

HISTOIRE ET PRÉHISTOIRE DES NEUROSCIENCES

HISTORY AND PREHISTORY OF THE NEUROSCIENCES

Par Vincent-Pierre COMITI*

RÉSUMÉ

Les neurosciences, dont la dénomination est récente, sont situées au carrefour de la médecine, de l'anatomie, de la physiologie, de la psychiatrie, de la physiologie, des religions et de bien d'autres disciplines.

Au fur et à mesure de leur développement ces disciplines ont contribué à la compréhension de notions aussi difficiles que peuvent l'être la motricité, la sensibilité, l'intelligence, la conscience voire l'âme. C'est dire si les acteurs concernés par leur développement ont été nombreux et le sont toujours.

According to their development these disciplines contributed to the understanding of so difficult notions as the motricity, the sensibility, the intelligence, the consciousness even the soul. For all these reasons many actors were and are concerned by their development.

KEYWORDS

Knowledge of the nervous system, Nervous system and consciousness, Multiple origins, Intelligence and nervous system, History of soul.

MOTS-CLÉS

Connaissance du système nerveux, Système nerveux et conscience, Origines multiples, Intelligence et système nerveux, Histoire de l'âme.

GÉNÉRALITÉS

Cette étude ne vise pas à l'exhaustivité. Ce sujet a fait déjà l'objet d'un très grand nombre de publications. L'un des objectifs, modeste, de cette présentation est d'insister sur le dialogue permanent dont ce domaine du savoir, les neurosciences, a fait l'objet entre l'anatomie, la médecine, la psychologie, la psychiatrie, la physiologie, la biologie, les religions, les sciences cognitives, voir les sciences de l'éducation ou les sciences de l'imagerie au fur et à mesure de leur apparition, de leur développement où dans leur survenue dans le champ des neurosciences. Ceci est aussi vrai pour l'approche par la biologie moléculaire ou la génétique. Deux remarques : contrairement à certaines disciplines, ce champ du savoir, les neurosciences est si difficile d'accès que ces apports se sont souvent révélés de compréhension très ardue.

SUMMARY

The neurosciences, the name of which is recent, are situated in the crossroads of the medicine, the anatomy, the physiology, the psychiatry, the physiology, the religions and other disciplines.

* Ancien responsable du Département d'histoire de la médecine
Laboratoire d'Anthropologie physique - Collège de France

DÉFINITIONS

Ce terme de neurosciences apparaît vers le milieu du XX^e siècle,

« *Le but des neurosciences est de comprendre les mécanismes biologiques des comportements des plus simples aux plus élaborés, y compris l'activité mentale* » (1). En fait nous retiendrons une définition plus générale : les neurosciences sont les techniques scientifiques utilisées pour étudier le système neurologique dans son ensemble ; c'est postuler, et je conviens de la faiblesse d'une telle définition, qu'il n'y a ni pensée, ni intelligence, ni action en dehors du système neurologique, ce qui est discutable.

On trouve (cité par le Trésor de la Langue française) cette définition du *Courrier du CNRS d'avril-juin 1984*, (p. 14) : « *Le terme de neurosciences dont la dernière décennie a consacré l'usage, renvoie à des disciplines diverses, réunies par un objectif commun : la connaissance du système nerveux, de son fonctionnement et des phénomènes qui émergent de ce fonctionnement* ».

PRÉHISTOIRE DES NEUROSCIENCES : UNE LOCALISATION UTILITAIRE ; ESPACE GRÉCO-ROMAIN

Alcméon de Croton (570-500 av J.-C.) et les auteurs de la Collection hippocratique (V^e et IV^e siècle avant Jésus Christ) considèrent que le cerveau est le siège de la pensée et considèrent l'épilepsie comme une maladie « comme les autres » et non point comme une « maladie sacrée ». Mais un débat perdure : Aristote (384-322 avant J.-C.) considère que le cœur est le siège de l'intelligence et Démocrite (460-370 avant J.-C.) situe l'âme dans la moelle épinière. S'il convient d'être particulièrement prudent sur la traduction de tels termes voici trois termes essentiels de notre débat : pensée, intelligence et âme. Ils renvoient à des éléments essentiels du débat qui va s'amplifier (2).

Galien, du fait d'expérimentations qui nous semblent peu conformes à des normes scientifiques actuelles établit le siège de l'âme dans le cerveau.

Paul Girard a écrit une « *Histoire de la Neurologie* », in « *Histoire de la médecine, de la pharmacie, de l'art dentaire et de l'art vétérinaire* », Tome III, Paris : Albin

(1) Imbert (Michel), « *Une brève histoire des neurosciences* », Web, 2012. L'auteur distingue deux approches du cerveau : « *comme un objet matériel fait de molécules, cellules, circuits. C'est la neuroanatomie qui a démarré dès le début du 18^e siècle et a commencé à prendre de l'ampleur à partir de la moitié du 19^e siècle avec les premières techniques de coloration.*

Comme un dispositif pour traiter de l'information, le fonctionnement du cerveau a d'abord été étudié par les médecins (neurologie), puis au début du 20^e siècle, par des techniques d'enregistrement électrique (neurophysiologie), puis à partir des années 80 par l'imagerie cérébrale ».

(2) On lira avec profit « *Histoire des neurosciences* », Chagnon (Cyrille), in <http://cyrille.chagnon.free.fr>

Michel/Laffont/Tchou, 1978, 398 p. Cet historique, très bien documenté et riche de très nombreux renseignements, porte essentiellement sur l'histoire de la neurologie. L'auteur remarque, à juste titre, les liens étroits entre neurologie et anatomie, la confusion que fait l'Ecole hippocratique des tendons et des nerfs, l'importance de Galien, médecin des gladiateurs de Pergame. Il acquiert ainsi de solides connaissances des blessures des nerfs périphériques et des traumatismes crânio – cérébraux. Paul Girard insiste sur les apports de Thomas Willis qui voit dans le cerveau le centre de la pensée mais « *Il s'égare dans ses localisations : la perception des sensations dans le corps strié, l'imagination dans le corps calleux, la mémoire dans les circonvolutions, les instincts dans le mésencéphale, la respiration et la circulation dans le cervelet* » (p. 339).

De grandes découvertes voient le jour, Rhazès décrit 7 nerfs crâniens et 31 nerfs spinaux vers 900 après Jésus-Christ, Haly Abas aborde les relations entre corps et psychisme (vers 980 avant J.-C.), et Avicenne (980-1037) aborde les troubles « psychiatriques » mais ces descriptions ne font aucunement le lien entre corps et pensée.

UN XVII^e SIÈCLE « PHYSIOLOGIQUE »

Descartes (1596-1650) insiste sur la dualité corps et esprit. Son approche est essentiellement mécanique. Il convient cependant de noter que c'est plus le fonctionnement spontané du corps humain qui relève d'une conception mécanique ; l'action consciente provient de l'esprit qui abrite l'âme.

Thomas Willis (1628-1678) isole un groupe d'affections et leur localisation sous une rubrique qu'il convient d'appeler neurologie tandis que Anton van Leeuwenhoek décrit une fibre nerveuse en 1717. Thomas Willis décompose le mouvement en trois temps, l'origine du mouvement dans le système nerveux central, l'ordre donné au mouvement et l'action, le mouvement proprement dit. Il faut citer comme ouvrage : Willis (Thomioe {Thomas}), *Opera omnia*, Amsteloedami : ap. Henric Weststenuim, 1682, in 4°. (Première édition des *Opera omnia* du célèbre physiologiste (1621-1675) de l'encéphale qui publia en 1664 le *Cerebri anatome cui accessit nervorum descriptio & usus*).

LE XVIII^e SIÈCLE DÉVELOPPE UNE APPROCHE OÙ SYSTÈMES ET MULTI CAUSALITÉ SE RÉPONDENT

Ce siècle est aussi celui du développement des automates dont le parallélisme avec les animaux surprend et renforce les idées mécanistes. Héritières de la machine à calculer de Descartes, ces réalisations, que

l'on peut admirer au Conservatoire national des arts et métiers à Paris ou au musée de Dresde ont un retentissement profond.

Dans la première partie du siècle, l'anatomie reste éloignée des méthodes d'investigation offertes par le microscope ou la chimie. Un de ses représentants en est Jacques-Benigne Winslow : « *Exposition anatomique de la structure du corps humain*, Paris : Guillaume Desprez, 1732, p. 445. Ainsi : « *La troisième paire des nerfs cervicaux ... La troisième Paire Cervicale ou Vertébrale passe entre la troisième & quatrième Vertèbre du Col, & communique en haut avec la seconde Paire, en bas avec la quatrième, en devant avec le grand Nerf Sympathique, & avec un Filet de la neuvième Paire du Crâne* ». Cet ouvrage est descriptif.

Ce siècle est traversé par nombre de système médicaux où les théories sont peu fondées. Parmi tous les auteurs ayant réussi, par leurs expériences, à s'extirper du carcan de l'hypothèse reconnue comme fait démontré, on peut citer le Suisse Albrecht Haller (1708-1777) élève de Boerhaave. Il publie en 1762 « *Elementa physiologiae corpori humani* », où, grâce à ses expériences, il différencie irritabilité du muscle et sensibilité des nerfs.

Luigi Galvani en 1791 met en évidence certaines caractéristiques électriques des nerfs.

Avec Pinel en 1794 les troubles psychiatriques rentrent dans le champ de la médecine, tout du moins en ce qui concerne leur traitement plus humain.

LES GRANDES ORIENTATIONS APPARAISSENT AU XIX^E SIÈCLE

Les travaux initiés par Galvani se poursuivent au XIX^e siècle et Richard Caton, médecin anglais fait le lien entre activité électrique et action.

L'autrichien Franz Gall systématise les zones anatomiques du cerveau dans le cadre de la phrénologie mais sa systématisation, ses outrances, le caractère inné des caractères qu'il invoque, ses matériaux d'étude parfois triviaux, soulèvent opposition, par exemple de Flourens et discréditent sa théorie.

Marie-Jean-Pierre Flourens indique, en 1823, que l'ablation du cervelet entraîne des troubles moteurs et des troubles de l'équilibre et démontre les conséquences sur l'équilibre et les globes oculaires de la destruction des canaux-semi-circulaires.

Mais trois orientations se font jour :

- Des pathologies sont isolées et identifiées : James Parkinson (1755-1824) isole une affection caracté-

sée notamment par des tremblements, Paul Broca décrit un cas d'aphasie (absence de parole) en 1861, Carl Wernicke en 1876 décrit l'aphasie de réception et Sergeï Korsakoff donne son nom à la description d'une affection neurologique décrite en 1887. La date de 1861 est importante. Broca fait le lien entre le système nerveux et une fonction élaborée, le langage articulé : « *Charcot est l'un des premiers à prouver par des moyens non invasifs l'existence chez l'homme de régions corticales qui, lorsqu'elles sont lésées, produisent toujours les mêmes symptômes et que ces mêmes symptômes ne se retrouvent jamais en cas de lésion d'autres régions corticales...* Le deuxième problème clinique est celui de l'aphasie. L'apport convaincant de Broca en 1861-1865 modifie à cet égard complètement les données. Il démontre pour la première fois le lien entre un symptôme (certains troubles du langage) et une lésion cérébrale (le pied de la troisième circonvolution cérébrale à gauche » (3).

- Anatomie et histologie se précisent : Marie-Jean-Pierre Flourens insiste sur un fait fondamental : le rôle régulateur du cervelet ; Théodore Schwann et Mathias Schleiden montrent que la cellule est la base unitaire sur laquelle sont construits les êtres humains. Nous sommes en 1838. Six ans plus tard, en 1844, Robert Remak étudie le cortex et sa composition en couches. En 1876, Hughlings Jackson démontre la différenciation des deux hémisphères tandis qu'en 1897 Charles Sherrington expose ses travaux sur la synapse.

- Toujours en 1876 Louis-Antoine Ranvier, revient sur la notion de vie (4). Arrêtons-nous un instant sur la notion de vie et de principe de vie. Bien que très employés, ces notions ou concepts n'ont jamais été clairement définis. La lecture des dictionnaires du XIX^e et du XX^e siècle nous entraîne dans une promenade presque totalement tautologique. Le terme vie renvoyant in fine à celui de mort et le terme de mort renvoyant à celui de vie. Un troisième terme parfois complète ce voyage : celui de naissance. Revenons aux écrits de Louis-Antoine Ranvier. Il rend hommage à Claude Bernard et le cite « *Il ne suffit pas de connaître anatomiquement les éléments organiques, il faut étudier leurs propriétés et leurs fonctions à l'aide de l'expérimentation la plus délicate ; il faut faire, en un mot, l'histologie expérimentale. Tel est le but suprême de nos recherches, telle est la base de la médecine future* » (p. 1-2). Il reconnaît en Bichat l'auteur de la théorie de l'existence de deux types de tissus : « *Parmi ces tissus, les uns seraient communs à tous les organes, les autres appartiendraient seulement à quelques-uns d'entre eux. Ils posséderaient des propriétés spéciales, propriétés vitales. La vie serait la mise en jeu de ces propriétés. Dès lors, elle ne serait pas un principe, mais bien un résultat. Vous trouverez là, soit dit en passant, les bases de l'organicisme moderne* » (p. 2-3). Ranvier passe en revue les apports de Harvey sur la circulation du sang, les

(3) Gasser (Jacques), « *Aux origines du cerveau moderne, localisations, langage et mémoire dans l'œuvre de Charcot*, Paris : Fayard, 1995, p.26.

(4) Ranvier (Louis-Antoine), « *Leçon d'ouverture du cours d'anatomie générale au Collège de France* », Paris : Bureaux du progrès médical, 1876, 15 p.

travaux de Malpighi sur les capillaires, ceux de Leeuwenhoe(c)k puis de Schwann. Le « point d'arrivée » de ces travaux est la cellule : « *Il y avait chez ces auteurs une idée dominante qui aujourd'hui est établie par des faits positifs, l'analogie de structure élémentaire des végétaux et des animaux. A cette analogie des éléments s'est même ajoutée l'analogie des fonctions, ainsi qu'il résulte de la brillante découverte de la glycogénie animale* » (p. 10). Le repère essentiel est celui de la cellule « *La théorie cellulaire, bien qu'elle ait été attaquée de toutes parts, bien que, je me plais à le reconnaître, certains faits lui échappent, est encore debout, et elle régnera tant qu'on n'aura pas une autre théorie à mettre en place* » (p. 14).

Travaillant chacun de leur côté de part et d'autre de la Manche, François Magendie (1783-1855) et Charles Bell (1774-1832), démontrent, par l'expérimentation animale le sens de « L'influx nerveux » dans la moelle épinière. L'influx moteur parcourt les racines antérieures de la moelle épinière, l'influx sensitif les racines dorsales. L'expérimentation animale, remis en cause au XX^e siècle, ne posait pas de problème de conscience aux auteurs des siècles passés. Cependant, afin d'éviter de faire souffrir les animaux, Bell utilisait ou faisait utiliser par un aide des animaux « très diminués ».

La recherche physiologique, et notamment la recherche sur le système nerveux connaît un grand développement au milieu du XIX^e siècle. En témoignent les thèses de médecine réalisées sur ce sujet et notamment en 1846 celle de Brown (Charles-Edouard Brown-Séquard) : « *Recherches et expériences sur la physiologie de la moelle épinière* », Paris : Rignoux, 1846, thèse de la faculté de médecine de Paris, n°2, 32 p. : « *Sous ce titre, j'ai traité deux questions bien distinctes, qui divisent naturellement ma thèse en deux parties : la première a pour objet quelques résultats de la section de la moelle épinière et leur application à la théorie des paralysies ; la seconde traite de la doctrine de Charles Bell sur les faisceaux de la moelle épinière* » (p. 5). Certes, cette thèse révèle un physiologiste compétent, fort habile et dont les travaux sont de qualité, mais sa lecture est source d'admiration pour d'autres raisons. Brown expérimente avec les différents moyens

existant à cette époque, section, électricité, substances diverses, connaît et cite les auteurs qui travaillent sur ce sujet. Certes, l'instrumentation est assez simple. Cependant, la confiance faite aux étudiants est très heureuse et exemplaire. On ne dira jamais assez combien s'est perdue au XX^e siècle la confiance accordée aux jeunes talents (quelque soit le champ du savoir) (5).

Avec Charles Darwin (1809-1882) et l'origine des espèces de 1859, apparaît assez brutalement le concept d'évolution : son devenir en sera synthétisé, notamment, par le fait que l'ontologie, le développement de l'être humain résume la phylogénèse, l'évolution des différentes espèces. Réflexes, instincts, cèdent la place à l'intelligence et la raison. Il existe une hiérarchie des espèces comme des éléments à l'origine des actions : au sommet se trouvent conscience, pensée et intelligence, ou plutôt intelligence, pensée et conscience.

Ivan, Petrovitch Pavlov, (1849-1936), pose des jalons entre psychologie et physiologie grâce à des travaux très remarquables sur les réflexes conditionnels. Le système nerveux est actif dans la sécrétion gastrique. Pavlov contribue à ouvrir la voie aux processus d'apprentissage.

A la fin du XIX^e siècle, en 1885 un cours de faculté, facultatif, de psychologie expérimentale et comparée est créé pour Ribot (Théodule) à la Faculté des lettres de Paris. Yves Galifret indique à ce propos : « *L'impression que l'on a de l'existence de sourdes rivalités au sein du monde universitaire de l'époque est tout à fait justifiée : rivalités entre – disons pour faire bref – les spiritualistes pour lesquels la distinction d'un corps périssable et d'une âme immortelle ne saurait être mise en doute, et ceux des positivistes matérialistes qui voudraient instituer une psychologie indépendante de la métaphysique, à l'exemple des sciences expérimentales* » (6). Cette opposition en fait traverse les siècles. Du siècle de Pascal à celui de Flourens, nous rencontrons les mêmes oppositions. Renan fut révoqué du Collège de France, Paul Janet s'oppose à Théodule Ribot.

Mentionnons aussi les découvertes en matière de maladies infectieuses et d'avitaminoses qui complèteront le volet neurologique des neurosciences.

(5) Voici ce qu'en écrit à juste titre Paul Girard : « *Les travaux de Brown-Séquard vont compléter ces recherches [celles de Charles Bell] en précisant la topographie des fibres dans la moelle... il vient à Paris pour faire une carrière d'auteur dramatique, mais commence ses études de médecine. Elève de Trousseau, il oriente ses recherches vers la physiologie et soutient à Paris, en 1846, sa thèse sur la physiologie de la moelle où se trouvent déjà précisés les effets des hémisections de celle-ci... Il sera ensuite professeur aux Etats-Unis, à Harvard, puis à New York. En 1878 il succédera à Claude Bernard dans sa chaire du Collège de France* » (« *Histoire de la Neurologie* », in « *Histoire de la médecine, de la pharmacie, de l'art dentaire et de l'art vétérinaire* », Tome III, Paris : Albin Michel/Laffont/ Tchou, 1978, p. 351).

(6) Galifret (Yves), « *La difficile émergence en France d'une psychologie scientifique : du « cours libre officiel » de Ribot (1885 à la licence de psychologie* », p. 91, in Debru (Claude), Barbara (Jean-Gaël) et Cheric (Céline), ed., « *L'essor des neurosciences : France, 1945-1975* », Paris : Hermann, 2008, VIII-398 p.

LES GRANDS COURANTS CONCURRENTS ET COMPLÉMENTAIRES DU XX^e SIÈCLE

Un débat agite la fin du XIX^e siècle : le système nerveux est-il un gigantesque réseau ou une juxtaposition de cellules ? Les deux protagonistes principaux obtiendront le prix Nobel en 1906. Camille (Camillo) Golgi (1843-1926) colore avec du nitrate d'argent les neurones, Santiago Ramon y Cajal (1853-1934) démontre que les neurones sont séparés par des synapses évoquées par Sherrington. On oppose souvent ces deux

auteurs ; en fait leurs études sont complémentaires. Leur mérite essentiel est d'avoir focalisé le lieu des études sur le tissu neurologique et d'avoir ouvert un champ d'études. Voici, exposé par Ramon y Cajal, ses résultats (à noter le caractère remarquable de ses dessins illustrant son propos) : « Conformément à la tradition à laquelle sont restés fidèles les illustres conférenciers honorés avant moi du prix Nobel, je vais vous entretenir des principaux résultats de mes travaux scientifiques dans les domaines de l'histologie et de la physiologie du système nerveux (« Structure et connexions des neurones. Conférence Nobel faite à Stockholm le 12 décembre 1906 », (Nordisches Medizinisches Archiv, 1907, 30 p., pl.).

De l'ensemble de mes recherches découle une conception générale qui comprend les propositions suivantes :

I. Les cellules nerveuses sont des individualités morphologiques, des neurones, suivant le mot consacré par l'autorité du prof. WALDEYER. Cette propriété fut déjà démontrée par mon illustre confrère, le prof. Golgi, à l'égard des prolongements dendritiques ou protoplasmiques des cellules nerveuses ; mais en ce qui concerne la façon de se comporter des dernières ramilles des axons et des collatérales nerveuses, il y avait, au début de nos recherches, que des conjectures plus ou moins soutenables. Nos observations avec la méthode de GOLGI, que nous appliquâmes, d'abord dans le cervelet, ensuite dans la moelle épinière, le cerveau, le bulbe olfactif, le lobe optique, la rétine etc. des embryons et des jeunes animaux, révélèrent, à mon avis, la disposition terminale des fibres nerveuses. Celles-ci, en se ramifiant à plusieurs reprises, se portent constamment vers le corps neuronal ou vers les expansions protoplasmiques autour desquels prennent naissance des plexus ou des nids nerveux très serrés et fort riches. Les corbeilles péricellulaires et les plexus grimpants et d'autres dispositions morphologiques, dont la forme varie selon les centres nerveux que l'on étudie, attestent que les éléments nerveux possèdent des relations réciproques de contiguïté et non de continuité, et que ces rapports de contact plus ou moins intime s'établissent toujours, non entre les arborisations nerveuses seules, mais entre ces ramifications d'une part et le corps et les prolongements protoplasmiques d'autre part » (p. 1-2). Cajal ne parle pas encore de neurotransmetteur et il dit : « Il faut admettre que les courants nerveux se transmettent d'un élément à l'autre en vertu d'une sorte d'induction ou d'influence à distance » (p. 2).

Sherrington, prix Nobel en 1932 démontre la notion de boucle de rétroaction et de façon plus générale le rôle intégrateur du système nerveux (7).

En fait la démarche d'approche se fait de plus en plus précise et localisée. Les neurosciences contribuent, au fil des décennies, à préciser des mécanismes, mais les dictionnaires sont toujours, à prendre maintenant le substantif « pensée », toujours « circulaires », renvoyant d'une définition à l'autre pour revenir à la première.

Korbinian Brodmann affine l'étude histologique du cortex en 1909 et Otto Loewi en 1926 met en évi-

dence le premier neurotransmetteur l'Acétylcholine par des expériences sur le cœur de grenouilles.

Dans son « *Exposé des travaux scientifiques* » (8), Babinski (Joseph), revient sur une question très débattue à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle concernant l'hystérie : « Depuis que l'on connaît toute la portée de la suggestion dans la genèse des désordres hystériques, suggestion exercée soit par le milieu familial, soit par le milieu hospitalier, soit par le médecin lui-même, et que l'on en préserve ceux qui seraient susceptibles de subir ses effets, les manifestations de l'hystérie sont devenues beaucoup moins fréquentes » (p. 216). L'hystérie est associée aux noms de Charcot et de la Salpêtrière. Ces manifestations donnèrent lieu à de nombreuses interprétations et théories, plaçant le cerveau au centre d'interprétations innombrables. Elles perdirent de leur acuité très rapidement.

Une technique connaîtra un grand succès. En 1924 le premier enregistrement de l'activité électrique du cerveau (électroencéphalogramme de Hans Berger (1873-1941) est réalisé.

Dans le domaine de la physiologie, Yves Laporte souligne la chance que fut, pour la recherche française, la création de l'Institut national d'hygiène (futur Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), en rendant hommage à Louis Bugnard : « Aussi, lorsqu'en 1946, l'homme généreux, dynamique et soucieux de l'intérêt général qu'était Louis Bugnard, alors professeur de physique médicale à Toulouse, fut nommé directeur de l'Institut national d'hygiène (INH) dont la fonction principale était jusqu'alors de recueillir des données épidémiologiques sur la santé publique, il affecta une part croissante des ressources de cet Institut à la recherche biomédicale. Il devenait enfin possible de subventionner des projets de recherche dans ce domaine [la neurophysiologie], et de recruter des chercheurs à plein temps » (9). Yves Laporte mentionne les sujets de recherche alors menés : réflexes spinaux, relations entre le diamètre des axones moteurs et les caractéristiques des fibres musculaires qu'ils innervent, les effets réflexes circulatoires et ventilatoires, les récepteurs sensoriels des muscles squelettiques tout particulièrement les fuseaux neuromusculaires. Il faut aussi mentionner les travaux de Jean-Pierre Changeux, spécialiste de l'allostérie, qui préci-

(7) Clarac (François) et Ternaux (Jean-Pierre), « *Encyclopédie historique des neurosciences, du neurone à l'émergence de la pensée* », Bruxelles : De Boeck, 2008, P. 98. : « Nommé professeur de physiologie à Liverpool de 1895 à 1913, Sherrington sera ensuite professeur à Oxford. Dans cette période il décrit et explique les lois fondamentales du réflexe et découvre l'existence de fibres sensorielles originaires des muscles eux-mêmes, ce qui lui fait proposer le concept de la proprioception. « The integrative Action of the nervous system » est l'œuvre fondamentale de Sherrington. Cet ouvrage explique le rôle intégrateur du système nerveux qui par son action unifie des organes dont l'activité propre est normalement isolée des autres ».

(8) Babinski (Joseph), « *Exposé des motifs* », Paris : Masson, 1913, 236 p.

(9) Laporte (Yves), « *Les débuts de la recherche en neurophysiologie à Toulouse* », in Debru (Claude) et al., id. p. 286.

sera la structure du mode d'action du neurotransmetteur « *Travaillant pour ce faire sur l'organe électrique du poisson torpille, beaucoup plus riche en synapses que le muscle, il sépare le récepteur des autres constituants de l'organe en « empoisonnant » ses préparations par le venin de bungare (serpent de Formose) dont la toxine se fixe sélectivement et de manière presque irréversible sur les récepteurs à acétylcholine* » (10).

Les différentes branches des neurosciences avancent non seulement parallèlement mais s'enrichissent les unes les autres. Mais en arrière plan, toujours et encore, se dresse la si difficile appréhension des notions que sont la conscience, la pensée et l'intelligence.

Pathologie, histologie, anatomie, biologie et physiologie sont à contribution et les travaux se poursuivent tout au long du siècle. L'étude du voltage et l'étude des courants ioniques sont abordés par Alan Hodgkin et Andrew Huxley, l'électrophysiologie progresse avec Nathaniel Kleitman et Eugène Aserinsky en 1953 (mouvements oculaires rapides lors de la phase du rêve pendant le sommeil).

Depuis une cinquantaine d'années un parallèle est fait entre le cerveau et les machines à calculer. Le cerveau est ainsi considéré du point de vue de ce qu'il peut faire plutôt que de connaître sa constitution et sa nature. Et surtout, depuis une trentaine d'années, du fait de son extension considérable en biologie et en médecine, l'imagerie acquiert un droit de cité sans doute surévalué. Ce qui a été appelé « iconographie » s'inscrit dans cette tentation, déjà présente à la fin du XVIII^e siècle avec l'anatomopathologie, de prendre l'image pour le mécanisme, si ce n'est, dans certaines conditions pour le concept proprement dit ou sa cause.

A noter le caractère extrêmement cosmopolite des scientifiques qui se sont consacrés aux neurosciences. Le prix Nobel de médecine et de physiologie récompensera plus de 20 chercheurs ayant contribué au développement des neurosciences de 1904 à 2007 (11).

Il est une question à laquelle personne n'a encore fondamentalement répondu : où se trouve le siège et quel est le mécanisme exact de la pensée si le mot « pensée » peut être défini ? Cette historique pour essayer de poser quelques jalons. ■

BIBLIOGRAPHIE FACILEMENT ACCESSIBLE

- Ajchenbaum-Boffety (Béatrice) et Léna (Pierre), ed., « *Education, sciences cognitives et neurosciences : quelques*

(10) Duris (Pascal) et Gohau (Gabriel), « *La découverte de l'être neuronal* », in « *Histoire des sciences de la vie* », 2^e édition, Paris : Belin, 1997, p.212. Cet ouvrage est bien fait, très didactique et bien référencé. (Cf. bibliographie en fin d'article).

(11) Clarac (François) et Ternaux (Jean-Pierre), op. cit., p.965-967.

réflexions sur l'acte d'apprendre », publication sous l'égide de l'Académie des sciences et le Ceri, Paris : Presses universitaires de France, 2008, IX-226 p.

- Canguilhem (Georges), « *Etudes d'histoire et de philosophie des sciences* », 5^e éd., Paris : Vrin, 1989, 414 p.
- Clarac (François) et Ternaux (Jean-Pierre), « *Encyclopédie historique des neurosciences, du neurone à l'émergence de la pensée* », Bruxelles : De Boeck, 2008, XXIV-1009 p.
- Debru (Claude), Barbara (Jean-Gaël) et Chericci (Céline), ed., « *L'essor des neurosciences : France, 1945-1975* », Paris : Hermann, 2008, VIII-398 p.
- Duris (Pascal) et Gohau (Gabriel), « *La découverte de l'être neuronal* », in « *Histoire des sciences de la vie* », 2^e édition, Paris : Belin, 1997, p.197-297. Très bon ouvrage traitant de différents thèmes comme la génération, la conception, la circulation sanguine ou les neurosciences. Ce chapitre, écrit en partie avec des sources primaires est à recommander. Le concept de mouvement réflexe figurerait dans le *De motu musculari* de Willis. Il « *opère pour la première fois très clairement la distinction entre les fonctions du cerveau, siège des mouvements spontanés ou volontaires, et celles du cervelet, qui contrôle les mouvements naturels ou involontaires* » (p. 203). Les pages consacrées à la carte du cerveau sont remarquables. A noter que Flourens est considéré comme vitaliste alors que Broca est considéré comme matérialiste.
- Girard (Paul), « *Histoire de la Neurologie* », in « *Histoire de la médecine, de la pharmacie, de l'art dentaire et de l'art vétérinaire* », Tome III, Paris : Albin Michel/Laffont/Tchou, 1978, p. 325-384. Excellente histoire de la neurologie, très complète et très bien documentée, puisée aux meilleures sources. L'auteur s'est principalement consacré ici à l'histoire de la neurologie.
- Parent (André), « *Histoire du cerveau : de l'Antiquité aux neurosciences* », Laval : Presses université de Laval ; Lyon : Chronique sociale, 2009, XII- 308 p.

Pour aller plus loin

- On trouvera au sein de la bibliothèque numérique Medic@ de la Bibliothèque santé de l'Université Paris Descartes (www.biusante.parisdescartes.fr) une bibliographie relative aux neurosciences riche de 83 références en ligne, où figurent notamment ce que l'on peut appeler les précurseurs des neurosciences avec notamment :
- Friedrich (Arnold), « *tabulae anatomicae, quas ad naturam accurate descriptas in lucem edidit Fridiricus Arnold. Fasciculus primus, Icones cerebri et medullae spinalis* », Turici : Impensis Orelli, Fuesslini et sciorum, 1838 [1839-1841], Gr. In-fol.
- Babinski (Joseph), « *Quelques documents relatifs à l'histoire des fonctions de l'appareil cérébelleux et de leur perturbation* », Paris : Octave Doin et fils, 1909.
- Babinski (Joseph), « *Exposé des travaux scientifiques* », Paris : Masson, 1913, 236 p.
- Bouillaud (J.), « *Recherches expérimentales sur les fonctions de cerveau en général, et sur celles de sa portion antérieure en particulier, lues à l'Institut, en septembre 1827* », Paris :

- J.-B. Baillière, 1830, Extrait du Journal hebdomadaire de médecine, du 27 mars 1830.
- Cajal (Ramon Y Cajal, Santiago Felipe), « *Structure et connexions des neurones. Conférence Nobel faite à Stockholm le 12 décembre 1906* », Nordisches Medizinsches Archiv, 1907, 30 p., pl.
 - Ranvier (Louis-Antoine), « *Leçon d'ouverture du cours d'anatomie générale au Collège de France* », Paris : Bureaux du Progrès médical, 1876, 15 p.
 - Swan (Joseph), « *Névrologie, ou Description anatomique des nerfs du corps humain* », traduit de l'anglais avec des additions de E. Chassaignac, Paris : J.-B. Baillière, 1838, XXIV-211 p., pl.
 - Descartes (René), « *Passions de l'âme* », Paris : H. Legras, 1649, 286 p.
 - Descartes (René), « *L'homme et un traité de la formation du fœtus* », Paris : C. Angot, 1664, 456 p.
 - Haller (Albrecht) (1708-1777) élève de Boerhaave, publie en 1762 « *Elementa physiologiae corporis humani* », [L'édition de 1776 est accessible à la Bibliothèque nationale de France], Neapoli : apud V. Ursinum, 1776, 2 tomes en 1 vol.
 - Willis (Thomas), « *Opera omnia* », Amstelodami : ap. Henricum Weststenuim, 1682, in 4°. (Première édition des *Opera omni*, pagination complexe.
 - Willis (Thomas), « *Cerebri anatome, cui accessit nervorum descriptio & usus* », Amstelodami: Apud Casparum Commelinum, 1667, 24-272 p.