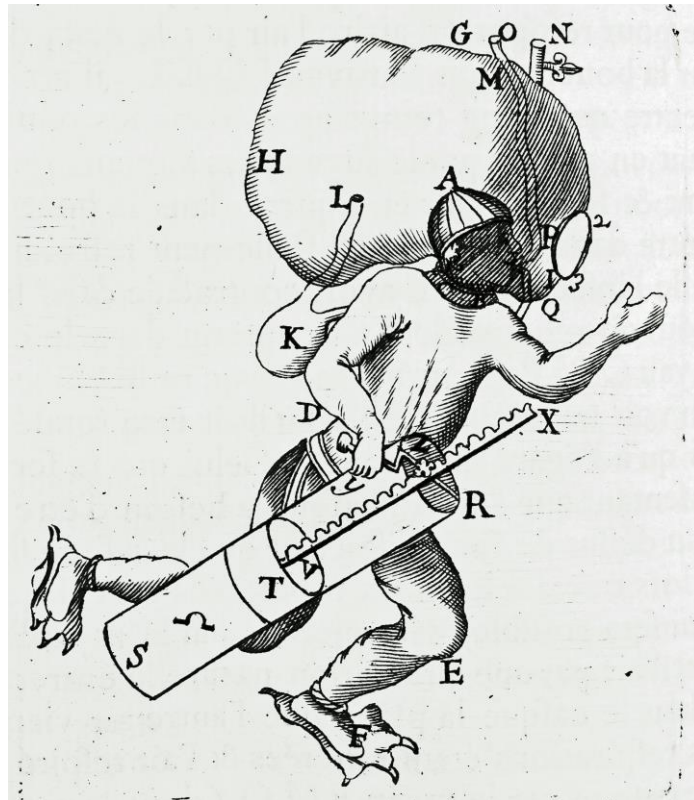


Giovanni Alfonso Borelli
et les Iatromécaniciens
dans le Journal des Sçavans



J N Cloarec

Vers 1670, dans le domaine des sciences de la vie apparaît ce que Jacques Roger a appelé « un nouvel esprit scientifique »²⁰. 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. »²⁰ 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.



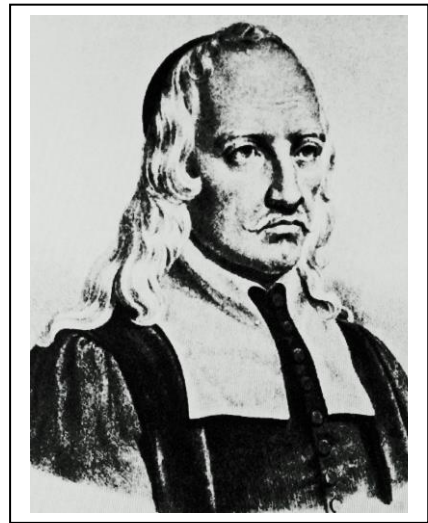
En réaction contre la médecine des « humeurs » et les abus de l'iatrochimisme un mouvement va tenter d'expliquer le fonctionnement normal des organismes et les pathologies en utilisant les connaissances disponibles en mécanique, en hydraulique, en physique et même en mathématique. Ainsi naquit en Italie 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 SYLVIVS

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 bénéficia 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 Sçavans* :

- 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.
- J.d.S. 17 août 1682 rappelle qu'en 1649, il donne au Public un Traité en Italien des causes des fièvres malignes.

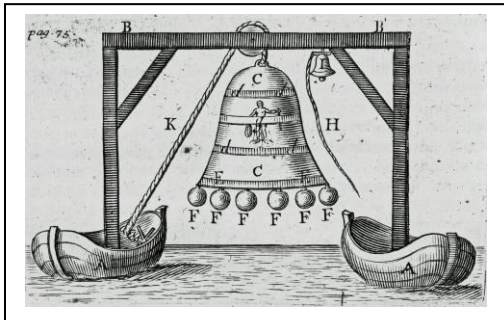
DES SCAVANS. 115
NOUVELLE MACHINE POUR RESPI-
rer sous l'eau tirée du Livre récemment venu d'Ita-
lie de motu animalium composé par Alphonse
Borelli.
L'Art de respirer sous l'eau étant d'une neces-
sité absolue pour découvrir ce que la nature
produit de singulier dans le sein de la mer, & pour
retirer de ses abysses, ce que les écueils & les
tempêtes y ont fait perdre, c'est donner au Pu-
blic un secours tres-considerable que de trouver
une invention si importante. Plusieurs person-
nes 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 en-
core mieux imaginée, & des personnes intelli-
gentes qui l'ont examinée meurent, preten-
dent même qu'il sera bien difficile d'en trou-
ver à l'avenir de plus parfaites. C'est au Sçavant
Jean Alphonse Borelli que nous sommes rede-
vables de cette découverte. Comme son érudition
& ses écrits luy ont acquis un rang glorieux
entre les Sçavans, ce seroit dérober quelque
chose à sa gloire, de luy refuser dans le Journal
l'Eloge qu'il merite ; mais comme la description
de cette machine nous mène assez loin dans ce-
luy-cy nous le 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 (p. 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.

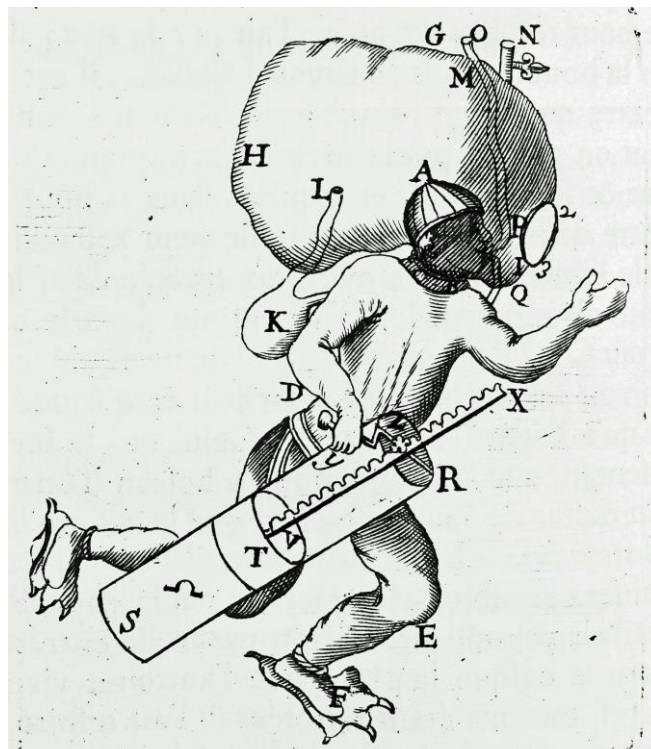
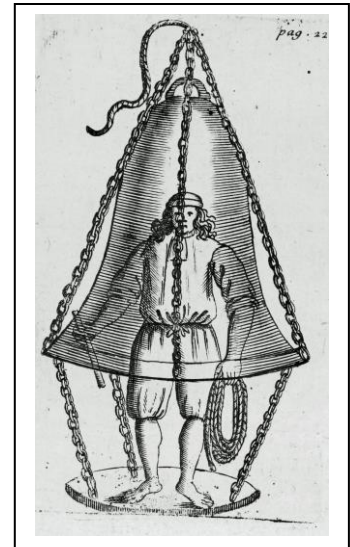
Les deux inventions figurant dans les numéros de 1678. Le 31 janvier, un article mentionne *un artifice fort joly et fort singulier pour aller sous l'eau... On trouva en 1665 avec cette invention 3 canons de la mer d'Ecosse à la petite isle de Mula (Mull, sans doute). Un tel procédé fut en démonstration 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



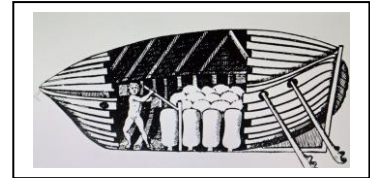
relate la récupération d'une grande quantité de piastres dans une épave espagnole au cap d'Agde. Cette

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 convainquant ; 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 (p.427, p.428) un peu bref : *Voilà ce que nous croyons devoir dire d'un Ouvrage qui n'est inconnu à aucun Sçavant.*

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.

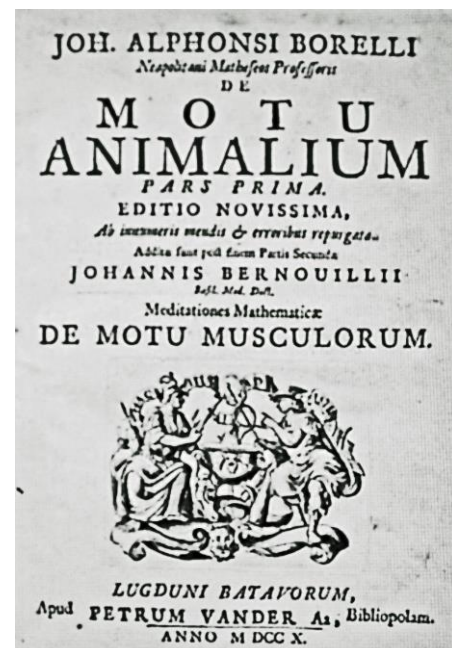
JOH. ALPHONSI BORELLI NEAPOLITANI MATHESEOS PROFESSORIS, de motu animalium, Editio novissima ab innumeris mendis & erroribus repurgata. Additæ sunt post finem Partis secundæ, Joh. Bernoulli Basil. Medic. Doct. Meditationes Mathematicæ, de motu musculorum. Lugduni Batavorum, apud Petrum Vander AA. 1710. C'est-à-dire: Les Oeuvres de Jean Alphonse Borelli sur le mouvement des animaux. Nouvelle Edition corrigée de plusieurs fautes qui étoient dans les autres. On y a joint sur la fin les Méditations Mathématiques de Jean Bernoulli sur le mouvement des muscles. A Leyde, chez Vander AA. 1710. vol. in 4°. pp. 236. pour la première, & 314. pour la seconde.

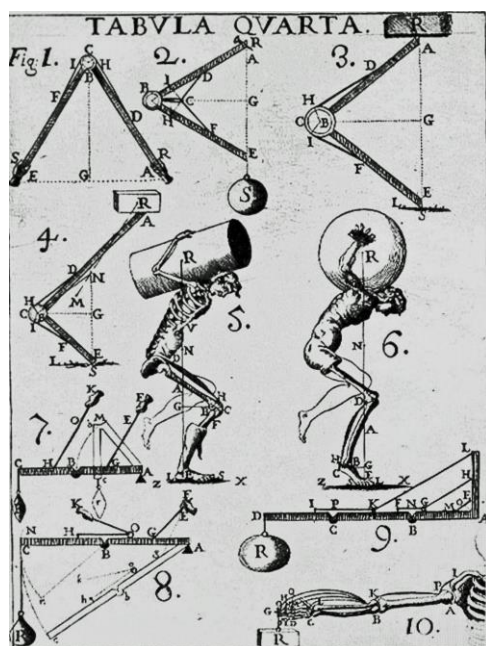
L n'y a personne dans le monde sçavant qui ne connoisse les Ouvrages de l'illustre M. Borelli sur le mouvement des animaux. En voici une nouvelle Edition beaucoup plus correcte que toutes celles qui ont paru jusqu'à présent ; & on ne sçauroit sçavoir trop de gré à celui qui y a travaillé avec tant de succès : Car il en a ôté 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 »²⁰. Pour Borelli, donc tout être vivant est un assemblage de machines, il est assez convainquant 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 »¹³. 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 « iatomécaniciens ».

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 *Encyclopaedia 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 »⁵, 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 inepte : *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 carrere sensu*). Descartes aurait pu avoir connaissance de ce livre au travers de la deuxième édition publiée à Francfort en 1610, « tout comme

Peirera, 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 »¹³.

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.

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 DE RENE DES CARTES,
avec un traité de la formation du Fœtus du
même Auteur. A Paris.

LE dessein que M. des Cartes se propose dans
ce traité de l'homme, est de distinguer les fon-
ctions qui appartiennent au corps, de celles qui
appartiennent à l'ame.

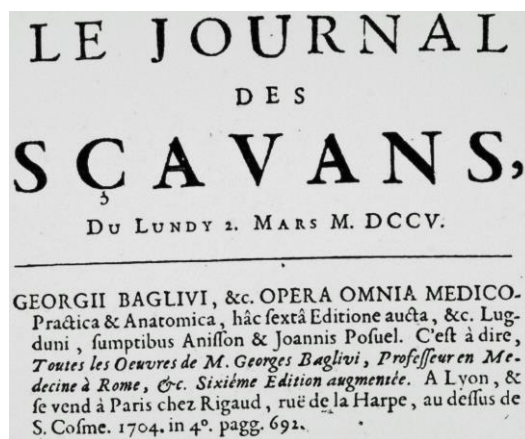
Descartes est un génie qui aborde la philosophie, les mathématiques, la physique (La *Dioptrique* !). Les règles cartésiennes énoncées dans le *Discours de la Méthode* (1637)¹⁰ peuvent être considérées comme un fondement commun à toutes les sciences. (On peut quand même déplorer qu'il n'ait pas toujours 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 »¹⁴. Guyénot ne va pas trop loin. Thomas Willis (1621-1675), 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 embarrassés 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'épiphyse d'où pourrait partir un certain vent très subtil, ou plutôt une flamme très vive et très pure, qu'on nomme les esprits animaux. Voltaire²³ 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 philosophie. Un homme qui dédaigna les expériences, qui ne cita jamais Galilée, qui voulait bâtir sans matériaux, ne pouvait élever 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 »¹³.

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 »¹³.



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 Sçavans*. 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*

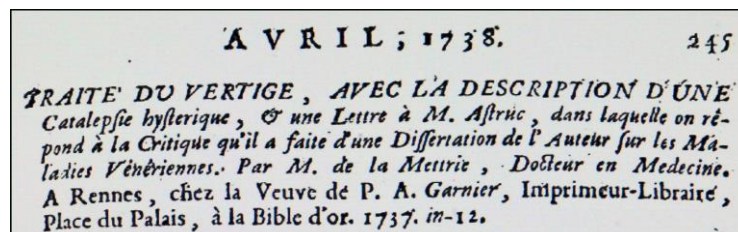
grands mots de « fusion », de sublimation, de précipitation vouloir expliquer la nature et établir une philosophie à part ; ce n'en est pas moins une chose incontestable que tous ces phénomènes doivent se rapporter aux lois de l'équilibre, à celle du coin, de la corde, du ressort et des autres éléments 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. Fêru 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). Iatomécaniciens, ou iatrophysiciens ? Peu importe... Le tout est d'éviter d'être iatrochimiste ! En Italie, Michelotti (1721) va tenter d'expliquer les sécrétions de façon iatomécanique 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 secretionem fluidorum in corpore animalis, 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 iatomécaniciens. 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 gloutonnerie, 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.

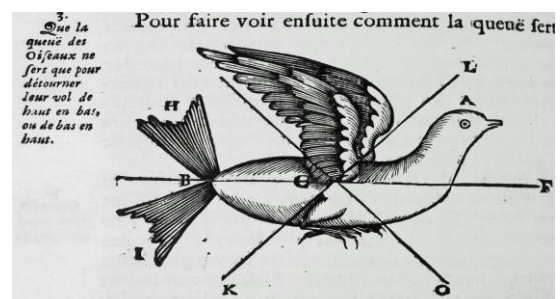
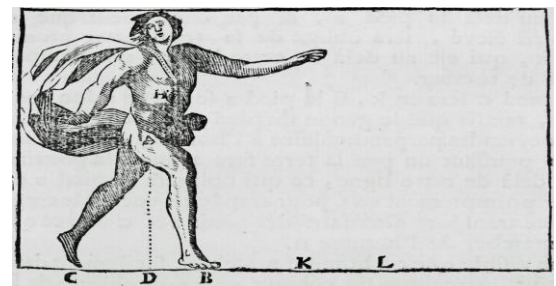
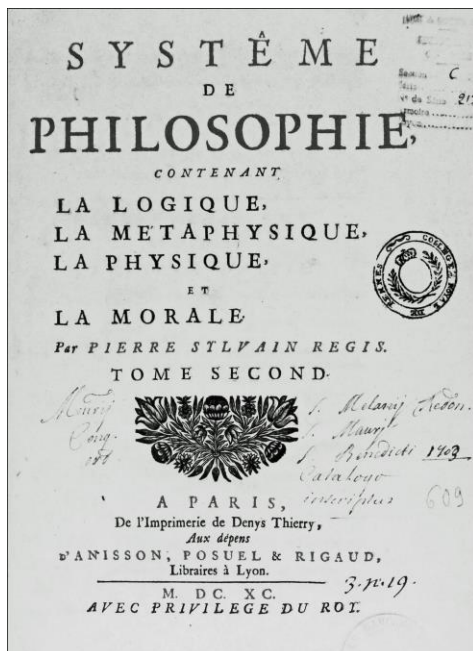


Concluons hardiment que l'homme est une machine et qu'il n'y a dans l'univers qu'une substance différemment modifiée. La Mettrie, sans doute par déférence envers un homme dont il savait pourtant qu'il ne partageait pas ses idées dédie son ouvrage au très respecté Albrecht von Haller (1708-1777), médecin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

Extrait des Tables du Journal

503.
On attribue à M. de la METTRIE le Livre impie qui a pour titre *l'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 sentimens, 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. 300. & 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 Sçavans* (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 attardé et sans influence, ou quelques précurseurs d'un vitalisme encore à naître. Tout ce qui compte est mécaniste »²¹. 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 : *C'est*

494 LE JOURNAL
EXTRAIT DE LA II. LETTRE DE M. MASSIA A M.
Verneuil, touchant les nouvelles difficultés proposées par un Pe-
riphateticien à l'Auteur du Voyage du monde de Descartes.

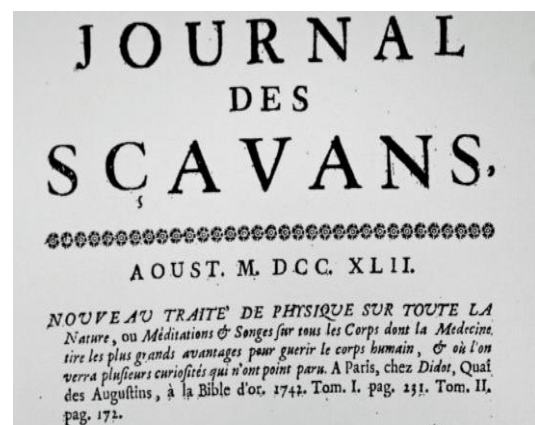
donc une maxime constante parmi les Philosophes modernes que tous les mouvements des bêtes se font par la seule disposition des machines, mais la suite montre une perplexité : *mais c'est une question parmi eux si ces mouvements sont accompagnés de connaissances ou de*

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 métempsychose, 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 Mécanique on peut connoître 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'exacte 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.*



Les iatomécaniciens 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 Mécanique* (*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.

L'abbé Nicolas Malebranche (1638-1715), 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 iatomécaniciens 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 »²⁰.

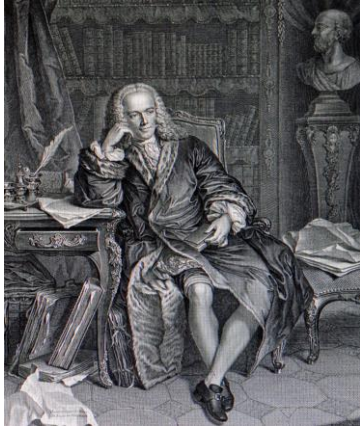
*L'univers m'embarrasse et je ne puis songer
que cette horloge existe et n'ait pas d'horloger*

Voltaire.



Les vrais mécaniciens s'amuse

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 feuillette le J.d.S. on rencontre à plusieurs reprises



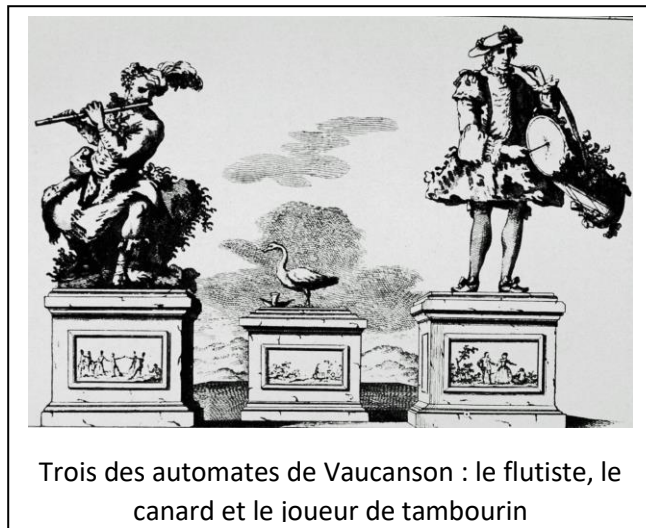
François Quesnay

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 Quesnay 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, excrète, simule la nage, qui va troubler les esprits et susciter l'admiration générale (avec quelques réserves : quelques dames vertueuses sont choquées



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

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'avalier, 2° de le macérer, cuire ou dissoudre, 3° de le faire sortir dans un changement sensible.*

A V E C P E R M I S S I O N
D U M A G I S T R A T D E L A V I L L E ,

On exposera a la vûe du Publique les 3. chefs d'Oeuvres Mechaniques du Célèbre Mon-
sieur VAUCANSON, Membre de l'Academie Royale des Sciences de Paris,
qui consistent en trois Figures Automates. S C A V O I R :

LA première, Un homme de Grandeur naturelle habillé en SAUVAGE qui joue Onze airs sur la Flûte traversière par les mêmes mouvements des Levres des doigts & le souffle de sa bouche comme l'homme vivant.

LA seconde, un homme aussi de Grandeur naturelle, habillé en BERGER PROVENÇAL qui joue 20. airs differens sur le Flûtet 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'oré qui Bois, Mange. Croûasse Barbote dans l'eau & fait la digestion comme un Canard vivant.

CES 3. Pieces qui ont fait meriter une Récompense a l'Auteur d'une Pension de 8. mille & 5. cent Livres par le Roy, & qui ont engagé un grand nombre des Personnes de distinction a des longs & penibles Voyages pour les voir, marque mieux leur mérite qu'un plus long detail. On Espere que dans cette Ville un chacun fera charmé de profiter de l'occasion de les voir & qu'ils en feront la difference du nombre des bagatels, que l'on fait voir tous les jours au publique. Comme le Proprietaire doit se trouver le 12. a Francfort il donnera pendant 8. jours a commencer ce jourd'huy 2. Représentations par jour a 3. & 5. heures apres midy 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 en fera voir l'interieur a decouvert en payant 24. Sols par personne, l'on vend aussi dans la même Sale le mémoire présenté par l'Auteur a Messieurs de l'Academie Royale qui contient un ample detail des pieces contenûs dans ces ouvrages & aussi l'Approbation des Messieurs de l'Academie. Les Compagnies particulieres pourront les voir en avertissant d'avance & payeront 3. Livres par Personne étant au moins au nombre des huit.

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

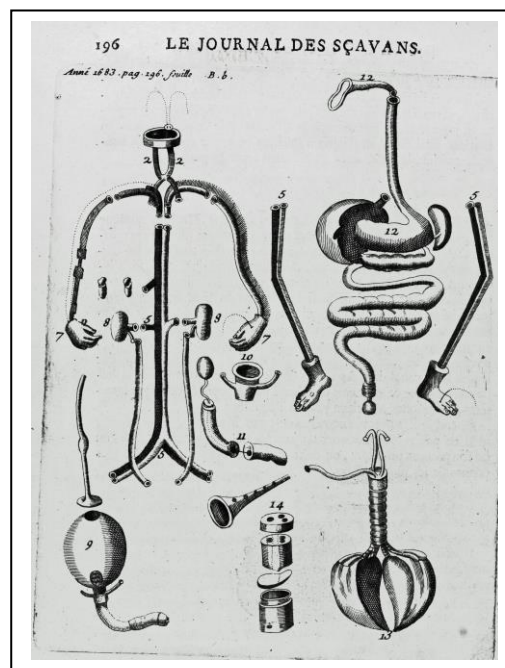
Vaucanson n'a pas été le seul à explorer cette voie : Salomon REISELIUS, médecin du duc de Wirtemberg (1625-1702), a effectué de bien curieuses constatations telles qu'une urine lumineuse dans l'obscurité et *une matière de vomissements aussi bleue que l'outre-mer* (une victime du syndrome de Stroumpf 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.

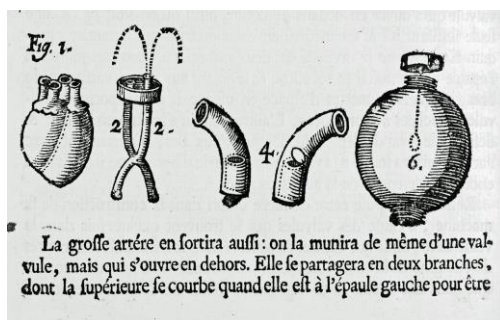
Du LUNDY 22. Nov. M. DC. LXXXIII.

STATUA HUMANA CIRCULATORIA, AUT. SALOMONE
Reiseliio Sereniss. D. Wirtembergici Consiliario & Archiatro, Aca-
demico curiofo, 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 remuoient 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 présenter à genoux une Requête, après quoi elle revint à la prison, est là-dessus fort remarquable ; aussi-bien que la tête de brique, faite par Albert le Grand, qui proféra 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'on pourra le voir aisément dans l'explication que nous allons

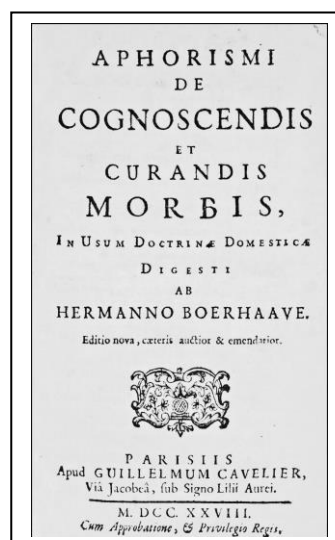
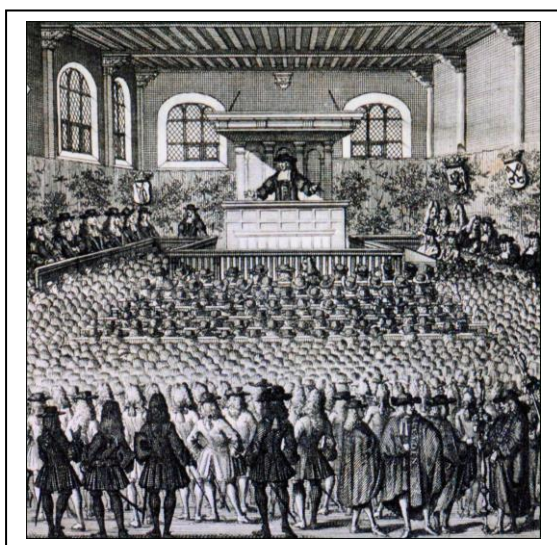




Et il faudra faire le pancréas d'une poche de cuir. Toutefois Reiselius ne veut pas représenter la rate, il pense que sa machine s'en pourroit aisément passer. L'accent est mis sur la circulation (l'ouvrage majeur de William Harvey, n'est pas si lointain, 1628). Le J.d.S. consacre un long article à ce 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 iatomécanicien, mais loin de Descartes et des simplifications abusives, car cet érudit avait une énorme culture. Son compatriote Hendrik de Wit⁹ 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* (Paroenesis, 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 chimiatries 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

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

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 »⁹. Barthez a dirigé le *Journal des Sçavans* et collaboré à l'*Encyclopédie*.



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 : Freidrich 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 »¹⁷.

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 contenu⁵. 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'iatromécanisme 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 pour achever son œuvre, à savoir pour expliquer complètement la vie sans la vie*²². Enthousiasme scientifique, 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*¹⁵.

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.

1. *Le Journal des Sçavans*
2. Baja Roger. 1969. *La méthode biologique*. Masson.
3. Barroux Gilles. 2008. *Philosophie, maladie et médecine au XVIII^e siècle*. Honoré Champion.
4. Callot E. 1957. *Philosophie biologique*. Douin.
5. Canguilhem Georges. 1975. *La connaissance de la vie*. Vrin.
6. Canguilhem Georges. 1988. *Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie*. Vrin.
7. Canguilhem Georges. 1993. *Philosophe, historien des sciences*. Actes du colloque (6-7-8 décembre 1990), Albin Michel.
8. Armand Cuvelier. 1956. *Vocabulaire philosophique*. Armand Colin.
9. de Witt Hendrik. 1989. *Histoire du développement de la biologie*. Tomes II et III, Presses polytechniques et universitaires romandes.
10. Descartes René. 1953. *Oeuvres et lettres*. Gallimard
11. Diderot Denis. 1965. *Entretien entre d'Alembert et Diderot, Le rêve de d'Alembert*. Garnier-Flammarion.
12. Dumesnil René. 1935. *Histoire illustrée de la Médecine*. Plon.
13. Grmek Mirko D. 1990. *La première révolution biologique*. Payot.
14. Guyénot Emile. 1957. *Les sciences de la vie aux XVII^e et XVIII^e siècles*. Albin Michel, réédition.
15. François Jacob. 1970. *La logique du vivant*. Gallimard,
16. Klein Marc. 1980. *Regards d'un biologiste*. Hermann
17. Monod Jacques. 1970. *Le hasard et la nécessité*. Le Seuil.
18. Pichot André. 1990. *Histoire de la notion de vie*. Gallimard.
19. Rattray Taylor Gordon. 1963. *Histoire illustrée de la biologie*. Thames and Hudson.
20. Roger Jacques. 1963. *Les sciences de la vie dans la pensée française du XVIII^e siècle*. Albin Michel.
21. Roger Jacques. 1995. *Pour une histoire des sciences à part entière*. Albin Michel.
22. Rostand Jean. 1939. *La vie et ses problèmes*, Flammarion.
23. Voltaire. 1968. *Le siècle de Louis XIV*. Boutan Marguin.

