



HAL
open science

Systeme cérébronerveux et activités sensorimotrices de la physiologie ancienne au mécanisme des Lumières

Didier Foucault

► **To cite this version:**

Didier Foucault. Systeme cérébronerveux et activités sensorimotrices de la physiologie ancienne au mécanisme des Lumières. Explora 2011- Mécaniques du vivant : savoir médical et représentations du corps humain, Université de Toulouse/CAS-EA 801 (Université de Toulouse -Mirail)/Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse, Dec 2011, Toulouse, France. pp.5-26. hal-01003094

HAL Id: hal-01003094

<https://hal.science/hal-01003094>

Submitted on 9 Jun 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Didier Foucault

Framespa/CNRS-Université de Toulouse 2-Le Mirail, UMR 5136

Système cérébroneurveux et activités sensorimotrices de la physiologie ancienne au mécanisme des Lumières

Actes du colloque Explora (CAS-EA 801/Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse, Projet inter-MSH « Savoirs littéraires, savoirs scientifiques »), Muséum d'histoire naturelle de Toulouse, 5 décembre 2011,

Publié dans *Épistémocritique*, revue en ligne, 2012 : <http://www.epistemocritique.org/>

Le présent travail trouve son point de départ dans la conclusion d'un article paru en 2007 dans le *Bulletin du Centre d'étude d'histoire de la médecine*, intitulé « Nature, fonction et mouvement du sang dans *La Physiologie* de Fernel »¹. J'y soulignais notamment que « cette physiologie, souvent qualifiée d'humorale, est plutôt une physiologie des esprits, car ce sont eux qui, en réalité, commandent les principales fonctions vitales du genre humain ». Et je résumais ce propos à l'aide d'un tableau synthétique :

	<i>Système hépatoveineux</i>	<i>Système cardioartériel</i>	<i>Système cérébroneurveux</i>
<i>Origine du système</i>	Foie	Cœur (gauche)	Cerveau
<i>Vaisseaux</i>	Veines	Artères	Nerfs
<i>Fluide transporté</i>	Sang (+ autres humeurs + esprit naturel)	Esprit vital (esprit naturel + sang + air +chaleur vitale)	Esprit animal
<i>Fonction physiologique</i>	Nutrition de l'organisme	Maintien de la chaleur vitale dans le corps	Activités sensorimotrices

Si, dans l'article précité, j'avais exposé comment étaient organisés et comment fonctionnaient les deux premiers systèmes – qui ne sont pas propres à Fernel mais qu'il a empruntés à la médecine ancienne, telle qu'elle s'est développée dans le sillage d'Hippocrate et de Galien –, le troisième n'était qu'esquissé à partir de ses connections avec le système « cardioartériel ».

Je me propose ici de compléter cette étude en débutant par une présentation anatomique du système « cérébroneurveux », tel que l'ont décrit les médecins de l'Époque moderne, afin de déterminer jusqu'où les progrès dans la dissection comme dans l'observation microscopique ont permis d'avoir une meilleure connaissance des organes et des tissus qui en font partie. Je présenterai ensuite la théorie physiologique qui, mettant en relation cerveau et nerfs, tentait d'expliquer par quel processus un être vivant pouvait percevoir et traiter les informations du monde extérieur afin de commander aux muscles des réactions appropriées. Dans une troisième

¹ Didier Foucault, « Nature, fonction et mouvement du sang dans *La Physiologie* de Fernel », *Bulletin du Centre d'étude d'histoire de la médecine*, juillet 2007, p. 7-28.

partie, en ayant en mémoire que la construction théorique des systèmes « hépatoveineux » et « cardioartériel » s'est trouvée ruinée par la publication des travaux de Harvey sur la circulation sanguine en 1628, je m'interrogerai sur les raisons de la survivance, dans une partie du monde médical qualifié de « novateur » et adepte des principes mécanistes, du paradigme spirituel pour expliquer les activités sensorimotrices du cerveau et de ses prolongements nerveux.

État des connaissances anatomiques du cerveau et des nerfs

La structure générale du cerveau est, depuis l'Antiquité, relativement bien décrite. L'intérêt porté à cet organe tient notamment au fait qu'il est situé en position éminente en regard des autres parties du corps et qu'il se trouve doté de nombreuses facultés, dont certaines distinguent l'homme du reste du monde vivant. Autant de données qui rappellent implicitement aux médecins chrétiens la place particulière que le Créateur lui a réservée :

Le cerveau (siège de la sagesse, domicile du jugement, auteur de la raison, officine de la mémoire, organe de toutes les puissances de l'âme, en dignité le premier) est situé au plus haut lieu, comme en un tribunal, pour voir et user commodément des sens extérieurs, qui distribue de son office le sentiment et mouvement aux parties du corps, qui ont besoin de sentir et mouvoir².

À l'Époque moderne, surtout à partir des travaux de Vésale, l'anatomie a été le secteur de la médecine où les progrès ont été les plus nombreux et les plus féconds³. De simple illustration des traités des anciens, la dissection est devenue, au XVI^e siècle, le moyen d'observer l'organisation intime du corps humain et de mettre à jour de nombreuses particularités organiques – vaisseaux, tissus, glandes... – inconnues jusqu'alors. Les savants du XVII^e et surtout du XVIII^e, en scrutant avec soin le cerveau, ont pu ainsi faire de manière plus précise la description de ses différentes parties⁴.

Si l'on suit la démarche de l'opérateur, la première observation s'effectue, après enlèvement de la calotte crânienne. L'on distingue alors l'enveloppe du cerveau, formée de la « dure mère » et de la « pie mère » (ou méninges), ses circonvolutions externes, le réseau de vaisseaux qui les parcourt, tout comme la séparation des deux hémisphères par le sinus cérébral longé par le « torcular » (ou « pressoir ») d'Hérophile... Les gravures des traités anatomiques, à l'exemple de celles publiées par Vésale ou Ambroise Paré (*figures 1 et 2*), sont un bon témoignage de l'état des connaissances à la Renaissance.

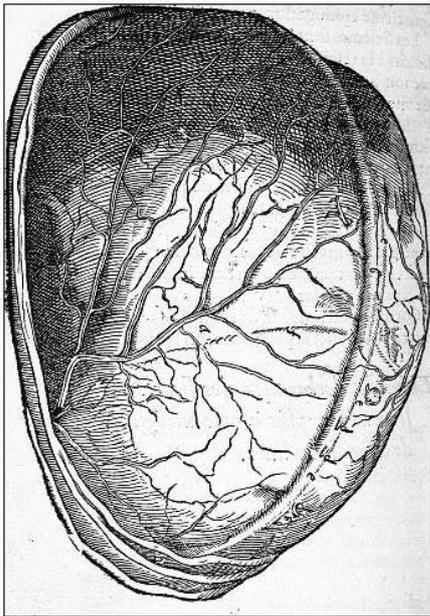
Étudiant plus en détail la structure des enveloppes du cerveau, leurs successeurs ont mis en évidence, entre dure et pie mères, l'existence d'une troisième membrane qualifiée d'« arachnoïde », ils ont décrit les canaux qui percent la dure mère et repéré avec précision le cours des vaisseaux sanguins comme la figure des divers circonvolutions du cerveau... De l'aqueduc de Sylvius (Jacques Dubois), aux anfractuosités de Tarin, en passant par le corps glanduleux de Pacchioni, les artères sphéno-épineuse de Winslow et méningée de Haller, nombre de médecins ont ainsi laissé à la postérité leur nom attaché aux découvertes réalisées sur la partie supérieure du cortex cérébral...

² Pigray, Pierre, *Épître des préceptes de médecine et chirurgie, avec ample déclaration des remèdes propres aux maladies*, Lyon, 1619, p. 14.

³ Voir notamment : Mandressi, Rafael, *Le regard de l'anatomiste. Dissection et invention du corps en Occident*, Paris, Éditions du Seuil, 2003.

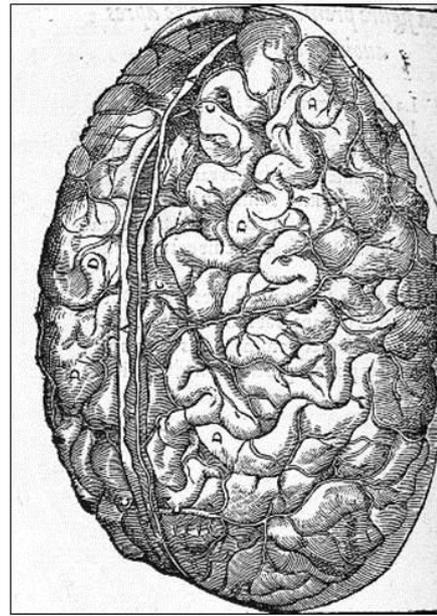
⁴ Pour donner un ordre d'idée de ces progrès, le traité de Félix Vicq d'Azyr (*Traité d'anatomie et de physiologie*, Paris, 1786) comporte 68 pages de planches et 111 de commentaires *in folio*, alors que la partie consacrée au cerveau dans celui d'Ambroise Paré (*Anatomie universelle du corps humain*, Paris, 1561) ne compte que 54 pages (dont 9 de planches) *in 8°*.

Figure 1



Le cerveau recouvert de ses membranes (dure et pie mères) avec le réseau artériel qui les parcourt.

Figure 2



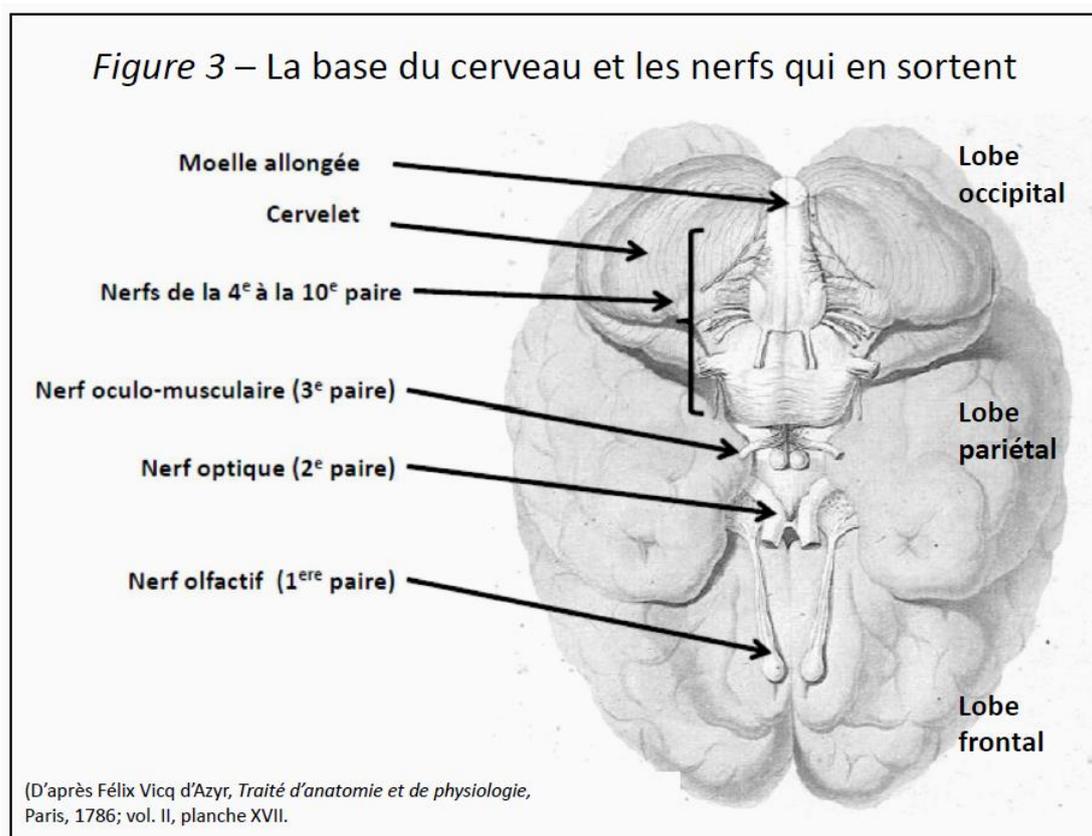
Circonvolutions du cerveau, veines et division de celui-ci en deux hémisphères, après enlèvement des membranes qui le recouvrent.

Ambroise Paré,
*Anatomie universelle
du corps humain*,
Paris, 1561

Après décollement du cerveau de sa gangue méningée et en coupant la moelle épinière (ou « moelle allongée »), les nerfs et les vaisseaux qui le relie au reste de l'organisme, il est possible d'en examiner la face inférieure (*figure 3*)⁵. Le tronc cérébral et le cervelet apparaissent alors nettement, ainsi que les lobes qui divisent le cerveau proprement dit. Enfin, une série de paires de nerfs – sept pour Ambroise Paré qui suit Galien, une dizaine au XVIII^e siècle – sont identifiées, et cela, en dépit de la ténuité et de l'entremêlement des six derniers filets au sortir de la partie postérieure. Il n'est qu'à lire Vic d'Azyr – secrétaire perpétuel de la Société royale de médecine –, pour mesurer combien ces identifications demeurent encore problématiques à la fin de l'Ancien régime et combien elles se trouvent compliquées par l'absence d'une nomenclature consensuelle entre les savants⁶.

⁵ L'enlèvement du cerveau pour le disséquer est une pratique qui s'est surtout répandue à partir de la seconde moitié du siècle. L'Anglais Thomas Willis, auteur de la *Cerebri Anatomie* (Londres, 1664) est un des premiers à procéder ainsi. Selon la méthode plus traditionnelle, les coupes étaient réalisées sur le cerveau *in situ*. Willis a fait franchir un pas important à la description anatomique du cerveau. Son nom reste attaché au « polygone » (anastomose des artères de la base du cerveau) qu'il a décrit. Il est à l'origine de l'emploi d'expressions comme « neurologie » ou « acte reflexe ».

⁶ Après avoir présenté les dix paires de nerfs communément admises, Vicq d'Azyr, apporte plusieurs correctifs à cette liste, puis remarque : « Qui ne voit pas combien il serait difficile de graver tous ces changements dans sa mémoire, d'appeler, par exemple, la dixième paire celle que l'on connaît sous le nom de 8^e, et la 11^e celle qui est actuellement la 9^e paire ? D'ailleurs de pareils noms ne donnent aucune idée des usages auxquels ces nerfs peuvent servir, ni des parties auxquelles ils se distribuent » ! (*op. cit.*, t. 1^{er}, commentaire de la planche XVII, p. 48). Même constat à propos des lobes du cerveau : « Les anciens distinguaient trois lobes dans chaque hémisphère cérébral. Haller n'en a admis que deux ; il vaudrait mieux n'en admettre aucun mais diviser la surface convexe du cerveau en trois régions, la frontale, la pariétale et l'occipitale, qui répondraient aux lobes antérieurs, moyens et postérieurs » (*Ibidem*, commentaire de la planche III, p. 4).



Au temps de Paré, les principaux éléments qui composent l'encéphale sont déjà bien repérés. Ainsi en est-il des ventricules, même si leur description demeure sommaire et hésitante :

Les deux premiers et plus grands sont mis et colloqués au cerveau antérieur. Le tiers sous iceux, tout au milieu du cerveau. Le quart et dernier est sur la descente de la nuque, lequel on attribue totalement au cérébelle [cervelet], pour ce qu'on dit que la nuque semble plus prendre dudit cérébelle que du cerveau⁷.

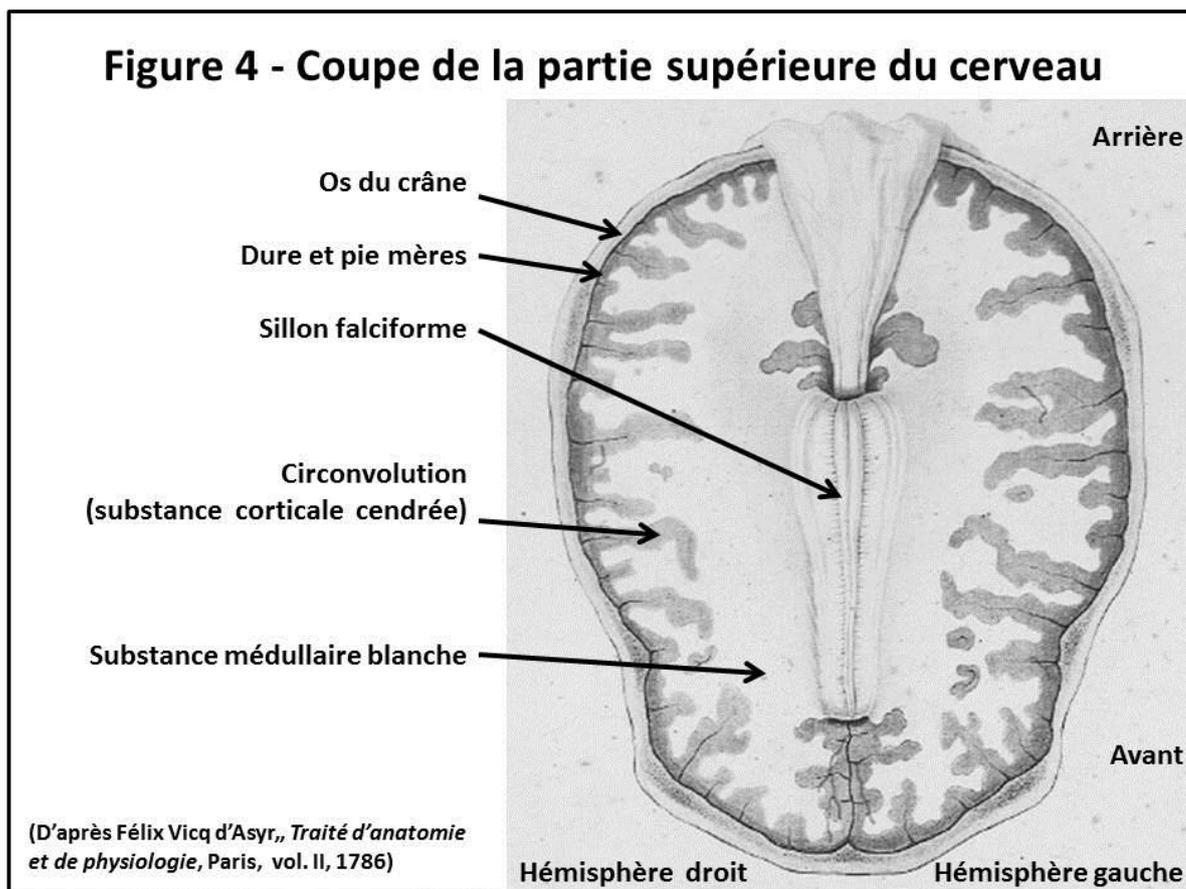
Il en va de même des deux substances constituant l'essentiel de la matière du cerveau (*figure 4*). La grise (ou cendrée) forme le cortex et ses circonvolutions qui s'enfoncent le long des sillons. La médullaire, blanche, emplit le « centre ovale » de Vieussens qui s'étend dans les deux hémisphères, mais Vicq d'Azyr préfère parler à son sujet de « centre ovale latéral », en dissociant les volumes de matière blanche de part et d'autre du sillon falciforme. Un examen attentif montre que ces deux substances ne sont point de consistance uniforme.

[Le cerveau a], vers sa surface, une substance corticale ou cendrée faite d'une infinité de petits grains qu'on retrouve dans tous les sécrétaires. Sa partie médullaire est composée d filières, dont les directions sont visibles, quoique la finesse de leur cavité échappe à tout l'art du microscope⁸.

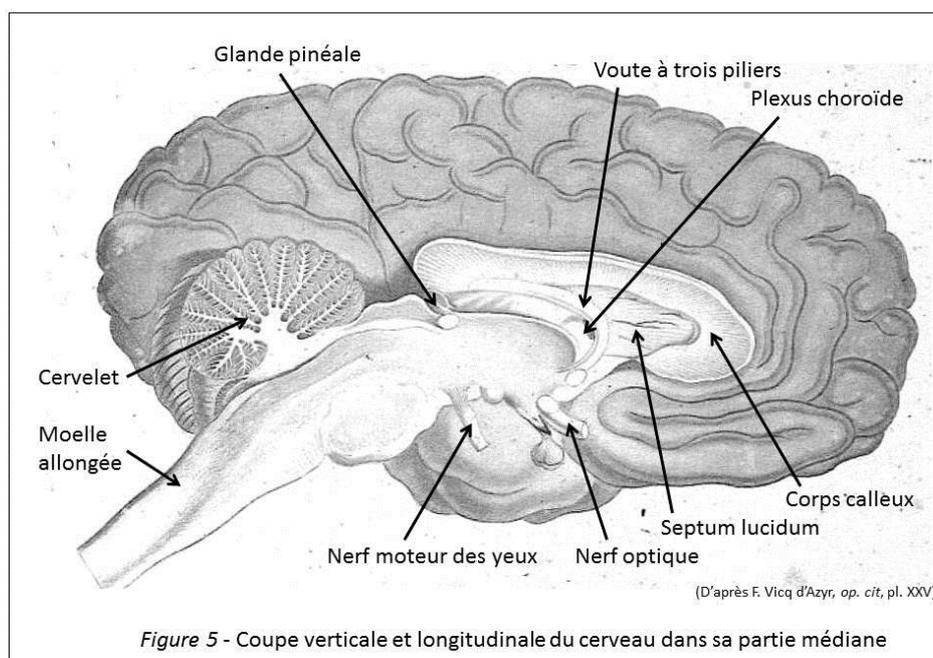
Ces remarques permettent de postuler que les fibres nerveuses pourraient prendre naissance dans le cortex et se prolonger dans la substance médullaire.

⁷ Paré, A., *op. cit.*, p. CXXXI v^o.

⁸ Le Cat, Claude, *Traité de l'existence, de la nature et des propriétés du fluide des nerfs et principalement de son action dans le mouvement musculaire*, Berlin, 1765, p. 25.



Des investigations plus poussées à l'intérieur du cerveau révèlent ensuite à l'opérateur toute la complexité de cet organe (*figure 5*). Plusieurs générations de savants, aidés de dessinateurs et de graveurs, ont tenté d'en fixer la cartographie car c'est au cœur de cette zone qu'ont été enregistrés les acquis les plus notables de l'anatomie cérébrale à l'Époque moderne.



Le corps calleux a plus de consistance que le reste du cerveau. Il forme une voûte et présente une structure fibreuse, considérée comme de nature nerveuse. Selon Raphaël Sabatier, ces fibres ne devraient pas se croiser entre elles ; les observations du Suisse Albrecht von Haller, elles, mettent en évidence une connexion transversale qui les ferait communiquer d'un hémisphère à l'autre. Sous le corps calleux, *septum lucidum*, plexus choroïde, voûte à trois piliers, corps cannelés, cavités digitales, corne d'Amon, glande pinéale – et une foule d'autres microstructures à la nomenclature fluctuante – se révèlent progressivement aux anatomistes et soulèvent plus de questions qu'elles n'en résolvent. D'autant que certaines données, longtemps considérées comme parfaitement établies, pouvaient se trouver remises en cause par une étude anatomique centrée sur l'homme, et non pas, comme c'était le cas au temps de Galien, sur les mammifères supérieurs. Ainsi en est-il du « rets admirable », dont – nous y reviendrons – la fonction était tout sauf secondaire dans la physiologie ancienne. L'article qui lui est consacré dans l'*Encyclopédie* montre le degré de perplexité du monde savant à son sujet :

Petit plexus ou lacis de vaisseaux qui entoure la glande pituitaire [...].

Le rets admirable est très apparent dans les brutes mais il n'existe point dans l'homme, ou il est si petit qu'on doute de son existence.

Willis dit que ce lacis est composé d'artères, de veines et de fibres nerveuses.

Vieussens assure qu'il n'est fait que d'artères ; et d'autres, d'artères et de petites veines. Il avance avec plusieurs autres anatomistes, qu'il n'y a point de rets admirable dans l'homme, dans le cheval, dans le chien, mais qu'on le trouve dans le veau, dans la brebis, dans la chèvre.

Il a été décrit par Galien, qui l'ayant trouvé dans plusieurs animaux qu'il a disséqués, a cru qu'il existait aussi dans l'homme ; mais celui-ci n'en a point. Il est vrai seulement qu'aux côtés de la glande pituitaire, où ils disent qu'il y est, on observe que les artères carotides y font une double flexion⁹...

À supposer que chacun de ces composants soit bien identifié, quelle fonction lui attribuer à l'intérieur d'un organe dont la complexité semble s'accroître et même se démultiplier au fur et à mesure des découvertes ?

Pour apporter des réponses à ces interrogations, il fallait se pencher sur les nerfs qui convergent vers l'encéphale.

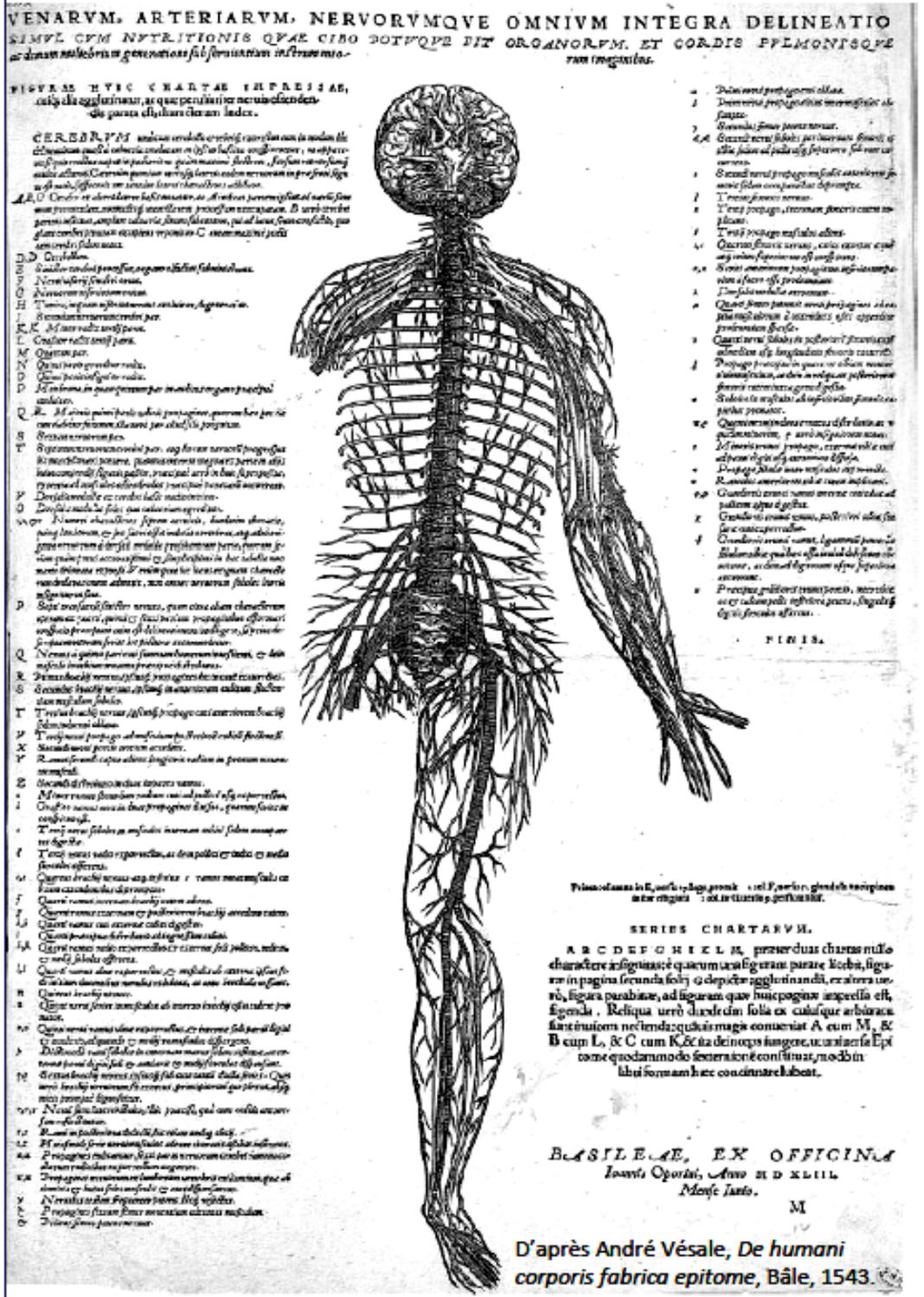
Leurs grandes ramifications, prenant leurs racines dans le cerveau, le cervelet ainsi que la moelle épinière, ont été mises en évidence pendant l'Antiquité. Les médecins médiévaux y ont eu accès grâce à un traité de Galien qui en a dressé la liste¹⁰. Chaque paire se divise ensuite, jusqu'à s'immiscer dans la moindre partie du corps. Les gravures de la *Fabrica* de Vésale en donnent une représentation figurée qui en suit le cours sur de longues distances et révèle un réseau d'ampleur et de structure comparables à ceux des artères et des veines (*figure 6*).

En fait, c'est aux deux extrémités des nerfs que la capacité des médecins à étayer de manière incontestable la conception qu'ils se faisaient de leur fonction sensorimotrice trouvait ses limites.

⁹ Jaucourt, Louis de, « Rets », in Diderot, Denis, Alembert, Jean le Rond d', *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* (t. 14, p. 222), cité d'après la mise en ligne de l'*University of Chicago* : ARTFL Encyclopédie Project (Spring 2011 Edition), Robert Morrissey (ed), <http://encyclopedia.uchicago.edu/>.

¹⁰ On pourra consulter la récente édition d'Ivan Garofalo et Armelle Debru : Galien, *L'anatomie des nerfs. L'anatomie des veines et des artères*, Belles Lettres, Paris, 2008.

Figure 6 : Les ramifications nerveuses du corps humain



Aux certitudes des traditionalistes longtemps majoritaires, les « novateurs » du XVII^e siècle, qui, dans le sillage de Harvey, de Galilée ou de Descartes, n'adhèrent plus aveuglément aux théories des anciens, ont conscience de se heurter aux limites des potentialités heuristiques de la dissection, telle qu'elle s'effectue dans les conditions matérielles et techniques de leur temps. Invité à exposer ses vues sur l'anatomie du cerveau devant une assemblée de médecins français réunis autour de Thévenot, le Danois Sténon se montre d'une extrême prudence. L'homme de

L'art se trouve vite dans l'impasse. Et cela de quelque manière qu'il procède pour guider son scalpel :

Si la substance du cerveau nous est peu connue, la vraie manière de le disséquer ne l'est pas davantage.

Je ne parle pas de celle qui nous coupe le cerveau en lamelle ; il y a longtemps qu'on a reconnu qu'elle ne donne pas grand éclaircissement à l'anatomie.

L'autre dissection qui se fait en développant les replis, est un peu plus artiste ; mais elle ne nous montre que le dehors de ce que nous voulons savoir, et cela encore fort imparfaitement.

La troisième, qui ajoute au développement des replis une séparation du corps gris d'avec la substance blanche, passe un peu plus outre ; elle ne pénètre point toutefois plus avant que jusqu'à la surface de la moelle.

Pour moi, je retiens que la vraie dissection serait de continuer les filets des nerfs au travers de la substance du cerveau, pour voir par où ils passent et où ils aboutissent. Il est vrai que cette manière est pleine de tant de difficultés, que je ne sais si on oserait jamais espérer d'en venir à bout¹¹.

La principale difficulté est donc de ne pouvoir suivre avec précision la manière dont le cerveau (ou ses prolongements dans le cervelet et la moelle épinière) est pénétré par les nerfs. À un certain stade de l'observation, ces derniers semblent comme se fondre dans la masse indistincte de la matière blanche tout en trouvant leur origine dans la substance corticale. Les médecins les plus avisés postulent qu'il se passe là des opérations aussi mystérieuses que décisives pour les multiples fonctions qu'assume cet organe. En quoi consistent-elles ? Sténon, le scrupuleux Sténon, rechigne à aller plus avant, sachant que d'autres n'auront pas de semblables préventions à l'égard des hypothèses hasardeuses :

Vous voyez sur la surface des diversités qui méritent de l'admiration ; mais quand vous venez à pénétrer jusqu'au-dedans, vous n'y voyez goutte ; tout ce que vous pouvez dire, c'est qu'il y a deux substances différentes, l'une grisâtre et l'autre blanche ; que la blanche est continue aux nerfs qui se distribuent dans tout le corps ; que la grisâtre sert en quelques endroits comme d'écorce pour la substance blanche et qu'en d'autres, elle sépare les filaments blancs les uns des autres.

Si on vous demande, Messieurs, ce que c'est que ces substances, de quelle manière les nerfs se joignent dans la substance blanche, jusqu'où les extrémités des nerfs y avancent, c'est là où l'on doit avouer son ignorance si l'on ne veut augmenter le nombre de ceux qui préfèrent l'admiration du public à la bonne foi. Car, de dire que la substance blanche n'est qu'un corps uniforme, comme serait de la cire, où il n'y a point d'artifice caché, ce serait avoir un sentiment trop bas du plus beau chef-d'œuvre de la nature. Nous sommes assurés que partout où il y a des fibres dans le corps, partout elles observent une certaine conduite entre elle, plus ou moins composée, selon les opérations auxquelles elles sont destinées. [...] Nous admirons l'artifice des fibres dans chaque muscle ; combien les devons-nous admirer davantage dans le cerveau, où ces fibres renfermées dans un si petit espace font chacune leur opération, sans confusion et sans désordre¹².

Certes, non sans s'être heurté à la réticence du monde médical pendant le second tiers du XVII^e siècle, le microscope a donné au savant un nouveau moyen pour pallier les carences de sa vue. Toutefois, les tentatives qui ont été faites avec des instruments dont la résolution demeurerait faible n'ont pas réglé fondamentalement le problème¹³. Elles ont simplement déplacé le seuil où le

¹¹ *Discours de Monsieur Sténon sur l'anatomie du cerveau à Messieurs de l'assemblée qui se fait chez Monsieur Thévénot*, Paris, 1669, p. 9.

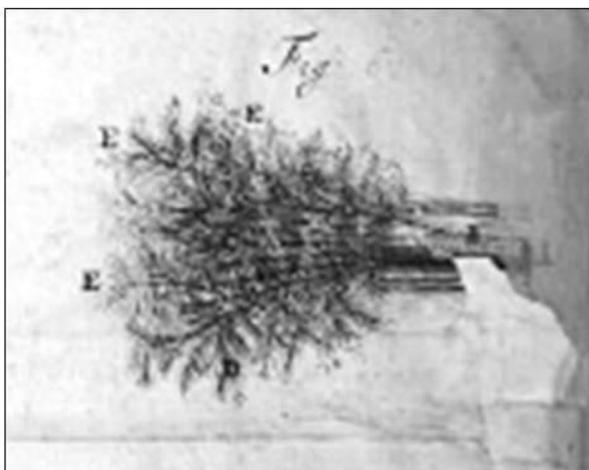
¹² *Ibidem*, p. 3-5.

¹³ Pour donner un ordre d'idée, le microscope mis au point par l'Anglais John Marshall en 1693 (*figure 7*) permettait de grossir 1500 fois l'objet observé, ce qui constituait un important progrès par rapport aux instruments antérieurs.

cours des nerfs finissait par échapper au regard de l'observateur. À l'une comme à l'autre des extrémités de ces fibres, les efforts de Pierre Brisseau, médecin major des hôpitaux du roi, ou de William Cooper (*figure 7*) se sont avérés, au bout du compte, décevants :

Le microscope peut faire voir cette continuité des fibres dans les nerfs, dans leurs plexus, dans leurs ganglions, dans l'épine, dans la moelle allongée, et quoiqu'on ne la puisse suivre dans le corps calleux à cause de leur délicatesse et de leur entrelacement, il est à croire qu'elle y est la même et qu'elle n'a point d'interruption depuis la glande jusqu'à l'extrémité du moindre nerf¹⁴.

**Figure 7 –
Le faible secours du microscope**



**Représentation microscopique des ramifications
d'un nerf du cou**

(W. COOPER, *The anatomie of human bodies*, Oxford, 1698, tenth table)



Microscope de John Marshall (vers 1700)

Quatre décennies plus tard, Tissot, le célèbre médecin de Lausanne, en témoignant des progrès de l'observation microscopique, n'affiche pas plus d'optimisme quant à la possibilité de pouvoir un jour se faire une idée exacte de la nature des nerfs :

Chacun de ces filets vu au microscope se divise en un grand nombre d'autres ; l'on n'a point encore trouvé les bornes de cette division, et il est démontré par un calcul aisé que chaque fibre de la rétine, qui n'est que le nerf optique de l'homme développé en membrane, au lieu d'être enveloppé en cylindre, ne peut pas avoir la 32 400 partie d'un cheveu du diamètre ; et dans un petit animal, elle est 1 166 400 fois plus petite que ce même cheveu.

Aussi, tous les physiologistes, d'après Leeuwenhoek, qui le premier a développé cette soudivision des filets nerveux, désespèrent que jamais on parvienne aux dernières divisions¹⁵.

¹⁴ Brisseau, Pierre, *Traité des mouvemens sympathiques*, Mons 1692, p. 6.

¹⁵ Tissot, Samuel Auguste, *Traité des nerfs et de leurs maladies*, Avignon, 1800, t. 1, p. 255 (1^{ère} édition : Lausanne, 1780).

Les nerfs dans la physiologie ancienne : des vaisseaux qui transportent l'esprit animal

En dépit de ses avancées, l'anatomie, même aidée du microscope, n'a ainsi apporté aux médecins de l'Ancien régime aucune certitude empirique pouvant étayer – ou renverser – la théorie qui depuis l'Antiquité semblait la mieux à même de rendre compte des fonctions des nerfs.

Je limiterai ici mon propos à l'étude de la fonction sensorimotrice. Celle-ci est en effet reconnue par les savants comme commune au règne animal et à l'espèce humaine. Elle ne fait donc pas appel à d'autres facteurs que physiologiques. Ce qui n'est pas le cas des facultés « intellectives », considérées alors, pour des raisons tant scientifiques que religieuses, comme le propre de l'homme et potentiellement liées à une âme immatérielle. Et si le mot « esprit » peut aujourd'hui prêter à confusion, pour aucun des médecins qui l'emploient en ces temps¹⁶, il ne s'agit d'autre chose que d'un fluide naturel dont l'origine se trouve dans l'organisme.

Dans la physiologie ancienne, artères et veines déversent leurs contenus respectifs dans le cerveau, mais seules les artères sont connectées avec une troisième catégorie de vaisseaux, les nerfs, en concourant ainsi à la formation de l'esprit animal. Le sang, transporté *via* les veines, serait trop lourd et trop épais pour être sublimé en ce dernier, alors que l'« esprit vital » artériel, mélange subtil et léger, composé principalement d'air, de chaleur vitale et d'un peu de sang, aurait toutes les qualités pour cela :

Le cerveau, qui est d'une nature froide et d'une consistance molle, devant bien plutôt être nourri d'un sang artériel, chaud et subtil, que du sang des veines, qui, étant fort épais, aurait beaucoup de peine à passer au travers de sa substance¹⁷.

La mise en relation des deux systèmes s'effectuerait depuis la partie basse du cerveau où confluent les artères carotides en formant – pensait-on – l'entrelacs du « rets admirable » :

Nature a produit et bâti une division d'artères en petits filets entrelacés ensemble en diverse forme, passant l'un par-dessus l'autre, par plusieurs fois se coupant et divisant, maintenant en une sorte, maintenant en autre, avec plusieurs circonvolutions et entortillures, comme un petit labyrinthe, faisant une merveilleuse texture en manière de filet ou rets. Et pour cette cause a été appelé des anciens rets admirable, et a été ainsi fait afin que l'esprit y fasse plus longuement demeure pour y être mieux agité et élaboré, subtilisé et mis en extrême perfection¹⁸...

Bref, par un processus purement conjectural que nul médecin n'a pu véritablement vérifier, l'on admet que les parties les plus légères, les plus déliées, de l'esprit vital se trouveraient comme filtrées et transformées en esprit animal :

Le premier des instruments, c'est l'esprit animal, premièrement fait et engendré de l'esprit vital qui est porté et élevé dedans le rets admirable par les artères du cerveau et puis en après changé et converti en esprit animal par la vertu et la force naturelle du cerveau dedans l'autre rets interne du cerveau, qui est nommé le second ; là, brillant et doué d'une nouvelle forme, espèce et dignité, il acquiert les vertus et les facultés de l'âme sensitive et, par cette splendeur et cet éclat, il se prépare et se dispose à faire toutes ses fonctions et ses actions, les ventricules et les conduits internes du cerveau sont remplis de celui-ci, d'où comme une

¹⁶ Rappelons qu'« esprit » dérive du latin *spiritus*, le *pneuma* (souffle) des stoïciens, récupéré par la médecine galénique. On prendra également garde que le mot « âme » (*anima/animus*) renvoie étymologiquement aussi bien à la faculté de se mouvoir qu'à celle de penser. Si certains médecins anciens – comme Galien, qui se sépare d'Aristote mais que suivront les chrétiens pour des raisons théologiques évidentes – considèrent que l'âme « intellectuelle » est éternelle, tout le monde s'accorde pour admettre que les deux autres âmes – la « végétative » (source des fonctions vitales élémentaires) et l'« animale » (liée aux activités sensorimotrices) – sont purement matérielles et périssent avec le corps.

¹⁷ Riolan, Jean, *Manuel anatomique et pathologique*, Paris, 1661, p. 383.

¹⁸ Paré, A., *op. cit.*, p. CXLIX.

fontaine abondante il s'écoule par les conduits et petits canaux des nerfs dans les organes ou les instruments des sens et dedans les muscles moteurs¹⁹.

Les ventricules du cerveau auraient alors deux fonctions. Riolan rappelle ainsi que « les ventricules antérieurs et supérieurs du cerveau sont les réservoirs des esprits »²⁰. Ce qui les distingue des ventricules inférieurs :

Du concours de ces deux ventricules [...] il se forme un conduit ou canal, qui fait le troisième ventricule, vers le bas duquel on trouve un trou qui va dedans l'égout ou la coane, pour rejeter dans le gosier, vers le palais, la sérosité pituiteuse qui pourrait nuire au cerveau²¹.

La pesanteur est un facteur explicatif majeur : déjà, à sa sortie du cœur par l'aorte, l'esprit vital en subit les effets. Les particules les plus lourdes sont attirées vers le bas, les plus légères vers les carotides et la tête²². Du rets admirable aux « glandes » du cortex, la sublimation se poursuit en évacuant les « excréments », trop graves, qui s'écoulent vers le ventricule inférieur. L'esprit animal, ainsi formé et épuré jusqu'à devenir imperceptible pour l'observateur, devient propre à faire son œuvre dans les tuyaux minuscules des nerfs.

Il faudrait de longues pages pour traiter de la nature précise de cet esprit animal. Les médecins se sont perdus en conjectures à son sujet. S'agit-il d'une substance « aquatique », « aérée », « ignée », « éthérée », « séreuse », « albumineuse », « huileuse », « vineuse », « sulfureuse », ou – pourquoi pas – « électrique » (l'électrothérapie est en vogue dans la seconde moitié du siècle des Lumières), voire « lumineuse » ? Chacun y va de son explication, que réfute avec passion d'autres savants ; lesquels, à leur tour, ne se montrent guère plus persuasifs en exposant leurs propres hypothèses²³ ! Contentons-nous ici d'un constat : en dépit de leurs divergences, les tenants du paradigme spirituel s'accordent sur le fait que l'esprit trouve son origine dans le cerveau et est ensuite propulsé dans les fins canaux des fibres nerveuses jusque dans les plus infimes parties de l'organisme. Pour cela, cette substance doit jouir de propriétés particulières, en regard des effets constatés empiriquement ou expérimentalement. Haller, qui a pratiqué de nombreuses expériences sur des animaux pour étudier l'irritabilité et la sensibilité²⁴, en dresse un inventaire précis :

Ce liquide invisible et impalpable doit avoir des attributs, sans lesquels il ne saurait s'acquitter de sa fonction. Il doit être extrêmement subtil, puisqu'il a des canaux de la plus grande finesse à parcourir : extrêmement mobile, puisqu'il va dans le moment même animer un muscle éloigné [...].

Le *fluide nerveux* doit avoir une force suffisante pour servir d'un puissant stimulus à la fibre musculaire, dont la contraction suit sans intervalle l'affluence de ce *fluide*. Malgré sa mobilité

¹⁹ Fernel, Jean, *La Medicina* (Paris, 1554), cité d'après la réédition récente : *La Physiologie*, traduction française de Charles de Saint-Germain (1660), Fayard, Corpus des œuvres philosophiques en langue française, Paris, 2001, p. 510-511.

²⁰ Riolan, J., *op. cit.*, p. 389-390.

²¹ *Ibidem*, p. 385-386. La pituite, l'une des quatre humeurs fondamentales de la médecine ancienne, trouve ainsi son origine dans le cerveau. Elle s'écoulerait principalement du ventricule inférieur vers le palais et la gorge. Elle pourrait également être évacuée directement à partir des ventricules supérieurs vers le nez. La santé, reposant sur le maintien de l'équilibre humoral, toute perturbation, qualitative comme quantitative, affectant la pituite aurait des conséquences pathologiques : qui n'a jamais eu de « rhume de cerveau » avec abondance d'écoulement nasal ? Dans les années 1960, le slogan d'une célèbre marque d'analgésique ne proclamait-il pas encore : « Aspro dégage le cerveau » ?

²² Rappelons que dans la physique ancienne le « grave » et le « léger » sont des « qualités » antagoniques de la matière. Par « un mouvement naturel », l'air et le feu, éléments légers, rejoignent leurs « lieux propres » respectifs en s'élevant ; l'eau et la terre, étant des « graves », retrouvent le leur en tombant.

²³ De bons exemples de ces controverses dans Le Cat, C., *op. cit.*, p. 25 et suivantes et dans Tissot, S. A., *op. cit.*, p. 315 et s.

²⁴ Voir notamment : Haller, Albrecht von, *Mémoires sur la nature sensible et irritable des parties du corps animal*, Lausanne, 1756-1760, 4 t.

et sa vitesse, il doit être attaché aux nerfs et ne pas les abandonner, ni se répandre dans la cellulose qui enveloppe le nerf²⁵.

Selon quel mécanisme cerveau et nerfs agissent-ils de concert, étant acquis, comme on disait alors, qu'ils sont « les organes du sentiment et du mouvement » ?

En remarquant que les nerfs transmettent des informations – visuelles, auditives, tactiles, olfactives ou gustatives – au cerveau et que celles-ci provoquent – volontairement ou non – une réaction dans divers muscles, le schéma explicatif doit rendre compte d'un double déplacement de l'esprit animal : de la partie stimulée vers le cerveau et de ce dernier dans différentes directions du corps²⁶.

De manière logique – car l'explication demeure strictement spéculative – cela suppose que ce fluide puisse se mouvoir d'une extrémité à l'autre de la fibre nerveuse rapidement et sans encombre. Il convient pour cela d'écarter plusieurs erreurs dans lesquelles sont tombés certains médecins. La première serait de confondre le nerf, tel qu'il apparaît à sa sortie du cerveau ou de la moelle, avec le faisceau de fibres microscopiques qui le composent. Étant donné que la plus infime partie du corps possède une sensibilité – un « sentiment » – propre, l'on doit admettre que chaque fibre joue un rôle spécifique, indépendamment de celles qui sont rassemblées dans la même gaine qu'elle. La seconde serait de croire en l'existence d'anastomoses entre ces fibres, notamment aux endroits où elles se rassemblent en plexus. Pierre Brisseau est formel sur ces deux points et en donne la justification :

Cette liqueur s'appelle esprit animal et le canal excrétoire s'appelle nerf, ou plutôt fibre nerveuse, parce qu'il en entre toujours plusieurs dans la composition du moindre nerf. Ces fibres partent toutes de la circonférence du cerveau vers son centre, ou par leur assemblage elles forment le corps calleux, et ensuite la moelle allongée, puis enfin des nerfs qui sont autant de paquets d'un certain nombre de ces fibres enveloppées de la production des deux membranes du cerveau.

Mon sentiment est que toutes ces fibres se croisent et s'entrelacent différemment dans le corps calleux sans s'y confondre, c'est-à-dire qu'elles gardent toujours la continuité de leur canal depuis la glande jusqu'à l'extrémité du moindre nerf, et que la liqueur contenue dans une fibre n'entre jamais dans l'autre²⁷.

La faculté sensitive a une double fonction. La première, dite « externe », repose sur la perception par la fibre nerveuse de la stimulation provoquée par un objet particulier – fût-ce de la lumière ou du son. Cette information – « image » ou « espèce » (*species*) – est transmise

²⁵ Haller, A. von, « Fluide nerveux », in Panckoucke, Charles-Joseph, Robinet, Jean-Baptiste, *Supplément à l'Encyclopédie*, Amsterdam, t. 3, 1776, p. 57.

²⁶ Le même conduit nerveux assure ces deux fonctions. Le médecin d'Henri IV, André Du Laurens, est très clair sur ce point : « Un même nerf est doué de la faculté de sentir et de mouvoir. Mais il sera tantôt au sentiment et tantôt au mouvement » (*Toutes les œuvres de M. André Du Laurens*, traduites en français par Théophile Gelée, Paris, 1631, p. 96 r°).

²⁷ Brisseau, P., *op. cit.*, p. 4. Ce que Brisseau affirme à propos du corps calleux vaut également pour les nodules nerveux que les dissections ont mis en évidence en différentes parties du corps. Des anastomoses en leur sein provoqueraient des divarications qui empêcheraient l'esprit de suivre un cours unique et le propulseraient dans diverses directions. Un tel schéma serait incompatible avec la fonction sensorimotrice que chaque fibre est censée accomplir en un endroit bien particulier de l'organisme : Les fibres « qui se sont séparées dans la distribution des nerfs peuvent bien se rejoindre encore dans leur chemin et même s'entortiller ensemble pour former des ganglions, plexus, ou lacis ; mais je tiens que jamais elles ne se communiquent ni ne s'anastomosent. Lorsque plusieurs nerfs se rejoignent en un, il n'y a que leur enveloppe qui s'anastomose, et lorsqu'un se divise en plusieurs rameaux, ce ne sont point ses fibres en particulier qui se divisent, la division n'est que dans leur enveloppe. » *Ibidem*, p. 5. Toutefois, Haller objectera à cette vue trop tranchée : « Y a-t-il des anastomoses entre les nerfs ? Il y a des phénomènes qui semblent le supposer. On a vu, et les observations sont nombreuses, qu'un nerf retranché avait causé la paralysie d'une main, d'un doigt. Au bout d'un certain temps assez considérable à la vérité, le mouvement est revenu » (« Fluide, nerveux », *op. cit.*, p. 58).

instantanément au cerveau, le long du canal nerveux et par l'entremise de l'esprit animal. Entre alors en jeu la seconde fonction, dite interne. Fonction d'identification de l'objet concerné :

Les philosophes l'appellent *sens premier et sens commun*, lequel juge de toutes les différences des objets. Car étant assis en la substance du cerveau comme un siège judicial, il contemple les espèces des choses qui lui sont portées par les sens externes, et discerne le doux de l'amer, le blanc d'avec le noir²⁸...

Le processus s'achève lorsqu'interviennent les facultés animales dites, « princesses » ou « nobles » :

Les facultés princesses suivent cette faculté sensitive interne de près ; et premièrement l'imagination, laquelle conçoit, appréhende et retient les mêmes espèces que le sens commun, mais plus pures et séparées de la communion et présence de la matière, afin que les objets qui émouvaient les sens, s'étant écoulés, leurs vestiges et semblances puissent néanmoins subsister en nous quelques temps. Nous appelons cette conception et appréhension des images, et espèces des objets sensibles, *phantasme et imagination*. C'est par le moyen d'icelle que la faculté intelligente, c'est-à-dire la raison, est réveillée et incitée à contempler les idées des choses universelles ; lesquelles finalement, elle baille à la mémoire, comme à la gardienne de toutes les notions²⁹.

Laissons de côté l'examen de ces facultés princesses qui renvoient à la complexe question de l'âme intellectuelle. Contentons-nous de signaler qu'elles interviennent – consciemment ou non – comme point de départ de l'activité motrice des nerfs et de l'esprit animal. C'est en effet à l'initiative du cerveau que l'esprit animal est envoyé dans un tout petit nombre de vaisseaux nerveux qui, de manière très précise, conduisent vers le (ou les) muscle(s) chargé(s) d'accomplir le mouvement déterminé par la volonté³⁰.

Comment s'opère ensuite la liaison nerf/muscle ?

Les nerfs pénètrent les tendons et les muscles. C'est à eux que l'on doit attribuer la structure fibreuse du muscle qui, par ailleurs, est composé de « chair » et reçoit les apports de veines et d'artères. Si l'on s'en tient à la physiologie galénique traditionnelle, telle que l'expose, par exemple Du Laurens, c'est par la vertu propre – une de ces fameuses « facultés » du finalisme de Galien – de l'esprit animal que le muscle se met en mouvement :

Le cerveau commande, le nerf porte le commandement, et le muscle obéit ; le cerveau raisonne sur l'objet appétible, pour savoir s'il est utile ou dommageable, et s'il doit être poursuivi ou fui : d'ici procède le commencement du mouvement ; le nerf, porteur des esprits, porte la faculté de mouvoir, et le muscle, éclairé des rayons des esprits se retire aussitôt et meut immédiatement la partie en diverses façons selon le commandement de la volonté³¹.

Le recours à la « faculté animale » permet ainsi de se passer d'une quelconque explication d'ordre mécanique. En revanche, lorsque le muscle se relâche, aucune faculté n'agissant, c'est à un phénomène purement physique que l'on fait appel pour expliquer le mouvement qui ramène

²⁸ Du Laurens, *op. cit.*, p. 338.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ La notion de « mouvement volontaire » inclut les actions inconscientes, comme les mouvements réalisés pendant le sommeil ou les réflexes : « La volonté est double, l'une se fait avec élection et choix, et l'autre qui se fait de l'instinct : la première reluit en ceux qui veillent, et l'autre en ceux qui dorment ou qui font quelque chose sans y être ententifs » (*Ibidem*, p. 111 v°). Dans l'un comme dans l'autre cas, c'est le cerveau qui lance le commandement de l'action.

³¹ *Ibidem*, p. 112 r°. Alors que Du Laurens ne semble pas chercher une cause matérielle au phénomène, d'autres, comme Fernel, pensent que l'esprit pénètre les fibres musculaires pour les gonfler (voir *supra*, note 19).

le muscle dans sa position initiale : « la faculté le lève en haut, et la pesanteur le déprime en bas »³².

Récupération du paradigme spirituel par le courant iatromécaniste

Le « nouvel esprit scientifique » qui, non sans conflits, s'installe au début du XVII^e siècle et l'emporte vers la fin de celui-ci, porte un coup fatal à de nombreuses théories que les savants avaient empruntées aux Grecs. De Galilée à Newton, la physique et l'astronomie se sont trouvées aux avant-postes du combat des « novateurs ». De leur côté, Bacon et Descartes ont renversé les anciens paradigmes philosophiques sur lesquels reposait la science du passé. À l'aube du Siècle des Lumières, Aristote et Ptolémée – qui dominaient de leur haute stature la pensée occidentale – sont tombés de leur piédestal. Et s'ils trouvent encore grâce au sein de quelques universités ou auprès de la hiérarchie de l'Église, il n'est, dans la « République des Lettres », plus un citoyen digne de ce nom qui s'aviserait de mettre ses travaux sous leur protection.

La situation de la médecine, en regard de cette entrée de la science occidentale dans la modernité, est rien moins qu'ambiguë. D'abord parce que sous ce vocable, l'on entend aussi bien l'« art » de guérir – qui ne peut être rangé parmi les sciences – qu'un ensemble de disciplines théoriques – donc à vocation scientifique – qui sont loin de former un tout homogène. Certes, des qualificatifs commodes – hippocratique, galénique, humorale – donnent à l'anatomie, à la physiologie, à la pathologie et à la thérapeutique, un semblant d'unité doctrinale, mais lorsqu'on se donne la peine de rechercher ce qui les rattache vraiment l'une à l'autre, leurs liens s'avèrent bien fragiles. Le polymorphisme de la médecine, la relative autonomie de chacune de ses composantes, tout comme la nécessité – toute pratique – de répondre aux attentes quotidiennes des malades, ont créé un contexte complexe, peu compatible avec les oppositions épistémologiques binaires que sous-entendent des notions comme : « révolution scientifique » ou « querelle des anciens et des modernes »³³...

Le sort réservé au système cérébro-nerveux traditionnel au cours de cette période, offre une bonne illustration des attermoissements du monde médical, tenté de quitter le port rassurant du galénisme, mais en mal de cap bien déterminé pour voguer en toute quiétude au grand large de la modernité.

Ainsi, alors que se fissure de toutes parts le socle millénaire, le schéma qui a été décrit ci-dessus continue-t-il, moyennant quelques retouches, à jouir d'une large faveur dans le monde médical.

Quelles sont les raisons d'une telle longévité ?

La principale tient au fait que la découverte – la seule peut-être qui mérite d'être considérée alors comme révolutionnaire –, à savoir la circulation sanguine, n'a guère eu de conséquences pour ce système. Les deux autres, en revanche, ont été totalement disqualifiés. La théorie ancienne faisait procéder le sang du foie et l'esprit vital du cœur droit. Elle supposait un déplacement à sens unique de ces deux fluides, depuis l'organe qui leur donnait naissance vers toutes les parties du corps. À l'exception de l'hypothétique passage d'une faible quantité de sang du ventricule droit vers le gauche, les deux systèmes fonctionnaient de manière indépendante. Harvey soutient – et surtout démontre expérimentalement – que veines et artères forment un seul système sanguin. Le cœur en est le moteur. Le sang s'en échappe et y retourne à l'issue d'un double processus circulatoire. Telle quelle, cette nouvelle théorie n'affecte que marginalement l'idée que l'on se faisait du système cérébro-nerveux. Il suffisait de considérer que les carotides

³² *Ibidem*, p.113 r°.

³³ Ces notions ne sont pas dépourvues de pertinence quand on parle de « révolution astronomique » ou quand on évoque le rejet de l'autorité et de la supériorité des anciens dans les sciences, la philosophie, les arts ou la littérature. Ce qui est en jeu, ici, c'est la tentative de constituer, à partir d'un tel schéma, un paradigme qui s'imposerait *a priori* à tous les champs de la vie intellectuelle – la médecine, notamment, pour la partie qui nous intéresse.

apportent le sang artériel à la tête et que les jugulaires ramènent le sang veineux au cœur. De fait, les novateurs ont effectué le correctif sans considérer que cela renverserait le reste de l'édifice³⁴.

Feuilletons le traité d'anatomie de Dionis, à qui, pour contrer le conservatisme de la faculté et exposer la théorie harveyenne, Louis XIV avait ouvert le Jardin royal. De manière presque naturelle, l'on y lit que « le cerveau a un mouvement de diastole et de systole, de même que le cœur : quand il se dilate, il reçoit l'esprit vital des artères, et lorsqu'il se resserre, il pousse l'esprit animal dans les nerfs »³⁵. Ailleurs, on trouve que le sang qui n'a pu être employé dans le cerveau est recueilli avant d'être « versé dans les veines jugulaires, qui le reportent au cœur, afin de circuler derechef »³⁶. Le cerveau se trouve ainsi, en regard de l'esprit animal, en position analogue à celle du cœur vis-à-vis du sang. La comparaison entre les deux viscères, loin de fragiliser l'ancien système, le renforce à partir de considérations inspirées par le nouvel esprit scientifique :

La tête est située au lieu le plus élevé du corps, afin que le cerveau qui doit envoyer un suc animal à toutes les parties par le moyen des nerfs, le puisse faire commodément de haut en bas, parce qu'étant une substance peu solide, et nullement capable de forte impulsion, il lui aurait été impossible de le faire autrement ; en quoi il diffère du cœur, qui pousse sans peine le sang artériel jusqu'au sommet de la tête, parce qu'il est au contraire d'une substance solide et ferme, et qu'il a des fibres très fortes³⁷.

Le recours aux mystérieuses et occultes « facultés » galéniques était également de nature à heurter les sensibilités rationalistes, de plus en plus tournées vers les paradigmes mécanistes. Là encore, l'obstacle était aisément franchissable. D'autant que les médecins disposaient d'un allié de poids en la personne de Descartes. Passionné de médecine, le philosophe a réalisé tout au long de sa vie des recherches qui ont été publiées après sa mort en 1650. Et même si sur certains points (le rôle de la glande pinéale comme siège de l'âme, le fonctionnement du cœur comme chaudière et non comme muscle...) ses conceptions soulevaient des réserves parmi les spécialistes, sur la question des activités sensorimotrices, il présentait un point de vue mécaniste qui, tout en reprenant l'essentiel de la conception ancienne, lui donnait un contenu propre à rencontrer l'adhésion des novateurs.

De fait, Descartes gauchit cette dernière. Il conserve les « esprits animaux » (en préférant utiliser le pluriel). Il les fait procéder du sang artériel dont les particules sont triées en fonction de leur taille. Les plus « grossières » sont ainsi ralenties dans les lacis du rets admirable au profit des plus petites qui s'en trouvent accélérées. Comme – pour lui – la chaleur est une manifestation de l'agitation des composants de la matière, les plus ténues d'entre elles en viennent à produire « un certain vent très subtil, où plutôt une flamme très vive et très pure, qu'on nomme les *esprits animaux* »³⁸.

Avec un grand luxe de détails – qui faisaient défaut aux traités médicaux – le philosophe s'attache à décrire, étape par étape, l'ensemble des mécanismes qui entrent en jeu. Pour les résumer, il use d'une métaphore propre à les rendre concrets et plausibles, celle des « grottes et [...] fontaines qui sont aux jardins de nos rois » :

³⁴ Un certain nombre de médecins se sont cependant demandé si on ne pouvait pas envisager une « circulation de l'esprit » semblable en tout point à celle du sang. Ils ont cherché quel mécanisme ferait revenir l'esprit animal au cerveau afin de le réapprovisionner. Ils pensaient que sa production à partir du sang artériel était trop lente pour compenser sa consommation dans les muscles lors de mouvements violents et répétés. Voir, par exemple, Brisseau, P., *op. cit.*, p. 129 et s.

³⁵ Dionis, Pierre, *L'anatomie de l'homme suivant la circulation du sang, et les dernières découvertes démontrées au Jardin royal*, Paris, 1690, p. 381.

³⁶ *Ibidem*, p. 378.

³⁷ *Ibidem*, p. 368-369.

³⁸ « L'homme » (Leyde, 1667), cité d'après : Descartes, René, *Le Monde. L'homme*, édités par Annie Bitbol-Hespériès et Jean-Pierre Verdet, Éditions du Seuil, 1996, p. 126.

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 autres divers engins et ressorts qui servent à les mouvoir ; ses esprits animaux, à l'eau qui les remue, dont le cœur est la source et les concavités du cerveau sont les regards. [...] Les objets extérieurs, qui par leur seule présence agissent contre les organes de ces sens, et qui par ce moyen la déterminent à se mouvoir en plusieurs diverses façons, selon que les parties de son cerveau sont disposées, sont comme des étrangers qui, entrant dans quelques-unes des grottes de ces fontaines, causent eux-mêmes sans y penser les mouvements qui s'y font en leur présence ; car ils n'y peuvent entrer qu'en marchant sur certains carreaux tellement disposés, que, par exemple, ils s'approchent d'une Diane qui se baigne, ils la feront cacher dans les roseaux, [...] selon le caprice des ingénieurs qui l'ont faite. 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 se vont rendre tous les tuyaux de ces machines, quand il veut exciter, ou empêcher, ou changer en quelque façon leurs mouvements³⁹.

Volontaires (et donc commandés par l'âme raisonnable, immatérielle et logée dans la glande pinéale, d'où partiraient tous les conduits nerveux) ou involontaires (comme dans la *figure 8*), les activités sensorimotrices dépendent des nerfs, vaisseaux creux où se déplacent, dans un sens ou dans l'autre, les esprits animaux. Quant au mouvement musculaire proprement dit, il n'est que le produit de ce déplacement de fluide. Nerfs et fibres musculaires se prolongeant, les premiers insufflent leur contenu dans les second pour les gonfler, car les esprits animaux « ont la force de changer la figure des muscles en qui les nerfs sont insérés, et par ce moyen de faire mouvoir tous les membres »⁴⁰.

« Si le feu A se trouve près du pied B, les petites parties de ce feu, qui se meuvent très promptement, ont la force de mouvoir avec soi l'endroit de la peau de ce pied qu'elles touchent; et par ce moyen, tirant le petit filet (=nerf) c, elles ouvrent au même instant l'entrée du pore d. Or, l'entrée du pore ou petit conduit d, étant ainsi ouverte, les esprits animaux de la concavité F entrent dedans et sont portés par lui, partie par les muscles qui servent à retirer ce pied du feu, partie dans ceux qui servent à tourner les yeux et la tête pour regarder, et partie en ceux qui servent à avancer les mains et à plier tout le corps pour le défendre ».

Figure 8
Le schéma mécaniste cartésien



René Descartes, *op. cit.*, p. 133

³⁹ *Ibidem*, p. 126.

⁴⁰ *Ibidem*.

L'engouement du monde savant pour le cartésianisme, en France, en Hollande, en Suède, en Italie et dans une partie de l'Allemagne, a favorisé la propagation de ces idées. Les cartésiens modérés mettaient en avant la reconnaissance de l'immortalité de l'âme humaine par le philosophe. Son mécanisme dualiste ne pouvait donc pas être considéré comme dangereux pour le christianisme. À l'inverse, les plus radicaux, ceux qui dérivèrent vers le matérialisme mécaniste et athée, considéraient qu'il n'y avait aucune raison de séparer ainsi le genre humain du reste du monde vivant. Au même titre que Descartes admettait le principe de l'« animal machine », ils avançaient la thèse de l'« homme machine ».

Dernière raison de la longévité de la théorie reposant sur l'esprit animal : la ruine du principe d'autorité au profit de pratiques expérimentales rigoureuses ne lui a pas causé de graves dommages. Mieux, cela lui a, de manière assez paradoxale, assuré une longue survie.

Certes, l'absence de preuve établissant de manière incontestable, tant la structure tubulaire des nerfs que l'existence du fluide baptisé esprit animal, a favorisé la recherche de théories de substitution. Celle qui s'est montrée la plus menaçante postule que les nerfs fonctionneraient comme des cordes tendues communiquant avec le cerveau en vibrant.

Cette théorie a des origines antiques⁴¹. Elle a retrouvé des sectateurs à la Renaissance en la personne du Piémontais Argenterius et du Montpelliérain Barthélemy Cabrol. Au XVII^e siècle, le Lorrain Charles Pison, un des premiers théoriciens de l'origine nerveuse de l'hystérie, la reprit à son compte mais, pas plus que par le passé, il ne reçut l'assentiment de la communauté médicale. Il en alla différemment au XVIII^e. Le Hollandais Govard Bidloo, les Français Alexis Littré et Daniel Sauvage, l'Anglais William Cowper, le Napolitain Ludovicus de Clarellis parmi d'autres revinrent à la charge avec plus de succès. Il faut dire que cette théorie vibratoire – qui renvoyait à la métaphore du clavecin et à ses résonnances harmoniques – fut bien accueillie par les philosophes matérialistes. Leur intérêt tenait moins à sa pertinence pour expliquer les activités sensorimotrices qu'à sa commodité pour rendre compte des phénomènes psychiques sans l'intervention d'une âme immatérielle. On la retrouve dans *l'Entretien entre d'Alembert et Diderot* comme dans *L'homme machine* de La Mettrie. Au prix d'importantes retouches pour l'accorder avec le principe selon lequel l'âme agirait directement sur toutes les parties du corps, l'animisme de Georg Ernest Stahl s'en inspire également, en drainant derrière lui des savants allemands, anglais ou français.

Haller, qui a vivement combattue la théorie vibratoire des nerfs, en a synthétisé correctement les principaux caractères :

Depuis un siècle plusieurs auteurs ont cru que c'était en qualité de cordes élastiques, que l'impression des sens y excitait des oscillations ; que ces ébranlements portés jusqu'au cerveau, y produisaient le sentiment ; et que la volonté excitait à son tour des tremblements élastiques dans les cordes nerveuses, dont le mouvement des muscles était l'effet. Quand on a avancé cette hypothèse, on a cru que les nerfs étaient enveloppés dans une production de la dure-mère, élastique elle-même ; que ces cordes étaient tendues, et que rendues à elles-mêmes, elles se relâchaient, comme ferait une corde sonore ; on les a supposées susceptibles d'oscillation, et faites pour répondre par leur tremblement à l'impression de l'extrémité nerveuse étendue dans les organes des sens. Ce sont les adversaires des esprits animaux, et les fauteurs de l'hypothèse animastique qui ont soutenu cette hypothèse⁴².

En dépit de succès partiels enregistrés par ses adversaires, force est de constater que la conception ancienne d'un fluide subtil se déplaçant dans les canaux nerveux a bien tenu le choc, soutenue par des savants de renom, comme Le Cat, Haller ou Tissot ; lesquels n'ont pas hésité à

⁴¹ Je résume ici la présentation historique que fait Samuel Auguste Tissot, *op. cit.*, p. 199 et s.

⁴² Haller, A. von, « Fluide nerveux », *op. cit.*, p. 56.

monter aux créneaux pour la défendre. En fait, c'est plutôt sur sa périphérie que les remises en cause ont eu le plus de conséquences mais sans vraiment la toucher au cœur⁴³.

Newton, inspiré par ses travaux d'optique, imagine, par exemple, les nerfs remplis d'un « éther » qui communiquerait les vibrations perçues depuis le monde extérieur jusqu'au cerveau. Pour Willis, l'esprit vital arrive bien au muscle, mais il ne le pénètre pas pour le gonfler. Par un processus chimique, il provoquerait une sorte de déflagration – comparable à celle de la poudre à canon ! – qui, elle, banderait l'organe. Haller, à l'issue de nombreuses vivisections d'animaux⁴⁴, dissocie « sensibilité », propre aux nerfs, et « irritabilité » – autrement dit la contractibilité – propre aux muscles. Celle-ci ne devrait rien aux nerfs et au cerveau, comme en témoignent les mouvements qu'on observe sur des animaux décapités. Toutefois, le savant suisse ne nie pas l'action de l'esprit animal :

La manière dont ce *fluide* concourt au mouvement musculaire, me paraît très simple ; il sert de stimulus qui augmente la force contractive, naturelle, celle même qu'on appelle *irritabilité*⁴⁵.

En contestant le fond de la thèse de Haller, Robert Whytt, un médecin de la prestigieuse école d'Édimbourg, soutient une théorie novatrice et féconde, qui rehausse, dans le même temps, la dignité de l'esprit animal. Si des animaux sans tête continuent de bouger, ce n'est pas parce que le muscle possède en lui la force de se mouvoir, mais parce que l'impulsion nerveuse provient de la moelle épinière, pas du cerveau !

La moelle épinière ne semble pas être uniquement une prolongation du cerveau et du cervelet ; mais il est probable qu'elle prépare un fluide nerveux par elle-même, et que c'est par cette raison que les mouvements vitaux et autres durent encore pendant plusieurs mois dans une tortue dont a coupé la tête⁴⁶.

De fait, en regard de ce que l'on sait du cerveau et des nerfs, la faiblesse de la théorie vibratoire est patente : la lecture des textes de Haller ou de Tissot est, de ce point de vue, très convaincante. Sur le terrain même où ses partisans ont engagé le combat – celui, moderne, d'un organisme vivant fonctionnant comme une machine et non plus sur celui de l'autorité des anciens – les arguments en faveur d'un esprit vital coulant dans les nerfs paraissent plus probables. Aussi, de manière purement négative et sans rien ajouter pour établir solidement que cela fonctionne réellement ainsi, à la fin de l'Ancien régime encore, la majorité des savants continuent-ils d'accorder leur crédit à cette manière de voir...

Faute de mieux, pourrait-on dire !

* * *

En 1780, Tissot pouvait encore faire de son *Traité des nerfs* un véritable plaidoyer en faveur de la théorie spirituelle du système cérébro-nerveux. Mais c'étaient là les dernières passes d'armes de joutes qui, aux ambitieuses générations suivantes, apparaîtront comme des combats d'arrière-garde

Non qu'on en sache plus qu'auparavant au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles... Mais puisqu'aucune preuve expérimentale ne donne de certitude positive, pourquoi perdre son temps avec des spéculations qui risqueraient de ne pas tenir le choc des découvertes futures ? Le scepticisme qu'expriment désormais les figures dominantes du monde médical – tel celui

⁴³ Pour compléter cette partie, on peut toujours se référer aux précieuses pages rédigées par Georges Canguilhem pour l'*Histoire générale des sciences* dirigée par René Taton (Paris, 1958). Voir la réédition du livre : « La sciences moderne de 1450 à 1800 », PUF-Quadrige, 1995, t. 2, p. 629 et s.

⁴⁴ Voir leur compte-rendu dans les *Mémoires sur la nature sensible et irritable des parties du corps animal*, *op. cit.*.

⁴⁵ Haller, A. von, « Fluide nerveux », *op. cit.*, p. 58.

⁴⁶ Whytt, Robert, *Essay on the vital and other involuntary motions of an animal* (1757), cité par G. Canguilhem, *op. cit.*, p. 641.

d'Antoine Portal – ne ferme pas les portes de l'avenir. Par sa prudence épistémologique, il exprime plutôt leur volonté de se débarrasser – à l'exemple de ce qui venait d'advenir sur le plan politique – des derniers oripeaux de l'ancien régime médical :

Ce n'est que par conjecture qu'on admet une cavité dans chaque fibre nerveuse : aucun moyen physique n'en a démontré l'existence ; et sans doute que cette opinion vient de ce qu'on a comparé le cerveau à une glande [...]. Mais comme les comparaisons ont induit si souvent en erreur, celle-ci pourrait bien tromper encore. [...] Ne suffit-il pas de savoir que les expériences sur les animaux vivants et les observations pathologiques sur l'homme, prouvent que ces parties sont également sensibles ? Faut-il ensuite, pour expliquer cette sensibilité des nerfs, recourir à des esprits [...] et à d'autres hypothèses, qui, pour vraisemblable, n'en sont peut-être pas plus vraies ⁴⁷?

Bibliographie

- BRISSEAU Pierre, *Traité des mouvemens sympathiques*, Mons, Ernest de la Roche, 1692.
- CANGUILHEM Georges, *La formation du concept de réflexe aux XVII^e et XVIII^e siècles*, Paris, Vrin, (1955) 1994.
- COWPER William, *The anatomy of human bodies*, Sam. Smith and Benj. Walford, Oxford, 1698.
- DESCARTES René, *Le Monde. L'homme*, éd. Annie Bitbol-Hespériès et Jean-Pierre Verdet, Paris, Éditions du Seuil, 1996.
- DIONIS Pierre, *L'anatomie de l'homme suivant la circulation du sang, et les dernières découvertes démontrées au Jardin royal*, Paris, Laurent d'Houry, 1690.
- DU LAURENS André, *Toutes les œuvres*, Théophile Gelée trad., Paris, Raphaël du Petit Val, 1631.
- FERNEL Jean, *La Physiologie* (1554), Charles de Saint-Germain trad. (1660), Fayard, Corpus des œuvres philosophiques en langue française, Paris, 2001.
- FOUCAULT Didier, « Nature, fonction et mouvement du sang dans *La Physiologie* de Fernel », *Bulletin du Centre d'étude d'histoire de la médecine*, juillet 2007, p. 7-28.
- GALIEN, *L'anatomie des nerfs. L'anatomie des veines et des artères*, Ivan Garofalo et Armelle Debru éd., Paris, Belles Lettres, 2008.
- HALLER Albrecht von, *Mémoires sur la nature sensible et irritable des parties du corps animal*, Lausanne, Sigismond d'Arnay, 1756-1760, 4 t.
- HALLER Albercht von, « Fluide nerveux », in PANCKOUCKE Charles-Joseph, ROBINET Jean-Baptiste, *Supplément à l'Encyclopédie*, Amsterdam, Rey, 1776, t. 3, p. 56-58.
- JAUCOURT Louis de, « Rets », in DIDEROT Denis, ALEMBERT Jean le Rond d', *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* (1751, t. 14, p. 222-223) ; mis en ligne par l'University of Chicago : ARTFL Encyclopédie Project (Spring 2011 Edition), Robert Morrissey (ed), <http://encyclopedia.uchicago.edu/>.
- LE CAT Claude, *Traité de l'existence, de la nature et des propriétés du fluide des nerfs et principalement de son action dans le mouvement musculaire*, Berlin, 1765.
- MANDRESSI Rafael, *Le regard de l'anatomiste. Dissection et invention du corps en Occident*, Paris, Éditions du Seuil, 2003.
- PARÉ Ambroise, *Anatomie universelle du corps humain*, Paris, Jehan Le Royer, 1561.
- PIGRAY Pierre, *Epitome des préceptes de médecine et chirurgie, avec ample déclaration des remèdes propres aux maladies*, Lyon, P. Rigaud, 1619.

⁴⁷ Portal, Antoine, *Cours d'anatomie médicale*, Paris, 1804, t. 4, p133

- PORTAL Antoine, *Cours d'anatomie médicale*, Paris, Baudouin, 1804, 5 vol.
- RIOLAN Jean, *Les œuvres anatomiques*, Paris, Denys Moreau, 1661.
- STÉNON Nicolas (STENSENS Niels), *Discours de Monsieur Sténon sur l'anatomie du cerveau à Messieurs de l'assemblée qui se fait chez Monsieur Thévenot*, Paris, Robert de Nîville, 1669.
- TATON René, *La sciences moderne de 1450 à 1800*, PUF-Quadrige, 1995 (*Histoire générale des sciences*, Paris, 1958, t. 2).
- TISSOT Samuel Auguste, *Traité des nerfs et de leurs maladies*, Avignon, 1800, 2 t. en 3 vol. (Lausanne, 1780).
- VICQ d'AZYR Félix, *Traité d'anatomie et de physiologie*, Paris, François Didot l'aîné, 1786, vol I et II.
- WHYTT Robert, *Essay on the vital and other involuntary motions of an animal*, Edimburgh, Hamilton, Balfour and Neill, 1751.
- WILLIS Thomas, *Cerebri Anatome*, Ja. Flesher, London, 1664.