alfred Russel

Wallace(1823-1913). La différence entre l'œuvre de Darwin et le darwinisme doit être établie afin de préciser les idées d'évolution par rapport aux usages idéologiques

Darwin commence par établir les principes de la variabilité en soulignant combien seules importent les variations transmises héréditairement. Les variations, se produisant lentement, sont conservées à l'état naturel comme des modifications utiles aux organismes eux-mêmes. Cet avantage vital appartient à une théorie sélective. La seconde idée fondamentale de Darwin est celle de la «lutte pour l'existence» (*Struggle for life*). L'idée de lutte pour l'existence comprend celle de concurrence vitale : chaque être vivant doit lutter contre les obstacles produits par son milieu naturel. Darwin emprunte ainsi le concept d'accroissement géométrique qui était dans *l'Essai*.(1798) de Malthus. Au départ donc, précise P. Tort, « deux faits d'observation : la variation et la capacité reproductive des organismes, et deux certitudes, l'une inductive en l'autre déductive : la capacité indéfinie de variation des organismes et la capacité de surpeuplement, tendant naturellement à la saturation de tout espace de vie par n'importe quelle catégorie d'organismes se reproduisant sans entrave, et entraînant de ce fait la nécessité d'une lutte éliminatoire »(*Darwin et le darwinisme*, 1997,37). Darwin passe d'un phénomène essentiellement individuel (la variation des organismes) à la formulation de la théorie de la sélection naturelle. Dans son second ouvrage *The variation of Animals and Plants under Domestication*(1868) Darwin avance la thèse de la pangénèse, théorie conjecturale sur les mécanismes de l'hérédité sous l'influence des hypothèses de Buffon(1707-1788) et de Maupertuis(1698-1759). *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*(1871) établit, estime P. Tort, l'effet réversif de l'évolution par lequel la sélection naturelle n'est plus la force principale du devenir des groupes humains.

Le darwinisme a été dénaturé par le darwinisme social, la sociobiologie et l'eugénisme. L'ingénieur philosophe Herbert Spencer(1823-1903), appliquant les thèses de Malthus et de Darwin, développera lui un darwinisme social ultra-libéral : l'analyse de la société des hommes se réalise à partir de la naturalité des rapports de compétition-élimination. Cousin de Darwin, Francis Galton(1822-1911) invente en 1865 le terme d'eugénisme : il s'agit d'engager une action de sélection artificielle institutionnalisée. Comme l'a montré Daniel J. Kelves, *Au nom de l'eugénisme. Génétique et politique dans le monde anglo-saxon*([1985] trad.1995 P.U.F.), l'idéologie eugénique va cautionner des stérilisations et des sélections. Edward O.Wilson(1929-) actualisera la sociobiologie par le biais d'une synthèse(1975) unissant écologie, génétique des comportements et éthologie.

Ces dérives idéologiques ne doivent pas occulter la réflexion critique entreprise sur l'évolution des espèces : Stephen Jay Gould, un des chefs de file de la nouvelle théorie de l'évolution, s'efforce de mettre en cause le mythe du progrès et de comprendre le darwinisme dans la discontinuité adaptative de la vie plutôt que dans la continuité homogène des espèces. Les développements récents de la génétique, et notamment le lien entre mutation et évolution, relie l'embryogenèse avec l'évolution des espèces.

[p.112-113] La lutte pour l'existence résulte inévitablement de la rapidité avec laquelle tous les êtres organisés tendent à se multiplier. Tout individu qui, pendant le terme naturel de sa vie, produit plusieurs œufs ou plusieurs graines, doit être détruit à quelque période de son existence, ou pendant une saison quelconque, car, autrement, le principe de l'augmentation géométrique étant donné, le nombre de ses descendants deviendrait si considérable, qu'aucun pays ne pourrait les nourrir. Aussi, il doit y avoir, dans chaque cas, lutte pour l'existence, soit avec un autre individu de la même espèce, soit avec des individus d'espèces différentes, soit avec les conditions physiques de la vie. C'est la doctrine de Malthus appliquée avec une

intensité beaucoup plus considérable à tout le règne animal et à tout le règne végétal, car il n'y a là ni production artificielle d'alimentation, ni restriction apportée au par la prudence. Bien que quelques espèces se multiplient aujourd'hui plus ou moins rapidement, il ne peut en être de même pour toutes, car le monde ne pourrait plus les contenir.

[p.132-133] Puisque l'homme peut obtenir et a certainement obtenu de grands résultats par ses moyens méthodiques et inconscients de sélection, où s'arrête l'action de la sélection naturelle ? L'homme ne peut agir que sur les caractères extérieurs et visibles. La nature ne s'occupe aucunement des apparences, à moins que l'apparence n'ait quelque utilité pour les êtres vivants. la nature peut agir sur tous les organes intérieurs, sur la moindre différence d'organisation, sur le mécanisme vital tout entier. L'homme n'a qu'un but : choisir en vue de son propre avantage ; la nature, au contraire, choisit pour l'avantage de l'être lui-même. Elle donne plein exercice aux caractères qu'elle sélectionne et l'organisme est placé dans des conditions de vie qui lui conviennent...

...On peut dire que la sélection naturelle scrute à chaque instant et dans le monde entier, les variations les plus légères ; elle repousse celles qui sont nuisibles, elle conserve et accumule celles qui sont utiles ; elle travaille en silence, insensiblement, partout et toujours, dès que l'occasion se présente, pour améliorer tous les êtres organisés relativement à leurs conditions d'existence organiques et inorganiques. Ces lentes et progressives transformations nous échappent jusqu'à ce que, dans le cours des âges, la main du temps les ait marquées de son empreinte, et alors nous nous rendons si peu de compte des longues périodes géologiques écoulées, que nous nous contentons de dire que les formes vivantes sont différentes de ce qu'elles étaient autrefois...

[p.136-137] A l'état domestique, certaines particularités apparaissent souvent chez l'un des sexes et deviennent héréditaires chez ce sexe ; il en est de même à l'état de nature. Il est donc possible que la sélection naturelle modifie les deux sexes relativement à des habitudes d'existence totalement différentes comme cela arrive quelque fois, ou qu'un seul sexe se modifie relativement à l'autre sexe, ce qui arrive très souvent. Ce ci me conduit à dire quelques mots de ce que j'ai appelé la sélection sexuelle. Cette forme de sélection ne dépend pas de la lutte pour l'existence, mais de la lutte entre les mâles, pour assurer la possession des femelles. cette lutte ne se termine pas par la mort du vaincu, mais par le défaut ou par la petite quantité de descendants. la sélection sexuelle est donc moins rigoureuse que la sélection naturelle. Ordinairement, les mâles les plus vigoureux, c'est-à-dire ceux qui sont les plus aptes à occuper leur place dans la nature, laissent un plus grand nombre de descendants. mais, dans bien des cas, la victoire ne dépend pas tant de la vigueur générale de l'individu que de la possession d'armes spéciales qui se trouvent que chez le mâle...

[p.525] L'homme n'a aucune influence immédiate sur la production de la variabilité ; il expose seulement souvent sans dessein, les êtres organisés à de nouvelles conditions d'existence ; la nature agit alors sur l'organisation, et cause la variabilité. Mais l'homme peut choisir les variations que la nature lui fournit, et les accumuler comme il l'entend ; il adapte ainsi les animaux et les plantes à son usage ou à ses plaisirs. Il peut opérer cette sélection méthodiquement, ou seulement d'une manière inconsciente, en conservant les individus qui lui sont les plus utiles ou qui lui plaisent le plus, sans aucune intention préconçue de modifier la race. Il est certain qu'il peut largement influencer les caractères d'une race en sélectionnant, dans chaque génération successive, des différences individuelles assez légères pour échapper à des yeux inexpérimentés. ce procédé de sélection a été l'agent principal de la formation des races domestiques les plus distinctes et les plus utiles. Les doutes inextricables où nous

sommes sur la question de savoir si certaines races produites par l'homme sont des variétés ou des espèces primitivement distinctes, prouvent qu'elles possèdent dans une large mesure les caractères des espèces naturelles.

Il n'est aucune raison évidente pour que les principales dont l'action a été si efficace à l'état domestique n'aient pas agi à l'état de nature...

Lamarck  
LAMARCK

Faire de la zoologie, la philosophie des vivants

*Philosophie Zoologique ou Exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux ; à la diversité de leur organisation et des facultés qu'ils en obtiennent ; aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvements qu'ils exécutent ; enfin, à celles qui produisent, les unes le sentiments, et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués.* Ed. G.F. 1994, Présentation André Pichot p. 71-

La philosophie de Jean-Baptiste de Monet, chevalier de Lamarck (1744-1829)

s'appuie sur les travaux du naturaliste à propos des animaux sans vertèbres. S'il est vrai que Lamarck est le fondateur de l'idée transformiste et de la théorie de la descendance, c'est au prix d'une transformation du statut de la philosophie par rapport à la science et d'une transformation de l'objet de la philosophie. Nous définissons par statut de la philosophie la situation de la discipline philosophique par rapport à la science : l'intérêt de l'œuvre de Lamarck est de redéfinir le rapport philosophie-science dans la logique initiée par les Idéologues. L'objet de la philosophie nous fait découvrir combien le système nerveux devient, dans la ligne de P.J. Georges Cabanis (1757-1808), M. F. Xavier Bichât (1771-1802), Philippe Pinel (1745-1826) et F. Joseph Gall (1798-1828), un objet philosophique et non pas encore exclusivement scientifique.

Là où la *Naturphilosophie* utilisait la science pour l'intégrer dans la philosophie, Lamarck utilise la philosophie pour y intégrer les sciences naturelles. Pour Lamarck toute science se doit d'avoir sa philosophie afin qu'elle réalise des progrès réels. Le progrès vient encore, à ce moment-là, de l'intégration de la science dans une philosophie rénovée, et non de la réduction de la philosophie dans la science. La philosophie reste la science des sciences, le moyen architectonique d'ordonner les choses vivantes par rapport aux objets inanimés. Dans le terme de « philosophie zoologique », en maintenant la philosophie en position de substantif et zoologique en position d'adjectif, Lamarck refuse de faire de la philosophie l'alibi réflexif de la science. Ainsi l'universalité reste le critère à partir duquel une philosophie de la science zoologique sera possible. Ici Lamarck choisit de s'opposer à l'ancienne méthode de classification des naturalistes. Contre un critère exclusivement quantitatif, Lamarck privilégie « l'intérêt philosophique qui nous fait désirer de connaître la nature elle-même dans chacune de ses productions, afin de saisir sa marche, ses lois, ses opérations et de nous former une idée de tout ce qu'elle fait exister » (chap.I, p.78). Le naturaliste ne trouve sa légitimité, et surtout sa constitution, que si cet intérêt philosophique de la science est satisfait. Cet intérêt n'est pas exclusivement épistémologique au sens où l'ordre de la classification consisterait seulement à séparer les objets sans les relier à l'ordre de la nature : «... l'intérêt philosophique qu'offrent les sciences dont il est question [...] force de séparer tout ce qui appartient à l'art de ce qui est le propre de la nature, et de borner, dans des limites convenables, la

considération que l'on doit accorder aux premiers objets, pour attacher aux seconds toute l'importance qu'ils méritent ». Lamarck refuse de faire de la philosophie un usage régulateur, au sens où la philosophie devrait avoir pour mission de contrôler la science, d'en établir le cadre conceptuel, d'en corriger les termes, d'en classer les niveaux de phénomènes. Contre cet usage kantien de la philosophie, Lamarck retrouve le projet cartésien d'écrire le « livre du monde » : la philosophie trouve son intérêt pour la zoologie en recherchant dans la nature l'ordre même de ses différentes productions.

La notion de progrès est une constante dans la définition de la philosophie : alors que dans son Discours d'ouverture de 1806, Lamarck démontre combien la philosophie est ce qui fait progresser la science alors que dans son ouvrage de 1809 il indique qu' il « a fallu que la *philosophie* des sciences naturelles ait fait, dans ces derniers temps, tous les progrès que nous lui connaissons pour que l'on soit enfin convaincu, au moins en France, de la nécessité d'étudier *la méthode naturelle...*»(p.81) . Entre la position de 1806 et celle de 1809 la philosophie aura changé de statut : en 1806 la philosophie est encore l'instrument du progrès de la science, par sa position extérieure à la zoologie ; la philosophie permet à la science de l'inscrire dans une visée synthétique de la réalité naturelle. Au contraire en 1809, non seulement la philosophie est devenue zoologique - alors que la zoologie n'est pas devenue philosophique - mais Lamarck la présente comme la *philosophie* des sciences naturelles, c'est-à-dire unifiant celles-ci sous l'égide d'une même méthodologie naturelle, sans doute celle formulée par les Idéologues.

Comme l'a montré Goulven Laurent, les adversaires et les partisans du transformisme ont reconnu au moment de la publication de l'origine des espèces de C.Darwin en 1859 combien l'influence de la philosophie de la vie de Lamarck. Il serait commode de ne retenir de l'œuvre de Lamarck que l'hérédité des acquis pour la discréditer au regard de ce qui serait la vérité de l'évolutionnisme. Car Lamarck, même s'il croit en la transmission de penchants dominants des ascendants au descendants, aura bien anticipé sur la notion de développement : il admet combien le concours des circonstances est nécessaire pour que l'organisation se modifie au cours du développement : « tout ce qui influe à rendre habituelle telle de nos actions, modifie notre organisation intérieure en faveur de cette action ; en sorte que, par la suite, l'exécution de cette même action devient pour nous une sorte de nécessité »(p.587). Lamarck ouvre la philosophie à une réflexion sur les vivants sans pour autant parvenir à se séparer d'une lecture appliquée de ses travaux de zoologie et de paléontologie. André Pichot souligne combien sa biologie reste emprunte d'un certain mécanisme ce qui l'éloigne de l'embryologie théorie puis expérimentale du XIXe siècle. Lamarck aura cependant lié définitivement la philosophie à l'étude de la temporalité et de la spatialité de la vie.

[p.71] Le vrai moyen, en effet, de parvenir à bien connaître un objet, même dans ses plus petits détails, c'est de commencer par l'envisager dans son entier ; par examiner d'abord, soit sa masse, soit son étendue, soit l'ensemble des parties qui le composent ; par rechercher quelle est sa nature et son origine, quels sont ses rapports avec les autres objets connus ; en un mot, par le considérer sous tous les points de vue qui peuvent nous éclairer sur toutes les généralités qui le concernent. On divise ensuite l'objet dont il s'agit en ses parties principales, pour les étudier et les considérer séparément sous tous les rapports qui peuvent nous instruire à leur égard ; et continuant ainsi diviser et sous-diviser ces parties que l'on examine successivement, on pénètre jusqu'aux plus petites, dont on recherche les particularités, ne négligeant pas les moindres détails. Toutes ces recherches terminées, on essaie d'en déduire

les conséquences, et peu à peu la philosophie de la science s'établit, se rectifie et se perfectionne.

C'est par cette voie seule que l'intelligence humaine peut acquérir les connaissances les plus vastes, les plus solides et les mieux liées entre elles dans quelque science que ce soit ; et c'est uniquement par cette méthode d'analyse que toutes les sciences font de véritables progrès, et que les objets qui s'y rapportent ne sont jamais confondus, et peuvent être connus parfaitement

[p.72] Convaincu, d'une part, qu'il ne faut pas suivre une méthode qui rétrécit et borne ainsi les idées et, de l'autre, me trouvant dans la nécessité de donner une nouvelle édition de mon *Système des animaux sans vertèbres* parce que les progrès rapides de l'anatomie comparée, les nouvelles découvertes des zoologistes, et mes propres observations, me fournissent les moyens d'améliorer cet ouvrage, j'ai cru devoir rassembler, sous le titre de *Philosophie zoologique*, 1° les principes généraux relatifs à l'étude du règne animal ; 2° les faits essentiels observés, qu'il importe de considérer dans cette étude ; 3° les considérations qui règlent la *distribution* non arbitraire des animaux, et leur classification la plus convenable ; 4° enfin, les conséquences les plus importantes qui se déduisent naturellement des observations et des faits recueillis, et qui fondent la véritable *philosophie* de la science.

[p.463] Si le *physique* et le *moral* ont une source commune ; si les idées, la pensée, l'imagination même, ne sont que des phénomènes de la nature, et conséquemment que de véritables faits d'organisation ; il appartient principalement au zoologiste, qui s'est appliqué à l'étude des phénomènes organiques, de rechercher ce que sont les idées, comment elles se produisent, comment elle se conservent ; en un mot, comment la mémoire les renouvelle, les rappelle et les rend de nouveau sensibles ; de là, il n'a que quelques efforts à faire pour apercevoir ce que sont les pensées elles-mêmes, auxquelles les idées seules peuvent donner lieu ; enfin, en suivant la même voie, et en s'étayant de ses premiers aperçus, il peut découvrir comment les pensées donnent lieu au raisonnement, à l'analyse, à des jugements, à la volonté d'agir ; et comment encore des actes de pensée et des jugements multipliés peuvent faire naître l'*imagination*, cette faculté si féconde en création d'idées, qu'elle semble même en produire dont les objets ne sont pas dans la nature, mais qui ont pris nécessairement leur source dans ceux qui s'y trouvent.

### L. Pasteur **La doctrine microbienne**

*Ecrits scientifiques et médicaux*, G.F., n°825.

La gloire de Louis Pasteur(1822-1895), grâce à sa découverte de la vaccination contre la rage, ne doit pas cacher la nouveauté épistémologique produit par l'immunologie. Bien que la notion de microbe n'apparaîtra qu'en 1878, les travaux de Pasteur participent à un ensemble de découvertes : dès 1835 A. Bassi établit la première théorie de la contagion vivante.; en 1849 le vétérinaire allemand Pollender décrit un agent microscopique de la maladie du charbon sous le nom de bactéries ; en 1854 l'agent vecteur, le moustique, de la fièvre jaune est identifié par L. D. Beaupérthuy(1807-1871) ; le *mycobacterium leprae* est découvert par A. Hansen(1841-1912) comme la cause de la contagion par contact entre les hommes ; le bacille du typhus est établi par K.J.Eberth(1835-1926) : R. Koch(1843-1910) découvrent en 1882 le bacille de la tuberculose et en 1888 le bacille du choléra. La recherche des causes se

borne aux données fournies par l'expérience : celle-ci doit aboutir à des résultats efficaces et socialement utiles comme la vaccination.

Dans un tel contexte, et ce dès 1864, Pasteur, qui avait déjà établi les principes de la fermentation lactique en 1857, confirme l'intervention des micro-organismes dans ce qu'on appelle aujourd'hui la pasteurisation sous l'action du *Mycoderma aceti*. Ces recherches expérimentales vont définitivement invalider la théorie de la génération spontanée, défendue notamment par Lamarck et Cuvier. A. Lavoisier avait proposé un prix à l'Académie des sciences afin d'expliquer la fermentation, la putréfaction et la combustion. Critiquant la théorie phlogistique, il considérait le monde vivant comme un système dynamique sans parvenir à attribuer à la matière même les modalités de ses transformations. A partir de la fermentation lactique et la fermentation alcoolique, Pasteur établissait le lien entre un ferment pur et un milieu de culture qui assurait son développement. Il découvrait ce que l'on appelle aujourd'hui les enzymes. Mais la mise en évidence au laboratoire de la génération spontanée d'êtres vivants microscopiques fût, Bruno Latour le rappelle, l'occasion d'une vive polémique au sein de l'Académie des sciences (1862 et 1864) entre Félix Archimède Pouchet, auteur en 1859 d'un ouvrage *Hétérogénie ou traité de la génération spontanée* et Louis Pasteur. Dans une lettre que lui adresse Pasteur, le microbiologiste souligne : « Dans les sciences expérimentales, on a toujours tort de ne pas douter alors que les faits n'obligent pas à l'affirmation ; mais, je me hâte de la dire, lorsque, à la suite des expériences que je viens d'indiquer, vos adversaires prétendent qu'il y a dans l'air les germes des productions organisées des infusions, ils vont au-delà des résultats de l'expérience, ils devraient dire simplement que, dans l'air commun, il y a quelque chose qui est une condition de la vie, c'est-à-dire employer un mot vague qui ne préjuge pas la question dans ce qu'elle a de plus délicat ». Pasteur élabore une doctrine et une pratique expérimentale qui va à l'encontre des préconceptions et des préjugés.

Pasteur rencontra les mêmes difficultés méthodologiques et idéologiques pour faire reconnaître la création de l'immunité par l'organisme lui-même. Analysant la technique de vaccination antivariolique mise au point par Edward Jenner (1749-1823), Pasteur allonge l'intervalle desensemencements successifs afin de réduire le pouvoir infectieux du microbe. L'efficacité du vaccin contre le choléra pour les poules (1879) doit servir de modèle pour la vaccination des moutons contre le charbon ; lors de la communication de ses résultats en 1881 il déclare : « Chercher à amoindrir la virulence par des moyens rationnels, c'est fonder sur l'expérimentation l'espoir de préparer, avec des virus actifs, de facile culture dans le corps de l'homme ou des animaux, des virus-vaccins de développement restreint, capables de prévenir les effets mortels des premiers ». Pasteur utilise le mot de virus pour désigner un agent infectieux alors que l'identification des microbes invisibles au microscope optique et capables de traverser les filtres qui arrêtent les bactéries ne sera faite qu'à partir de 1898. L'agent pathogène de la rage sera reconnue seulement en 1903 ce qui n'empêche pas Pasteur de s'en servir expérimentalement comme il l'affirme dans le texte sur le principe général des vaccinations et les méthodes préventives contre la rage humaine le 10 août 1884 au deuxième Congrès International de médecine où Pasteur représente la France. Les morts de Louise Pelletier (traitée antirabique le 9 novembre 1885 et morte le 6 déc.), et de Jules Rouyer (traité en octobre et mort le 26 novembre 1886 dont le père portera plainte contre Pasteur, l'affaire aboutissant à un non-lieu) seront l'occasion de fonder l'Institut vaccinal contre la rage, futur Institut Pasteur afin d'affiner les méthodes et de préparer les recherches de l'immunologie. Comme l'a étudié Anne-Marie Moulin, l'immunité pasteurienne n'est que le début d'une

nouvelle science qui se développera lors de la découverte par Jean Dausset des groupes tissulaires et du système HLA.

[p.287] Il y a trois ans, à la veille du Congrès de Londres[1881], la doctrine microbienne, appliquée à l'étiologie des maladies transmissibles, était encore vivement attaquée. Des esprits réfractaires aux idées de progrès continuaient à soutenir que «la maladie est en nous, de nous, par nous ».

On pouvait croire que les partisans décidés de la spontanéité morbide se montreraient à Londres ardents à la défendre ; mais l'opposition à la doctrine de l'extériorité de la cause première des maladies contagieuses n'osa pas se manifester, et la discussion sur ces questions ne fut pas même ouverte.

On vit là, une fois de plus, que, quand tout est préparé pour le triomphe d'une vérité nouvelle, l'âme commune d'une grande assemblée sait s'incliner devant elle.

Du reste, tous les esprits clairvoyants avaient pressenti que le jour où la génération spontanée des êtres microscopiques avait pu légitimement être taxée d'hypothèse chimérique, et que, d'autre part, la vue de ces êtres avait apparu comme la cause principale de la décomposition organique et des fermentations, la théorie de la spontanéité en médecine avait vécu.

C'est également du Congrès de Londres que date la constatation d'un autre progrès de grand avenir, celui de l'atténuation possible des virus, de la variabilité de leurs virulences et de la conservation de celles-ci par des cultures appropriées, de l'application enfin de ce progrès à la médecine des animaux.

[p.288] Pour les maladies humaines, la difficulté n'est donc pas dans l'application de la nouvelle méthode de prophylaxie, mais plutôt dans la connaissance des propriétés physiologiques de leurs virus. Atténuer ces virus dans la mesure convenable, c'est sur ce point que doivent porter les efforts de l'expérimentation. Mais, l'expérimentation, permise sur les animaux, est criminelle quand il s'agit de l'homme. Elle est, pour les maladies exclusivement propres à notre espèce, la cause principale de la complication des recherches. Songeons toutefois que les études dont nous parlons datent d'hier, que les résultats sont déjà féconds et qu'on a le droit d'attendre de nouveaux progrès, quand sera plus approfondie la connaissance des maladies des animaux, de celles surtout qui affectent tout à la fois l'homme et les espèces humaines.

[p.289] Le mot de maladie, et surtout d'une maladie comme la rage, éveille immédiatement dans l'esprit l'idée de remède. Mais se proposer tout d'abord la recherche de la guérison, c'est s'exposer le plus souvent à un labeur stérile. C'est vouloir en quelque sorte attendre le progrès du hasard. Mieux vaut entreprendre de connaître en premier lieu la nature, la cause et l'évolution de la maladie avec l'espoir lointain d'en découvrir la prophylaxie. Si la rage n'est plus aujourd'hui un problème insurmontable, c'est à cette dernière méthode que nous devons ce progrès.

[p.296] Mais j'ai hâte de le dire, de quelle utilité peut être la découverte que nous venons d'exposer de l'existence et de la production de rages diverses, toutes plus violentes et plus rapidement mortelles que la rage actuelle du chien ? L'homme de science ne dédaigne pas rien de ce qu'il peut découvrir dans le champ de la science pure, mais la foule que terrifie la pensée seule de la rage demande autre chose que des curiosités scientifiques. Combien ne serait-on pas plus intéressé par la connaissance de virus rabiques qui seraient, au contraire, atténués dans leur virulence. On aurait l'espoir de créer des virus rabiques vaccins, comme nous l'avons fait pour les virus du choléra des poules, du microbe de la salive, du mal rouge

des porcs, même de la septicémie aiguë. Malheureusement, les méthodes qui avaient servi pour ces virus se sont montrées inapplicables ou insuffisantes quand il s'est agi de la rage. Il a fallu songer dès lors à trouver des méthodes nouvelles, indépendantes, par exemple, des cultures *in vitro* du virus rabique mortel.

[p.299] Il semble, cependant, messieurs, que cette Communication offre une grande lacune : je n'y parle pas du microbe de la rage. Nous ne l'avons pas. Le procédé pour l'isoler laisse encore à désirer et les difficultés de sa culture en dehors du corps des animaux n'ont pas été levées, même en nous servant de la matière nerveuse fraîche pour milieu de culture. Les méthodes qui nous ont servi pour avancer dans l'étude de la rage doivent d'autant plus, peut-être, attirer l'attention. Longtemps encore l'art de prévenir les maladies sera aux prises avec des maladies virulentes dont les microbes échapperont à nos recherches. C'est donc un point scientifique capital que l'on puisse découvrir, à la rigueur, la vaccination d'une maladie virulente, sans avoir à sa disposition son virus propre et en restant dans l'ignorance de l'isolement et de la culture du microbe correspondant »

Erwin Schrödinger

**La physique statistique de la vie**

*Qu'est-ce que la vie ? De la physique à la biologie*[1944],  
Paris, Le Seuil, trad.L. Keffler, Points Science, 1993, p. 41-43.

Erwin Schrödinger(1887-1961) fait partie avec Niels Bohr(1885-1962) et Werner Heisenberg(1901-1976) des fondateurs de la théorie quantique. Le terme de *quanta* a été introduit le 14 décembre 1900 par Max Planck(1858-1947) en postulant que les échanges d'énergie entre un rayonnement lumineux et la matière ne peuvent se faire que par paquets discontinus qu'on appellera *quanta*(pluriel latin de *quantum*). Einstein(Texte) en 1905 « un point de vue heuristique concernant la production et la transformation de la lumière », se proposait de résoudre la différence formelle entre les représentations théoriques du gaz et la théorie de Maxwell(1831-1879) des processus électromagnétiques : il y établit à partir de l'étude de l'effet photoélectrique comment des *quanta* de lumières, appelé photon en 1923, sur un métal éclairé par de la lumière peut émettre des électrons. La physique quantique, précise Etienne Klein, va généraliser l'idée que toute interaction procède de l'échange d'un *quantum* d'interaction au minimum, nécessairement non nul.

Schrödinger, s'inspirant des travaux antérieurs d'Albert Einstein et de Louis Broglie(Texte), va étudier les ondes électromagnétiques qui résultent de la variation de champs électrique et magnétique mesurer par des grandeurs vectorielles. Cette mesure de la fonction d'onde permit au physicien de formuler l'équation dit de Schrödinger. La quantification et les effets ondulatoires va mettre en concurrence deux formes initiales de la mécanique quantique : la mécanique matricielle de Heisenberg, Bohr, Born et Jordan et la mécanique ondulatoire de L. de Broglie et Schrödinger. Comme le rappelle le philosophe de la physique contemporaine, traducteur et introducteur de l'œuvre de Schrödinger en France, Schrödinger, dans sa lettre du 25 août 1926 à W.Wien, précise son refus de la représentation discontinue et les effets de quantification : « la physique n'est pas faite que de recherches sur l'atome, la science n'est pas faite que de physique, et la vie n'est pas faite que de science. Le but des recherches sur l'atome est d'adapter la connaissance empirique que nous avons obtenue dans ce secteur à nos autres domaines de pensée ». Le groupe de physiciens de Göttingen et Copenhague avait mis l'accent sur la mesure avec l'interprétation probabiliste de la fonction d'onde de Max Born(1882-1970) et le principe d'indétermination d'Heisenberg(1927) : la représentation

mathématique que la physique quantique se fait des particules ne leur attribue jamais la position et l'impulsion à la fois. Ainsi l'aspect corpusculaire et l'aspect ondulatoire, précise N. Bohr en 1927 sont complémentaires au sens où toute précision de l'un se paie d'une imprécision de l'autre. Cette philosophie quantique renonçait à une description causale. Or Planck, Einstein, de Broglie, von Laue (1879-1960 qui montrera en 1912 la diffraction ondulatoire des rayons X) et Schrödinger critiquait l'interprétation transcendantale pour ne pas dire psychique ou idéaliste de la mécanique ondulatoire. Dans le même temps Schrödinger démontra au début de 1926 non seulement que sa mécanique ondulatoire impliquait la mécanique quantique de Heisenberg mais l'équivalence mathématique des deux théories était complète. Il cherchera alors à formuler une théorie unifiée purement ondulatoire et à la formuler dans un cadre relativiste.

Soucieux de rétablir une description continuiste et matérialiste, comme le montre le biologiste Antoine Danchin dans sa préface au texte *Wat is life ?*, Schrödinger s'inspire des travaux de Max Delbrück (1906-1981) sur les variations brusques, discontinues et stables des rayons ionisants dans la cellule. L'enjeu est de relier la physique de la mécanique statistique avec la réalité du vivant : seules des assemblées d'atomes suffisamment stables et ayant une durée de vie suffisante à la bonne température peuvent produire la vie. Le physicien postule une identité absolue des lois présidant à la mise en forme de la matière qu'elle soit inerte ou vivante. Il suppose que les atomes de l'hérédité sont organisés selon l'ordre imposé d'une structure régulière du cristal dont les motifs sont variables : ce cristal aperiodique est le support de la mémoire héréditaire. La métaphore servira à Avery (1877-1955) et ses collègues pour détecter la nature chimique des gènes de l'ADN. Schrödinger anticipe aussi sur ce qui sera la découverte de la double hélice d'ADN(1953) par J. Watson, M.H.F. Wilkins et F. Crick et le code génétique : « les structures chromosomiques servent en même temps à réaliser le développement qu'ils symbolisent. Ils sont le code de loi et le pouvoir exécutif - ou, pour employer une autre analogie, ils sont à la fois le plan de l'architecte et l'œuvre de l'entrepreneur »(p.72).

[p.41-42] Les arrangements des atomes dans les parties les plus vitales d'un organisme et leurs réactions réciproques se différencient d'une manière fondamentale de tous les arrangements d'atomes qui ont été, jusqu'à ce jour, l'objet des recherches expérimentales et théoriques des physiciens et des chimistes. Et pourtant cette différence, que je viens d'appeler fondamentale, est d'une telle nature qu'elle pourrait aisément apparaître comme superficielle à toute autre qu'un physicien pénétré que les lois de la physique et de la chimie sont entièrement statistiques. Car c'est du point de vue statistique que la structure des parties vitales des organismes vivants diffère intégralement de celle de toute autre espèce de matière que nous, physiciens et chimistes, avons jamais manipulés physiquement dans nos laboratoires ou mentalement devant notre table de travail. Il est quasi impossible d'imaginer que les lois et les régularités découvertes de cette façon pourraient s'appliquer immédiatement au comportement de systèmes qui n'exhibent pas la structure sur laquelle ces lois et ces régularités sont basées. On ne peut attendre de quelqu'un qui n'est pas physicien, de saisir - et encore moins d'apprécier la pertinence de la différence de «structure statistique» exprimée en termes aussi abstraits que ceux que je viens d'employer. Afin de donner vie et couleur à mon exposé je me permettrais d'anticiper sur ce qui sera expliqué en plus amples détails dans la suite, notamment que la partie la plus essentielle d'une cellule vivante - la fibre chromosomique- peut être qualifiée avec à-propos de *cristal aperiodique*. On a jusqu'ici eu affaire en physique qu'à des *cristaux periodiques*...

[p.43]...En parlant du cristal périodique comme d'un des objets les plus complexes que le physicien ait l'occasion de rencontrer au cours de ses recherches, je pensais au physicien proprement dit. En effet la chimie organique, en étudiant des molécules de plus en plus complexes, s'est approchée beaucoup plus près de ce « cristal aperiodique » qui est, à mon avis, le support matériel de la vie. C'est pourquoi il n'est pas étonnant que le chimiste organicien ait déjà apporté de vastes et importantes contributions au problème de la vie alors que le physicien n'en a encore fait quasi aucune.

[ p. 71-72] Ce sont ces chromosomes, ou peut-être seulement un squelette fibreux axial de ce qui nous apparaît au microscope comme le chromosome, qui contiennent sous la forme d'une espèce de chose, le modèle intégral du développement futur de l'individu et de son fonctionnement dans l'état adulte. Chaque jeu complet de chromosomes renferme le code intégral ; de sorte qu'il y a en général deux exemplaires de ce dernier dans l'ovule fécondé, formant le stade initial du futur individu.

En donnant à la structure des fibres chromosomiques le nom de code, nous entendons signifier que l'esprit omniscient conçu un jour par Laplace, et pour qui tout rapport causal serait immédiatement déchiffrable, pourrait immédiatement déduire de cette structure si l'œuf, placé dans des conditions convenables, se développerait en coq noir ou en poule tachetée, en mouche ou plante de maïs, rhododendron, scarabée, souris ou femme. nous ajouterons encore que les aspects des ovules sont très souvent remarquablement similaires ; et même quand ils ne le sont pas, comme c'est le cas pour les œufs comparativement gigantesques des oiseaux et des reptiles, la différence ne tient pas tellement dans les structures correspondantes que dans la nature des matériaux nutritifs qui, dans ces cas-là, y sont ajoutés pour des raisons évidentes. Mais le terme de code est, bien entendu, trop étroit. Les structures chromosomiques servent en même temps à réaliser le développement qu'ils symbolisent. Ils sont le code de loi et le pouvoir exécutif - ou, pour employer une autre analogie, ils sont à la fois le plan de l'architecte et l'œuvre d'art de l'entrepreneur.

[p.88-89] Le plan du mécanisme héréditaire, tel qu'il est esquissé ici, est sans doute plutôt vide et incolore, et même légèrement naïf, car nous n'avons pas dit ce que nous entendons exactement par une propriété. Il ne paraît ni approprié, ni même possible de disséquer en « propriétés » distinctes le modèle d'un organisme qui est essentiellement une unité, un « tout ». ce que nous envisageons dans un cas particulier c'est que deux ancêtres diffèrent sous un certain rapport bien défini (par exemple, l'un avait des yeux bleus, l'autre les avait bruns), et que le descendant suit, du point de vue ce caractère où l'un ou l'autre. Ce que nous localisons dans le chromosome, c'est le support de cette différence. Nous l'appelons, en langage technique, un « locus » ou « lieu », ou, si nous pensons à la structure matérielle hypothétique qui lui sert de support, un « gène ». A mon avis, le concept fondamental est plutôt la différence de propriété que la propriété elle-même, et cela malgré l'apparente contradiction linguistique et logique de cet énoncé. Les différences de propriétés sont effectivement discontinues...

[p.167 ] Or, pour réconcilier la grande durabilité de la substance héréditaire avec sa taille minuscule, nous avons dû éliminer cette tendance au désordre en «inventant la molécule », même une molécule exceptionnellement grosse, qui doit être nécessairement un chef-d'œuvre d'un ordre très complexe et très élevé, placé sous la protection de la baguette magique de la théorie des quanta. Les lois de probabilités ne sont pas invalidées par cette «invention», mais leurs conséquences sont modifiées. Le physicien s'est familiarisé avec le fait que les lois classiques de la physique sont modifiées par la théorie des quanta, spécialement aux basses

températures. Il y en a beaucoup d'exemples. La vie semble être l'un d'eux, et même le cas particulièrement frappant. La vie semble être l'un d'eux, et même un cas particulièrement frappant. La vie paraît être un comportement ordonné et réglementé de la matière, comportement qui n'est pas basé exclusivement sur sa tendance de passer de l'ordre au désordre, mais basé en partie sur un ordre existant qui se maintient.

[p.182] Le développement des événements dans le cycle vital d'un organisme témoigne d'une régularité et d'un ordre admirables, qui sont égalés par rien de tout ce que nous rencontrons dans la matière inanimée. Nous constatons qu'il est contrôlé par un groupe d'atomes, en ordre parfait, et qui ne représente qu'une très petite fraction de la somme totale dans chaque cellule. En outre, si nous partons de la conception que nous avons admise pour le mécanisme de la mutation, nous concluons que la dislocation de quelques rares atomes appartenant au groupe des "atomes directeurs" de la cellule germinative suffit à produire un changement bien défini dans les macro-caractères héréditaires de l'organisme.

Ces faits sont certainement les plus intéressants que la science nous ait révélés de nos jours. Somme toute nous pouvons incliner à ne pas les trouver complètement inacceptables. La faculté étonnante que possède un organisme de pouvoir concentrer sur lui-même un "courant d'ordre" et d'échapper ainsi à la chute dans le chaos atomique - de s'abreuer d'ordre aux dépens d'un environnement approprié - semble être en rapport avec la présence des "solides apériodiques", les molécules chromosomiques qui représentent sûrement le degré le plus élevé d'association atomique bien ordonnée que nous connaissions - et notamment beaucoup plus élevé que le cristal périodique ordinaire - en vertu du rôle individuel que joue ici chaque atome et chaque radical.

En bref, nous sommes témoins de l'événement que l'ordre existant exhibe la faculté de se maintenir par lui-même et de produire des événements ordonnés. Cela paraît assez plausible, mais en le trouvant plausible, nous nous basons sûrement sur notre expérience de l'organisation sociale et d'autres événements impliquant l'activité de l'organisme. Et ainsi il pourrait paraître que nous tournions dans un cercle vicieux.

6ème Cours du 6 Décembre 2007

(Une heure seulement → Colloque)

---

1790 – 1800 → Lamarck

1790 → La Biologie

Biologie → 3 concepts :

- Adaptation : précurseur de Darwin, (adaptation opposée à sélection). C'est l'organisme lui-même qui s'adapte au milieu. Cela peut aller jusqu'à une transformation du corps → transformisme.
- Transformisme : (opposé à évolutionnisme). La vie possède un principe d'organisation pour s'adapter au vivant. Théorie de l'agentivité. Il y a un effort permanent de la vie pour s'adapter à la vie.
- Transmission d'acquis → épigénèse → génome.

Darwin s'oppose à cette conception en introduisant la notion de spécialisation. Le vivant réagit au milieu, le vivant suit une cause excitatrice.

Philosophie Générale

7ème Cours du 13 Décembre 2007

	Milieu	Agentivité	Temps
Lamarck	Transforme la vie par le milieu	Adaptation	Transformation
Darwin	Action du milieu	Sélection	Evolution / Spécifications / Origines des espèces
Bernard	Milieu intérieur	Régulation	Individuations

### Lamarck :

Lamarck est un naturaliste empiriste, héritant de Linné, Buffon, et de toute la problématique de la classification. Il y a un ordre dans la nature. La nature a produit les êtres vivants par les lois physiques.

*La logique du vivant, F. Jacob.*

Ce qui est nouveau chez Lamarck, c'est la notion de temps. N'ayant pas de génération spontanée, pas de créationnisme, il n'y a pas de finalité interne ni externe. « Dans chaque organisation particulière des corps vivants, un ordre de choses préparé par les causes qui l'ont graduellement établies, n'a fait qu'amener par des développements progressifs de partie régis par les circonstances, ce qui nous paraît être un but et ce qui n'est réellement qu'une nécessité ».

Le but et la finalité ne sont qu'une illusion, il n'y a qu'un mécanisme interne à l'organisme. Le développement est graduel et progressif. Il y a à côté de ces mécanismes, les circonstances particulières du vivant : le climat, les habitudes, l'*habitus*. Ces habitudes ont plié et habitué les organes.

Dieu n'a pas créé les êtres vivants en espèces immuables, mais bien les lois qui les modifient. Le terme biologie fût également inventé par Treviranus en Allemagne à la même année : 1799.

Il peut paraître paradoxal que le vivant soit l'ensemble des phénomènes physiques : distinction entre matière brute et matière vivante. Il se refuse à imaginer une arché-vitale, un principe spirituel, car la vie est dans un corps. La distinction c'est l'organisation de parties permettant de définir l'individualité du corps vivant.

Dans le corps il y a selon Lamarck une direction, une force. La force c'est l'énergie : nutrition, respiration. La nutrition caractérise le vivant. Le propre même de la vie est d'amener au bout d'un certain temps l'extinction de la vie par elle-même.

Propriétés : ce sont des molécules qui composent le corps vivant, qui peuvent revêtir différents modes (gazeux, solides,...).

L'adaptation, c'est l'ensemble des combinaisons produites par les lois de la nature. « La totalité des corps vivants peut être considérée comme un laboratoire toujours vivant et actif ». La transformation est le résultat de la combinaison des organismes, mais nous ne percevons pas ce changement ; l'ordre ne change pas, c'est à l'intérieur de cet ordre que cela change. L'adaptation, c'est la transformation :

- Pouvoir des habitudes : pouvoir d'agir de manière constante tant dans les mouvements intérieurs que dans les parties externes du corps. L'habitude va conformer les circonstances : épigénèse, adaptation.
- « L'emploi prédominant de tel organe est conservé par la génération de nouveaux individus qui en proviennent » → transmission des caractères acquis. Pas d'hérédité → la notion n'existe pas. Il y a un progrès dans l'espèce, car il y a transmission ; sinon il y aurait un éternel recommencement.

Darwin :

*Origines des espèces, 1859 ; traduit en français en 1880.*

Quatre principes :

- Il naît plus d'êtres vivants que les ressources naturelles ne permettent d'en nourrir, par conséquent, il y a une lutte pour ces ressources.
- Les différents membres d'une même espèce présentent des différences individuelles. → principe de variation.
- Les êtres qui favorisent leurs différences individuelles sont avantagés dans la concurrence pour les ressources naturelles. → sélection naturelle.
- L'accumulation de ces légères différences individuelles ainsi sélectionnées produisent de ce fait de nouvelles espèces. Principes de l'évolution. Deux caractéristiques de la sélection naturelle : capacité de l'individu à survivre, et par là à laisser des descendants ; sélection sexuelle.

L'homme a domestiqué la sélection. Darwin fait expressément référence à Malthus → l'accroissement de la population suit une progression géométrique, tandis que l'accroissement des ressources subit une progression arithmétique.

3 conséquences :

- Problème de l'extinction des espèces → lorsqu'une variation inutile pour la conservation des espèces dans le milieu.
- La fixation ou la conservation → moment d'équilibre entre la nature et les capacités de l'espèce.
- Reproduction → transmission des caractères acquis.

Mandel fait paraître son ouvrage en 1856, et celui-ci n'est traduit qu'en 1907 : *Recherches sur les hybrides végétaux*. Mandel travaille sur la fécondité des hybrides. Il considère qu'il y a une recombinaison des gènes lors de la transmission.

Pour Darwin, la reproduction, c'est la transmission d'un caractère déjà sélectionné par la nature ; alors que pour Mandel, la transmission est l'occasion de l'expressivité du caractère. Il n'y a pas d'acquisition de la dominance.

Qu'est-ce que Darwin appelle « évolution » ?

Elle porte sur quatre types de variations :

- Spontanées : mutation complètement aléatoire.
- L'action des conditions de vie sur l'être entier.
- Les conditions de vie et le système reproducteur.
- Usage et non-usage des organes. Ex : Les taupes et le non-usage de leurs yeux.

8ème Cours du 22 Décembre 2007

Philosophie Générale

---

### De la biologie expérimentale à l'ADN.

A) Claude Bernard

Le vivant est un milieu interne et externe : l'on étudie les organes. L'idée nouvelle est qu'il y a une activité propre à un milieu intérieur : le système immunitaire, le sang, les hormones, etc. Le basculement épistémologique se fait avec Pasteur et Claude Bernard : le vivant en tant que milieu interne est isolé et étudié en tant que tel. Le vivant se définit par l'intériorité.

Claude Bernard met à jour une transformation métabolique. S'il y a des marqueurs, il va falloir les identifier : chimiques, génétiques. Qui dit identification, dit calcul de taux, dit isolement des marqueurs afin de fabriquer des médicaments. De là apparaissent les laboratoires.

3 découvertes conceptuelles de Claude Bernard :

- l'individualisation : le vivant est étudiable avec une approche segmentée.
- le caractère autoconstructif de l'organe : le cœur, le foie, etc. sont des organes autonomes. Ce sont des sortes de machine avec des entrées et des sorties.
- la pensée du corps selon un modèle chimique : les organes étant découpés, la conception holistique du corps va être peu à peu délaissée au profit de l'analyse des éléments organiques.

Bernard soutient que l'analyse du milieu intérieur est à privilégier : l'on descend à l'élément du vivant. Ce découpage permet d'arriver à un niveau causal du vivant.

B) La logique du vivant.

Concept central : celui de l'hérédité biologique. Fin du 19<sup>ème</sup> siècle, début 20<sup>ème</sup>. Sont découverts les chromosomes, facteurs déterminants, l'ontogénèse, causes du développement. Les lois physico-chimiques vont être expliquées en termes d'informations. Nous avons fin 19<sup>ème</sup> siècle

l'information, mais nous ne savons pas la lire. Il faut comprendre qu'il y a un programme : tout le vivant ne se réalise pas en entier. « L'organisme devient ainsi la réalisation d'un programme prescrit par l'hérédité ». Jacob.

L'ADN est représenté comme un programme. Téléonomie → ce sont des lois qui vont déterminer la réalisation du développement. Mayr concilie mécanisme et vitaliste :

« Le code ADN est à la fois parfaitement individuel, et pourtant spécifique à chaque zygote qui contrôle le développement du système nerveux central, les organes des sens, les hormones, la physiologie et la morphologie. Ce code ADN est le programme pour l'ordinateur individuel qu'est cet individu ».

On atteint un déterminisme universel : tous les êtres vivants contiennent la même base. Ce déterminisme repose sur la différence entre le phénotype et le génotype.

- Phénotype → apparence du corps
- Génotype → Patrimoine hérité

C'est un flux unidirectionnel d'informations qui permet d'établir une distinction hiérarchique entre les effets (phénotypes) et les causes (génotypes). C'est une synthèse aléatoire de séquences possibles. C'est une structure composée d'une syntaxe chimique qui permet de comprendre quelle fonction biologique elle remplit. Trois niveaux :

- localisation
- identification
- fonctionnement

C'est une séquence de nucléotides qui codent pour la synthèse d'une protéine.

C) Les origines de la vie.

A partir des années 1850, l'on voit apparaître la thermodynamique, la chimie des systèmes ouverts. L'on a décidé d'appliquer cela au 20<sup>ème</sup> siècle au plan macroscopique. Expériences 1952 : production d'enzymes à partir d'une activation d'atomes. La vie émerge d'un seuil d'organisation. La vie serait un mélange ; il n'y a plus un élément qui serait privilégié par rapport à un autre. La définition de la vie change. Les systèmes biologiques sont des systèmes émergents : le fonctionnement du système vient modifier la disposition initiale du système.

Survenance : l'enfant n'est pas contenu dans le sperme ni dans l'ovule, il résulte et émerge d'une survenance. → Fusion. Production de propriétés émergentes, par recombinaison des éléments initiaux. → L'auto-organisation.

Il y a également une hétéro-organisation. Ces systèmes biologiques sont finis, mortels, soumis à des contraintes externes. Il y a une sorte d'équilibre et de déséquilibre. L'émergence n'est-elle qu'une propriété de nos modèles, sans rapport avec la réalité ?

Oui : selon l'histoire des sciences, les paradigmes de nos descriptions.

Non : discours essentialiste, prétention à toucher l'être de l'ADN, à avoir accès au noumène.

Il y a un écart entre la représentation objective et subjective du vivant.

9ème Cours du 10 Janvier 2008  
Philosophie Générale

---

D) La thèse de François Jacob : la téléonomie.

Kant : finalité interne du corps vivant / finalité externe du corps vivant.

Deux types de finalité :

- Interne : l'organisme vivant a ses propres fins, qu'il réalise par le développement. Dans la finalité interne, il y a une certaine nécessité.
- Externe : lorsqu'un agent extérieur à l'organisme vivant impose un but à celui-ci, en détournant ou en utilisant ses fonctions.

C'est la différence entre la nature et l'art. Une montre et un être vivant diffèrent. François Jacob réactualise ce débat autour du programme (milieu 20<sup>ème</sup> siècle).

Téléonomie → processus du *telos*. La structure est importante, plus que les composants. Il y a des instructions, des codes. « Ce sont les plans d'architecture du futur organisme ». La matière ne sera que l'agencement d'un programme ». Cette structure contient les étapes, la forme et les propriétés de l'être. L'organisme est la réalisation d'un programme prescrit par l'hérédité. Il y a une nécessité programmatique. Il y a la distinction entre le plan de développement et l'environnement. La variabilité n'est que le reconditionnement de la structure. La variabilité n'est qu'une structure inhérente à la structure du programme. Du coup l'évolution darwinienne n'est plus que cause seconde. L'amélioration d'une espèce n'est elle qu'une conséquence de l'évolution, ou est-ce une finalité intentionnelle de l'espèce ?

Deux moyens pour évoluer : la variété ou la spécialisation. Mais, la variété n'est-elle pas en soi une spécialisation ?

Distinguer la structure des systèmes vivants de leur histoire et l'histoire de ses systèmes. La reproduction constitue un but dans chaque organisme, mais elle oriente l'histoire sans but. Il n'y a pas de but fixé dans l'histoire des organismes.

E) Monod, le hasard et la nécessité.

Il y a une caractéristique unique, essentielle et universelle, c'est l'ADN. C'est ce qui ouvre la continuité dans les espèces et l'universalité du vivant. Il n'y a qu'une différence de degrés entre les êtres vivants. L'évolution est une résistance au changement. L'ADN n'a pas changé ? Peut-on parler d'évolution des espèces si l'ADN n'évolue pas ?

Il y a des perturbations aléatoires inscrites dans les combinaisons. Est-ce que c'est la nécessité qui produit le hasard ? Ou est-ce l'inverse ?

F) L'évolution est-elle créatrice ?

Mémoire et vie, Deleuze.

Bergson prétend résoudre le conflit entre les finalistes et les mécanistes, et ce selon deux arguments :

- Le mécanisme ne s'applique qu'au passé.
- Le finalisme ne serait que la projection dans le futur de la vie.

Bergson pense le présent de la vie, ce qu'il appelle la durée de la vie. Il veut décrire le participe présent, l'originalité créatrice de la vie. Il veut décrire le changement, non pas mathématisé dans la métaphore de la ligne, mais bien le changement. La durée de la vie est

irréversible, on ne revit jamais le même instant. Il ne faut pas penser la vie comme répétition, mais comme création. La vie se crée sans cesse, infiniment ; nous sommes dans une mobilité continue.

C'est notre intelligence qui divise la vie en étapes : elle « cherche le même, elle opère sur ce qui est censé se répéter », elle ne peut comprendre la vie. Pour comprendre la vie, il faut suivre l'intuition. Il n'y a pas de surplomb à la vie, c'est nous qui la créons. Comment s'opère cet « élan vital » ? C'est l'élan originel de la vie, passant d'une génération à la génération suivante, par l'intermédiaire des organismes. Bergson se refuse au mécanisme. La vie est un mouvement indivisible, un acte indivisible, la vie est une tendance à agir sur la matière brute.

En quoi la vie est-elle créatrice ?

La vie n'est pas un plan, pas une série d'adaptations, pas davantage la réalisation d'un plan. Bergson n'est pas finaliste.

C'est l'idée que la vie réaliserait un plan qui aurait été conçu par un architecte. En réalité, cet effet d'harmonie est un effet d'harmonie d'après coup. La vie est multiplicité. Il n'y a pas de plan ontologique dans la nature. Matière / matière vivante n'est pas une distinction effective. L'on ne trouve dans la vie que ce que nous y cherchons.

La plante : Bergson considère que les plantes sont condamnées à l'immobilité. Alors que l'animal se caractérise par la mobilité dans l'espace. L'organisme le plus humble est conscient dans la mesure où il se meut librement. D'où le fait que la plante est généralement inconsciente, bien qu'elle ait des intentions. Alors que l'animal se caractérise par une sensibilité et une conscience éveillée. C'est un même élan qui a porté la plante à se donner des fonctions chlorophylliennes. Le même élan s'exprime dans la forme. C'est là vie qui exprime les formes, et non les formes qui expriment la vie.

Élan vital : matière + énergie. La vie n'est qu'une accumulation et une transformation de la vie. C'est une sorte d'association et de convergence. La vie est la mobilité elle-même dont l'essentiel est le mouvement qui transmet la vie. La signification de l'évolution chez Bergson : l'évolution est une transformation incessante. La réalité est une croissance perpétuelle. L'univers n'est pas fait : mouvement absolu, ce n'est pas un univers clos.

L'évolution continue par une impulsion initiale. Les êtres vivants ne créent pas la vie, ils la captent et la diffusent.

Cellules souches :

*Nicole LEDOUARIN, Les cellules souches, porteuses d'immortalité.*

Cellules souches : plasticité, capacité d'un organisme à pouvoir se modifier, étant neutre du point de vue de sa spécialisation, indéfinie.

Régénération : l'on peut se servir de ces cellules souches pour remplacer des cellules défaillantes. Elles participent à l'épigenèse, à la construction de l'organisme.

L'âge du corps n'est pas linéaire. Nous mourons lorsque le nombre de cellules mourantes ne suffit plus par rapport au nombre de cellules vivantes. Le poids de cellules suicidées équivaut à celui de notre corps en une année. L'apoptose signifie le suicide des cellules. Au cours du développement, il y a une migration cellulaire : elles vont rejoindre leur site fonctionnel pour se stabiliser. On sait que certains gènes codent les protéines pour réguler l'activité des cellules souches.

C'est l'activation de ce gène qui induit la différenciation cellulaire.

**L'invention du cerveau. Anthologie des neurosciences**\_Paris, Press/Pocket.

Domaines d'applications : cancer de la peau, culture *in vitro* de cellules pour réparations, régénération des fibres nerveuses, soins des maladies de Parkinson et Alzheimer.