

*Giovanni Alfonso Borelli
et les Iatromécaniciens
dans le Journal des Sçavans*



J N Cloarec

Vers 1670, dans le domaine des sciences de la vie apparaît ce que Jacques Roger a appelé « un nouvel esprit scientifique » (1963). Alors que seuls quelques francs-tireurs s'opposaient aux conceptions traditionnelles moyenâgeuses, on assiste alors « à une diffusion large et rapide de nouvelles valeurs intellectuelles. Le rejet de l'autorité des Anciens, le mépris de l'érudition, la recherche de l'évidence dans le raisonnement et de la certitude dans les faits sont des vertus cardinales indispensables aux savants modernes et non pas seulement aux yeux des savants eux-mêmes mais aussi aux yeux d'un public de plus en plus large qui se prend d'une passion toute neuve pour la jeune science de son temps. » Pour résumer, la physiologie des Anciens pour lesquels les idées sont plus fortes que les faits au mépris des observations les plus évidentes et qui inventait au besoin une anatomie totalement fictive pour sauver un principe d'explication ne séduit plus ! Mais comment rendre compte des phénomènes vitaux ?

Une première tentative consista à faire intervenir les connaissances – bien rudimentaires pourtant - dont on disposait sur l'alchimie ou la chimie, ce qui a généré un système de pensée connu sous les noms de **chimiatrie** ou **iatrochimie** qui étymologiquement veulent dire chimie-médecin.

Les iatrochimistes. Paracelse est-il l'un d'eux ? Ses idées sont souvent incohérentes, il méprise les dissections, utilise des médicaments issus de l'alchimie, mais pense que la lune règle le fonctionnement du cerveau, Saturne celui de la rate et « Vénus régit les reins ; Jupiter le foie, Mars la bile ». Oublions cet illuminé. Jean-Baptiste Van HELMONT (1577-1644) est lui aussi un mystique passablement allumé, mais il a des réflexions physiologiques intéressantes ; il identifie le suc gastrique, décrit plusieurs digestions successives. Toutes les manifestations biologiques sont pour lui dues à des *ferments*, le mot fermentation correspondant à ses yeux à de multiples changements d'état ou de nature des substances. Le plus notable des iatrochimistes est sans nul doute François de la BOË dit SYLVIUS (1614-1678, de la Boë= du bois, d'où Sylvius). Ce natif de Leyde est encore connu de nos jours : l'aqueduc de Sylvius est un canal entre le troisième et le quatrième ventricule du cerveau. Il reprend certes des idées de Van Helmont, c'est cependant un médecin rationnel qui accepte les découvertes de Harvey et qui se fie à l'expérience ; sa conception des pathologies est toutefois basée sur des transformations chimiques, il distingue les *acrimonies* (responsables des troubles cérébraux), les *âcres*, les *duretés*, les *acides* et l'*effervescence*. Les idées de Sylvius furent assez bien reçues en Angleterre, mais peu acceptées en France.



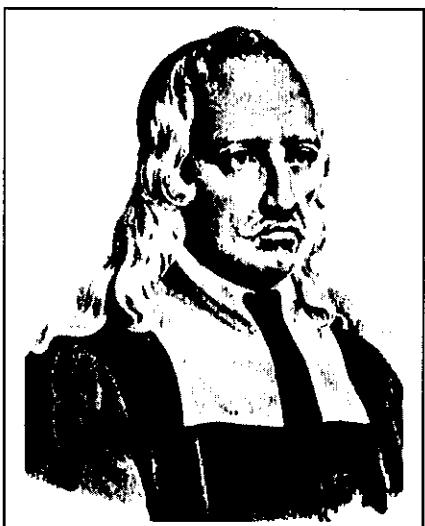
En réaction contre la médecine des « humeurs » et les abus de l'iatrochimisme un mouvement va tenter d'expliquer le fonctionnement normal des organismes et les pathologies en utilisant les connaissances disponibles en mécanique, en hydraulique, en physique et même en mathématique. Ainsi naquit en Italie l'**iatromécanisme**. Les iatromécaniciens auront une influence certaine jusqu'au 18^e siècle. Dans sa lettre du 7 septembre 1689 la marquise de Sévigné s'inquiète de la santé de sa *chère bonne*, Madame de Grignan : *toute votre belle et jolie machine est-elle en bon état ?*

François de la Boë, alias SYLVIUS

Giovanni Alfonso Borelli, le « père » de l'iatromécanisme

Médecin, né à Naples en 1608, mort à Rome le 31 décembre 1679. Il étudie les mathématiques à Rome, il enseigne à Pise. Il effectue des recherches dans de nombreux domaines : mathématiques, astronomie, physique.

Après la fameuse *Accademia dei Lincei* de Rome apparue en 1603, d'autres sociétés savantes prolifèrent en Italie, l'*Accademia del Cimento* est créée en 1657 par Léopold de Médicis et le grand-duc de Toscane ; deux de ses membres sont bien connus : Borelli et Nicolas Sténon. Cette académie avait pour but de promouvoir l'expérimentation et de ne pas se contenter de simples spéculations. Borelli s'établit à Rome où il bénéficie de la protection de l'ex-reine Christine de Suède qui financera la publication de son grand ouvrage posthume *De motu animalium*.



Dans les dernières années de sa vie, il s'en alla à Rome sous la protection de la reine de Suède. Il y est mort de Pleurésie dans la maison des Clercs Réguliers de St Pantaléon, après y avoir vécu dans les exercices de piété comme s'il eût été un Religieux de la même Famille (J.d.S. 17 août 1682, p. 259).

Borelli dans le *Journal des Scavans*

- Dans le supplément de l'année 1682 : une observation concernant la force inégale des yeux.
- J.d.S., 6 juillet 1676 : Une méthode pour faire de grands verres pour les grandes lunettes.
- J.d.S. 11 septembre 1679 : Une lettre à l'Auteur du Journal par M. Borelli de l'Académie royale des sciences concernant un nouveau projet à l'occasion des longitudes.
- J.d.S. 17 avril 1684 : Extrait d'une lettre adressée à l'Auteur du Journal par M. Borelli. Une découverte faite avec de grands verres de lunette avec lesquels il espère donner l'explication de l'anneau de Saturne.
- Le journal du 17 août 1682 rappelle qu'en 1649, il donne au Public un Traité en Italien des causes des fièvres malignes.

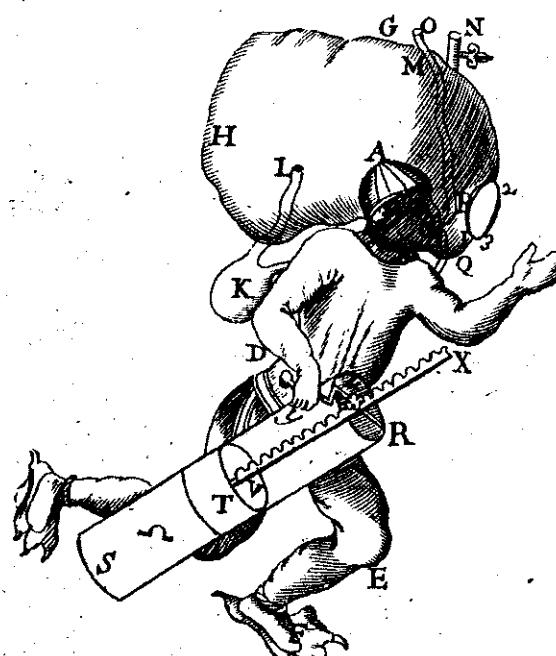
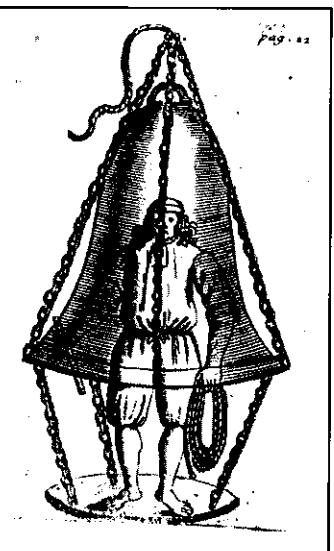
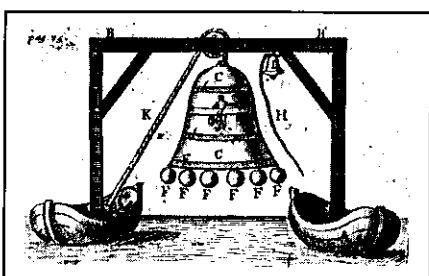
DES SCAVANS. NOUVELLE MACHINE POUR RESPIRER SOUS L'EAU, tirée du *Liber regnante etiam et iatrica de motu animalium* composé par Alphonse Borelli.
L'Art de respirer sous l'eau est une d'une nécessité absolue pour découvrir ce que la nature produit de singulier dans le sein de la mer, & pour retirer de ses abysses, ce que les écueils & les tempêtes y ont fait perdre, c'est donner au Public un secours très-conféderable que de trouver une invention si importante. Plusieurs personnes y ont travaillé ; & nous avons expliqué au long dans deux de nos Journaux de l'année 1678, l'invention de la cloche, dont on s'est souvent servi pour ce sujet avec succès. Celle-cy est encore mieux imaginée, & des personnes intelligentes qui l'ont examinée meurent, prétendent même qu'il sera bien difficile d'en trouver à l'avenir de plus parfaites. C'est au Savant Jean Alphonse Borelli que nous sommes redétables de cette découverte. Comme son érudition & ses écrits lui ont acquis un rang glorieux entre les Scavans, ce seroit dérober quelque chose à la gloire, de lui refuser dans le Journal l'éloge qu'il mérite ; mais comme la description de cette machine nous mène assez loin dans ce, lui-cy nous la réservons pour un de nos premiers Journaux.

Les articles majeurs concernant Borelli paraîtront dans le J.d.S. après sa mort. Le numéro du 6 juillet 1682, pages 215 à 218, a sélectionné dans l'œuvre monumentale de Giovanni Borelli, le *De motu animalium*, un sujet unique particulièrement attractif et stupéfiant pour les lecteurs : comment respirer sous l'eau ?

Avant d'examiner ce singulier dispositif, il convient de jeter un coup d'œil aux deux inventions évoquées dans cet article et de consulter donc deux de nos journaux de l'année 1678.

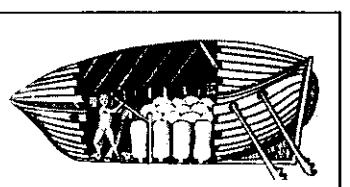
Les deux inventions figurant dans les numéros de 1678. Le 31 janvier, un article mentionne *un artifice fort joly et fort singulier pour aller sous l'eau ...On trouva en 1665 avec cette invention 3 canons de la mer d'Ecosse à la petite isle de Mula (Mull, sans doute). Un tel procédé fut en démonstration à Tolède par deux Grecs en présence de Charles-Quint, mais une expérience faite à Paris sur la rivière Seine ne fut pas concluante.*

Le même sujet revient dans la livraison du 4 avril 1678 avec un *Extrait d'une lettre écrite de Lyon à l'Auteur du Journal par M. Panthot, Docteur en médecine, pour servir d'éclaircissement à la Cloche ou Machine pour aller sous l'eau dont il a été parlé dans le journal de cette année.* L'auteur relate la récupération d'une grande quantité de piastres dans une épave espagnole au cap d'Agde. Cette opération fut rendue possible grâce aux aptitudes exceptionnelles de deux Maures, excellents nageurs et plongeurs. On peut comprendre l'étonnement devant l'inventivité de Borelli, les rédacteurs du J.d.S. se focalisant sur ce seul extrait du *De motu animalium* !



Le texte détaille les différentes parties de ce curieux dispositif. La réserve d'air se trouve dans le sac, le cylindre contenant un piston mû par une manivelle devant permettre au sujet de monter ou de descendre. Cette seringue de cuivre étant attachée au ceinturon à la manière d'une épée, l'homme étant revêtu d'un pantalon de peau imperméable à l'air et à l'eau, il serait aussi souhaitable d'ajouter aux pieds des nageoires comme celles des Canards afin de se conduire plus aisément comme on le voit dans la figure. Cette remarquable invention a-t-elle été utilisée ?

Ce dessin provient de la planche 14 du *de Motu animalium*, sur cette dernière figurait aussi un projet de vaisseau sous-marin, il n'est pas très convaincant ; le premier concepteur d'un véritable sous-marin reste Robert Fulton qui présenta en France en 1798 un modèle pouvant être mû de façon manuelle en plongée et à la voile en surface.



J.d.S. 6 juillet 1711.

Présentation de la nouvelle édition en Hollande du fameux *de motu animalium*. C'est en deux pages (427, 428) un peu bref : Voilà ce que nous croyons devoir dire d'un Ouvrage qui n'est inconnu à aucun Scavant.

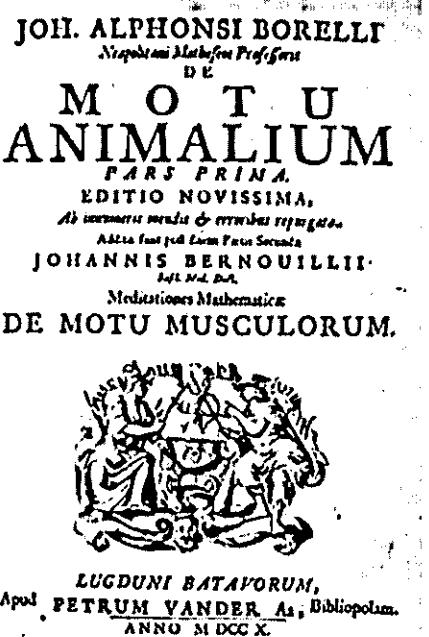
Mais le J.d.S. est une revue généraliste, les *Philosophical transactions* en disent plus. Il faut se référer à l'ouvrage pour apprécier l'étendue du travail de Borelli.

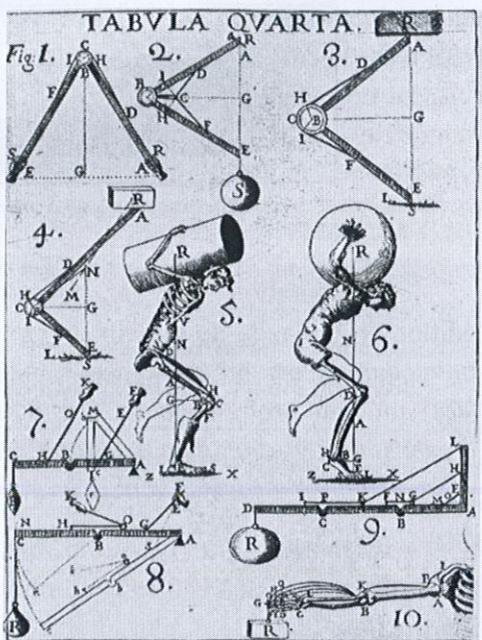
JOH. ALPHONSI BORELLI NEAPOLITANI MATHEOS Professoris, de motu animalium, Editio novissima ab innumeris mendis & erroribus repurgata. Additæ sunt post finem Partis secundæ, Joh. Bernoulli Basil. Medic. Doct. Meditationes Mathematicæ, de motu muscularum. Lugduni Batavorum, apud Petrum Vander AA. 1710. C'est-à-dire : Les Oeuvres de Jean Alphonse Borelli sur le mouvement des animaux. Nouvelle Édition corrigée de plusieurs fautes qui étoient dans les autres. On y a joint sur la fin les Méditationes Mathematicæ de Jean Bernoulli sur le mouvement des muscles. A Leyde, chez Vander AA. 1710, vol. in 4°, pp. 156, pour la première, & 314, pour la seconde.

IL n'y a personne dans le monde scavant qui ne connoisse les Ouvrages de l'illustre M. Borelli sur le mouvement des animaux. En voici une nouvelle Edition beaucoup plus corrigée que toutes celles qui ont paru jusqu'à présent, & on ne sauroit scavoir trop de gré à celui qui y a travaillé avec tant de succès : Car il en a été une infinité de fautes considérables, qui rendoient l'Ouvrage obscur en plusieurs endroits. Le

Rédigé vers 1660, l'ouvrage est imprimé (2 volumes) à Rome en 1680-1681. En 1710, une seconde édition est éditée aux Pays-Bas

Elle comporte un complément par Jean Bernouilli (1667-1748), un des membres de l'illustre famille de mathématiciens et physiciens





Borelli avait étudié la physique et les mathématiques avec Galilée. La partie la plus intéressante de ses travaux consiste en une étude de l'action mécanique au cours de la locomotion de l'homme, pendant la natation ou, dans le cas des Oiseaux, au moment du vol. Il utilise ses compétences mathématiques pour tenter de résumer les problèmes posés. Les explications biomécanistes sont assez heureuses pour expliquer les fonctions de relation « puisque tout était affaire de figures et de mouvements, il devenait essentiel de connaître la figure des organes, et les anatomistes s'émerveillaient de retrouver à chaque instant dans le corps humain quelque une de ces 'machines', semblables à celles que le corps fabriquait lui-même » (in Jacques Roger, 1963). Pour Borelli, donc tout être vivant est un assemblage de machines, il est assez convaincant quand il décompose les membres en modèles géométriques et en calculant la force de

muscles qui tirent sur les leviers osseux, mais la contraction des muscles qui se raccourcissent à la manière de cordes mouillées est singulière, avec une bien curieuse idée, une sorte d'effervescence due à la rencontre du suc nerveux et du sang. Les explications des iatrophysiciens ont leur limite : pour eux « les maladies sont dues à l'état de tension des fibres, aux troubles de la circulation, et aux défauts mécaniques de la machine vivante. La clé de voute de cette pathologie mécaniste est l'explication mécaniste de la fièvre, fondée sur l'hypothèse selon laquelle la 'chaleur animale' serait le résultat de la friction entre le sang et les parois des vaisseaux » (Mirko D. Grmek, 1990). Borelli a formulé des constatations intéressantes, il a par exemple reconnu le rôle des muscles intercostaux et du diaphragme dans la respiration, mais il s'est laissé égarer par l'esprit de système. Il est reconnu comme le chef de file des « iatro-mécaniciens ».

Les mécanistes avant Borelli

« Le mécanisme est une philosophie de la nature selon laquelle l'Univers et tout phénomène qui s'y produit peuvent et doivent s'expliquer d'après les lois des mouvements matériels » (in *Encyclopoedia Universalis*). Beaucoup de grands esprits ont eu cette forme de pensée. Descartes ? Bien sûr ! Mais il n'est pas le seul...

Dès l'Antiquité on rencontre des tentatives d'explications matérialistes et déterministes des phénomènes vitaux, quelques analogies chez Aristote (« Aristote assimile les organes du mouvement animal à des *organa*, c'est-à-dire des parties de machines de guerre, par exemple au bras d'une catapulte qui va lancer un projectile ») (Georges Canguilhem, 1975). Et dans Platon (*Timée*), pour Erasistrate (III^e siècle avant notre ère) le corps est une sorte de machine pneumatique et hydraulique. Chez les anatomistes de la Renaissance les références mécanistes sont sous-jacentes. Ainsi VESALE (1514-1564) a intitulé son traité d'anatomie *De corporis humani fabrica*. En 1554, un médecin de Salamanque, Manuel Gomez PEIRERA publie un ouvrage curieux et passablement sulfureux, il lui donne un titre en apparence inépte : *Antoniana Margarita*, forgé en combinant les prénoms de ses parents, et il dédie l'ouvrage à l'archevêque de Tolède ! Avec cela l'Inquisition ne réagira pas, même si le sous-titre aurait pu alarmer : *opus physicis, medicis, ac theologi non minus utile quam necessarium*. Pour Peirera, les animaux ne sont que de pures machines dépourvues de sensibilité (*bruta carre sensu*). Descartes aurait pu avoir connaissance de ce livre au travers de la deuxième édition publiée à

Francfort en 1610, « tout comme Pereyra, Descartes qualifiait son hypothèse mécaniste de paradoxe. On pourrait trouver d'autres ressemblances, mais il n'en reste pas moins que Descartes est allé beaucoup plus loin et que, dans une vaste perspective historique, la question du précurseur paraît ici, une fois de plus, sans intérêt » (Mirko D. Grmek, *La première révolution biologique*, Payot 1990).

DESCARTES est le plus éminent des mécanistes, (ou mécanicistes) ; dans *l'Homme*, on trouve la proposition bien connue : *Ainsi que vous pouvez avoir vu, dans les grottes et fontaines qui sont aux jardins de nos Rois, que la seule force dont l'eau se meut en sortant de sa source, et véritablement l'on peut fort bien comparer les nerfs de la machine que je vous décris aux tuyaux des machines de ces fontaines ; ses muscles et ses tendons, aux différents engins et ressorts qui servent à la mouvoir ; ses esprits animaux, à l'eau qui les remue, dont le cœur est la source, et les concavités du cerveau sont les regards (...) Et enfin quand l'âme raisonnable sera en cette machine, elle y aura son siège principal dans le cerveau et sera là comme le fontainier, qui doit être dans les regards, où vont se rendre tous les tuyaux de ces machines, quand il veut exciter, ou empêcher, ou changer en quelque façon leurs mouvements.*

Descartes est un génie qui aborde la philosophie, les mathématiques, la physique (La *Dioptrique*!). Les règles cartésiennes énoncées dans le *Discours de la Méthode* (1637) peuvent être considérées comme un fondement commun à toutes les sciences. (On peut quand même déplorer qu'il n'ait pas toujours observé le premier de ses quatre préceptes ! *Le premier était de recevoir jamais aucune chose pour vraie, que je ne la connusse évidemment être telle.*) Dans le domaine des sciences de la nature, Descartes n'est ni anatomiste ni médecin et cela se voit. Il « a emprunté beaucoup de ses idées principales, le feu du cœur, l'action réfrigérante de la respiration, les esprits animaux, aux médecins de l'antiquité. Son œuvre est souvent du mauvais Galien. De deux solutions, dont l'une est basée sur l'expérience et l'observation, l'autre fondée sur la seule imagination, il préfère la seconde, uniquement parce qu'elle lui paraît plus simple » (Emile Guyénot, 1941). Guyénot ne va pas trop loin. Thomas WILLIS (1621-1675), l'admirable anatomiste qui a décrit le cerveau et identifié les nerfs crâniens n'adhère pas aux thèses de Descartes (J.d.A. 5 janvier, 26 avril 1665). Le célèbre médecin anglais Martin LISTER (1638-1712), auteur de la *Dissertatio de humoribus*, n'hésite pas à égratigner les *Philosophes* : *On verroit bien des Philosophes embarrasser s'ils n'appelaient à leur secours les esprits animaux. Le sentiment de M. Lister est que ces esprits animaux sont une chimère, (...) d'autres après nous trouveront peut-être le moyen d'expliquer ce mystère sans recourir à des fictions et à des chimères.* J.d.S. 17 février 1710.

Le mécanisme de Descartes est une construction théorique, son approche mécaniste se situe dans le cadre d'un dualisme philosophique ; du coup il lui faut caser l'âme quelque part, elle doit se situer en un endroit unique et n'est sûrement pas répartie entre les deux hémisphères cérébraux par exemple, d'où cette glande *H* qui figure dans un dessin déplorable : c'est l'épiphysé d'où pourrait partir *un certain vent très subtil, ou plutôt une flamme très vive et très pure, qu'on nomme les esprits animaux*. Voltaire (in *Le siècle de Louis XIV*) éreinte les conceptions de Descartes sur la biologie, il dit juste : *Il fit le contraire de ce qu'on devait faire ; au lieu d'étudier la nature, il voulut la deviner. Il était le premier géomètre de son siècle ; mais la géométrie laisse l'esprit comme elle le trouve. Celui de Descartes était trop porté à l'invention. Le premier des mathématiciens ne fit guère que des romans de*

Dans le premier numéro de la revue, le 5 janvier 1665. C'est trop tard, Willis, Lister, Sténon ont réfuté les thèses de Descartes. Il garde quand même de chauds partisans.

*L'HOMME DB RENE' DES CARTBS,
avec entrée de la formation du Fetus du
mème Autheur. A Paris.*

T E dessin que M. des Cartes se propose dans ce traité de l'homme, est de distinguer les fonctions qui appartiennent au corps, de celles qui appartiennent à l'âme.

philosophie. Un homme qui dédaigna les expériences, qui ne cita jamais Galilée, qui voulait bâtir sans matériaux, ne pouvait éléver qu'un édifice imaginaire.

Les « mécanistes », dans la lignée de Descartes, sont des théoriciens ; Borelli, lui, fidèle à l'état d'esprit qui règne à l'*Accademia del Cimento*, trace des plans, fait des croquis. « Il s'oppose aussi à Descartes sur un point théorique fondamental : il n'admet pas l'automatisme rigide des mouvements organiques. L'organisme, déclare-t-il, n'est pas une machine inerte, une horloge qui marche grâce à un ressort matériel et dont le déroulement mécanique est entièrement réglé d'avance. Pour ce savant italien, l'organisme dans sa totalité est, certes, un assemblage de machines mais un assemblage animé, une super-machine dont l'activité coordonnée résulte de l'intervention incessante de l'âme. Autrement dit, en utilisant les termes anachroniques de la technologie actuelle, l'animal-machine de Borelli n'est pas un robot perfectionné mais une voiture compliquée avec un conducteur dotée d'une âme. Ce conducteur ne serait pas identique à l'âme pensante, principe intellectuel qui caractérise l'homme, mais correspondrait à l'âme végétative des Anciens, principe téléologique commun à l'homme et aux animaux » (Mirko D. Grmek, 1990).

L'essor de l'iatromécanisme

« Si le biomécanisme, la conception de l'animal machine sert d'idée directrice aussi bien à Descartes qu'aux iatrophysiciens, une différence importante les sépare : le rôle heuristique attribué à l'expérimentation. Descartes cherche la vérité dans son propre esprit et érige son système par déduction. Les iatrophysiciens se donnent de la peine pour arriver à des résultats semblables par la généralisation de leurs recherches expérimentales. La similitude des résultats obtenus se limite, en fait, au niveau le plus élevé de l'abstraction philosophique. Il faut souligner cet état de choses, car les mérites principaux des iatrophysiciens consistent dans l'approfondissement des connaissances sur les détails concrets du fonctionnement des êtres vivants. Les moyens utilisés pour atteindre le but de leurs travaux sont historiquement beaucoup plus importants que l'échec dans sa réalisation définitive. Leurs travaux font aujourd'hui partie intégrante de la biologie, tandis que les idées de Descartes sur la vie appartiennent à l'histoire de la pensée » (Mirko D. Grmek, *La première révolution biologique*, p. 132).

LE JOURNAL DES S C A V A N S, Du LUNDY 1. MARS M. DCCV.

GEORGII BAGLIVI, &c. OPERA OMNIA MEDICO.
Practica & Anatomica, hæc sextâ Editione aucta, &c. Lug-
duni , sumptibus Anisson & Joannis Pofuel. C'est à dire,
Toutes les Oeuvres de M. Georges Baglivi, Professeur Mé-
decin à Rome, &c. Sixième Édition augmenté. A Lyon, &
se vend à Paris chez Rigaud, rue de la Harpe, au dessus de
S. Cosme. 1704. in 4o. pagg. 691.



Giorgio BAGLIVI (1668-1707),

médecin né à Raguse, fut un disciple de Malpighi, qui lui-même avait été élève de Borelli. Il fut un iatromécanicien ardent, défenseur inconditionnel de Borelli. Il est cité à de multiples reprises dans le *Journal des Scavans*. Le numéro du 7 mars 1705 relate un certain nombre de ses travaux et opinions, cela va d'une dissertation sur les tarentules, une autre sur l'usage des ventouses, des considérations sur l'apoplexie. On voit qu'il est « oviste », s'étant rallié au système de œufs. Le journal n'a pas évoqué les remarques écrites dans sa *Praxis medica* (1696) : Examinez avec attention l'économie physique de l'homme. Qu'y trouvez-vous ? Les mâchoires armées de dents, qu'est-ce qu'autre chose

que des tenailles ? L'estomac n'est qu'une cornue ; les veines, les artères, le système entier des vaisseaux, ce sont des tubes hydrauliques, (...) le poumon n'est qu'un soufflet ; qu'est-ce que les muscles, sinon des cordes... Laissons les chimistes (les successeurs de Van Helmont !) avec leurs grands mots de « fusion », de sublimation, de précipitation vouloir expliquer la nature et établir une philosophie à part ; ce n'en est pas moins une chose incontestable que tous ces phénomènes doivent se rapporter aux lois de l'équilibre, à celle du coin, de la corde, du ressort et des autres éléments de la mécanique. Voilà une belle profession de foi ! Baglivi fournit des comparaisons assez faciles, le J.d.S. relate qu'il rapporte plusieurs observations pour faire voir que ce sont les mouvements de la Dure-mère qui règlent toute l'économie du corps. Mais qu'est-il allé chercher là ? Il postule donc que, de même manière que le cœur pompe le sang, le cerveau (plus précisément la dure-mère) pomperait le fluide nerveux ! Bien imprudent d'énoncer cela ! Le cerveau n'a pas d'activité pulsatile !

Le médecin écossais Archibald PITCAIRNE (1652-1713) fut un homme à multiples talents, il était aussi poète et auteur dramatique. Il se revendique disciple de Borelli, a enseigné à Leyde avant de revenir à Edimbourg. Borelli s'intéressait aux mouvements des muscles, des membres, des organes des sens, Pitcairne va tenter d'expliquer la physiologie de façon mécaniste. Féru de mathématiques, « Pitcairne was a supporter of the iatro-mathematical school of medicine, and a supporter of Harvey's doctrine of the circulation » (Chamber's encyclopaedia). Iatromécaniciens, ou iatrophysiciens ? Peu importe... Le tout est d'éviter d'être iatro-chimiste ! En Italie, MICHELOTTI (1721) va tenter d'expliquer les sécrétions de façon iatromécanique en supposant que toutes les humeurs secrétées préexistent dans le sang, la sécrétion est due à des pores, des filtres, des pertuis présents dans les organes concernés qui ne jouent donc que le rôle de filtres ! (*De secrezione fluidorum in corpore animali, dissertatio physico-mechanico-medica*. Venise, 1721).

Un autre écossais, John KEILL (1671-1721) a tenté de mettre ses talents de mathématicien au service de la Biologie. En France, Pierre CHIRAC (1650-1732), qui fut nommé premier médecin de Louis XV en 1730, a de nets penchants pour l'iatromécanisme.



Il y a bien d'autres iatromécaniciens. Le dernier connu peut être Julien Offray de LA METTRIE (1709-1751). Médecin des Gardes Françaises, il publie des articles sur les maladies vénériennes, dont celui associé au *Traité du vertige* qui fut publié chez Garnier à Rennes. Après la très matérialiste *Histoire naturelle de l'âme*, il perd son poste, retourne à Leyde où il a étudié et publie *L'Homme machine* (1747). Tollé ! Frédéric II l'accueille à Potsdam (le titre de philosophe et de malheureux fut suffisant pour procurer à M. La Mettrie un asile en Prusse avec pension du roi). Extrait de l'oraison funèbre composée par Frédéric). Il meurt après s'être gavé d'une énorme quantité de pâté de faisan. Victime de sa glotonnerie, le mets était-il avarié ? La saignée qui fut pratiquée fut-elle néfaste ? Pour les dévots, il n'y a pas de doute : le doigt de Dieu a puni l'athée.

A V R I L ; 1738.

245

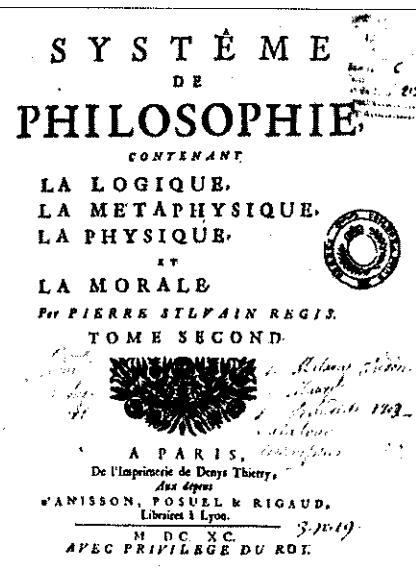
TRAITE DU VERTIGE , AVEC L'A DESCRIPTION D'UNE Catalepsie hysterique , & une Lettre à M. Astruc , dans laquelle on répond à la Critique qu'il a faite d'une Dissertation de l'Auteur sur les Maladies Vénériennes. Par M. de la Mettrie , Docteur en Medecine , A Rennes , chez la Veuve de P. A. Garnier , Imprimeur-Libraria , Place du Palais , à la Bible d'or. 1737. in-12.

Concluons hardiment que l'homme est une machine et qu'il n'y a dans l'univers qu'une substance différemment modifiée. La Mettrie, sans doute par déférence envers un homme dont il savait pourtant qu'il ne partageait pas ses idées dédie son ouvrage au très respecté Albrecht von Haller (1708-1777) médecin et botaniste, une des sommités scientifiques de l'époque. Mais Haller est horrifié, il proteste de façon véhémentement, sa lettre au *Journal des Scavans* paraît en 1749.

Extrait des Tables du Journal

503.
On attribue à M. de la Mettrie le Livre impie qui a pour titre *'Homme Machine'*: M. Haller, à qui cet Ouvrage est dédié, a déclaré dans une Lettre publique qu'il défavouoit ce Livre, comme également dangereux & peu fondé, & comme entièrement opposé à ses sentiments, qu'il n'avoit jamais eu de liaison, de connoissance, de correspondance, ni d'amitié avec M. de la Mettrie, & qu'il regarderoit comme le plus grand des malheurs toute conformité d'opinions avec lui, 1749. 400. & suiv.

Pierre-Sylvain Leroy, connu sous le nom de Pierre-Sylvain REGIS (1632-1707), est connu comme fidèle cartésien. C'est exact, mais à nuancer. Cet érudit apparaît à de multiples reprises dans le *Journal des Scavans* (1690, 1691, 1694, 1704). Il est, en fait un des rédacteurs du Journal. Il publie un ouvrage ambitieux en trois tomes : *Système de philosophie contenant la logique, la métaphysique, la physique et la morale*. La plupart des historiens de la biologie l'ignorent, ce qui est dommage car il a eu des intuitions intéressantes dans le domaine de la tératologie. Sa fidélité à Descartes n'est pas totale, *dans son système de philosophie, il avoit combattu plusieurs opinions de P. Malebranche*. (Autant s'en prendre au Maître !). La locomotion est envisagée dans une perspective totalement mécaniste.



Déclin de l'iatromécanisme

« A partir de 1670, le mécanisme biologique est adopté par tous les savants et tous les philosophes que l'esprit moderne a touchés. (...) Tous, cartésiens ou anticartésiens, gassendistes, chimistes, ou éclectiques sont persuadés du caractère mécanique des phénomènes vitaux, et donner une liste des biologistes mécanistes en 1700 reviendrait à citer tous les auteurs, hormis quelques chimistes mystiques de plus en plus rares et anachroniques, quelques tenants d'un galénisme tardé et sans influence, ou quelques précurseurs d'un vitalisme encore à naître. Tout ce qui compte est mécaniste (Jacques Roger). Un compte-rendu en apparence anodin publié dans le J.d.S. le 21 décembre 1693 confirme ce point de vue. L'auteur est mécaniste, mais hostile à Descartes, le journal commente :

494 LE JOURNAL

EXTRAIT DE LA II. LETTRE DE M. MASSIA A M. Vercueil, touchant les nouvelles difficultés proposées par un Peripatéticien à l'Auteur du Voyage du monde de Descartes.

C'est donc une maxime constante parmi les Philosophes modernes que tous les mouvements des bêtes se font par la seule disposition des machines, mais la suite montre une perplexité : mais c'est une question parmi eux si ces mouvements sont accompagnés de connaissances ou de

sentiments, ou s'ils n'en sont pas accompagnés, s'il y a connaissance dans les bêtes, il y a de la raison, s'il y a de la raison, il y a de l'immortalité, s'il y a de l'immortalité il y a apparemment de la métémpsychose, ce qui est plus dangereux que de dire simplement que les bêtes sont des machines. Le mécanisme séduit, mais beaucoup perçoivent le simplisme sous-jacent ! Claude PERRAULT (1613-1688) était un grand esprit, à la fois architecte, médecin, anatomiste, il croit à l'iatromécanisme de Borelli, MAIS pense que les seules lois de la mécanique ne peuvent expliquer tout le fonctionnement de « la machine animale ». Il se détache de ce qu'il appelle une nouvelle secte (...) où l'on croit que par le moyen de la Méchanique on peut connaître et expliquer tout ce qui appartient aux Animaux (Œuvres diverses de physique et de mécanique, Leyde, 1721) et dans les fonctions des animaux, il y a quelque chose que ne peut être expliquée par tout ce que nous connaissons des choses corporelles. Jacques Roger, qui cite ces textes fait justement remarquer que Perrault « refuse donc la théorie de l'animal-machine, non pour des raisons philosophiques, mais pour des raisons scientifiques » et donc, dans l'animal sensible on doit admettre l'existence d'un principe immatériel (une âme, peut-être ?).

Mais, manifestement les explications simplistes des iatromécaniciens commencent à lasser ! Dans le numéro d'août 1742, ce *Nouveau traité de physique sur toute la nature* ne mentionne pas de nom d'auteur. Le long compte-rendu du J.d.S. est fastidieux

La fin montre pourtant qu'en dépit des phrases aimables, le Rédacteur n'est absolument pas convaincu : *pour nous, quand nous regarderions ce Système comme un Roman Physico-Médicinal, nous serions toujours obligés de convenir que l'exakte liaison de toutes ses parties, soutenues d'un style vif, et communément assez coulant, annonce dans l'Auteur beaucoup d'esprit et de facilité.*

Mais la désillusion commence bien avant, le même J.d.S. du mois de novembre 1724 commente un ouvrage de Gottlieb Ephraïm BERNER, qui n'est pas n'importe qui : c'est un éminent professeur de médecine de Halle. Le titre de l'ouvrage annonce bien le contenu : *Exercitatio physico-medica de applicatione Mechanismi ad Medicina*. La critique débute ainsi : *la première dissertation de ce volume roule sur une théorie si rebattue qu'il n'est pas étonnant que l'Auteur n'y dise rien de nouveau.*

JOURNAL DES SCAVANS.

AOUT. M. DCC. XLII.

NOUVEAU TRAITE DE PHYSIQUE SUR TOUTE LA NATURE, ou Méditation & Songes sur les Corps dans la Medicina, tirez les plus grands avantages pour guérir le corps humain, & où l'on voira plusieurs curiosités qui n'ont point paru. A Paris, chez Didot, Quai des Augustins, à la Bible d'or, 1742. Tom. I. pag. 133. Tom. II. pag. 174.

Les iatromécaniciens croient à l'uniformité des lois de la nature : *les nouveaux Philosophes croient que la nature garde l'uniformité dans la production de tous les animaux vivants* (J.d.S. 20 mars 1683). Ce qui les conduit à utiliser de façon outrancière le raisonnement par analogie qui génère des propositions aberrantes, irrecevables. Fontenelle a beau parler des *miracles de la Méchanique*, (*Hist. Acad. Sc. 1708*), il perdra ce bel optimisme par la suite. Les travaux des microscopistes ébranlent les esprits, et la reproduction des animaux est incompréhensible pour les ultra-mécanistes !

Vous dites que les bêtes sont des machines aussi bien que des montres. Vous mettez une machine de chien et une machine de chienne l'une près de l'autre, il pourra en résulter une troisième petite machine, au lieu que deux montres seront à côté l'une de l'autre toute leur vie sans jamais faire une troisième petite montre. Or nous trouvons, Madame B. et moi que toutes les choses qui étant deux ont la vertu de faire trois, sont d'une noblesse bien élevée au-dessus de la machine.

B. de Fontenelle, *Lettres galantes*, 1783.

MALEBRANCHE, l'abbé Nicolas Malebranche (1638-1715), l'enragé cartésien (capable devant un Fontenelle effaré de battre un chien en affirmant que c'est une pure machine !) reconnaît que Borelli lui-même n'a pu aller plus loin qu'à ce qui est le plus facile à découvrir dans la machine de l'*animal*. Bel exercice de lucidité ! Et les iatromécaniciens vont pâtir de leurs propres formulations, l'analogie constante du vivant avec les mécanismes d'horlogerie est si facilement utilisée contre eux : une montre, une horloge a été construite par un horloger, si la science pense que la nature est une sorte de grande machine dont on peut connaître quelques rouages, peut-on savoir comment la machine fut construite ? Ne faut-il pas une sorte de grand artisan, un Dieu-Horloger ? « C'est lui que vont invoquer la totalité des savants. Et lorsqu'ils se seront abrités à l'ombre de sa parfaite Sagesse, ils jugeront le plus souvent qu'il est inutile d'aller plus loin » (Jacques Roger, 1963).

*L'univers m'embarrasse et je ne puis songer
que cette horloge existe et n'ait pas d'horloger*
Voltaire.



Les vrais mécaniciens s'amusent

Certains médecins, convaincus que la nature ne contient que peu de mystères, pensent que l'homme pourrait en reproduire les mécanismes. Ainsi, François QUESNAY (1694-1774) entreprend en 1730 de faire construire une singulière *machine hydraulique* pour tester ses idées et appuyer sur des expériences ses théories sur la saignée. Quand on feuilleste le J.d.S. on rencontre à plusieurs reprises



François Quesnay

cet auteur, médecin de Mme de Pompadour, pour de multiples écrits (1730, 1736, 1747, 1749, 1750). Il traite de nombreux sujets, particulièrement de la saignée. Il fut membre de l'académie des sciences et de la Royal Society. Il a eu une autre carrière, fort brillante : ses textes d'économie politique en font le chef de file des Physiocrates. Il a collaboré à l'*Encyclopédie*.

François LE CAT, chirurgien à l'hôpital de Rouen apparaît à cinq reprises dans le J.d.S. Il traite de questions techniques, (opération de la taille, lithotome...). Dans une lettre de Cideville à Fontenelle (15 décembre 1744) il est fait mention d'un projet de Le Cat qui veut réaliser un automate qui *aura respiration, circulation, quasi-digestion, sécrétion et chyle, poumons, foie et vessie, et Dieu nous le pardonne, tout ce qui s'ensuit*. Cela semble être un amusement pour l'auteur.

Au XVIII^e siècle, les automates sont à la mode, les créateurs, de plus en plus ingénieux ont dans les salons mondains un très grand succès. Ils doivent progresser, étonner les spectateurs et pour cela ils vont construire des figures qui peuvent imiter les formes vivantes. Jacques VAUCANSON (1709-1782) va se surpasser, (il semble que Le Cat et Quesnais l'aient encouragé dans cette voie !). Il cherche à amuser le beau monde, mais vise très haut en voulant construire une figure automate qui imitera dans ses mouvements les opérations animales, la circulation du sang, la respiration, la digestion, le jeu des muscles, tendons, nerfs, etc. (texte de 1741). Le joueur de flute est remarquable, mais c'est surtout le canard digesteur qui avale des grains, semble les digérer, excre, simule la nage, qui va troubler les esprits et susciter l'admiration générale, (avec quelques réserves : quelques dames vertueuses sont choquées par la défécation, et les quolibets de quelques anglais plaisantant sur le *shitting duck*). Vaucanson profite bien du trouble généré chez les spectateurs, car pour certains le canard est quasi vivant ! Mais lui-même situe bien le problème : *je ne prétends pas donner cette digestion pour une digestion parfaite, capable de faire du sang des parties nourricières pour l'entretien de l'animal. On aurait mauvaise grâce, je crois à me faire ce reproche. Je ne prétends qu'imiter la mécanique de cette action en trois choses qui sont : 1° d'avaler, de le macérer, cuire ou dissoudre, 3° de le faire sortir dans un changement sensible.*



Trois des automates de Vaucanson : le flutiste, le canard et le joueur de tambourin

AVEC PERMISSION DU MAGISTRAT DE LA VILLE,

On exposera à la ville du Public les 3. chefs d'Œuvres Mécaniques du Célèbre Monsieur VAUCANSON, Membre de l'Academie Royale des Sciences de Paris,

qui consistent en trois Figures Automates.

SCAVOIR:

A première, Un homme de Grandeur naturelle habillé en SAUVAGE qui joue 100 airs sur la Flûte traversière par les mêmes mouvements des Levres des doits & le souffle de la bouche comme l'homme vivant.
LA seconde, un homme aussi de Grandeur naturelle, habillé en BERGER PROVENCAL qui joue 20. airs différents sur le Flûte de Provence d'une main & du Tambourin de l'autre avec toute la précision & perfection de même qu'un habile joueur.
LA troisième un CANARD artificiel en Cuivre d'or qui Bois, Mange . Croasse Barboie dans l'eau & fait la digestion comme un Canard vivant.
Ces 3. Pièces qui ont fait mériter une Récompense à l'Auteur d'une Penson de 8. mille & 5. cent Livres par le Roy, & qui ont engagé un grand nombre des Personnes de distinction à des longs & pénibles Voyages pour les voir, marquent mieux leur mérite qu'un plus long détail. On Espere que dans cette Ville un chacun sera charmé de profiter de l'occasion de les voir & qu'ils en feront la différence du nombre des bagatelles, que l'on fait voir tous les jours au publicque. Comme le Propriétaire doit se trouver le 12. à Francfort il donnera pendant 8. jours à commencer ce jour d'aujourd'hui 2. Réservations par jour à 3. & 5. heures après midi au Poil du Miroir, l'on payera 24. Sols au première, 16. au second & 8. au troisième place, & comme il n'y a aucune tricherie dans ces beaux ouvrages l'on enverra voire l'intérieur à decouvrir en payant 24. Solz par personne, l'on vend aussi dans la même Sale le mémoire présenté par l'Auteur à Messieurs de l'Academie Royale qui contient un ample détail des pieces contenues dans ces ouvrages & aussi l'approbation des Messieurs de l'Academie. Les Compagnies particulières pourront les voir en avertissant d'avance & payeront 3. Livres par Personne et ce au moins au nombre des huies.

Des expositions itinérantes très lucratives ! Certains visiteurs revenaient même le lendemain pour voir si le canard était toujours vivant !

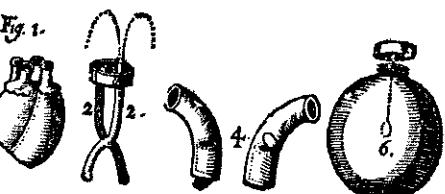
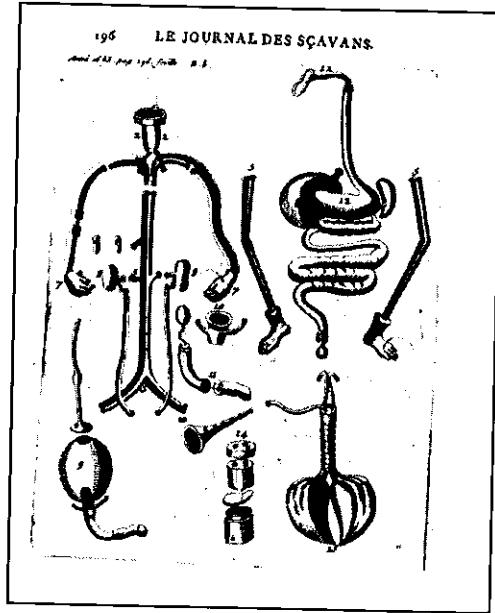
Vaucanson n'a pas été le seul à explorer cette voie : Salomon REISELIUS, médecin du duc de Wirtemberg (1625-1702), a effectué de bien curieuses constatations telles qu'une urine lumineuse dans l'obscurité et *une matière de vomissements aussi bleue que l'outre-mer*. (une victime du syndrome de Stroumpf, peut-être ?). Vraiment bizarre ! Le J.d.S. du 22 novembre 1683 relate une singulière tentative, la « statue humaine » qu'il projette regorge de détails, des soufflets pour les poumons, bien entendu,

Du LUNDI 21. Nov. M. DC. LXXXIII.

STATUA HUMANA CIRCULATORIA, AUT. SALOMONE Reiselius Sereniss. D. Wirttembergii Confiliari & Ambiorum, Academia curia, tirée des Ephémérides d'Allemagne.

On a tâché depuis plusieurs siècles d'imiter les actions extérieures de l'homme ; pour cet effet on s'est servi de mille ingénieux artifices. On a fait des Automates de figure humaine, qui marchaient, & qui qui dans certaines occasions renvoyaient la tête, les bras & le reste du corps, avec les mêmes proportions que des personnes animées. La Statue de fer, qu'un prisonnier trouva autrefois l'adresse de faire aller par plusieurs détours au Palais du Roy de Maroc, pour lui préférer à eux une Requête, après quoi elle revint à la prison, et là-dessus fort remarquable ; aussi bien que la tête de brique, faite par Alben le Grand, qui profera même quelques paroles.

Le dessein que M. Reiselius s'étoit proposé depuis quelques années, comme nous l'avons marqué ailleurs, & dont il est enfin venu à bout, ainsi qu'en nous le voit aisement dans l'avisation que nous avions

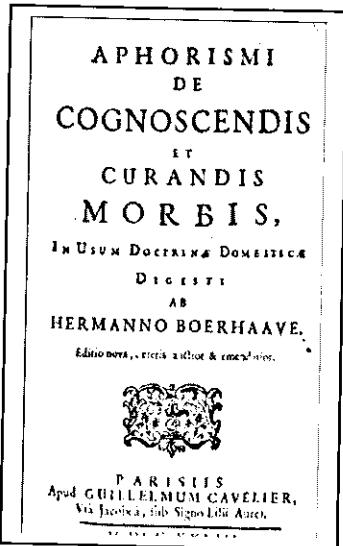
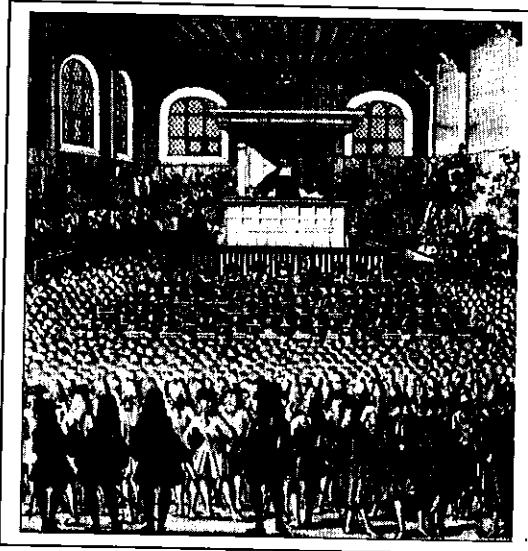


La grosse artère en sortira aussi : on la munira de même d'une valve, mais qui s'ouvre en dehors. Elle se partagera en deux branches, dont la supérieure se courbe quand elle est à l'épaule gauche pour être

Et il faudra faire le pancréas d'une poche de cuir. Toutefois, Reiselius ne veut pas représenter la rate, il pense que sa machine s'en pourroit aisément passer. L'accent est mis sur la circulation (l'ouvrage majeur de William Harvey, n'est pas si lointain, 1628). Le J.d.S. consacre un long article à ce sujet, (pages 301 à 312). Il manque quand même une chose essentielle : quid de la réalisation ? Salomon Reiselius a abordé des sujets bizarres, on lui doit la description du lièvre singulier pris à Ulm (J.d.S. 26 avril 1667). Cette « statue humaine » a dû rester à l'état de projet...

Et après le biomécanisme, la vogue du vitalisme

En 1748 mourrait celui que l'on avait appelé « le précepteur de l'Europe » (qualificatif qui fut aussi appliqué à Erasme), le fameux Hermann BOERHAAVE (1668-1738). Il avait enseigné la médecine, la chimie et la botanique à Leyde. Feuilletons le J.d.S. : entre 1714 et 1747, il apparaît à 26 reprises ! Il rejette l'iatrochimie et accepte les idées de Borelli, Baglivi et Pitcairne et donc c'est un iatromécanicien, mais loin de Descartes et des simplifications abusives, car cet érudit avait une énorme culture. Son compatriote Hendrik de Wit écrit de lui : « Il avait choisi Hippocrate comme modèle : observer et réfléchir de façon critique dans la lumière douce des doctrines théoriques, chercher et mettre à l'épreuve ce qui semblait une certitude acquise. Cela répondait à un idéal scientifique qui était (à nouveau), ardemment conseillé pendant les Lumières et qui était de temps en temps mis en pratique. Boerhaave a prudemment choisi parmi les données disponibles celles qui lui semblaient avoir de la valeur, et il ne s'est jamais laissé aller à une application ou une interprétation docile des points de vue traditionnels ; il ne s'est jamais allé à pousser en avant ses propres idées et il a souvent modifié ses points de vue. » Boerhaave est certes un biomécanicien en ce sens qu'il pense que toutes les fonctions du corps animal et humain peuvent être expliquées mécaniquement, mais c'est aussi un excellent chimiste, un médecin réputé et ses vues ne sont pas celles d'un doctrinaire, ses jugements étaient pondérés et perspicaces. Il arrive à faire la synthèse des connaissances de son temps.



Un cours de Boerhaave en 1715

APHORISMES DE M. HERMAN BOERHAAVE, SUR LA connoissance & la cure des maladies. Traduits en François par *. A Rennes, chez la Veuve de P. A. Garnier, à la Bible d'or, 1737. Vol. in-8°, pp. 508. Et se trouvent à Paris, chez Huart & Briasson, rue Saint-Jacques.**

Boerhaave édité et imprimé à Rennes !

J.d.S. décembre 1738

George-Ernest STAHL (1660-1734) fut professeur de médecine à la faculté saxonne de Halle, puis médecin de Frédéric-Guillaume I^{er} à Berlin. On lui doit la théorie du phlogistique (Hélas !). Ce chimiste réfute l'iatrochimisme, mais il emploie peut-être pour la première fois le terme « organisme ». Il condamne aussi l'iatromécanisme, il est vrai que dans les écrits de Descartes par exemple, la vie n'apparaît jamais, aussi n'a-t-il pas tort de dire *ce qui me choquait par-dessus tout, c'est que, dans cette théorie physique du corps humain, la vie, même dès le début, était passée sous silence* (*Paroénésis*, Halle, 1706). Alors, que propose-t-il ? Le corps est inerte, passif, c'est l'âme qui assure l'unité des différentes parties et qui maintient l'intégrité des fonctions. La mort est l'abandon du corps par l'âme, et les mouvements que l'âme entretient dans le corps constituent la vie. La doctrine de Stahl est donc de l'animisme, même s'il s'en défend, il emprunte un peu aux auteurs antiques, aux conceptions chimiques avec une bonne dose de religion, elle est bien différente de la forme de pensée des médecins vitalistes qui sont nombreux dès le XVIII^e siècle. Fontenelle, quant à lui, ne croit pas à la Révélation, mais croit en un Dieu géomètre.

C'est de Montpellier et de ses médecins réputés que vient un renouveau du vitalisme. Théophile de BORDEU (1722-1776) est connu à cause du *rêve de d'Alembert*, où Diderot le fait dialoguer avec Mademoiselle de Lespinasse, c'est un médecin connu et apprécié. Les sentiments religieux n'interviennent pas dans ses jugements. Quand il vient s'installer à Paris, en 1751, il fit imprimer des *Recherches académiques sur les fonctions des glandes et sur leur action*. Il avait tourné en ridicule la théorie des esprits animaux, il croit que chaque organe a une sensibilité indépendante, il doit y avoir *une force qui dirige avec tant de justesse mille mouvements singuliers du corps de l'homme et de ses parties*. Le vitalisme de Bordeu est parfois appelé « organicisme », la vie de l'animal étant la somme des vies particulières des organes. Paul-Joseph BARTHEZ (1734-1602), formé à Montpellier, fut le médecin personnel de Louis XVI... puis de Napoléon Bonaparte. Pour lui, la biomécanique n'est pas recevable, mais l'animisme de Stahl ne vaut pas mieux ! La biologie des animaux et de l'homme est la manifestation d'une force vitale (*j'appelle principe vital la cause qui engendre toutes les manifestations d'énergie dans le corps humain*) (in *Nouveaux éléments de la science de l'homme*, 1778). « Avec ces propos, Barthez a donc donné son nom au Vitalisme. Un nom qui est resté. Le contenu de ce terme est demeuré, il ne pouvait en être autrement, aussi vague que confortable pour chaque biologiste qu'il l'avait été de tous temps, car Barthez avait emprunté son vitalisme à l'antiquité » (Hendrik C.D. de Wit). Barthez a dirigé le *Journal des Scavans* et collaboré à l'*Encyclopédie*.

LETTRES CONTENANT DES ESSAIS SUR L'HISTOIRE des eaux minérales du Béarn, & de quelques-unes des Provinces voisines, sur leur nature, différence, propriété ; sur les malades aux-quelles elles conviennent, & sur la façon dont on doit s'en servir, adressées à Madame de Sorbier, à Pau en Béarn, par M. THÉOPHILE DE BORDEU, le Fils, Médecin Chirurgien, Docteur de Montpellier. À Amsterdam, chez les frères Poppé, Libraires ; & se vend à Montpellier, chez le sieur Gontier, Libraire, à la Loge, 1746. Vol. in-12, de 221. pp.



Théophile de Bordeu

A partir de Montpellier, le vitalisme, la *vis vitalis*, se répand en Europe sous différentes modalités. Marie-François-Xavier BICHAT (1771-1802) a, dans sa brève existence abordé l'anatomie, la physiologie et la pathologie ! Pour sa description des tissus, malheureusement, il ne se sert pas de la microscopie et donc, selon lui, le tissu est le terme de l'analyse pour l'anatomiste. Il pense que tous les calculs des physiciens-médecins ne permettent pas d'expliquer la vie ! *La physique et la chimie se touchent, parce que les mêmes lois président à leurs phénomènes. Mais un immense intervalle les sépare de la science des corps organisés, parce qu'une énorme différence existe entre leurs lois et celles de la vie* (*Recherches philosophiques sur la Vie et sur la Mort*, 1800). *La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort* (1802).

Claude BERNARD (1813-1878) ne suivra pas Bichat ; le grand physiologiste reconnaît bien que *les phénomènes vitaux sont, il est vrai, solidement ancrés physiquement comme chimiquement*, mais accepte quand même un principe directeur ; Monod a donné le nom de *téléonomie*, au processus vital décrit par Bernard.

L'école vitaliste prospère en Allemagne : Friedreich HOFFMANN (1660-1742), Johann BLUMENBACH (1752-1840); Justus von LIEBIG (1803-1873).

En France, Henri BERGSON (1859-1941) en parlant d'« élan vital » dans son *Evolution créatrice* promeut une sorte de vitalisme métaphysique dépourvu de finalisme.



La fin de la partie

Mais le vitalisme a besoin, pour survivre, que subsistent en biologie, sinon de véritables paradoxes, du moins des « mystères » (Jacques Monod).

Le vitalisme explique les phénomènes biologiques par un *principe vital*. Comme le mécanisme de l'âge classique se révèle totalement insuffisant pour expliquer le fonctionnement du vivant, à la fin du XVIII^e siècle et au début du XIX^e, le vitalisme « convient, à titre approximatif et en raison de la signification qu'elle a prise au XVIII^e siècle à toute biologie soucieuse de son indépendance » (G. Canguilhem). Mais avec le progrès des connaissances, cela est de plus en plus contesté : « En somme, le vitaliste admet l'insertion du vivant dans un milieu physique aux lois duquel il constitue une exception. Là est à notre sens, la faute philosophique inexcusable. Il ne peut y avoir d'empire dans un empire, sinon il n'y a plus aucun empire, ni comme contenant, ni comme contenu (G. Canguilhem, *La connaissance de la vie*, Vrin, 1975). Henri DUTROCHET (1776-1847), qui fut un bon biologiste (bien oublié actuellement !), s'exclame : *L'opinion généralement admise que le mouvement vital est dû à un agent tout à fait étranger aux corps minéraux m'a toujours paru indigne de la philosophie de la science*. Dutrochet fut l'un des premiers à soutenir la théorie cellulaire, pour tenter d'expliquer les manifestations vitales il évoque l'électricité et donne un place -excessive- au phénomène d'endosmose ! (Les programmes de sciences naturelles d'antan comportaient toujours une référence à l' « osmomètre de Dutrochet » !).

Le mécanisme revient en force ; mais ce n'est plus l'iatro-mécanisme des précurseurs, c'est la conviction que le vivant s'explique par les lois de la physique et de la chimie et ne peut s'en émanciper. En 1939, Jean ROSTAND n'en doute pas : *le mécanisme a, à l'heure actuelle une position extrêmement solide, et on ne voit guère ce qu'on peut lui répondre quand, fort de ses succès quotidiens, il demande simplement des délais pourachever son œuvre, à savoir pour expliquer complètement la vie sans la vie* (*La vie et ses problèmes*, Flammarion, 1939). Enthousiasme scientiste, fréquent chez cet auteur ? La suite lui donnera raison. Justus von LIEBIG avait affirmé que *l'on peut considérer que les réactions des corps simples et des combinaisons minérales préparées dans nos laboratoires ne peuvent trouver aucune espèce d'application dans l'étude des mécanismes vivants* (écrit en 1842 dans la *Chimie organique appliquée à la physiologie animale*). Mais on connaît à peine les cellules et c'est dans la cellule qu'il faut attribuer les propriétés du vivant. Après Liebig, il faut donner la parole à François JACOB : *Les deux sortes de synthèse qu'effectue la cellule vivante, par remaniements successifs ou par polymérisation, ne se distinguent pas fondamentalement de celles que réalise au laboratoire le chimiste organicien. Aucun mystère particulier dans les transformations qui s'accomplissent dans la cellule. (...) Non seulement le chimiste est capable de préparer nombre des composés qu'on rencontre dans la cellule. (...) Mais si le laboratoire et l'industrie sont en mesure de produire certains des composés qui caractérisent la cellule, à quel prix parviennent-ils ? Un appareillage coûteux et encombrant, un rendement déplorable. (...) Et pendant ce temps, notre cellule bactérienne effectue quelque deux mille réactions distinctes, avec une virtuosité sans égale, dans un espace minuscule. (...) Si la chimie du vivant diffère de celle du laboratoire, ce n'est pas la nature du travail accompli ; c'est dans les conditions de sa réalisation* (*La logique du vivant*, Gallimard, 1970).

On pourrait s'amuser à rechercher des traces de ces débats dans le monde contemporain. Machine et organisme ? Avec Taylor on vise la rationalisation des mouvements des travailleurs qui sont en quelque sorte alignés sur des machines... En 1960, l'américain Jack Steele crée le terme *bionics*. La bionique vise à créer des systèmes artificiels inspirés d'organismes vivants. Avant la bionique, Léonard avec un projet de machine volante et Clément Ader (1841-1925), avec l'*Eole*, puis l' *Avion* s'inspiraient aussi du monde vivant.

Des restes de vitalisme ? L'emploi du terme « matière vivante » qui persiste ! Jacques Monod disait pourtant avec force : « il y a des systèmes vivants, il n'y a pas de matière vivante. ! »



Quelques ouvrages utilisés.

Le Journal des Sçavans

Roger Baja. *La méthode biologique*. Masson, 1969.

Gilles Barroux. *Philosophie, maladie et médecine au XVIII^e siècle*. Honoré Champion, 2008.

E. Callot. *Philosophie biologique*. Douin, 1957.

G. Canguilhem. *La connaissance de la vie*. Vrin, 1975

G. Canguilhem. *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*. Vrin, 1988.

Georges Canguilhem, *Philosophe, historien des sciences*. Actes du colloque, (6-7-8 décembre 1990) Albin Michel, 1993.

Armand Cuvelier. *Vocabulaire philosophique*. Armand Colin, 1956.

Denis Diderot. *Entretien entre d'Alembert et Diderot, Le rêve de d'Alembert*. Garnier-Flammarion, 1965.

René Dumesnil., *Histoire illustrée de la Médecine*. Plon, 1935.

François Jacob. *La logique du vivant*. Gallimard,

Marc Klein. *Regards d'un biologiste*. Hermann, 1980.

Emile Guyénot. *Les sciences de la vie aux XVII^e et XVIII^e siècles*. Albin Michel, 1941, réédition, 1957.

Jacques Monod: *Le hasard et la nécessité*. Le Seuil, 1970.

André Pichot. *Histoire de la notion de vie*. Gallimard, 1990.

Jacques Roger. *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII^e siècle*. Albin Michel, 1993.

Jacques Roger. *Pour une histoire des sciences à part entière*. Albin Michel, 1995.

Mirko. D. Grmek. *La première révolution biologique*. Payot, 1990.

Gordon Rattray Taylor. *Histoire illustrée de la biologie*. Thames and Hudson, 1963.

Hendrik de Witt. *Histoire du développement de la biologie*. Tomes II et III, Presses polytechniques et universitaires romandes. 1989.

