

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un peuple – Un But – Une Foi



UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

DEPARTEMENT DE PHILOSOPHIE



MEMOIRE DE MAÎTRISE

SUJET :

**DU MECANISME CARTESIEN A LA
THEORIE CELLULAIRE**

Présenté par

Mlle Adama Ndiour Mbengue

Sous la direction de

Mme Ramatoulaye Diagne
Mbengue

Maître de Conférence

Année universitaire 2005-2006

DEDICACES

► A mes chers grands-parents El hadj Mandaw Seck et Adja Adama Ndiour. Pour vous et grâce à vous, j'aurai toujours le courage et la volonté de réussir.

Qu'Allah vous accorde une longue vie! Ce modeste travail est le vôtre et vous est entièrement dédié pour tout l'amour et les sacrifices que vous avez fait pour moi.

► A mon défunt père El hadj Seybatou Mbengue.

Papa tu es parti si vite mais ton ombre nous guide chaque jour dans cette vie si tumultueuse.

Tu es et resteras pour nous une référence.

Repose en paix Papa.

► A ma mère et à toute ma formidable famille qui a fait de notre maison un havre de paix et d'amour, valeurs sans lesquelles ce modeste travail n'aurait pas vu le jour.

REMERCIEMENTS

► A Mme Ramatoulaye Diagne Mbengue qui a bien voulu encadrer ce travail. Sans votre soutien et votre compréhension ce travail n'aurait pas abouti.

► A Mr Boubé Namaiwa, pour sa disponibilité et sa compréhension. Grâce à vos conseils et à vos recommandations, j'ai pu trouver ma propre voie pour réaliser ce mémoire.

A tous les professeurs du département de philosophie et à son aimable personnel qui ont participé à ma formation universitaire.

► A Fanta Coulibaly, je ne sais pas comment te remercier chère doyenne. Les mots ne me suffisent pas. Je te souhaite tout le bonheur du monde.

A Michel, pour ses encouragements et son soutien sans faille.

A Néné Yacine Mbaye et toute sa famille.

► A mes ami (es) de la faculté: Issa, Hamidu, Bernard, Pierre, Séne, Mohamed, Cheikh, ceux de la 89i (Taf, Habib, Abou, Talla, Léye, Mansour, Tra, Adiouma, Maréme etc.) Merci pour votre soutien magistral.

A Fatou, Sokhna, Khadija, Dahlia, Rose, Rougui, etc.

En vous j'ai trouvé une amitié sincère et durable.

► Mes amies d'enfance, je ne pourrais pas vous oublier: Mame kène, Astou Pouye, Astou Ndour, Nabou Gueye, Dada Sow, Bineta Diagne, Arame thioumbé Diouf.

Depuis ma tendre enfance vous êtes avec moi pour me soutenir et m'encourager dans toute entreprise. Qu'Allah puisse préserver éternellement cette amitié qui nous lie !

A tous ceux qui m'ont encouragé et m'ont montré leurs sympathies, trouvez ici l'expression de mes sentiments distingués.

INTRODUCTION

Au 17^{ème} siècle s'ouvre une ère nouvelle dans la connaissance des êtres vivants.

En effet avec le mécanisme cartésien, les corps de ces derniers s'expliquent de façon scientifique: c'est-à-dire sans l'intervention d'une quelconque substance immatérielle. A l'étude qualitative des êtres vivants qui prédominait de l'Antiquité au Moyen âge, Descartes substitue une étude quantitative. Pour l'auteur de *traité de l'homme*, l'être vivant ne peut être connu qu'en termes de grandeurs, de figures, et de mouvement. Le corps décrit comme une machine corporelle est soumis aux lois du mouvement.

Cette nouvelle approche qui voit le jour s'inscrit dans une logique de dévoilement de la nature. Celle-ci répond aux exigences d'une physique moderne qui ne fait appel à aucune force occulte pour expliquer les phénomènes de la nature. Tout est régi par les lois de la mécanique qu'exprime le calcul. François Jacob résume ici l'esprit de ce siècle.

L'auteur nous dit qu': « avec le 17^{ème} siècle se transforme la nature même de la connaissance. Jusque-là, celle-ci s'articulait sur Dieu, l'âme et le cosmos. A l'âge classique, la question n'est plus de trouver les indices qui témoignent en secret des intentions premières de la nature. Il s'agit de pénétrer celle-ci, d'en saisir les phénomènes, de les lier entre eux par des lois dans la mesure où l'esprit humain y peut parvenir »¹.

Autrement dit, à ce tournant s'est transformée radicalement la nature de la connaissance. Le centre d'intérêt est tout autre. Les préoccupations métaphysiques cèdent la place à des questions de fonctionnement. La connaissance ne s'articule

¹François Jacob, *La logique du vivant*, Gallimard, Paris, p. 37.

plus sur l'origine de la nature mais sur le déchiffrement et la classification de celle-ci. Les êtres vivants ne peuvent se soustraire à ce nouveau paradigme mécaniste qui voit le jour.

La nature étant mécanisée le corps est considéré comme une machine.

Descartes dit à ce propos : « je suppose que le corps n'est autre chose qu'une statue ou machine de terre, que Dieu forme tout exprès, pour la rendre la plus semblable à nous qu'il est possible »². Cette analogie que Descartes établit entre l'étendue divisible et la machine permet de faire du corps un objet d'expérimentation.

Le pas que vient de franchir le mécanisme dans la connaissance des êtres vivants rend possible une connaissance objective de ces derniers et permettra à la biologie de creuser davantage cette brèche ouverte par le mécanisme cartésien.

Au 19^{ème} siècle cette science qui a pour objet d'étude les êtres vivants se crée d'autres exigences qui suivent toujours la logique de dévoilement dans laquelle s'inscrivait la biologie mécaniste. Mais cette-fois-ci, c'est un nouveau type de connaissance que cette biologie veut inaugurer.

Le paradigme mécaniste de l'étude de la structure visible sera dépassé, la biologie ne se contente plus seulement de connaître l'agencement des organes mais elle s'attèle à la découverte de la structure cachée des êtres vivants.

Cette approche nouvelle que la biologie adopte au 19^{ème} siècle dans l'étude des êtres vivants n'aurait pas été possible si certaines doctrines telles que le finalisme et le vitalisme n'avaient pas réagi contre le mécanisme cartésien.

Ces deux conceptions en montrant les limites d'une vision mécaniste des êtres ont su revaloriser ces derniers qui ne peuvent se réduire à des considérations purement physiques ou chimiques. Ces doctrines vont introduire les notions de vie et de totalité et engendrer ainsi une étude des êtres vivants qui exige une organisation.

² Descartes, *Traité de l'homme*, Œuvres et Lettres, Paris, Pléiade, p. 807.

Le 18^{ème} siècle, en réaction au strict déterminisme du mécanisme, exalte la vie, critique l'absence de finalité et la mauvaise conception de l'organisme qui en découle.

De ces objections à l'encontre du mécanisme cartésien il en ressort que le vivant s'appréhende différemment. Il devient l'objet d'une biologie qui scrute la structure intime des êtres vivants. C'est de ces investigations pour dévoiler les êtres vivants que naîtra la théorie cellulaire. Celle-ci constitue une véritable révolution dans le domaine des sciences du vivant.

La découverte de la cellule comme unité de base des êtres organisés bouleverse le monde vivant.

Deux parties vont structurer ce travail.

La première s'intéresse au mécanisme cartésien, cette partie sera pour nous l'occasion d'étudier la théorie du corps-machine afin d'en dégager les grandes lignes.

Après cela, nous nous intéresserons aux enjeux auxquels cette conception a conduit en mettant l'accent sur le mécanisme d'un genre nouveau qui s'est imposé comme modèle d'explication au début du 18^{ème} siècle.

Avant de clore cette partie nous étudierons le finalisme et le vitalisme. Ces doctrines nous intéressent d'abord en tant que rivales du mécanisme de type mathématico-physique et celui de type physico-chimique, mais aussi en tant que conceptions ayant permis de passer d'une étude partielle des êtres à celle d'une organisation.

La seconde partie sera centrée sur la théorie cellulaire.

Il s'agira d'étudier les conditions d'émergence d'une telle théorie, en étudiant le passage de la théorie tissulaire à la théorie cellulaire. Mais avant cela nous nous intéresserons à la nouvelle approche que la biologie adopte au 19^{ème} siècle dans l'étude qu'elle fait des êtres vivants.

Enfin le dernier chapitre portera sur l'éclosion définitive de la théorie cellulaire. Dans ce chapitre il est question d'étudier les conditions d'élaboration définitive de la théorie cellulaire et de réfléchir sur les enjeux et les implications scientifiques et philosophiques auxquels cette théorie avait conduit.

PREMIERE PARTIE: LE MECANISME
CARTESIEN.

Chapitre 1. La théorie du corps-machine.

S'il existe une époque déterminante pour l'étude du vivant elle correspondrait bien au 17^{ème} siècle. Ce siècle se distingue par une remise en cause de certaines conceptions sur le monde vivant.

Ce bouleversement qu'opère le mécanisme cartésien s'inscrit en droite ligne dans l'esprit de ce siècle caractérisé par un optimisme mathématique. C'est cela qui fait dire à François Jacob que la théorie des animaux - machine est imposée par la nature même de la connaissance.

La réduction du vivant à une machine répondait donc à une logique, elle traduisait une certaine posture intellectuelle. Les êtres vivants ne pouvaient être analysés que s'ils sont considérés comme une machine dans laquelle on retrouve, figure, mouvement et grandeur.

D'ailleurs, à en croire François Jacob, le 17^{ème} siècle ne présentait qu'une seule alternative pour l'étude des êtres vivants. Soit ces derniers étaient considérés comme des machines qui se soumettraient aux mêmes règles que les objets, soit ceux-ci se soustraient à ce principe d'intelligibilité mécaniste, ce qui serait incohérent à la pensée de l'époque.

En fin de compte, pour se conformer à l'esprit de ce siècle, les penseurs de l'époque, en l'occurrence Descartes, se sont résolus à considérer le vivant comme une machine. Ce qui explique que le mécanisme de Descartes reste imprégné par la technique de son temps marqué par la découverte de fontaines, de moulins, d'horloges et autres engins mouvants de manière autonome.

En ce sens, Georges Canguilhem affirme que: «Quand Descartes cherche des analogies pour l'explication de l'organisme dans les machines il invoque des automates à ressort, des automates hydrauliques. Il se rend par conséquent tributaire, intellectuellement parlant, des formes de la technique de son époque, de

l'existence des horloges et des montres, des moulins à eau, des fontaines artificielles, des orgues »³.

C'est dans ce contexte historique marqué par l'avènement de ces engins mouvants que Descartes s'est inspiré pour élaborer la théorie de l'homme-machine. Les êtres vivants obéissent aux mêmes mécanismes que ces engins mécaniques.

Pour François Jacob, ces êtres ne pouvaient se soustraire aux lois de la mécanique car il n'existe aucune raison de réserver une place à part aux corps vivants. Autrement dit, tout devait être soumis aux lois de la mécanique. L'auteur de *La logique du vivant* dit à ce propos que dans la nature: « Tout s'y harmonise, non plus du dehors sous l'effet de quelque force occulte à quoi n'a pas accès la raison humaine, mais du dedans par l'enchaînement même des lois »⁴.

Au 17^{ème} siècle, il s'agit de faire un décryptage des phénomènes de la nature, de déceler les lois de fonctionnement afin de le rendre accessible à la raison humaine. Connaître la structure visible des êtres, décrypter l'agencement des organes: tel est l'objectif du mécanisme cartésien.

Pour y parvenir Descartes prend le modèle de la machine et assimile le fonctionnement de cette dernière à celui des corps animés.

Pour l'auteur de *La description du corps humain*, le fonctionnement du corps humain est analogue à celui de la machine c'est-à-dire que Descartes considère le corps humain comme une machine, plus complexe et plus parfait certes, mais de même nature, de même configuration, que celle dont nous voyons fonctionner les rouages. Le corps humain comme la machine obéissent aux mêmes lois mécaniques.

³ Georges Canguilhem, *La connaissance de la vie*, Paris, Vrin, p. 106.

⁴ François Jacob, op. cit., p. 39.

Cette similitude dans leur composition pousse ainsi Descartes à entreprendre selon Michel Ambacher « une comparaison fort poussée dans les détails entre les rouages dont semblent constituer notre machine corporelle et ceux des automates hydrauliques (...). Ainsi Descartes voit-il dans les muscles et les tendons des instruments analogues aux ressorts qui servent aux mouvements de ces statues. Il compare les nerfs à des tuyaux et le courant de l'eau au flux des « esprits animaux »⁵.

Pour Descartes toutes les parties, tous les organes du corps sont assimilables aux pièces d'une machine. Il compare le jeu de notre organisme à celui des artifices que l'homme a inventé. Dans le *Traité de l'homme*, il assimile les nerfs aux tuyaux des fontaines, les muscles et les tendons aux divers engins qui servent à les mouvoir et, « ces esprits animaux à l'eau qui les remue, le cœur est la source, et les concavités du cerveau sont les regards. La respiration et autres telles actions qui lui sont naturelles et ordinaires, et qui dépendent du cours des esprits, sont comme les mouvements d'une horloge ou le moulin, que le cours ordinaire de l'eau peut rendre continu »⁶.

Le mécanisme dégage ainsi un domaine autonome au corps. Seules les notions d'étendue et de mouvement peuvent prévaloir. La nature comme les êtres vivants se libère de leur créateur (Dieu) qui une fois qu'il établit les lois dans l'univers les laisse agir, se déployer sans intervenir.

La perfection relative qui caractérise ces automates fait que Descartes affirme que toutes les fonctions de cette machine corporelle se suivent: « toutes naturellement, en cette machine de la seule disposition de ses organes, ne plus ne moins que font les mouvements d'une horloge, autre automate, de ses contrepoids et des roues; en sorte qu'il ne faut point à leur occasion concevoir en elle aucune âme végétative, ni

⁵ Michel Ambacher, *Les philosophes de la nature*, Paris, PUF, 1974, Collection « Que sais-je ? », p. 62.

⁶ Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p.814.

sensitive, ni aucun autre principe de mouvement et de vie que son sang et ses esprits qui agissent par la chaleur du feu qui brûle continuellement dans son cœur et qui n'est point d'autre que tous les feux qui sont dans les corps inanimés »⁷.

Descartes récuse l'idée aristotélicienne selon laquelle l'âme constitue le principe de tout mouvement et remet aussi en cause la pluralité des âmes que Aristote avait établi dans sa pyramide des êtres.

Le stagirite admet l'existence de trois sortes d'âmes à savoir l'âme végétative, l'âme nutritive et l'âme intellectuelle tandis que l'auteur du *Traité de l'homme* ne reconnaît qu'une seule et unique âme qui est l'âme pensante et qui se distingue radicalement de la machine corporelle.

La physique de Descartes n'admet point les notions de forme, de substance et de qualité que la scolastique faisait prévaloir dans son explication des corps vivants. Le mouvement que ces derniers effectuent se ramène à des explications purement mécanistes. Les êtres vivants dans cette conception mécaniste ne sont gouvernés ni par un Dieu, ni par une quelconque substance. La nature et ces composantes sont dénués de toute idée de finalité; seules les lois de la physique les régissent.

Cette réductionnisme dont fait preuve le mécanisme cartésien n'ébranle pas la conception traditionnelle de l'immortalité de l'âme. En effet pour Descartes l'âme reste une substance immatérielle radicalement distincte de l'étendue divisible que constitue le corps.

André Cresson affirme d'ailleurs en ce sens qu'avec ce mécanisme, « un seul ordre des choses échappe: cette pensée, cette conscience, ce libre arbitre que tout homme possède. Les animaux n'ont rien de tel. Ce sont de pures machines dénuées non seulement d'intelligence mais même de sentiments »⁸.

⁷ Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p. 873.

⁸ André Cresson, *La philosophie française*, Paris, PUF, 1948, p. 30.

Seule cette substance immatérielle se soustrait à la machinerie mécanique. D'ailleurs, Descartes va procéder à sa réelle distinction d'avec le corps. Cette distinction est l'objet de la sixième méditation qui s'intitule: « *De l'existence des choses matérielles, et de la réelle distinction entre l'âme et le corps de l'homme* »⁹. Ce qui revient à affirmer que les choses matérielles existent indépendamment de la substance immatérielle que constitue l'âme. Ainsi pour Descartes le corps humain perçu comme une chose matérielle ne devient qu'une simple étendue radicalement différente de l'âme.

Une telle conception de l'homme devient compréhensible chez Descartes si on sait que sa philosophie se rattache au courant dualiste. Et comme toute philosophie relevant de ce courant une difficulté fondamentale se pose à savoir comment trouver un discours mixte qui puisse rendre l'union de l'âme et du corps ?

Geneviève Rodis Lewis, réfléchissant sur la difficulté qu'il y'a à penser cette union nous dit : « cette tension du cartésianisme entre la distinction réelle de l'âme et du corps et leur non moins substantielle union explique que la morale doit assumer les deux plans: épanouissement d'une âme appelée à une destinée spirituelle, équilibre d'un être vivant dominant ces mécanismes corporels »¹⁰.

Bien qu'il soit difficile de discourir sur le problème de cette union non moins substantielle il reste tout de même avéré que la séparation de l'âme et du corps permet de faire du corps un objet de science. Cette étendue corporelle acquiert ainsi un domaine autonome où il pourrait être l'objet d'une étude scientifique. Le mécanisme débarrasse le corps de toute force mystique ou mystérieuse (âme, Dieu), réduite à une machine, le corps se soumet à un déterminisme physico-mathématique, à des interactions mesurables et prévisibles, régies par des lois

⁹ Descartes, *Méditations*, Œuvre et Lettres, op., cit., p, 318

¹⁰ Geneviève Rodis Lewis, *La morale de Descartes*, Paris, PUF, 1957, p. 57.

mécaniques. Le corps devient dans cet univers mécaniste une simple matière brute dont le fonctionnement est analogue à celui des grottes et des fontaines.

Au point de vue mécaniste les êtres vivants ne montrent aucune différence avec les choses car les frontières entre le monde animé et celui dit inanimé s'effacent devant un univers entièrement mécaniste. Ce qui installe du coup l'idée de continuité dans le monde vivant puisque aucun critère de démarcation, aucune rupture ne semble s'établir entre les êtres vivants et les choses.

Ferdinand Alquié affirme en ce sens que: « le Monde de Descartes est donc né. Les astres et les corps humains s'y formeront selon les mêmes lois, par figures et mouvements au sein de cette étendue continue, illimitée et divisible qui est sa seule essence. L'homme y sera machine en une machine »¹¹.

Les choses, les objets matériels et les êtres vivants se confondent dans cette explication mécaniste qui ne s'appuie que sur les lois de la physique mécanique. Une telle manière d'appréhender le monde transforme l'orientation de la recherche sur le monde vivant. D'ailleurs en analysant la portée révolutionnaire de ce mécanisme, André Cresson affirme d'ailleurs que Descartes, « a réformé radicalement la méthode des recherches. Le problème du monde, celui du savoir et ce qui s'y passe et comment il a été constitué n'est plus à ces yeux qu'un « problème de mécanique »¹².

Avec le mécanisme cartésien, la nature et les phénomènes qui s'y produisent deviennent parfaitement intelligibles. Cela revient à affirmer que le réel débarrassé de toute force occulte apparaît de manière transparente à la raison humaine qui

¹¹ Ferdinand Alquié, *La découverte métaphysique de l'homme chez Descartes*, Junis, Cérès, 2000, p. 70.

¹² André Cresson, *La philosophie Française*, op., cit., p. 26-27.

cherche quelque soit le degré de complexité de l'objet étudié, à déceler l'agencement structural.

D'ailleurs, la complexité est devenu avec le modèle d'intelligibilité mécanique un vain mot dans la mesure où le mécanisme cherche à décomposer, à désorganiser les éléments complexes en des éléments simples.

Les animaux et le corps humain dénués de leurs substances occultes seront décrits et étudiés comme une machine qui comporte des pièces qu'on pourrait détacher et séparer par parties. Celles-ci semblent n'entretenir aucun lien entre elles; elles sont autonomes.

Dans les détails, Descartes étudie les fonctions les plus vives et les plus complexes par la seule configuration ou des assemblages strictement spatio-matériels, la motricité, les rythmes du cœur se soumettent à l'explication de la machinerie corporelle.

C'est cette machine corporelle que nous nous proposons d'étudier les grandes lignes à travers ces trois fonctions principales.

Section 1. Les grandes lignes du mécanisme cartésien

La physique de Descartes semble s'être armée d'un seul credo, qui est la caractéristique même de l'âge du mécanisme, d'après Michel Ambacher. « Toute la nature est physique »¹³: tel est l'axiome de départ de toute étude au 17^{ème} siècle.

D'ailleurs, dans le *Traité de l'homme*, Descartes dit que par le mot Nature, il n'entend point quelque déesse ou quelque autre sorte de puissance mais plutôt, qu'il se sert de ce terme, pour désigner la matière elle-même. C'est donc clair dans l'esprit de Descartes que l'univers est composé essentiellement de matière.

Une telle démarche ne s'inscrit-elle pas dans une perspective qui permettrait à l'homme de devenir comme maître et possesseur de la nature ?

Car en ôtant toute forme substantielle aux animaux et aux végétaux, Descartes octroie à l'homme une supériorité qualitative. Etant le seul être composé de matière et d'une âme pensante, cet être vivant acquiert le droit d'exploiter la nature à son profit.

C'est cette idée que nous retrouvons sous la plume de Georges Canguilhem lorsqu'il dit: « Il fallait d'abord que l'homme fût conçu comme un être transcendant à la nature et à la matière, sans égards pour elle, fût affirmé. Autrement dit, il fallait que l'homme fut valorisé pour que la nature fut dévalorisée »¹⁴.

En fait, ce mécanisme libère l'homme d'un certain poids qui pesait sur sa conscience. En effet avant l'avènement de ce paradigme mécaniste, la nature et les créatures n'étaient pas considérés comme de simples choses. Au contraire ces êtres vivants possédaient des âmes, ils n'étaient pas composés uniquement de matière.

¹³ Michel Ambacher, op., cit., p. 47.

¹⁴ Georges Canguilhem, *La connaissance de la vie*, op., cit., p.108.

Ainsi, la plante avait une âme végétative, l'animal en plus de cette substance précédente qui caractérisait les végétaux, possédait aussi une âme nutritive dans la philosophie d'Aristote.

Or, l'homme ne pouvait pas exploiter la nature tant qu'il voyait en celle-ci des êtres vivants dotés d'âmes végétatives, nutritives etc.

L'autre idée que cette théorie mécaniste remet en cause c'est celle de la métempsychose héritée de Pythagore. Cette doctrine défendait l'idée qu'il est possible qu'une même âme puisse résider de façon successive dans plusieurs corps. Une telle manière de voir devait interdire à l'homme de se nourrir de la chair d'un animal car ce dernier n'était pas considéré comme tél. Au contraire l'homme percevait l'animal comme un être qui fait partie des siens.

Il aura fallu donc bannir la classification aristotélicienne des âmes et la théorie de la métempsychose pour pouvoir replacer l'homme au centre de l'univers afin de le rendre comme « maître et possesseur de la nature ».

Ainsi, le mécanisme cartésien signe l'avènement d'un nouveau paradigme dans l'étude du monde vivant.

Mais qu'est-ce que le mécanisme et quelles sont les grandes lignes qui soutiennent cette conception du vivant ?

Avant de répondre à cette question, signalons d'abord que le mécanisme n'est pas une conception en soi nouveau. Le fait d'assimiler les organismes à des machines remonte bien avant Descartes même. Selon Georges Canguilhem, bien qu'on se réfère généralement à Gomez Pereira comme précurseur de la théorie cartésienne de l'animal-machine, il demeure par ailleurs, poursuit Canguilhem, « incontestable que c'est Aristote qui a trouvé dans la construction des machines de siège comme

les catapultes la permission d'assimiler à des mouvements mécaniques automatiques les mouvements des animaux »¹⁵.

Mais ce mécanisme aristotélicien diffère de celui de Descartes pour une raison simple. Pour Aristote, les causes du mouvement s'expliquent par la présence d'une âme, qu'elle soit végétative, nutritive ou intellectuelle tandis que pour Descartes, le mouvement est causé par la matière et elle seule: c'est-à-dire sans l'intervention d'une quelconque âme.

Ni le mouvement ni la chaleur ne s'expliquent plus chez Descartes par la présence d'une âme telle quelle soit.

François Jacob explique ici cette différence qui existe entre la théorie d'Aristote et celle de Descartes, il écrit: « pour Aristote, le moteur de tout mouvement dans un corps résidait en définitive dans l'âme. Pour Descartes, les propriétés des objets ne peuvent provenir que de l'arrangement de la matière »¹⁶.

En effet pour Descartes la machine corporelle est mue par la chaleur du cœur. Le mouvement du corps ne peut être expliqué par la présence d'une âme ou par un quelconque élément extérieur qui commanderait la matière.

C'est cette différence entre le mécanisme d'Aristote et celui de Descartes que Emile Bréhier met en exergue dans ces propos.

Il dit: « les corps des animaux et des hommes sont assimilables à des machines ou automates, c'est là une notion fréquente dans les philosophies grecques chez Platon et chez Aristote, laisse des traces pendant tout le Moyen Age. Pourtant l'idée que le corps est une machine est liée à cette autre idée qu'il est un instrument pour une âme qui s'en sert comme ferait un mécanicien »¹⁷.

¹⁵ Georges Canguilhem, op, cit, p.106.

¹⁶ François Jacob, *La logique du vivant*, op., cit., p. 44.

¹⁷ Emile Bréhier, *Histoire de la philosophie*, Tome II, La philosophie moderne, Paris, PUF, 1968, p. 86.

Ces propos d'Emile Bréhier montre la démarcation du mécanisme cartésien qui soustrait toute notion d'âme dans l'explication des êtres vivants et ne considère que la matière en tant que telle.

Voyons maintenant comment Descartes procède à l'explication anatomique du corps humain, pris comme une machine? Autrement dit, comment grâce au procédé du mécanisme, Descartes explique le fonctionnement du corps humain ?

L'auteur du *Traité de l'homme* procède à l'explication des trois grandes fonctions que sont la digestion, la circulation sanguine et la respiration.

Ces trois fonctions peuvent se ramener à deux principes directeurs à savoir, la chaleur et le mouvement.

La digestion résulte d'une sélection des aliments. Elle contribue à maintenir l'organisme en vie et à produire du sang. Cette fonction n'est possible, selon Descartes, que grâce à la force de certaines liqueurs qui, en s'introduisant dans les aliments, toujours selon Descartes, « les séparent les agitent et les réchauffent »¹⁸.

Si cette opération de réchauffement est possible c'est parce que ces liqueurs proviennent du cœur qui constitue le siège de la chaleur.

Bien que la théorie cartésienne fut une véritable révolution, il n'en demeure pas moins que Descartes n'a pas su se départir de l'idée de chaleur pour expliquer le fonctionnement du corps. Ce mode d'explication faut-il le rappeler est issue de la tradition scolastique et de ce fait cela constitue une sorte de survivance dans la théorie cartésienne.

¹⁸ Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p.808.

Ainsi, après cette opération de réchauffement due à la chaleur du cœur, une sélection des aliments va ensuite s'opérer.

Descartes nous dit: « l'agitation que recouvrent les petites parties de ces viandes en s'échauffant, jointe à celle de l'estomac et des boyaux qui les contiennent et à la disposition des petits filets dont ces boyaux sont composés fait qu'à mesure qu'elles se digèrent, elles descendent peu à peu vers le conduit par où les plus grossières d'entre elles doivent sortir et cependant les plus subtiles et les plus agitées rencontrent çà et là une infinité de petits trous, par où elles s'écoulent dans les rameaux d'une grande veine qui les portent vers le foi, et d'autres qui les portent ailleurs, sans qu'il y ait rien que la petitesse de ces trous, qui les séparent des plus grossières »¹⁹.

Autrement dit, ces viandes après s'être décomposées, les parties les plus grosses vont poursuivre naturellement leur chemin vers les conduites les plus larges. Ces parties grosses vont conserver un mouvement rectiligne contrairement aux plus petites parties de ces viandes qui vont emprunter des chemins étroits parce qu'étant détournées.

Ce sont ces petites parties qui vont devenir un liquide « toute trouble et toute blanchâtre »²⁰, qui une fois entré dans le foie, se colore et adopte la forme du sang. Comme le fait par expérience, dit Descartes, « le suc des raisins, qui est blanc, se convertit en claret, lorsqu'on le laisse cuver sur la râpe »²¹.

Du foie, ce sang ainsi obtenu se dirige vers le cœur. Ainsi, on constate que ce n'est pas le cœur qui élabore le sang mais c'est plutôt le foie.

Cet organe joue un rôle déterminant dans la digestion. Il se charge de fabriquer le sang qui circule perpétuellement dans l'organisme.

¹⁹ Idem.

²⁰ Ibidem.

²¹ Descartes, *Traite de l'homme*, op., cit., p. 809.

Après l'élaboration du sang, on peut maintenant voir comment Descartes explique la circulation sanguine.

D'après Descartes, le sang n'arrive vers le cœur que par une voie possible. Cette voie correspond à la concavité droite. Pour l'auteur de *Passions de l'âme*, il existe deux portes essentielles ou concavités qui permettent la circulation sanguine.

L'artère pulmonaire ou l'artère veineuse, par où sort le sang afin d'être distribué dans tout le corps. L'autre concavité correspond à la veine artérielle, par où les aliments transformés en sang par le foie entrent dans le cœur.

La chaleur ardente qui caractérise cet organe fait que, affirme Descartes, si le sang y entre, « il s'y enfle promptement, et s'y dilate ». Descartes démontre encore une fois par l'expérience que le lait d'un animal produit ce même effet que le cœur lorsque « vous le versez goutte à goutte dans un vase qui soit fort chaud »²².

Cette augmentation de volume du sang fait que le cœur n'arrive plus à le contenir; ce qui explique que le sang est propulsé dans l'artère veineuse. Celle-ci se charge de le distribuer dans toutes les parties du corps.

Rappelons que cette circulation sanguine que Descartes nous décrit doit beaucoup à la découverte expérimentale qu'Harvey venait de faire sur cette fonction.

En effet, en étudiant la circulation sanguine, Harvey en est venu à considérer le cœur comme une pompe et faire de cette fonction un système hydraulique qui s'analyse en termes de volumes, de flux et de vitesse.

Ce rapprochement entre ces deux auteurs n'exclue pas des divergences sur la façon dont chacun explique la cause du mouvement.

²² Idem.

Pour Harvey, c'est la systole (mouvement selon lequel le cœur se resserre et chasse le sang dans les artères) et la diastole (mouvement inverse selon lequel le cœur se dilate et attire le sang qui est dans les veines), qui causent les mouvements du sang.

Contrairement à Descartes, selon Bréhier, qui a du mal à se départir de cette vieille conception aristotélicienne, qui voit dans le cœur un foyer de chaleur qui dilate le sang qui entre dans les cavités. Ce sang, « ainsi dilaté, écrit Bréhier, dilate à son tour la cavité du cœur dans la laquelle il est jusqu'à ce qu'il trouve une issue par la veine artérielle quand il est dans la cavité droite, et par la grande artère quand il est dans la cavité gauche»²³.

Il en résulte donc que le mouvement du cœur ne constitue plus le principe du mouvement du sang comme le préconisait Harvey, mais il en est seulement « le résultat passivement subi de la dilatation du sang, qu'il a produite par sa chaleur »²⁴.

Cette opposition avec Harvey sur la cause du mouvement fait que Descartes, poursuit Bréhier, «contrairement à Harvey et contrairement aux faits, renverse l'ordre réel des mouvements du cœur en admettant qu'il se dilate dans la systole (au moment où le sang s'échappe par la grande artère) et qu'il se contracte dans la diastole (quand le sang arrive par la veine cave)»²⁵.

Notre objectif n'est nullement de déceler les erreurs du mécanisme cartésien, mais de voir à travers l'explication qu'il fait du corps la volonté d'une approche objective du réel. Toujours est-il que cette circulation chez Descartes est d'une importance considérable. Elle participe à la composition et à la croissance de plusieurs membres du corps.

²³ Emile Bréhier, *Histoire de la philosophie*, op., cit., p.87.

²⁴ Idem.

²⁵ Ibidem.

Descartes dit à ce propos: « si c'est le corps d'un enfant que cette machine représente, sa matière sera si tendre, et ses pores si aisés à élargir, que les parties du sang qui entreront ainsi en la composition des membres solides, seront communément un peu plus grosses que celles en la place de qui elles mettront; où il arrivera que deux ou trois succéderont ensemble à une seule; ce qui sera cause de croissance»²⁶.

Aussi, la participation des nerfs à la composition des os, des chairs, des peaux et des nerfs fait aussi que cette circulation sanguine joue un rôle essentiel pour le maintien de l'organisme.

Grâce à cette fonction le cœur peut entretenir sa chaleur vitale, mais aussi par la circulation sanguine, cette chaleur qui provient du cœur peut être distribuée dans tout le corps.

Descartes dit qu': « il y'à quelques unes des parties du sang qui vont se rendre dans la rate, et d'autres dans le vésicule du fiel, et tout de la rate et du fiel comme immédiatement des artères il y en a qui retournent dans l'estomac et dans les boyaux, où elles servent comme d'eau forte pour aider à la digestion des viandes; et parce qu' elles y sont apportées du cœur quasi en un moment par les artères, elles ne manquent jamais d'être fort chaudes »²⁷.

Ainsi, on voit toute l'importance que requiert cette circulation sanguine pour le fonctionnement global de cette machine corporelle.

Ce fonctionnement ne s'explique, selon Descartes, que par la seule disposition des organes. Pour l'auteur de *Passions de l'âme*, le vivant jouit d'une autonomie interne c'est-à-dire qu'il se meut lui-même.

²⁶ Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p. 811.

²⁷ Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p. 812.

Voyons comment Descartes explique ce mouvement autonome qu'il attribue aussi bien au corps humain qu'aux animaux.

Pour l'auteur des *Méditations*, le mouvement s'explique par la présence des "esprits animaux". Ceux-ci, malgré cette appellation, sont purement matériels. Ils ne sont que des corps nous affirme Descartes dans *Passions de l'âme*. Ils correspondent aux parties les plus petites et les plus subtiles du sang, détournées vers les cavités du cerveau.

Ces "esprits animaux" provoquent le mouvement des muscles selon qu'ils entrent ou tentent d'entrer dans les nerfs. Ils ont même le pouvoir, selon Descartes, « de changer la figure des muscles en qui ses nerfs sont insérés et, par ce moyen de faire mouvoir tous les membres »²⁸ ; comme à l'image, poursuit toujours Descartes, « des grottes et les fontaines (...) que la seule force dont l'eau se meut en sortant de sa source, est suffisante pour y mouvoir diverses machines »²⁹.

Pour Descartes puisque ce sont ces machines (fontaines, horloges, orgues, moulins, etc.) faites des mains de l'homme qui jouissent d'un mouvement autonome à plus forte raison celles qui sont faites des mains de Dieu (le corps, la nature, les animaux, etc.). Ainsi, il dit dans le *Discours de la méthode*, « ce qui ne semblera nullement étrange à ceux qui, sachant combien de divers « automates » ou machines mouvantes, l'industrie des hommes peut faire, sans y employer que fort peu de pièces à comparaison de la grande multitude des os, des muscles, des nerfs, des artères, des veines et de toutes les autres parties que sont le corps de chaque animal, considérant ce corps comme une machine qui ayant été faite des mains de

²⁸ Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p. 814.

²⁹ Idem.

Dieu, est incomparablement plus admirable qu'aucune de celles qui peuvent être inventées des hommes »³⁰.

Avec le mécanisme cartésien, le principe du mouvement devient interne.

Pour Descartes, ce sont ces « esprits animaux » qui causent le mouvement. Ils sont le produit de la chaleur vitale du cœur. Ces esprits animaux, ont leur siège dans le cerveau qui comporte en son sein une glande H ou glande pinéale, d'où proviennent tous les mouvements du corps.

C'est aussi, dans cette même glande où s'effectuent toutes les fonctions de l'âme, lorsque Dieu procédera à son union avec le corps. La réaction de cette étendue corporelle sur l'âme se fera donc par l'intermédiaire de cette glande pinéale.

Autrement dit, « nos sensations correspondent aux mouvements qu'elle exécute sur l'action des « esprits animaux » mis en branle par l'excitation des nerfs. Les contractions de nos muscles et les mouvements des membres sont les effets de ceux qu'elle exécute par suite des décisions de notre volonté »³¹.

Cette glande H est le lieu où interagissent la matière corporelle et l'âme immatérielle. Le choix de cette glande, comme le siège de l'âme, n'est pas fortuit. En effet cette glande pinéale se distingue par son caractère unique, elle n'a pas d'équivalent dans le corps.

C'est donc à partir d'elle que le mouvement est provoqué par les esprits animaux qui, dit Descartes, en dilatant le cerveau le rend apte à recevoir les impressions des objets mais aussi celles de l'âme. Ce qui fait que ce cerveau sera l'organe ou le siège du sens commun, de l'imagination et de la mémoire.

L'introduction de l'âme raisonnable par Dieu va permettre au corps d'avoir des sentiments comme la douleur, et de percevoir des sensations.

³⁰ Descartes, *Discours de la méthode*, in Œuvres et Lettres, op., cit., p.164.

³¹ André Cresson, op., cit., p. 30.

Descartes écrit à ce propos: «Or je vous dirai que, quand Dieu unira une âme raisonnable à cette machine, ainsi que je prétends vous le dire ci-après, il lui donnera son siège principal dans le cerveau, et le fera de telle nature que, selon les diverses façons que les entrées des pores qui sont en la superficie intérieure de ce cerveau seront ouvertes par l'entremise des nerfs; elle aura divers sentiments »³².

Ce n'est donc qu'après que l'âme sera unie au corps que cette étendue divisible pourra avoir des sentiments. Mais avant de s'intéresser à cette union plus ou moins compromettante que Descartes promet d'expliquer, l'auteur des *Passions de l'âme* passe à l'explication de cette troisième fonction que constitue la respiration

En ce qui concerne cette fonction Descartes nous dit que l'air obtenu grâce à la respiration sert à rendre le sang plus épais ou frais. Ainsi, il affirme dans le *Traité de l'homme* «que la respiration, ne sert seulement en cette machine à y épaissir ces vapeurs »³³. Elle a donc pour fonction chez Descartes de refroidir le sang chaud qui provient du cœur.

Quant au battement des artères ou pouls, son rôle consiste à régulariser le nombre de gouttes qui va dans le cœur; empêchant ainsi qu'il n'y ait plus de deux gouttes de sang dans les veines du cœur.

Rappelons que pour Descartes, toutes ces opérations, la respiration et les autres actions naturelles et ordinaires ne dépendent que du cours de ces "esprits animaux" et leurs mouvements sont similaires à ceux d'une horloge ou d'un moulin.

³² Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p.824.

³³ Descartes, *Traité de l'homme*, op., cit., p.809.

Pour l'auteur des *Passions de l'âme*, « nous devons croire que toute la chaleur et tous les mouvements qui sont en nous, en tant qu'ils ne dépendent point de la pensée n'appartiennent qu'au corps »³⁴.

Par le corps et le corps seul, Descartes explique tous les mouvements que cette étendue effectue.

Descartes, par ce mécanisme établit un principe d'explication pour les corps vivants et marque ainsi un progrès immense.

Cette conception du vivant a joué un rôle déterminant et a conduit à des enjeux qui ont dans une large part façonnés la nouvelle approche que la biologie adopte dès le début du 19^{ème} siècle.

³⁴Descartes, *Passions de l'âme*, in Œuvres et Lettres, op., cit., p. 696.

Section 2 : Les enjeux du mécanisme cartésien.

A mesure que la biologie progressait dans ces observations pour découvrir les êtres vivants, ceux-ci faisaient appeler d'autres critères de connaissance. Le paradigme de l'analogie qui prédominait au 17^{ème} siècle, avait fini par donner naissance à un mécanisme d'un genre nouveau qui allait s'imposer comme modèle d'explication.

En réalité, ce modèle analogique n'avait de sens que si l'étude des corps vivants se limitait à la surface visible. Mais une fois cette structure dépassée, le réductionnisme mathématico-physique ne suffisait plus.

S'inscrivant dans le moule du positivisme, la biologie fait recours à la chimie naissante et n'étudie plus les corps vivants en termes de grandeurs et de figures. Le mécanisme de type mathématico-physique cède la place à celui de type physico-chimique.

Ce mécanisme d'un genre nouveau doit beaucoup d'après François Jacob à la physique de Newton. L'auteur de *La logique du vivant* dit à ce propos: « En fait, avec Newton, le mécanisme change de nature et, en gagnant le monde des substances, donne naissance à une chimie. Dans sa représentation du monde inanimé, la physique combine les lois du mouvement et la nature corpusculaire de la matière. Celle-ci n'est plus un substrat homogène divisible à l'infini mais se compose d'un nombre sans limite de particules isolées, séparées les unes des autres et non identiques »³⁵.

La physique et la chimie du 18^{ème} siècle appelaient une destruction de la matière, elles ne voyaient en celle-ci qu'un agrégat de corpuscules.

³⁵ François Jacob, op., cit., p. 49-50.

En d'autres termes, la matière devient un composé d'éléments, de particules, qui entretiennent entre eux des rapports d'affinité et qui s'attirent, d'où la loi d'attraction que Newton met en place au 18^{ème} siècle. François Jacob nous en donne ici la définition.

Il le définit comme, «ce qui maintient les particules en place, ce qui les lie entre eux pour former un univers cohérent »³⁶.

La physique newtonienne a donc beaucoup contribué à la connaissance des corps vivants de manière chimique, mais aussi, fait plus marquant, elle a permis de décomposer la matière corporelle et de descendre d'un niveau inférieur pour découvrir la structure interne.

Pour François Dagonet, le cartésianisme rendait favorable ce renversement qui s'opère dans l'étude du vivant car, dit-il, cette philosophie, «appelait l'anatomie tissulaire ou l'examen micrographique, qui, effectivement allait se développer (l'anatomiste hollandais Blasius, le Danois Stenon, Hooke, Leeuwenhoek, Swammerdam, etc.). (...), le cartésianisme devait changer fondamentalement le statut de la biologie: elle passe d'une discipline encore trop descriptive (l'inventaire passionné) à une conception explicative radicalisée »³⁷.

Ce dépassement auquel Dagonet fait allusion dans l'étude des êtres vivants au 18^{ème} siècle se remarque dans les travaux de nombreux penseurs parmi lesquels on peut citer le biologiste Linné et les physiologistes comme Lavoisier, Laplace, Priestley, Reamur etc. Dans l'étude qu'ils effectuent sur le monde vivant, ces chercheurs dépassent la structure visible et s'aperçoivent que le vivant ne peut se résumer et s'étudier uniquement par analogie aux machines.

³⁶ Idem.

³⁷ François Dagonet, *Le vivant*, Paris, Bordas, 1998, p. 27

Pour François Jacob, ces penseurs se sont rendus compte qu'« à mesure que se révèlent ces derniers (les êtres vivants), s'accroît la difficulté d'attribuer toutes leurs propriétés aux seules impulsions agissant sur des poules, des leviers et des crochets. Sous sa forme initiale, le mécanisme ne peut résister au poids grandissant des observations »³⁸.

Le mécanisme cartésien poussé par un souci d'objectivité dans son étude des corps vivants rencontrait des difficultés dans son explication.

Jacques Monod, dans *Hasard et nécessité* affirme que le postulat d'objectivité bien qu'étant la pierre angulaire de la méthode scientifique ne saurait constituer les seules bases pour étudier les êtres vivants.

Réduire les propriétés du vivant aux seuls processus physico-chimiques s'avérait insuffisantes pour atteindre une connaissance effective.

Toutefois, l'apport de ces deux types de mécanismes réductionnistes dans la connaissance des êtres vivants n'est pas à négliger. Ils ont largement contribué à percevoir de manière à la fois physique et chimique les corps vivants, mais aussi, leur importance réside surtout dans le fait qu'ils vont réveiller vers le milieu du 18^{ème} siècle de vieilles doctrines telles que le finalisme et le vitalisme. Ces conceptions viennent en quelque sorte pour revaloriser le monde vivant en y introduisant les notions de vie et de totalité que le modèle mécaniste négligeait dans son étude du monde vivant.

Ces conceptions du vivant s'évertuent à démontrer que la connaissance des êtres vivants ne peut, en aucun cas, se réduire à des causalités mathématico-physiques ou physico-chimiques.

³⁸ François Jacob, *La logique du vivant*, op., cit., p. 44.

Chapitre II : Les réactions contre le mécanisme : le finalisme et le vitalisme.

La biologie du 18^{ème} siècle cherche devant les limites des explications mécanistes des corps d'autres causalités, elle se rend compte que le modèle mécanique était incapable d'expliquer le vivant. En poussant à l'extrême le modèle de la machine, la biologie mécaniste avait fini par réduire le vivant en une simple matière inerte. De tels débordements ne pouvaient laisser indifférents quelques esprits au 18^{ème} siècle. Dès lors, des voix se lèvent contre le modèle mécanique pour revaloriser les êtres vivants.

Pour François Jacob, « ...l'image qu'il (le mécanisme) donne des êtres vivants, celle d'une machine composée de rouages capables seulement de transmettre le mouvement reçu, ne peut conduire qu'à chercher hors de la machine et *sa raison d'être et sa fin* »³⁹.

C'est dans ce contexte de recherche d'autres principes que resurgissent le finalisme et le vitalisme.

Ces deux conceptions s'accordent sur l'idée que la connaissance des êtres vivants ne peut se réduire à des explications purement mécaniques ou chimiques.

De ce fait, elles fustigent la théorie du corps-machine que prônait aussi bien le mécanisme classique que celui du 18^{ème} siècle.

Elles redonnent ainsi sens à la notion de vie et optent pour une étude qualitative des corps.

Cette glorification du vivant dans ces conceptions fait penser à des philosophies antérieures et notamment à l'aristotélisme.

Le finalisme, comme le vitalisme ressuscite la pensée de l'auteur de *Dé Anima*.

³⁹ Idem. (C'est nous qui soulignons).

Toutefois la référence n'est pas uniquement aristotélicienne puisque, de l'avis de Georges Canguilhem, dès que l'homme entretient avec la nature un rapport d'admiration et de filiation, le vitalisme surgit.

Or c'est ce rapport avec la nature qu'entretenaient, poursuit toujours Canguilhem, les penseurs comme «Platon, Aristote, Galien, tous les hommes du Moyen Age et en grande partie les hommes de la Renaissance »⁴⁰.

Ces théories finalistes et vitalistes en se dressant contre le mécanisme cartésien introduisent une nouvelle échelle dans l'étude des êtres vivants. De par leurs critiques, elles introduisent les concepts de vie et de totalité et contribuèrent ainsi à l'émergence d'un nouveau paradigme dans l'étude des êtres vivants.

⁴⁰ Georges Canguilhem, op, cit, p. 88.

Section 1 : les figures du finalisme

Le finalisme est une conception du vivant qui défend l'idée selon laquelle les êtres vivants tendent vers une fin, un but, un objectif qui leur est assigné par la nature elle-même et auquel il est impossible de déroger.

Cette conception du vivant et de l'organisation de la nature trouve son origine chez Aristote. Pour ce théoricien de la conception finaliste, le hasard ne peut exister dans les phénomènes naturels car toute chose tend naturellement vers une fin qui est inscrite en elle.

A chaque être dans la nature correspond une « cause finale », un principe qui le dirige et qui constitue en même temps un but naturel.

C'est à une telle conception que Descartes s'est opposé et par la suite Kant et Bergson ont ressuscité afin de lui montrer les limites de son mécanisme.

Pour ces deux auteurs, seule la notion de finalité pourrait permettre au biologiste de comprendre les corps vivants.

Cette finalité, quelle soit interne avec Kant ou externe avec Bergson, vient contrecarrer les prétentions mécanistes en montrant une discontinuité entre l'organisme et la machine.

C'est cette notion de finalité que nous nous proposons d'étudier avec Kant qui défend une finalité interne et Bergson qui fait recours à une finalité externe pour percer le mystère des corps organisés.

a) **La finalité interne**

Dans *La critique de la faculté de juger*, Kant définit ainsi les êtres organisés : il dit en ces termes: « un produit organisé de la nature est celui en lequel tout est fin et réciproquement aussi moyen »⁴¹.

Pour l'auteur des trois critiques donc tout dans un être organisé concoure à une fin. Cette finalité des êtres vivants qu'il qualifie d'interne est théologique. Etant une finalité réelle de la nature, la faculté de juger théologique contrairement à celle dite esthétique relève pour Kant de l'entendement et de la raison. Elle est une finalité logique c'est-à-dire naturelle qui a comme critère principal l'objectivité.

C'est cette notion de finalité théologique qui d'après Kant permet de saisir la réalité effective de corps organisés et qui discrédite du coup l'argumentation mécaniste.

Pour Jacques Monod, l'idée selon laquelle les êtres sont doués d'un projet ne peut être niée. En remplaçant le concept de théologie de Kant par celui de *téléonomie*, l'auteur nous dit que ce concept constitue le critère de distinction entre les structures animées et celles dites inanimées.

Ce principe théologique qu'émet Kant n'admet point l'idée d'un hasard. Toute chose, tout organe existe pour une fin.

Une telle orientation dans l'étude des corps organisés diffère de celle mécaniste du 17^{ème} siècle et du 18^{ème} siècle. Ces types de mécanismes que Kant juge aveugles lui paraissent aussi insatisfaisants pour fournir la clé de compréhension de la nature.

⁴¹ Kant, *Critique de la faculté de juger*, Vrin, 1947, p. 195.

En effet, avec ces doctrines finalistes, les corps organisés ont démontré des propriétés étonnantes que la machine ne possède pas.

L'analogie qu'établissait le mécanisme avait fini par confondre l'être vivant avec les objets artificiels.

Dans *La critique de la faculté de juger* Kant dit : « dans une montre une partie est l'instrument du mouvement des autres, mais un rouage n'est pas la cause efficiente de la production d'un autre rouage; Certes une partie existe pour une autre, mais ce n'est pas pour cette autre partie qu'elle existe. C'est pourquoi la cause productrice de celle-ci et de leur forme n'est pas contenue dans la nature (de cette matière), mais en dehors d'elle dans un être, qui d'après des idées peut réaliser un tout possible par sa causalité. C'est pourquoi aussi dans une montre un rouage ne peut en produire un autre et encore moins une montre d'autres montres (...) »⁴².

Pour Kant les corps organisés sont capables de se reproduire eux-mêmes et de remplacer par des processus régénératives les parties qu'on peut les ôter.

C'est cette idée que nous retrouvons chez Edgar Morin lorsqu'il affirme dans *La nature de la nature* que: « la machine artificielle a de l'être mais n'a pas de soi. Ceci résulte dans la capacité à produire et à organiser son propre être »⁴³.

N'excluant pas l'idée que le vivant puisse être une machine, Edgar Morin pense tout de même que celui-ci est plus qu'une machine de par ces capacités reproductives. A ces capacités qui singularisent les êtres vivants s'ajoutent celles d'auto réparation et d'auto défense.

Toutes ces opérations que la nature organique effectue, les machines en sont incapables.

⁴² Kant, op, cit., p. 193.

⁴³ Edgar Morin, *La nature de la nature*, Paris, Seuil, p. 178.

De cette idée, il en découle qu' « un être organisé n'est donc pas simplement machine, car la machine possède uniquement une force de mouvement, tandis que l'organisme contient en soi une force de formation et de régulation et la communique aux matériaux qui le constituent »⁴⁴.

L'autre critère de distinction important concerne la cause de l'organisme et celle de la machine. Le fonctionnement de cette dernière dépend d'une causalité externe alors que celui de l'organisme résulte d'un déterminisme autonome lui permettant de jouir d'une certaine liberté par rapport aux conditions extérieures. Ces éléments extérieurs à l'organisme sont capables certes d'entraver son développement mais ne peuvent pas diriger son organisation. Tout le contraire de la machine qui suppose, dans certains cas, un élément extérieur à elle pour sa création et pour son fonctionnement. Quelque soit le degré de son autonomie, une machine est toujours déterminé par un agent extérieur qui lui dicte ses fonctions.

Pour Jacques Monod, le milieu extérieur peut certes influencer sur l'organisme mais ne peut en aucun cas déterminer la vie de celui-ci.

L'organisme déploie un mécanisme interne, une interaction des organes et des fonctions qui tournent tous essentiellement autour de l'exigence de la conservation biologique de l'espèce.

Dés lors, un concept fondamental va surgir dans l'explication des corps vivants: il s'agit de l'adaptation.

Par sa capacité d'adaptation, le vivant interagit avec son milieu environnant pour ne pas subir les aléas extérieurs.

⁴⁴ François Jacob, op., cit., p. 103.

Ce qui explique que des transformations, des mutations internes vont survenir dans l'organisme et que l'on assiste à une sorte de lutte pour la survie que la finalité interne pourrait justifier.

Avec cette finalité interne, les êtres vivants possèdent des capacités internes et la clé de leurs explications leur vient de l'intérieur. Ainsi, l'on voit que cette théorie finaliste que Kant défend discrédite le mécanisme cartésien. Cette conception du vivant est incapable de prendre en charge la réalité effective des êtres vivants.

La finalité interne montre que la machine diffère sous divers angles de l'organisme. Pourtant, de l'avis de Georges Canguilhem, la finalité réside plus dans le mécanisme que dans l'organisme puisque, selon ces termes, « la finalité dans la machine est rigide et univoque, univalente »⁴⁵

En d'autres termes, pour l'auteur de *La connaissance de la vie*, la finalité de la machine est irréversible: c'est-à-dire qu'elle ne peut pas répondre à des fonctions autres que celles qu'on lui attribue d'emblée. La machine suit un programme, on lui impose de l'extérieur des aptitudes bien définies. Ce qui lui confère ainsi une finalité limitée.

C'est pourtant le même constat que l'on peut faire chez l'animal lorsque l'on s'interroge sur sa nature.

En effet, la nature de l'animal est déterminée d'avance; elle lui préexiste. C'est cela qui fait d'ailleurs que l'animal n'évolue pas, il ne connaît aucune inventivité. Sa nature est donc à la fin ce qu'elle sera au départ. Les déterminations naturelles inscrites dans chaque espèce sont transmises de génération en génération. Ces manières d'être étant stéréotypées, l'animal ne peut que se conformer à son programme génétique. Il ne sent nullement le besoin d'ajouter quoique ce soit à ce qu'il est.

⁴⁵ Georges Canguilhem, op, cit, p. 117.

L'organisme de l'homme en revanche jouit d'une « certaine vacariance des fonctions, une polyvalence des organes »⁴⁶.

Les fonctions du corps n'étant pas absolues, celles-ci bénéficient plus de latitude, de souplesse d'action qu'une simple machine. Ceci revient à dire que le programme génétique de l'homme contrairement à l'animal reste ouvert dans la mesure où la nature ne lui impose pas des aptitudes toutes faites mais seulement des possibilités dont l'éclosion et le développement ne seront possible qu'à travers un apprentissage dans un milieu social bien déterminé. L'homme ne reçoit de la nature que des prédispositions qui doivent être développées par la suite grâce à l'apprentissage dans un milieu social bien déterminé. Ainsi on peut affirmer que la nature de l'homme n'est pas une donnée figée mais qu'elle est en développement constant. La finalité de son organisme est moindre car la nature lui laisse une certaine marge où s'inscrit une improvisation selon les besoins que le milieu extérieur impose. La capacité qu'a l'homme de transformer et de dominer son milieu fait de cet être un animal à part. Par l'expérience et par le legs des générations passées, l'homme maîtrise son environnement jusqu'à devenir le maître de la nature.

En définitive, cette doctrine finaliste amorce une nouvelle perspective dans laquelle les corps vivants ne peuvent pas échapper. Pour Kant, seule cette notion de finalité interne pourrait rendre compte du fonctionnement des êtres organisés.

Elle montre tout comme la finalité externe que nous allons voir avec Bergson, l'insuffisance des théories mécanistes et oriente la biologie vers une approche nouvelle, vers un nouveau paradigme qui naîtra au 19^{ème} siècle.

⁴⁶ Idem.

b) La finalité externe

L'auteur de *Evolution créatrice* défend une finalité externe. Pour Henri Bergson, la faille des explications mécanistes réside dans le fait qu'elles suppriment la notion de temps dans leurs explications des corps.

Pour cet auteur ces explications physico-chimiques considèrent l'avenir et le passé comme calculables en fonction du présent et prétendent ainsi que *tout est donné* d'emblée ignorant par contre que tout se construit en fonction de la durée et du temps.

Pour Bergson, le temps est une notion primordiale et s'inscrit dans toute vie. De l'avis de Bergson, le finalisme radical et le mécanisme radical rendent inutiles et ignorent cette notion en ramenant tout au présent.

Ainsi, ce type de finalité n'est guère différent du mécanisme radical « il n'est, dit-il, qu'un mécanisme à rebours »⁴⁷.

En optant pour une finalité externe, Bergson croit pouvoir détenir ainsi la clé d'explication des corps organisés. Parmi les défenseurs de cette thèse finaliste nous retrouvons les évolutionnistes avec comme chef de fil Charles Darwin et les transformistes avec Lamarck.

Les défenseurs de cette conception finaliste pensent que les êtres vivants, pour survivre et se conserver, développent des capacités et se modifient. Ces changements qui surviennent dans la nature, ces ruses, ces tactiques qu'ils utilisent pour s'adapter à leur milieu peuvent même modifier leurs organismes et ont un seul but, une seule fin, qui est la conservation de l'espèce.

En ce sens, Jacques Monod affirme que: « tout projet particulier, quelque'il soit, n'a de sens que comme partie d'un projet général. Toutes les adaptations fonctionnelles

⁴⁷ Bergson, *Evolution créatrice*, Œuvres Complètes, Paris, PUF, 1959, p. 528.

des êtres vivants comme aussi tous les artefacts façonnés par eux accomplissent des projets particuliers qu'il est possible de considérer comme des aspects ou des fragments d'un projet primitif unique, qui est la conservation de l'espèce »⁴⁸.

Pour Jacques Monod, cette idée de finalité ne peut être ignorée par la biologie car elle est « indispensable de la connaître comme essentielle à la définition même des êtres vivants »⁴⁹.

De l'avis de Jacques Monod, bien qu'étant impossible de démontrer de manière scientifique cette idée de projet, il n'en demeure pas moins qu'elle constitue une des caractéristiques essentielles des êtres vivants. Pour cet auteur, la téléonomie, la morphogenèse autonome et le principe d'invariance sont les trois propriétés fondamentales qu'il reconnaît aux êtres vivants.

Pour les adeptes de la finalité externe, l'adaptation, la sélection naturelle constituent des concepts clés pour comprendre les corps vivants. En effet, les êtres vivants ne se complexifient pas par hasard, chaque être est forgé de telle sorte que son organisme se conforme à son milieu.

En introduisant cette notion de finalité externe, Bergson montre que les êtres vivants sont organisés et ne peuvent être confondus avec les corps inanimés, avec la matière brute.

C'est ainsi que pour Bergson, « si radicale que notre thèse elle-même puisse paraître, la finalité est externe ou elle n'est rien du tout »⁵⁰

C'est cette notion de finalité externe qui traduit une ligne de démarcation entre le vivant et le non vivant.

⁴⁸ Jacques Monod, op., cit., p. 30.

⁴⁹ Jacques Monod, op., cit., p. 25.

⁵⁰ Bergson, op, cit, p. 529.

Ces corps vivants montrent des spécificités que n'ont pas les corps inanimés. Leurs systèmes d'auto-défense, et d'auto construction montrent qu'ils diffèrent radicalement de la machine. Les causes de cette dernière sont externes contrairement à l'organisme qui élabore lui-même ses propres capacités et n'a besoin d'aucun agent extérieur pour fonctionner.

Par cette notion de finalité externe, Bergson démontre que le corps vivant constitue une totalité. Les êtres vivants suivent un programme, un projet qui participe à leur survie.

Pour Bergson, la machine est incapable de faire toutes ces transformations, toutes ces variations, et on aurait tort de comparer l'organisme à un objet comme le faisait le mécanisme cartésien.

Tel est l'argument que Bergson dresse à l'encontre du mécanisme cartésien. Grâce à cette théorie finaliste, l'auteur de *Evolution créatrice* oriente la biologie vers une étude plus approfondie qui permet de dépasser ainsi le paradigme mécaniste.

C'est dans la même veine que vont s'inscrire les théories vitalistes au milieu du 18^{ème} siècle.

Section 2 : les figures du vitalisme.

En réaction à la biologie mécaniste, le vitalisme est une doctrine biologique qui postule que les êtres vivants sont distincts de la matière brute, des entités non vivantes.

En étudiant cette conception du vivant André Pichot nous dit qu'elle « est la seule véritable nouveauté en matière de conception de la vie au 18^{ème} siècle »⁵¹

L'auteur de *L'histoire de la notion de vie* poursuit son analyse en affirmant que ce vitalisme apparaît au début de ce siècle animiste d'abord avant d'être un vitalisme à proprement parler.

Les défenseurs de cette théorie pensent que les êtres vivants possèdent une « force vitale » ou « principe vital » et postulent que ces derniers ne sont pas réductibles à des causalités physiques ou chimiques.

Ce principe ou force vitale s'appréhende de plusieurs manières amenant ainsi à regrouper cette conception du vivant en deux tendances que sont le vitalisme animiste et celui autonomiste.

Ce sont ces différentes figures du vitalisme que nous nous proposons d'étudier.

⁵¹ André Pichot, *Histoire de la notion de vie*, Paris, Gallimard, 1993, p. 396.

a)Le vitalisme animiste

Le vitalisme animiste regroupe toutes les théories qui font recours à une force mystérieuse de la vie.

Pour Jacques Monod, le plus illustre promoteur de ce vitalisme qu'il qualifie de "métaphysique" fut sans nul doute Henri Bergson. Il affirme dans *Hasard et nécessité* que « cette philosophie repose entièrement sur une certaine idée de la vie conçue comme un « élan », un « courant », radicalement distinct de la matière inanimée, mais luttant avec elle, la « traversant » pour l'obliger à s'organiser »⁵².

Cette forme de vitalisme trouve son origine chez Hippocrate qui est un médecin grec du 6^{ème} siècle BC. Il prône une sorte de vitalisme médical qui accordait à la nature un pouvoir de guérison.

Ce vitalisme médical nous dit Georges Canguilhem, « est l'expression d'une méfiance, faut-il dire instinctive, à l'égard du pouvoir de la technique sur la vie »⁵³

C'est cette confiance accordée à la vie et à tout ce qui vit que nous retrouvons sous diverses formes dans le vitalisme animiste. Ce vitalisme que François Dagonet qualifie de romantisme est dit-il, « une approche trop vitaliste de la vie, qui en célèbre la puissance sans tomber dans l'excès contraire, le réductionnisme. L'homme aime tellement la vie qu'il l'a justement magnifiée. Il rêve sur elle, il grossit certaines de ses manifestations »⁵⁴.

Le vivant devient dans cet univers vitaliste un être à la limite fabuleux, insolite et inépuisable, poursuit toujours François Dagonet.

⁵² Jacques Monod, op., cit., p. 144.

⁵³ Georges Canguilhem, op, cit, p. 86.

⁵⁴ François Dagonet, op., cit., p. 40.

Cette conception de la vie glorifie le vivant, ce dernier est couvert de mythe et sa connaissance ne revient plus seulement à le décomposer de manière physique ou chimique. Une sorte de magie et de fétichisme entourent les êtres vivants.

D'ailleurs, de l'avis de Georges Canguilhem, le vitalisme traduit une certaine exigence permanente de la vie dans le vivant, l'identité avec soi même de la vie immanente au vivant. Pour l'auteur de *La connaissance de la vie*, c'est cette confiance, cette célébration aveugle de la vie qui vaut au vitalisme des critiques et lui confère ainsi un caractère à la limite flou voire nébuleux. Ce qui explique d'ailleurs, selon cet auteur, que le vitalisme est considéré plutôt comme une morale plus qu'une théorie.

Qu'il se rapproche d'une morale plus qu'une théorie, il reste avéré que ce vitalisme animiste s'insurge contre la biologie mécaniste. Cette dernière, de par son explication des phénomènes de la nature avait fini par faire disparaître la notion de vie et ôter toute idée de finalité dans la connaissance des êtres vivants.

Pour percer le mystère des corps organisés, les vitalistes font appel à un principe directeur. Ce principe est faut-il le rappeler immanent au vivant même.

On sait déjà qu'au 18^{ème} siècle, les penseurs s'étaient déjà affranchis de la tutelle divine. Ainsi, pour les vitalistes ce principe ou force est chargée d'organiser la vie de l'intérieur. Chaque être vivant est doté d'une force vitale. Celle-ci a reçu d'ailleurs plusieurs noms. Cette force spécifique à tout être vivant a comme nom chez Barthez « principe vital », devient chez Bichat « force vitale ». L'auteur de *La monadologie* l'appellera « entéléchie » tandis que Von Helmont lui donnera le nom de « Horne ». Pour l'auteur de *Evolution créatrice*, cette force aura comme nom « élan vital »

Chez un vitaliste comme Stahl c'est plus l'idée de finalité qui apparaît dans son explication des corps vivants. D'après André Pichot, « pour Stahl, il n'y a pas de corps vivant qui organisé, c'est-à-dire doté de ces instruments finalistes [à sa conservation] que sont ces organes. Et cela, même s'il se trouve dans l'organisme, quelque partie qui semble échapper à l'unité finalisée du tout »⁵⁵.

En réaction à la physiologie cartésienne, le vitalisme de Stahl s'insurge contre l'absence de finalité dans l'explication des corps organisés.

Le vitalisme rompt l'unité dans le monde vivant et établit une hiérarchisation entre les êtres vivants. Chaque être vivant possède une force spécifique il s'ensuit donc une échelle des êtres qui n'est pas sans rappeler la pyramide aristotélicienne des êtres vivants.

En résumé, il convient de retenir que ce type de vitalisme confère aux corps organisés une sorte d'âme, celle-ci renvoie à une sorte de psyché, d'archée, de semences ou autres qui dirigerait le vivant. Le fait qu'il renvoie à ces notions obscures, confère à ce vitalisme un caractère métaphysique.

Ce vitalisme tout en cherchant à faire disparaître le réductionnisme s'acharnait aussi à découvrir des mystères pour confirmer le caractère complexe des corps organisés.

Autrement dit, le vitalisme métaphysique ne rend pas compréhensible l'être vivant mais plutôt s'émerveille face à cette créature dont le fonctionnement et la création relève, pour ce vitalisme, d'un miracle que la science ne saurait décrypter.

Le vitalisme animiste couvre les êtres vivants d'un voile de mystère, il l'auréole d'énigmes.

⁵⁵ André Pichot, op., cit., p. 440.

C'est cela qui fait dire à Jacques Monod que: « le vitalisme a besoin, pour survivre, que subsistent en biologie, sinon de véritables paradoxes, au moins des "mystères " »⁵⁶.

Ce vitalisme animiste s'opposera à celui dit autonomiste qui cherche un principe plus scientifique qui ne nierait pas l'apport des théories mécanistes dans l'étude des corps vivants. Car, de l'avis de François Jacob, « le recours à un principe vital découle de l'attitude même de la biologie, de la nécessité de séparer les êtres des choses et de fonder cette séparation non sur la matière dont l'unité est reconnue mais sur des forces »⁵⁷.

Autrement dit, ce principe vital permet à la biologie de se démarquer des autres sciences telles que la physique et la chimie qui ont comme objet d'étude la matière. Grâce à ce principe plus scientifique, la biologie moderne essaiera de trouver enfin cette autonomie tant recherchée qui lui permettra d'être une science à part entière.

⁵⁶ Jacques Monod, op., cit., p. 47.

⁵⁷ François Jacob, op., cit., p. 106.

b) *Le vitalisme autonomiste*

Le vitalisme autonomiste se veut rigoureux sans tomber dans le piège du romantisme. Le néo-vitalisme ne défend pas l'irréductibilité du vivant aux sciences physico-chimiques mais pose plutôt un problème de méthode.

Pour ce genre de vitalisme, la méthode analytique appliquée à la matière brute est inappropriée pour connaître le monde vivant. Pour le néo-vitalisme, le monde vivant recèle des particularités qui font que le réductionnisme reste insuffisant pour sa saisie effective.

D'ailleurs soulignant le caractère complexe des corps organisés, François Dagonet se pose la question de savoir: « comment en effet, s'insinuer dans un corps fermé et autonome (celui du vivant), qui se défend contre toute intrusion et vise à annuler les modifications qu'on lui inflige ? Si on altère trop, il changera mais sans cette « altération », l'expérimentation ne dépassera pas le stade de l'observation. Il faut tabler sur des données comparatives. On a encore souligné, à juste titre, les caractéristiquement individuelles des êtres, aucun ne ressemblant à aucun autre. Cette singularité interdit les généralisations »⁵⁸.

En effet, l'être vivant étant en perpétuelle mutation, il ne peut s'appréhender de façon mécanique ou chimique uniquement. Le monde vivant de par son caractère changeant et insaisissable exige une science autonome.

Ainsi le néo-vitalisme, en montrant que la biologie ne devrait pas se satisfaire de simples données physiques ou chimiques et que les concepts biologiques diffèrent de ceux des sciences positivistes, devient le précurseur d'une science nouvelle et

⁵⁸ François Dagonet, op., cit., p. 71.

autonome. Le vitalisme autonomiste démontre que les sciences dites positivistes bien que prétendant expliquer le réel n'y sont pas totalement parvenues. C'est en ce sens que l'auteur de *La logique du vivant* nous dit, « le vitalisme est aussi essentiel aux débuts de la biologie que l'était le mécanisme à l'âge classique »⁵⁹

Ce vitalisme récuse que la biologie soit une discipline satellite pour la physique et la chimie. Ces deux disciplines malgré leur apport dans la connaissance du vivant prônent le réductionnisme. Le néo-vitalisme ne nie pas l'aspect physique ou chimique des corps organisés mais dénonce la réduction totale des termes biologiques à ceux de la matière brute qui est l'objet d'étude des sciences positivistes.

Son objectif revient donc à réunir les aspects physico-chimiques et les aspects biologiques qui déterminent les corps organisés.

Dans cette recherche, le néo-vitalisme n'exclut pas de faire appel à la métaphysique du fait de la complexité du vivant même.

Pour André Pichot, ce forme de vitalisme, correspond au vitalisme à proprement parler dans la mesure où c'est une théorie qui fait appel non plus à une âme, mais à une force naturelle de type vital, parfois opposée aux forces naturelles de type physico-chimiques.

C'est de ces critiques vitalistes que surgit une notion clé qui détermine les corps vivants. Ce concept qui est l'organisation constitue un nouveau paradigme qui permet de ne plus considérer les corps vivants comme des organismes dont les organes s'étudient par parties, indépendantes les unes des autres, mais plutôt comme un ensemble organisé, un être pris dans sa totalité.

⁵⁹ François Jacob, op., cit., p. 106.

Réfléchissant sur cette organisation comme principe explicatif des corps vivants, François Jacob nous dit : « la surface d'un être est commandé par la profondeur et le visible des organes, par l'invisible des fonctions. Ce qui régit la forme, les propriétés le comportement d'un être vivant, c'est son organisation. C'est par l'organisation que les êtres se distinguent des choses »⁶⁰.

Dés lors, la biologie va apparaître, comme l'affirme toujours l'auteur de *La logique du vivant*, une science nouvelle qui a pour but, non plus la classification des êtres mais plutôt la connaissance du vivant avec pour objet l'analyse, non plus de la structure visible, mais de cette organisation même.

Autrement dit, la biologie avec le tournant du 18^{ème} au 19^{ème} siècle dépasse la macro-organisation des corps vivants. Elle devient une discipline qui scrute les structures cachées de la vie, elle étudie la micro-organisation, la structure interne des êtres vivants.

C'est dans cette nouvelle démarche d'étude en profondeur du vivant dans laquelle s'est lancée la biologie moderne qui donnera naissance à la théorie cellulaire. Celle-ci constitue une véritable révolution dans les sciences du vivant.

C'est l'étude de cette théorie qui fait l'objet de la deuxième partie. Mais avant l'élaboration effective de cette théorie il convient d'étudier la nouvelle approche dont bénéficient les êtres vivants au 19^{ème} siècle. Après cela nous montrerons comment les êtres vivants se sont laissés dévoiler progressivement en passant de la théorie tissulaire avec Xavier Bichat à celle dite fibrillaire jusqu'à l'éclosion de la théorie cellulaire.

⁶⁰ François Jacob, op., cit., p.86.

DEUXIEME PARTIE : LA THEORIE

CELLULAIRE

Les théories finalistes et vitalistes ont été d'un apport fondamental pour la biologie naissante au 19^{ème} siècle. De par leurs arguments, elles ont fait éclore la notion d'organisation qui confère à la biologie tout son sens, toute sa raison d'être.

Une fois devenue autonome grâce à cette brèche que ces théories ont ouverte, la biologie aura l'audace de descendre vers les profondeurs de la vie. A l'instar des autres disciplines, elle se veut expérimentale.

Cette nouvelle démarche dont fait montre la biologie n'aurait pas été possible si les théories finalistes et vitalistes n'avaient pas su démontrer que l'organisme ne constitue pas un simple agrégat d'organes mais une totalité dont les organes concourent à des fonctions, participant au maintien du corps. Autrement dit, tout l'argumentaire de ces théories aurait consisté à prouver que l'organisme est une totalité vivante.

Dés lors, une fois admis ce principe, la biologie du 19^{ème} siècle définit ses objectifs pour enfin détenir la clé de la connaissance effective des corps organisés.

Pour arriver à ce stade de la connaissance, il aura fallu d'abord saisir la réalité ultime du vivant. En effet, la biologie s'attèle à découvrir l'élément ultime qui compose les êtres vivants.

Pour découvrir cet élément, la biologie passera du tissu à la fibre avant de reconnaître la cellule comme l'atome commun à tous les êtres vivants.

Ce sera vers la fin du 19^{ème} siècle que l'élaboration de la théorie cellulaire sera effective avec toutes les conséquences et les enjeux qu'elle implique.

L'étude de cette théorie cellulaire sera l'objet de cette seconde partie.

Nous étudierons d'abord la nouvelle approche dont bénéficient les êtres vivants au 19^{ème} siècle, ensuite nous verrons le passage de la théorie tissulaire à celle fibrillaire qui a enfin abouti à la théorie cellulaire, et enfin nous nous intéresserons aux enjeux et aux implications philosophiques de cette théorie.

Chapitre I : la nouvelle approche des êtres vivants.

Vers la fin du 18^{ème} siècle, les penseurs étaient déjà à la recherche d'un autre principe explicatif pour comprendre certains phénomènes de la nature.

Buffon et Maupertuis reconnaissent les limites du concept de préformation pour expliquer les phénomènes tels que la formation du semblable par le semblable, la régénération des parties manquantes des organismes et des phénomènes d'hérédité.

En réalité, ces phénomènes de la vie ne peuvent être compris si ces chercheurs se contentaient uniquement de l'observation en surface des corps.

Le concept nouveau qu'est la reproduction qui voyait le jour exigeait une étude d'ordre inférieur.

Pour Buffon, « ce qu'il faut reproduire pour former un être vivant, ce n'est pas seulement cet assemblage de lignes, de surfaces et de volumes qui composent la figure visible, mais aussi la disposition intérieure, la structure cachée des organes qui détermine le fonctionnement du corps vivant. La reproduction des êtres vivants exige donc ce que Buffon appelle un *moule intérieur*, seul moyen pour connaître l'intérieur des corps »⁶¹.

Ces penseurs ouvriront donc la voie à une réflexion nouvelle et approfondie sur les êtres vivants. La descente que ces chercheurs effectuent au niveau des corps fait émerger l'idée de totalité.

L'idée de l'organisme comme totalité apparaît aussi dans les travaux de Cuvier et de St Hilaire. François Jacob nous fait part de la démarche qu'adopte par exemple Cuvier pour étudier les êtres vivants. Il s'agit pour ce fixiste dit-il: « de repérer les éléments d'un organisme pour les comparer à ceux d'un autre et en déduire les variations. Les structures s'étagent en profondeur, s'ordonnent selon une règle

⁶¹ François Jacob, op., cit., p. 93.

secrète qu'il faut tenter d'atteindre au travers des analogies. Un être constitue un ensemble « unique et clos ». Toutes ses parties se correspondent mutuellement et coopèrent à la même fin par action réciproque »⁶².

Chez Lavoisier ce même renversement s'opère, pour François Jacob ce sont de nouvelles exigences qui se manifestent en physiologie.

Pour l'auteur de *La logique du vivant*: « un être vivant ne présente plus une simple association d'organes de fonctionnement autonomes. C'est un tout dont les parties dépendent les unes des autres et qui remplissent chacune une fonction particulière dans l'intérêt général »⁶³.

Autrement dit, étudier le vivant ne revenait plus seulement à connaître son fonctionnement en séparant les différents organes mais à déterminer ces organes en fonction de leurs rôles. En d'autres termes, il s'agit de trouver à l'intérieur des corps vivants des rapports internes, des interactions.

L'être vivant n'est plus considéré comme une simple juxtaposition d'organes mais comme un organisme dont les composants s'organisent en jouant chacun sa partition pour le maintien de la totalité.

Ce qui fait que la clé d'explication des êtres vivants n'est pas à chercher de l'extérieur mais du dedans. C'est de l'intérieur, l'organisation interne qui fournit la ligne de démarcation entre les corps animés et ceux inanimés.

Ce concept d'organisation qui fait irruption bouleverse le monde vivant. Pour François Jacob, il permet de considérer autrement le monde vivant. Jusque-là celui-ci était divisé en trois règnes à savoir le règne minéral, le règne végétal et le règne animal.

⁶² François Jacob, op., cit., p. 120.

⁶³ François Jacob, op., cit., p. 97.

D'après François Jacob avec le concept de « l'organisation, le monde du vivant, « les productions de la nature » se réduisent à deux règnes, en deux classes de corps l'inorganique, c'est le non vivant, l'inanimé, l'inerte. L'organique, c'est ce qui respire, se nourrit, se reproduit, c'est ce qui vit et qui est nécessairement assujéti à la mort »⁶⁴.

Ainsi les êtres se séparent définitivement des choses et une discontinuité s'installe dans le monde vivant.

Ce nouveau principe d'explication que constitue l'organisation creuse davantage l'écart entre les êtres inanimés et les êtres vivants, ces derniers ne sont plus considérés en termes de pesanteur et de mouvement.

Les êtres vivants, avec ce nouveau paradigme, suivent un certain ordre de fonctionnement que la matière ne peut respecter. Ils suivent une logique que seule l'organisation pourrait justifier.

Ainsi pour François Jacob « Pour maintenir la cohésion de l'être, pour assurer l'ordre du vivant par apposition au désordre de la matière inanimée, il faut une force d'une qualité particulière, ce que Kant appelait un « principe intérieur d'action », il faut la vie »⁶⁵.

La notion de vie, introduite dans l'étude des êtres vivants, constitue la fin qui justifie l'organisation des corps organisés.

Pour l'auteur de *La logique du vivant*, « Dans l'idée d'organisation, il y'a tout à la fois ce qui permet la vie et ce qui est déterminé par elle »⁶⁶.

Cette notion d'organisation ne peut se concevoir sans une fin qui s'identifie avec la vie même.

⁶⁴ François Jacob, op., cit., p. 101.

⁶⁵ François Jacob, op., cit., p. 104.

⁶⁶ Idem.

Cette fin donc n'est pas extérieure aux êtres vivants mais trouve son fondement, son explication dans le vivant de par son organisation.

Au 19^{ème} siècle on retrouve cette autonomie que le siècle de Descartes reconnaissait aux êtres vivants avec son procédé du mécanisme.

Les êtres vivants s'expliquent eux même avec la différence qui est qu'au 17^{ème} siècle cette explication s'effectuait parties par parties et qu'au 19^{ème} siècle elle prend en charge la totalité de l'organisme.

Dés lors, la biologie au 19^{ème} siècle trouve sa voie et ne devient plus « une science qui étudie non plus les végétaux ou les animaux en tant que constituant certaines classes parmi les corps de la nature, mais l'être vivant à qui une certaine organisation confère des propriétés singulières. Pour désigner cette science, Lamarck, Treviranus et Oken utilisent presque simultanément le terme de Biologie »⁶⁷.

La démarche et les méthodes de cette science s'orientent vers une nouvelle échelle qui guide ses recherches. La taxonomie et la nomenclature étant dépassées, la biologie au 19^{ème} siècle s'invite à l'intérieur des êtres vivants, elle dévoile les interactions internes qui caractérisent les corps animés.

Ce dévoilement s'est fait de manière progressive au gré de l'outil microscopique. Cet appareil au fur et à mesure qu'il se perfectionne, fait doter à la biologie de véritables moyens qui lui permettent de s'incruster à l'intérieur des corps vivants.

C'est de ce dévoilement qu'est naît la théorie cellulaire. Du tissu avec Bichat en passant par Haller par la formulation de la théorie fibrillaire, la biologie avance

⁶⁷ François Jacob, op., cit., p. 101.

lentement mais sûrement vers les labyrinthes du monde vivant jusqu'à l'avènement de la théorie cellulaire.

Avec cette nouvelle démarche que la biologie adopte au 19^{ème} siècle, le biologiste « n'est plus tenu d'accompagner la vie dans ses manifestations, il pourra décider de mieux en mieux d'elles, les suspendre ou les corriger ou «les manipuler » le science d'hier s'approchait du vivant, l'apprivoisait, s'efforcer d'en percer les énigmes; le cœur qui bat le mouvement qui s'exécute, l'individu qui se produit etc.... Actuellement le laboratoire prend un autre chemin parce qu'il a arraché à la vie son secret, il s'apprête à se substituer à elle »⁶⁸.

Avec l'élaboration de la théorie cellulaire, la biologie au 19^{ème} siècle acquiert les mêmes pouvoirs que la nature et œuvre comme cette dernière dans la mesure où elle détient désormais le secret de la vie grâce à la découverte de la réalité ultime qui compose les corps organisés.

Avec la découverte de la cellule, le biologiste devient un acteur dans la vie du vivant; il peut grâce à l'expérimentation contrôler et modifier celui-ci selon ses propres aspirations.

Au 19^{ème} siècle, le biologiste semble plus que jamais devenir selon la terminologie cartésienne comme maître et possesseur de la nature en découvrant le principe ultime de toute vie.

Ce sont les différentes étapes de ce dévoilement aboutissant à l'élaboration de la théorie cellulaire que nous nous proposons d'étudier.

⁶⁸ François Dagonet, op., cit., p. 132.

Section 1 : Du tissu à la cellule

L'une des préoccupations majeures de la biologie naissante a été de trouver l'unité élémentaire. Elle cherche en quelque sorte à instaurer une certaine unité dans les manifestations de la vie. Cette préoccupation était pressentie, selon Georges Canguilhem, dans les travaux de Linné, de Buffon et de Haller. Bien que cet élément ultime ne soit qu'une simple vision intuitive chez Linné il va apparaître, d'après l'auteur de *La connaissance de la vie*, plus sérieuse chez Buffon et Haller. Cette unité vivante présentait un double sens d'existence primordiale et de raison d'intelligibilité. Par la recherche de cette unité ces penseurs cherchaient à unifier, à rendre homogène le monde vivant dès la moitié du 18^{ème} siècle.

Cette recherche dans laquelle la biologie s'est engagée n'a pas automatiquement aboutie à la découverte de la cellule.

D'ailleurs, celle-ci était déjà découverte avant le 18^{ème} siècle lors des travaux de Robert Hooke au microscope. De même, dans les observations de Grew, de Malpighi et de Leeuwenhœk, on n'avait découvert cette particule qu'est la cellule.

Mais ces découvertes ne seront pas une occasion pour la biologie pour percevoir toute l'importance que comporte cette notion de cellule. D'ailleurs, Georges Canguilhem nous dira que le mot même se perd et ne sera retrouvé qu'un siècle après.

Mais en attendant que la cellule occupe tout le rôle qui lui sied au 19^{ème} siècle, deux importantes théories vont régner. Il s'agit de la théorie tissulaire avec Xavier Bichat et de la théorie fibrillaire avec Albrecht Von Haller. Ce sont ces deux théories que nous nous proposons d'étudier respectivement.

a) La théorie tissulaire

Considéré comme l'un des pionniers de l'histologie, Bichat postule que ce sont les tissus qui constituent les briques élémentaires des organismes vivants. Il distingue vingt et un tissus parmi lesquels on peut citer les tissus musculaux, muqueux, fibreux etc. qui composent le corps vivant.

Pour Bichat, le tissu constitue: « le principe plastique de l'être vivant et le terme dernier de l'analyse anatomique »⁶⁹.

Pour cet auteur, la notion de tissu ne renvoie nullement à un organe mais à un « système » celui-ci peut être ligamenteux, osseux, etc.

Pour François Jacob, avec Bichat c'est un niveau supplémentaire d'organisation qui apparaît, un intermédiaire entre l'organe et la molécule. Le tissu symbolise le terme ultime de l'analyse qu'effectue l'atomiste, le corps étudié à l'aide d'un scalpel et des ciseaux ne laisse découvrir en dernière instance que des tissus.

En réalité, Bichat en voulant rechercher l'unité du corps vivant ne pouvait pas rester à la surface visible de celui-ci. Dans un contexte marqué par la physique newtonienne, la réduction et la division étaient de mise. Tout devait être décomposé en particules, en atomes.

C'est dire que la recherche de cet élément ultime qui aura comme nom chez Buffon « molécule organique » et chez Maupertuis « particule vivante » a permis de dépasser l'agencement structural et crée une nouvelle échelle qui résoudrait les équations que l'étude des corps vivants pose.

Soulignant l'importance des recherches de Bichat sur l'étude des êtres vivants Claude Bernard, dans *Leçons sur les phénomènes de la vie commun aux animaux et*

⁶⁹ Georges Canguilhem, op, cit, p. 63.

aux végétaux, nous fait savoir que ce défenseur de la théorie tissulaire a jeté les bases de la physiologie cellulaire.

En effet, Bichat en étudiant les tissus fonde du coup la physiologie des éléments anatomiques des êtres vivants. C'est cela qui pousse Georges Canguilhem à affirmer que: « les opinions modernes sur les phénomènes vitaux sont fondées sur l'histologie; elles ont en réalité leurs sources dans les idées de Bichat »⁷⁰.

Ainsi, grâce à l'étude qu'il a menée sur les tissus, Bichat a beaucoup contribué à l'avancée des connaissances dans le domaine des corps vivants.

Mais ce modèle tissulaire sera supplanté à la fin du 18^{ème} siècle par la théorie fibrillaire que Haller va formuler.

⁷⁰ Georges Canguilhem, *Etudes d'histoire et de philosophie des sciences concernant les vivants et la vie*, Paris, Vrin, 1994, p. 161.

b) La théorie fibrillaire

La théorie fibrillaire est une suite logique de la théorie de Bichat car les tissus sont constitués par un ensemble de fibres.

D'après Georges Canguilhem, « Haller voit l'élément vivant de la composition des organes dans la fibre. Cette théorie fibrillaire, fondée sur l'examen des nerfs, des muscles et des tendons, du tissu conjonctif lâche (appelé par Haller tissu celluleux), persistera sous des aspects variés, chez plus d'un biologiste jusque vers le milieu du 19^{ème} siècle »⁷¹.

Avec Haller, l'élément ultime qui compose l'organisme constitue la fibre. Avec comme axiome « la fibre est pour le physiologiste ce que la ligne est pour le géomètre »⁷², Haller fait de la fibre le constituant le plus élémentaire de tout organisme vivant. Elle constituait pour le 18^{ème} siècle l'élément ultime de l'analyse anatomique dans la mesure ou la dissociation qu'on effectuait sur les organes donnait comme résultat ce terme ultime qu'est la fibre.

Cette théorie fibrillaire postulait que ce sont les mêmes fibres des os qui se prolongeaient dans celles des tendons, ensuite dans celles des muscles et qui continuent elles mêmes pour donner les fibres des vaisseaux et des nerfs.

C'est en ce sens que François Jacob affirme que: « Avec Haller, il n'existe qu'une sorte de fibre pour composer tous les organes. Les mêmes fibres s'entrecroisent en une trame continue qui se prolongerait de l'os au tendon, du tendon au muscle, du muscle au nerf et au vaisseau. C'est la manière dont se disposaient les fibres, la texture du réseau qu'elles formaient, la quantité de liquide retenue dans les mailles qui donnaient à un organe sa dureté ou sa mollesse, sa rigidité ou sa souplesse »⁷³.

⁷¹ Georges Canguilhem, op, cit, p. 51.

⁷² Idem.

⁷³ François Jacob, op., cit., p. 127.

A la différence de Bichat qui comptait une vingtaine de tissus différents dans l'organisme, Haller lui, ne reconnaît qu'une seule fibre qui donnerait naissance aux différents organes qui constituent le corps.

Ce n'est que vers le 18^{ème} siècle que cette théorie fibrillaire sera remise en cause, à son tour, par la théorie cellulaire.

Pierre Vignais nous dit à ce propos que: « les premières décennies du 19^{ème} siècle sont le témoin d'un tournant décisif dans la connaissance de l'ultra-structure du vivant qui aboutira à la théorie cellulaire. Cet essor de la biologie est due en partie aux progrès de la microscopie »⁷⁴.

En réalité, au 19^{ème} siècle c'est l'approche même de la biologie qui change dans sa recherche de l'unité élémentaire. Celle-ci ne désigne plus simplement une « molécule, un élément inerte, un morceau de matière » mais exprime et signifie déjà « un être vivant, une formation complexe, capable de se mouvoir, de se nourrir, de se reproduire, bref doué des principaux attributs de la vie »⁷⁵.

Dés lors qu'on a découvert cette unité vivante, l'on se rend compte que l'organisme bien qu'étant composé d'un ensemble d'unités ne peut plus être conçu comme un simple agrégat d'éléments vivants. L'organisme devient une totalité où se confondent les unités; il « n'est pas une collectivité mais un monolithe »⁷⁶.

La découverte de la cellule comme cette unité de base qui compose l'organisme transforme radicalement l'attitude de la biologie au 19^{ème} siècle.

⁷⁴ Pierre Vignais, *La biologie, des origines à nos jours*, EDF Sciences, 2000, p.117.

⁷⁵ François Jacob, op., cit., p. 131.

⁷⁶ Idem.

Formulée sous une forme préliminaire par Matthias Jacob Schleiden et Théodore Schwann, la théorie cellulaire a révolutionné le monde vivant.

Par son élaboration, cette théorie discrédite certaines conceptions qui faisaient figure à l'époque. Il s'agit de l'épigenèse (théorie qui défendait l'idée selon laquelle la genèse du vivant consistait en une édification tout à fait progressive à partir d'un germe de structure très simple, ne permettant pas d'y reconnaître la forme définitive) et de la préformation (qui postulait que le germe n'est qu'un adulte en réduction donc pour les artisans de cette théorie tous les organes qui devraient composés le futur être vivant existent déjà en miniature).

La théorie cellulaire permet enfin d'apporter un éclairage sur le processus de formation des êtres vivants grâce au nouveau concept qu'est la reproduction.

D'autre part, cette théorie installe l'autonomie des corps vivants comme dans le mécanisme. L'explication des êtres ne s'appuie plus sur une quelconque psyché ou entité extérieure, ce sont les cellules qui fournissent la clé d'explication de tout être vivant.

Au 19^{ème} siècle, tout organisme se comprend et s'explique en termes de cellules. En ce sens, la théorie cellulaire unifie et homogénéise le monde vivant. L'être le plus simple comme le plus complexe est composé uniquement de cellules.

Pourrait-on parler ici d'un nouveau coup que cette théorie cellulaire vient d'infliger à l'humanité ? A l'instar des révolutions opérées par Nicolas Copernic, Sigmund Freud et Charles Darwin, la théorie cellulaire bouleverse l'idée que le vivant humain constitue un être supérieur car, si chaque être vivant n'est composé que de cellules de quelle manière pourrait-on alors justifier la supériorité de l'homme par rapport aux autres êtres vivants ?

S'il reste avéré que cette théorie cellulaire permet de séparer radicalement le vivant de la matière il demeure par ailleurs qu'elle remet en cause cette supériorité qualitative que le siècle de Descartes accordait à l'homme et discrédite en même temps l'idée d'une âme non seulement organisatrice mais aussi comme partie intégrante du corps.

Seule prévaut la notion de cellule; elle seule compose le corps vivant. L'homme devient dans cette optique un simple individu biologique.

Une telle démarche dans l'étude du monde vivant ne nous renvoie t-elle pas au siècle de Descartes qui voyait dans les corps vivants que de simples machines ?

Même si Descartes considère le corps comme une simple étendue il demeure par ailleurs qu'il n'ignorait pas que l'âme devrait s'unir au corps pour composer le vivant humain.

Avec la théorie cellulaire cette substance immatérielle ne semble pas être pris en compte car la cellule résume le monde vivant, elle est devenue au 19^{ème} siècle la clé qui ouvre les portes de toute connaissance sur l'être vivant.

C'est cela qui pousse François Jacob à affirmer que: « Avec la cellule, la biologie a trouvé son atome. Il n'est aucun aspect de l'étude des êtres vivants qui ne soit transformé par la théorie cellulaire. Pour déceler les caractéristiques du vivant, il faut désormais étudier la cellule, analyser sa structure, chercher, parmi les divers types, ce qui est commun, donc, nécessaire à la vie cellulaire, ou, au contraire, différent, donc propre à l'accomplissement de certaines fonctions »⁷⁷.

La théorie cellulaire constitue en quelque sorte un principe explicatif sur lequel repose toute étude sur le monde vivant. La cellule est devenue incontournable dans l'étude des êtres vivants.

⁷⁷ François Jacob, op., cit., p. 136.

Pour Claude Bernard, « dans l'analyse intime d'un phénomène physiologique on aboutit toujours au même point on arrive au même agent élémentaire, irréductible, l'élément organisé, la cellule »⁷⁸. La cellule constitue même pour Claude Bernard, d'après Georges Canguilhem, 'l'atome vital' des êtres vivants, Les corps de ces derniers ne deviennent qu'un agencement de ces cellules dont le nombre et les propriétés confèrent à l'organisme sa forme et ses qualités.

⁷⁸ Cité par Georges Canguilhem, in *La connaissance de la vie*, op. cit., p. 69.

Chapitre II : L'écllosion de la théorie cellulaire

S'il reste unanimement admis que l'on doit à Robert Hooke(rappelons que c'est lui qui a découvert pour la première fois la cellule)la découverte de la cellule, la formulation de la théorie cellulaire revient toutefois au botaniste Schleiden, qui a mené des études sur les cellules végétales, et à l'anatomiste Schwann ,qui a eu le mérite d'étendre les travaux de ce dernier sur le règne végétal et animal. Ces derniers sont considérés comme les pères de la théorie cellulaire.

Jean Rostand partage parfaitement cette opinion. L'auteur affirme que : « c'est incontestablement à Schleiden et à Schwann que revient la part prépondérante dans l'établissement de la théorie cellulaire, et cela non seulement par la valeur intrinsèque de leur rapport, mais par l'influence considérable qu'ils eurent exercer sur la pensée de leur époque »⁷⁹.

Le mérite de ces deux penseurs est d'avoir démontré que les plantes et les animaux sont uniquement composés de cellules juxtaposées.

Mais, pour François Jacob, l'ébauche de la théorie cellulaire vient d'une nouvelle idée que Oken va introduire. Selon l'auteur de *La logique de vivant*, c'est de cette idée même d'où va émerger la théorie cellulaire.

La découverte de Oken peut être résumée de la sorte: le corps animal constitue un agglomérat d'unités macroscopiques. Autrement dit, selon François Jacob, Oken établit: « un rapprochement entre les corps des gros animaux et les êtres microscopiques»⁸⁰. Nous avons déjà montré l'attitude nouvelle que la biologie

⁷⁹ Jean Rostand, *Esquisse d'une histoire de la biologie*, Paris, Gallimard, 1968, p. 132.

⁸⁰ François Jacob, op., cit., p. 129.

adopte. Elle tente d'unifier le monde vivant « en faisant du petit l'unité élémentaire du gros, elle cherche le diviseur commun à tous les êtres vivants »⁸¹.

Cette recherche dans laquelle la biologie s'est investie donne des résultats fort fructueux. Le perfectionnement de l'outil microscopique aidant, l'examen des tissus révèle l'existence des vésicules, des utricules, des cellules bref des particules fines et élémentaires.

Les travaux de Hugo Von Mohl, de Félix Dujardin, de Klein, etc....contribuèrent à renforcer cette idée de composition élémentaire des organismes vivants.

Chez Oken, « l'infusoire » désignera cet être vivant élémentaire caractérisé par une simplicité et une certaine indépendance.

En d'autres termes, chez Oken ce mot désigne une structure unicellulaire dont l'assemblage, l'agglomération constituerait un grand organisme.

C'est cette idée selon laquelle les corps sont constitués de particules élémentaires qui ne sont autres que des cellules, que Schleiden et Schwann vont appuyer afin de formuler la théorie cellulaire.

En affirmant que les plantes sont composés de cellules, Schleiden ne prenait en considération que les végétaux. Dans son article publié sur la photogénèse, il définit les cellules comme « des agrégats d'états individualisés et indépendants »⁸².

Ce postulat une fois admis pour le règne végétal, il revient à Schwann de l'étendre sur le monde animal. Ayant en connaissance les travaux que Schleiden effectuait sur les cellules végétales, Schwann en est venu à se demander s'il n'y avait pas une ressemblance entre les tissus animaux et ceux végétaux.

Pour Pierre Vignais, après s'être posé cette question, Schwann découvre à partir de son examen au microscope « des coupes fines de cartilage animal cloisonnées en

⁸¹ François Jacob, op., cit., p. 129.

⁸² Pierre Vignais, op., cit., p. 117.

compartiments limités par une membrane et ces compartiments contiennent un noyau porteur de nucléoles. Ces compartiments correspondent aux cellules »⁸³.

De cette observation, Schwann reconnaît que la cellule est l'unité de base du règne végétal et du règne animal.

Les études de Schwann montrent qu'« à la base de tous les tissus, se trouve un principe de développement commun, à savoir la formation de cellules. Jamais la nature n'agence immédiatement en une fibre ou un vaisseau. Elle forme d'abord une cellule ronde et, si besoin est, elle transforme ultérieurement une cellule en différentes formations élémentaires telles qu'on les trouve à l'état adulte »⁸⁴.

En réalité avec Schwann, la théorie cellulaire dépassera le problème d'ordre structural. Pour François Jacob, « la position et le rôle de la cellule ne constitue plus seulement le terme ultime de l'analyse des êtres vivants. Elle devient à la fois l'unité du vivant, c'est à dire l'individualité qui en détient toutes les propriétés, et le point de départ de tout organisme »⁸⁵.

En effet, la cellule n'est pas uniquement devenue avec Schwann le composant élémentaire des organismes mais, comme le dit l'auteur de *La connaissance de la vie*, la source nécessaire de tout organisme vivant, la particule individuelle, autonome, qui contient en son sein toutes les propriétés que possèdent l'organisme en entier.

La cellule, possédant les mêmes attributs que l'organisme, symbolise elle-même la vie. Elle constitue l'étape ultime de tout corps vivant.

Cette individualité, cette autonomie qui caractérise les cellules discrédite l'idée de totalité que les vitalistes prônaient pour l'organisme. En effet pour ces derniers,

⁸³ Pierre Vignais, op., cit., p.118 ;

⁸⁴ Idem.

⁸⁵ François Jacob, op., cit., p.132.

la vie ne saurait résider dans les parties mais uniquement dans la totalité, dans l'ensemble de l'organisme.

C'est justement cette idée de totalité que Schwann réfute. Prenant le contre-pied de la démarche vitaliste, Schwann en cherchant les causes qui régissent les propriétés principales que sont la nutrition et la croissance, ne se focalise pas sur la totalité de l'organisme mais sur les cellules c'est-à-dire sur les parties de ce tout qu'est l'organisme.

A partir de ces observations, Schwann en est venu d'après François Jacob à admettre que « les propriétés du vivant ne peuvent plus être attribuées au tout, mais à chaque partie, à chaque cellule, qui possède en quelque sorte une « vie indépendante »⁸⁶.

Ainsi c'est l'idée de totalité des vitalistes mais aussi celle de Oken, qui défend que les vies des unités qui composent un être vivant se fusionnent et existent pour le tout, qui se trouvent ainsi remises en cause par la théorie cellulaire.

On semble revenir vers le mécanisme cartésien, à une conception partes extra partes des corps vivants. L'autonomie des cellules qui composent l'organisme laisse apparaître un ensemble, un édifice pluricellulaire dont les composants n'entretiennent aucun lien.

Or, Schleiden nous dit que chaque cellule mène une vie double.

Ce qui revient à dire que la cellule participe à la fois à son développement et à celui de l'organisme tout entier. En ce sens, nous dit Schwann chaque cellule constitue un citoyen qui a l'obligation de participer au développement de la communauté. L'organisme est dès lors pris comme un état cellulaire au sein duquel chaque citoyen joue sa propre partition pour la bonne marche de la structure globale qu'est l'état cellulaire.

⁸⁶ François Jacob, op., cit., p. 133.

En ce sens, François Jacob dit: « Dans la collectivité cellulaire, il y' a répartition des tâches et division du travail. L'existence d'un être découle alors de la coopération de ses parties. Si l'organisme détermine les conditions de sa propre existence, il n'en est pas la cause »⁸⁷.

Ainsi, l'on peut retenir que la cellule bien que jouissant d'une certaine autonomie, entretient des rapports avec la totalité et participe à son fonctionnement.

Pour Pierre Vignais, il aura fallu attendre pour rendre effective cette théorie cellulaire la réfutation par Robert Remak de la théorie du cytoplasme. En effet Robert Remak émet des réserves sur le rôle du cytoplastème, qu'on appellera plutard cytoplasme, tel que le formulait Schwann dans la formation des cellules.

Dans sa conception, Remak reconnaît que « toutes les cellules du corps proviennent de la division des cellules préexistantes »⁸⁸.

Reposant son matériel d'étude sur l'œuf fécondé d'une grenouille, Remak démontre la division qui s'opère dans les cellules. C'est comme si il se produisait au milieu de la cellule une ligature qui sépare la cellule en deux.

Un autre nom non moins important qui a participé à l'éclosion de la théorie cellulaire est Virchow. Il a en quelque sorte mis la dernière main à cette théorie.

Virchow se remarque par ces trois propositions qu'il énonce sans ambiguïté.

La première soutient que les cellules sont des unités fonctionnelles de tous les tissus vivants. La seconde postule que les fluides ne sont pas des blastèmes formateurs de cellules. Et la dernière qui reprend sous une forme plus frappante les conclusions de Robert Remak. Elle formule qu'aussi bien dans les tissus normaux que dans les tissus cancéreux que chaque cellule naît d'une autre cellule.

⁸⁷ François Jacob, op., cit., p. 134.

⁸⁸ Pierre Vignais, op., cit., p. 20.

Grâce à cette dernière proposition, Virchow corrige l'erreur de Schleiden et de Schwann pour qui la genèse des cellules résultait d'une sorte de cristallisation au sein d' « un blastème formateur ».

En effet, Schleiden et Schwann, malgré l'avancée de leurs recherches sur les cellules, n'ont pas pu admettre l'idée qu'une cellule puisse découler nécessairement d'une cellule précédente. Pour ces théoriciens, il peut arrivé qu'une cellule se forme spontanément à partir de ce que l'auteur de *La logique vivant* nomme un blastème primitif.

Virchow en revanche était convaincu qu'une cellule ne peut provenir que d'une autre cellule préexistante; ce qui lui permet de formuler son aphorisme célèbre: « *Omnis cellula e cellula* »⁸⁹ qui signifie « toute cellule provient d'une cellule ».

Ainsi, tout être découle à l'origine d'une cellule initiale dénommée cellule œuf. Celle-ci résultant d'une fusion des gamètes mâle et femelle constitue le point de départ de tout être vivant.

C'est en ce sens que Jean Rostand affirme que: « toutes les cellules d'un même organisme dérivent, par divisions successives et différenciations graduelles, d'une cellule unique, l'œuf, qui lui-même dérive de la jonction de deux cellules détachées du corps des parents; l'ovule, produite par la mère; le spermatozoïde, produit par le père »⁹⁰.

C'est cette cellule œuf qui va déterminer toutes les actions de la biologie moderne. Elle permettra à la biologie de résoudre tous les problèmes biologiques car, de

⁸⁹ Georges Canguilhem, op, cit, p. 68.

⁹⁰ Jean Rostand, op., cit., p. 129.

l'avis de Jean Rostand, « c'est dans une cellule œuf que se trouve représenté à l'état potentiel de l'organisme futur (problème de développement). C'est par l'intermédiaire de deux cellules reproductives que les progéniteurs transmettent au produit les conditions organiques d'une individualité semblable aux leurs (problèmes de l'hérédité). C'est à l'intérieur des cellules reproductives, enfin que se produisent les variations susceptibles de jouer un rôle dans l'évolution des espèces (problème de l'évolution) »⁹¹.

Dés lors, cette cellule œuf permet de résoudre tous les phénomènes vitaux, toutes les complexités du vivant, qu'elle soit d'ordre héréditaire, évolutive, s'expliquent par cette cellule œuf.

⁹¹ Jean Rostand, op., cit., p. 130.

Section 1 : Enjeux et implications de la théorie cellulaire

L'édification de la théorie cellulaire au 19^{ème} siècle constitue une des étapes majeures de la biologie. La portée de cette théorie n'a pas échappé à Maurice Caullery qui, en s'intéressant aux étapes de cette science affirme qu'avec la théorie cellulaire, la biologie, « a acquis la notion de cellule et, avec elle, a atteint l'unité structurale de tous les organismes, animaux et végétaux, acquisition primordiale pour la compréhension de la vie »⁹².

En effet, avec la cellule, la biologie détient la clé d'explication des êtres vivants. Toutes les questions que ces derniers posent, dans l'ordre structurale peuvent être étudiées et comprises à l'échelle cellulaire.

Autrement dit, la cellule devient au 19^{ème} siècle un paradigme à partir duquel s'explique tout organisme vivant. Celui-ci sans exception, sans ordre hiérarchique peut être objet d'étude du fait d'une composition similaire de leurs organismes.

Cette théorie installe l'homogénéité dans le monde vivant dans la mesure où tout être vivant se comprend et s'étudie en termes cellulaires. Aucun autre critère d'étude n'est requis pour comprendre le monde vivant. La plante, l'animal, l'homme s'expliquent uniquement par la cellule.

C'est pour cette raison que Georges Canguilhem tient à préciser que « la théorie cellulaire(...) n'est pas l'affirmation que l'être se compose de cellules, mais d'abord que la cellule est le seul composant de tous les êtres vivants, et ensuite que toute cellule provient d'une cellule préexistante »⁹³.

⁹² Maurice Caullery, Les étapes de la biologie, Paris, PUF, 1948, « Collection Que sais-je », p. 60.

⁹³ Georges Canguilhem, op, cit, p. 48.

En postulant que la cellule constitue le seul composant de tous les organismes, la biologie écarte toute considération mystique dans l'étude du monde vivant. On ne fera plus appel à une quelconque âme ou entité extérieure pour fournir une explication.

Les êtres vivants se débarrassent encore de leur enveloppe mythique et s'ouvrent une fois de plus à l'expérimentation.

Pour Maurice Caullery, « ce sont les perfectionnements des microscopes et l'emploi d'objectifs achromatiques à partir du début du 19^{ème} siècle (microscope de Selliques construit par Chevalier dès 1824) qui allaient permettre la formulation de la théorie de la cellulaire et la naissance d'une nouvelle discipline: la cytologie ou étude des cellules précédée par l'histologie »⁹⁴.

Les conséquences de cette théorie sur l'étude des êtres vivants sont considérables.

Permettant de comprendre la relation du tout à la partie, cette théorie cellulaire par son éclosion, fait que l'« on pouvait désormais concevoir un mode d'analyse, de séparation et de modification du vivant, utilisant des moyens mécaniques, physiques ou chimiques, permettant d'intervenir artificiellement dans l'économie d'un tout organique sans altérer essentiellement la qualité organique de ce tout »⁹⁵.

En d'autres termes, la théorie cellulaire appelait une expérimentation sur le vivant. Les propriétés de la vie étant dans chaque cellule du corps, le biologiste peut alors étudier celui-ci sans le désorganiser.

Pour Jean Théodoridés, l'auteur de *Histoire de la biologie*, l'affirmation selon laquelle la cellule constitue l'unité élémentaire a ouvert la voie aux conceptions modernes de l'embryologie, de la génétique et de l'évolution.

⁹⁴ Maurice Caullery, op, cit, p. 73.

⁹⁵ Georges Canguilhem, op, cit, p.150.

En effet l'élaboration de la théorie cellulaire servira de base, de fondement à de nouvelles disciplines spécialisées en biologie et c'est en cela d'ailleurs qu'elle constitue une révolution dans les sciences du vivant.

Cette théorie permet en outre de résoudre deux problèmes fondamentaux que l'étude des êtres vivants pose. Il s'agit du problème de composition des organismes et celui de leur genèse.

En effet, Grâce à cette théorie cellulaire, certaines thèses émises sur la genèse des êtres vivants sont discréditées cédant ainsi la place à un nouveau concept dénommé reproduction. L'être vivant avec le mécanisme de la division cellulaire devient un héritier de ces géniteurs. Ceux-ci lui transmet tous les éléments constitutifs pour son développement ultérieur et lui confère une configuration qui ne peut être que semblable.

Pour Canguilhem cette reproduction constitue une sorte de construction qui se renouvelle à chaque naissance au fil des générations.

Dés lors, l'idée de continuité devient apparente. L'homme ne peut produire que l'homme, la plante la plante etc....

Avec ce concept de reproduction on se rend compte que la nature se trace un plan qu'elle doit respecter. Elle semble suivre un ordre dans les productions qu'elle fait.

Une telle vision des processus de genèse des êtres vivants aura comme conséquence la naissance d'une nouvelle science dénommée tératologie au 19^{ème} siècle. Elle se propose de fournir une explication scientifique aux désordres qui pourraient survenir dans les différentes phases du développement embryonnaire.

Longtemps pris comme une malédiction divine, la monstruosité s'explique scientifiquement et ne devient que « la fixation du développement d'un organe à un stade dépassé par les autres. C'est la survivance d'une forme embryonnaire transitoire. Pour un organisme donné la monstruosité d'aujourd'hui c'est l'état normal d'avant-hier »⁹⁶.

Ces propos de Canguilhem rejoignent ceux de François Jacob qui constate que ce n'est pas seulement l'étude des monstres qui change de statut avec cette science mais aussi l'étude des anomalies du développement qui prend alors une nouvelle importance.

Car, dit l'auteur de *La logique du vivant* « l'œuf ne représente donc plus une structure rigide d'où surgit déjà une forme déjà préparée. C'est l'origine d'un système ou s'accomplit toute une série de remaniements successifs, ou chaque étape porte en soi la possibilité même de la suivante. Dans son développement embryonnaire, l'être vivant apparaît comme formé par une succession d'événements qui s'engendrent les uns les autres, comme si l'organisme se déployait à la fois dans l'espace et le temps »⁹⁷.

Autrement dit, toutes les malformations, toutes les pathologies prenant leurs sources au cours du développement embryonnaire de la cellule œuf, s'expliquent de manière scientifique. Ce qui permet avec l'expérimentation devenue possible en physiologie de corriger et de réajuster autant que possible l'organisme qui présenterait des malformations dans n'importe quelle fonction.

La maladie ne devient qu'une exagération ou une déficience du développement au stade embryonnaire; le biologiste veille à ce que l'ordre de ce développement soit respecté.

⁹⁶ Georges Canguilhem, op, cit, p. 179.

⁹⁷ François Jacob, op, cit, p. 138.

Si tel n'est pas le cas, c'est à l'intérieur de la cellule œuf qu'il va intervenir pour contrecarrer les anomalies qui pourraient survenir dans la vie future.

Par l'étude de cette cellule œuf au 19^{ème} siècle, on assiste à la suppression de l'aléatoire dans les phénomènes de la nature. Celle-ci semble être maîtrisée.

C'est cela qui fait dire à Jean Rostand que: « les répercussions de la théorie cellulaire seront immenses dans tous les domaines. Substituant un seul élément constitutif, la cellule, aux vingt et un éléments, ou tissus qui d'après Bichat, formaient les matériaux de l'organisme, elle ouvrait des perspectives toutes neuves aux physiologistes et aux médecins, désormais à l'exemple de Claude Bernard, s'efforceront, d'expliquer les phénomènes normaux ou pathologiques de l'organisme par les propriétés des éléments cellulaires »⁹⁸.

On arrive grâce à l'expérimentation désormais possible sur le vivant à découvrir et à contourner de manière apparente les ruses de la nature.

Il est tout de même important de rappeler que c'est le mécanisme cartésien qui a amorcé cette approche objective qui a rendu possible l'expérimentation sur le monde vivant. Celui-ci ne relève plus de l'ordre du sacré, de la métaphysique mais d'une physique dénudée de toute substance occulte.

C'est parce que les êtres vivants ne sont plus considérés comme des êtres comportant une dimension métaphysique, que la biologie du 19^{ème} siècle, connaissant le mécanisme de formation de ceux-ci, ne s'acharne plus à détecter les causes des anomalies mais cherche plutôt à modifier, à réparer dès l'origine c'est-à-dire dans la cellule œuf, l'organisme qui présenterait certaines altérations génétiques.

Dés lors, certains n'hésitent pas à s'inquiéter sur un éventuel eugénisme que les biologistes pourraient rendre possible.

⁹⁸ Jean Rostand, op., cit., p. 136.

Avec la biologie moderne, il est possible de supprimer certaines maladies génétiques et d'opérer dès le stade embryonnaire une sélection d'embryons en bonne santé: c'est-à-dire sélectionnés ceux qui sont autorisés à vivre.

Avec ces possibilités techniques, la biologie semble faire sienne la profession de foi qui guidait le mécanisme de Descartes. D'ailleurs on pourrait se demander si la biologie moderne n'est pas sur le point de réaliser le vœu de Descartes car l'homme semble enfin avec ces pouvoirs maîtriser la nature ?

C'est ce qui pousse Claude Bernard à affirmer qu'avec ces sciences, l'homme est devenu un inventeur de phénomènes, un véritable contre-maître de la création. Il est devenu à la limite un "bricoleur" des phénomènes de la nature.

Ces investigations sur le monde vivant tout en s'inscrivant dans une logique de dévoilement progressive des êtres vivants installent un climat de peur car le biologiste ne dresse aucune limite à l'expérimentation sur les êtres vivants.

Le biologiste acquiert désormais le pouvoir de corriger ce qu'il considère comme des erreurs de la nature. C'est comme si elle détenait une baguette magique qui lui permettrait d'intervenir au cœur du processus de la création.

Cette révolution qu'a opérée la théorie cellulaire ne s'est pas seulement limitée en biologie, elle a eu aussi des répercussions en philosophie. En effet, la théorie cellulaire a contribué au renversement de l'approche que cette science se faisait du sujet. Elle a eu comme implication philosophique la décentralisation du sujet, du moi cartésien puis celui kantien.

En d'autres termes, cette théorie biologique a détrôné le point de départ de la philosophie par un déplacement du centre d'intérêt.

Pour Barbara Stigler, la philosophie nietzschéenne a été fortement influencée par les travaux de Virchow.

En ce sens, l'auteur de *Nietzsche et la biologie* nous dit: « pour que la théorie cellulaire puisse mener à bien la totale décentralisation du sujet vivant, toutes les figures traditionnelles de la centralisation doivent en effet être disqualifiées: ces deux principales figures physiologiques bien sur, le cerveau (centre du système nerveux) et le cœur (centre de la circulation sanguine) mais aussi et surtout l'illusion d'une centralisation par la conscience, dont les systèmes nerveux ou sanguins ne sont que les avatars physiologiques ou anatomiques »⁹⁹.

En réalité, Virchow en élaborant la théorie cellulaire renverse la perspective. La conscience, la philosophie de l'Ego sont mises en accusation, seule la cellule, restant toujours la même, traverse tout le règne organique.

Dés lors, la conscience rationnelle n'opère aucune centralisation parfaite car, poursuit Barbara Stiegler, « les biologistes dénoncent la conscience. Elle n'est plus dans les textes de Nietzsche qu'un instrument, qu'un phénomène terminal, qu'une conscience tardive. Les biologistes, en dénonçant la conscience, se libèrent enfin de la philosophie, et parviennent ainsi pour la première fois à avoir le corps lui même, dans son irréductible pluralité ».

Ainsi, l'on voit que cette théorie cellulaire a eu des implications considérables en philosophie car elle a contribué à détrôner ce principe fondamental qui consiste à affirmer que la raison constitue une partie intégrante et dominante par rapport au corps.

⁹⁹ Barbara Stigler, *Nietzsche et la biologie*, Paris, PUF, Mars 2000, p. 23-24.

C'est pour cette raison que l'on ne s'étonnera pas de trouver ces propos sous la plume d'un philosophe comme Nietzsche si l'on sait que cet auteur exalte le corps au détriment du concept c'est-à-dire la raison.

Ainsi, il affirme dans *Ainsi parlait Zarathoustra* que: « Cette petite raison que tu appelles ton esprit, ô mon frère, n'est qu'un instrument de ton corps, et un bien petit instrument, un jouet de ta grande raison. Tu dis "moi", et tu es fier de ce mot. Mais il y'a quelque chose de plus grand, à quoi tu refuses de croire, c'est ton corps et sa grande raison; il ne dit pas mot, mais il agit comme un Moi »¹⁰⁰.

Le corps acquiert tous les pouvoirs, étant composé d'unités vivantes intégrées dans une totalité, les êtres humains ne se réfèrent plus à la raison pour s'expliquer car cette conscience est destituée par la théorie cellulaire.

"Le philosophe au marteau" n'a pas hésité à saisir cette occasion que lui offre cette théorie pour ruiner tout le fondement de la philosophie qui reposait sur une conscience régnante et dominatrice par rapport au corps.

L'autre remarque qui attire notre attention concernant la théorie cellulaire est ce paradoxe qui fait que la biologie, en cherchant l'élément simple a débouché sur une complexité étonnante.

En effet la cellule étant déjà une individualité, jouit d'une certaine organisation. Cet élément simple constitue déjà un être complexe. La cellule réalise en son sein toutes les opérations qu'effectuent les êtres vivants pour rester en vie.

C'est ce qui pousse Edgar Morin à affirmer qu' « effectivement, lorsque la cellule fut découverte (1838), elle ne semblait guère autre chose qu'une sorte d'alvéole de vie. Mais on découvrit progressivement que cette petite chose était un être vivant complet, à l'état unicellulaire, autonome. On se rendit de plus en plus compte que

¹⁰⁰ Nietzsche, *Ainsi parlait Zarathoustra*, Paris, Flammarion, 1996, p. 72.

cet être vivant n'avait rien d'élémentaire, mais constituait un micro-organisme comportant des micro-organes fonctionnellement différenciés et spécialisés »¹⁰¹.

En réalité, la cellule à l'état associé (polycellulaire) comme à l'état isolé (unicellulaire) montre une structure d'ordre plus inférieur.

Cette complexité s'explique par le fait que c'est au cœur même de la cellule que sont mises en oeuvre les processus d'autoconservation (c'est la propriété que manifestent les êtres vivants de pouvoir se maintenir en vie. Cette fonction est assurée au sein de la cellule par la mise en oeuvre des processus de photosynthèse, de respiration et de synthèse des métabolites), d'autoreproduction (propriété des êtres vivants de pouvoir propager la vie grâce à leur propre reproduction. C'est cette propriété qu'assurent les processus cellulaires d'ameiiose, de mitose et de méiose) et enfin d'autorégulation (capacité qu'on les êtres vivants à se conduire eux même grâce au contrôle permanent qu'ils exercent sur leur propres activités. la cellule, elle aussi, est capable d'assurer cette fonction essentielle pour sa survie). Ainsi, l'on constate que la cellule détient tous les caractères essentiels de la vie.

Elle est capable d'effectuer tous les mécanismes que les êtres complexes assurent pour se maintenir en vie.

Rappelons toutefois que cette notion de vie, malgré les avancées spectaculaires de la biologie, reste toujours difficilement perceptible.

Edgar Morin conscient de cette difficulté nous fait savoir que même si on ramène cette notion à la dimension de l'unité vivante de base qu'est la cellule, le même dilemme allait se poser car cette particule est à la fois un système, une machine, un automate, un être, un existant. En d'autres termes la cellule révèle dès le départ une

¹⁰¹ Edgar Morin, *La vie de la vie*, Paris, Seuil, 1980, p. 101.

complexité de par son organisation. S'il en est ainsi, c'est tout simplement parce que la cellule est déjà un organisme complet.

Cette complexité de la cellule propulse encore plus la biologie vers la découverte des structures cachées de l'être vivant. Tout en se précisant davantage avec ses multiples branches, la biologie nouvelle s'évertue à dévoiler jusqu' à ses éléments ultimes l'univers micro-organisationnel des êtres.

De ce dévoilement en profondeur, cette science du vivant a découvert les chromosomes et les structures d'ADN.

De nos jours, la grande inquiétude que ces manipulations ont fait naître est la possibilité du clonage humain. Ce procédé né de l'ambition d'une biologie expérimentale et exploratrice constitue une préoccupation pour l'humanité. Cette dernière vit dans l'angoisse d'être un jour envahis par des clones c'est-à-dire des êtres vivants qui résulteront de ces manipulations génétiques.

Quel sera le statut de ces êtres vivants ? A quelle fin seront-ils clonés ?

Autant de questions que se posent les comités éthiques qui luttent pour la préservation des idéaux de l'humanité qui sont entre autres la liberté, le respect de la dignité humaine et la responsabilité. Mais toutes ces valeurs humaines que ces comités éthiques défendent pourront-ils contre-carrer, servir de gardes fous à ces manipulations biotechniques ?

CONCLUSION

Le 17^{ème} siècle a constitué le point de départ de notre étude et a montré l'approche objective amorcée par le mécanisme cartésien dans l'étude des êtres vivants.

Cette conception du vivant en supprimant toute notion de substance dans son étude a révolutionné le monde vivant. La biologie devenue mécaniste ne reconnaîtra ses limites qu'après que les théories finaliste et vitaliste réapparaîtront.

Ces doctrines vont être les précurseurs d'une biologie autonome et permettront l'abandon du modèle analogique qui ne se contentait jusque-là que de la surface visible des corps vivants.

Ces derniers ne pouvaient plus s'étudier en termes purement physiques et chimiques encore moins confondus avec la matière inanimée ou être considérés comme un simple assemblage d'organes qu'on pourrait séparer et rassembler par la suite comme des machines.

Au 19^{ème} siècle l'étude des corps vivants prend en charge la totalité de l'organisme. Les organes remplissent tous des fonctions qui concourent à une finalité dont l'enjeu est la conservation. La biologie du 19^{ème} siècle découvre grâce à ces théories vitaliste et finaliste une dimension organisationnelle des êtres animés. Elle s'intéresse désormais aux interactions du dedans, s'invite à l'intérieur des corps organisés, au cœur de la cellule même, rendant ainsi possible toutes sortes de manipulations sur les êtres vivants.

Ces approches multiples qui se sont intéressées au monde vivant pour le comprendre, qu'elle soit mécaniste, finaliste, vitaliste, et si l'on peut dire cellulaire, ne présentent pas un mouvement continu dans leurs démarches.

L'histoire de la biologie est marquée par des ruptures qui constituent en quelque sorte des retours vers les anciennes conceptions. Cette situation fait que les êtres vivants sont considérés tantôt dans leur partialité tantôt comme une totalité.

Si la théorie cellulaire semble avoir résolu cette difficulté concernant le tout et la partie et apporté par la suite un éclairage sur la composition et les processus de genèse des êtres vivants, il demeure par ailleurs que la biologie n'en est pas encore à la résolution de tous ces problèmes.

En effet bien que cette théorie cellulaire ait contribué à l'émergence de nouvelles sciences spécialisées qui étudient de manière scientifique les phénomènes de la vie, il reste tout de même avéré que malgré ces acquisitions qu'elle a donné à la biologie, l'être vivant semble plus que jamais difficilement perceptible.

Même en voulant ignorer la notion d'âme dans l'explication qu'elle fait de l'homme, la biologie n'arrive toujours pas à contourner cette complexité qui particularise cet être vivant. Elle se rend de plus en plus compte que cet être n'est ni un pur individu biologique encore moins un simple être vivant dans la mesure où sa connaissance interpelle une dimension non seulement biologique mais à la fois philosophique, anthropologique, psychologique et sociale. Toutes ces paramètres renseignent que l'homme constitue un animal à part qui ne doit en aucun cas être un objet pour la biologie moderne. Cette biologie exploratrice a tendance à vouloir supprimer les barrières biologiques et à réduire l'homme en un simple objet qu'elle peut manipuler comme elle le fait sur les plantes et les animaux.

Ces manipulations qui sont devenues à la limite des bricolages se confrontent à de sérieuses difficultés d'ordre éthique lorsqu'elles veulent transgresser les idéaux de l'humanité. La plus grande illustration que l'on pourrait donner est le procédé du clonage. Cette technique permet à la biologie de reproduire des embryons ou des êtres vivants identiques. La biologie expérimente ce procédé depuis plusieurs décennies sur les plantes et les animaux mais la possibilité d'un clonage humain

bien que techniquement possible reste difficilement concevable dans la mesure où si les animaux et les plantes ne sont pas capables d'identifier des animaux ou des plantes clonés de ceux qui ne le sont pas, l'homme lui en revanche en est bien capable.

C'est pourquoi l'acceptation d'un tel procédé sur l'homme aurait des conséquences comme la stigmatisation ou l'utilisation à des fins déshumanisantes de ces êtres clonés.

Ce procédé du clonage humain montre que la théorie cellulaire dans son intention de rendre uniforme le monde vivant par cette composante unique que constitue la cellule, conforte plutôt l'idée que l'homme constitue un être à part dans la mesure où certaines manipulations faites sur les animaux et les plantes ne sont pas permises sur lui.

C'est pour cette raison que Henri Atlan parle de possibilités biologiques qui croisent sur leurs chemins des impossibilités sociales. Ces techniques de clonage soulèvent des questions éthiques qui engagent le destin de l'homme.

Celui-ci devrait-il permettre à la biologie de réaliser tout ce qui est techniquement possible ?

Là est la grande question que le procédé du clonage soulève et qui retiendra notre attention dans nos recherches ultérieures.

Index des notions

A.

aristotélisme, 28.

âme, 10, 14, 15, 22, 42, 60, 70.

archée, 42.

C

cellule, 3, 48, 53, 54, 58, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 69, 70, 72, 75, 76, 77, 80.

cellulaire (Physiologie),56.

causalité, 27,28, 36.

clonage, 77, 80, 81 .

D

déterminisme, 2.

décryptage, 7.

dieu, 10, 22, 23.

E

expérimentation, 2, 72, 73.

étendue (corporelle),10.

entéléchie, 41.

épigenèse, 59.

élan(vital), 41.

F

finalisme, 2, 27, 28, 30,36.

force (vitale), 39, 41.

H

histologie,56.

L

lois,1,7,8,9,10.

M

mécanisme(cartésien),1,2,3,5,6,7,9,11,13,19,27,35, 73.

matière,6, 15, 39, 45,79.

mouvement,1,6,8,11,13,15, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 51.

métaphysique,1,39, 42, 45.

machine,1,6,7,8,11,13,14,19,27,29,31,32,35, 58, 73, 74.

N

naturelle (sélection),34.

O

organisme,3, 15, 16, 32, 33, 34,38,77,79.

organique, (molécule), 55.

organisation, 2, 30, 45, 50, 52,55,76, 77.

P

paradigme, 1,2, 25, 29,35,38,45.

préformation, 59.

principe d'intelligibilité, 6.

positivisme, 25.

principe (d' invariance),37,

psyché, 42.

principe(vital), 41.

R

réductionnisme, 25, 40,44, 45.

reproduction, 49, 59, 71.

S

substance,10, 71.

T

totalité, 2,27,45, 49, 58, 61, 65, 80.

théorie (cellulaire), 3, 46,48,52,53,56, 59,62,65, 66, 69,71, 73,74,75, 75, 76, 80.

théorie (fibrillaire),46, 48, 52, 54,56,57.

théorie (tissulaire) , 3,46,48,54.

téléonomie, 31, 37.

tératologie ,71.

V

vitalisme,2,3,27,28,29,39,40,41,42,44,45.

vivante (particule), 55.

INDEX DES NOMS

A

Ambacher (Michel),8,13.

Aristote,14, 15,29.

Alquié (Ferdinand),11.

Atlan (Henri),80.

B

Bichat (Xavier), 41, 52, 54, 55, 56, 57, 58.

Bernard (Claude), 55, 61, 74.

Blasius, 26.

Buffon, 49, 54.

Bréhier (Emile), 15, 19.

Bergson (Henri), 30, 36, 37, 38, 40.

C

Caullery (Maurice),69, 70.

Cresson (André), 10, 11, 22.

Cuvier, 49.

Copernic, 59.

Canguilhem(Georges), 7, 13,14, 29, 34, 35, 41, 54, 56, 57, 61, 71, 72.

D

Descartes(René), 1, 2, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 52, 60.

Darwin(Charles), 36, 59.

Dagonet(François), 26, 40, 44.

G

Galien, 29.

Grew, 54.

F

Freud(Sigmund), 59.

H

Harvey(William), 18, 19.

Haller, 52, 54, 56, 57, 58,.

Hooke (Robert), 26 , 54, 62.

Hippocrate, 40.

J

Jacob(François), 1, 6, 7, 15, 25, 27, 28, 33, 50, 51, 55, 57, 60, 62, 64, 65, 72.

K

Kant(Emmanuel), 31, 34, 35, 51.

L

Linné, 26, 54.

Leeuwenhoek, 26, 54.

Lavoisier, 26,50.

Laplace, 26.

Lamarck, 36, 52.

Lewis(G.R), 10.

M

Morin(Edgar), 32, 76, 77.

Maupertius,49, 55.

Monod(Jacques), 27, 31, 32, 37, 40, 43.

Malpighi, 54.

Mohl (Hugo Von), 63.

N

Newton, 25, 26.

Nietzsche, 74, 75.

O

Oken(Michel), 62, 63.

P

Platon, 29.

Pythagore, 14.

Pereira(Gomèz), 14.

Pichot(André), 39, 42, 45.

Priestley, 26.

R

Remark(Robert), 66.

Reamur, 26.

Rostand(Jean), 62, 68, 73.

S

Stenon, 26.

Schwammerdam, 26, 62, 64, 65, 67.

Schleiden, 62, 65, 67.

Stahl, 42.

Stiegler(Barbara), 74, 75.

T

Treviranus, 52.

Théodorides(Jean), 70.

V

Vignais(pierre), 58, 63, 64, 66.

Virchow, 67, 75.

BIBLIOGRAPHIE

- Descartes, *Œuvres et lettres*, Pléiade, Gallimard, 1953.
- Ferdinand Alquié, *La découverte métaphysique de l'homme*
Chez Descartes, Junis, Cérès, 2000.
- Geneviève Rodis Lewis, *La morale de Descartes*, Paris, PUF, 1957.
- Michel Ambacher, *Les philosophies de la nature*, Paris, PUF, 1970.
- François Jacob, *La logique du vivant*, Paris, Gallimard, 1970.
- François Dagonet, *Le vivant*, Paris, Bordas, 1998.
- Jacques Monod, *Hasard et Nécessité*, Paris, Seuil, 1970.
- Kant, *Critique de la faculté de juger*, Paris, Vrin, 1974.
- Bergson, *L'évolution créatrice*, Œuvres complètes, Paris, PUF, 1959.
- Jean Théodoridès, *Histoire de la biologie*, Paris, PUF, 1984.
- Maurice Caullery, *Les Etapes de la biologie*, Paris, PUF, 1948.
- Edgar Morin. -*La méthode* – 1.*La nature de la nature*, Paris, Seuil, 1977.
2. *La vie de la vie*, Paris, Seuil, 1971.
- Georges Canguilhem -*La connaissance de la vie*, Paris, Vrin, 1985.
-*Etudes d'histoire et de philosophie concernant les vivants*
et la vie, Vrin, Paris, 1994.
- Emile Bréhier, *Histoire de la philosophie*, II, XVII- XVIIIème siècle, Paris, PUF, 1988.
- Jean Rostand, *Esquisse d'une histoire de la biologie*, Paris, Gallimard, 1968.
- Barbara Stigler, *Nietzsche et la biologie*, Paris, PUF, Mars 2001
- Nietzsche, *Ainsi parlait Zarathoustra*, Paris, GF, 1996.
- André Pichot, *Histoire de la notion de vie*, Gallimard, 1993.
- André Cresson, *La philosophie française*, Paris, PUF, 1948.

- Marc Maillet, *Biologie cellulaire*, Masson, 1995
- Pierre Vignais, *la biologie des origines à nos jours*, Les Ulis (Essonne), EDP Sciences, 2001.

Mémoires et thèses consultés

- Fanta Coulibaly, *l'âme et le corps: de Descartes à la Mettrie*, Mémoire de Maîtrise, Année académique 2004. Université Cheikh Anta Diop de Dakar
- Boubé A.Namaiwa : *Le corps : de la machine à l'organisation*, Thèse de Doctorat 3^{ème} Cycle, Année académique 1998- 1999. Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Ouvrages collectifs

Autour de la méthode (sous la direction de) Souleymane Bachir Diagne, Presses Universitaires de Dakar, Collection EPISTEME, 1995.

Le clonage humain, (sous la direction de), Henri Atlan, Paris, Seuil, 1999

TABLE DES MATIERES

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE : LE MECANISME CARTESIEN</u>	5
Chapitre I- <u>la théorie du corps - machine</u>	6
I-1. <u>Les grandes lignes de mécanisme</u>	13
I-2. <u>Les enjeux du mécanisme cartésien</u>	25
Chapitre II - <u>Les réactions contre le mécanisme cartésien</u>	28
II- 1 <u>Les figures du finalisme</u>	30
- La finalité interne	31
- La finalité externe	36
II -2 <u>Les figures du vitalisme</u>	39
-Le vitalisme animiste.....	40
-Le vitalisme autonomiste.....	44
<u>DEUXIEME PARTIE : LA THEORIE CELLULAIRE</u>	47
Chapitre I- <u>la nouvelle approche des êtres vivants au</u> <u>Au 19ème siècle</u>	49
I-1 <u>Du tissu à la cellule</u>	54
1-1 <u>La théorie tissulaire</u>	55
1-2 <u>La théorie fibrillaire</u>	57
Chapitre II <u>l'éclosion de la théorie cellulaire</u>	62
II-1 <u>Enjeux et implications de la théorie cellulaire</u>	69
<u>CONCLUSION</u>	79
<u>INDEX DES NOTIONS</u>	82
<u>INDEX DES NOMS</u>	88
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	86
<u>TABLE DES MATIERES</u>	90

Résumé du mémoire

Le 17^{ème} siècle correspond à l'avènement du paradigme mécaniste qui a transformé le monde vivant. Avant Descartes l'explication de celui-ci comportait une dimension métaphysique. A cette approche métaphysique dont fait montre la philosophie d'Aristote, Descartes substitue une étude quantitative. Dans cette perspective, la biologie devient toute mécaniste. S'inscrivant dans une logique de dévoilement, la biologie étudie le fonctionnement de la structure visible des êtres vivants. Au 19^{ème} siècle cette étude sera dépassée. La biologie s'attèle à connaître la structure intime des êtres vivants. Cette démarche qu'elle adopte n'aurait pas été possible si les théories finaliste et vitaliste n'avaient pas montré les failles des explications mécanistes.

La biologie, de par le concept d'organisation qui voit le jour acquiert toute sa raison d'être et cherchera l'élément ultime qui permet la vie.

Ce sera de manière progressive qu'elle découvrira la cellule. La théorie cellulaire constitue une révolution dans le monde vivant et a eu des implications aussi bien scientifiques que philosophiques.

Les dix mots clés :

Mécanisme cartésien

Analogie

Machine

Paradigme

Finalisme

Vitalisme

Organisation

Théorie cellulaire

Reproduction

Clonage