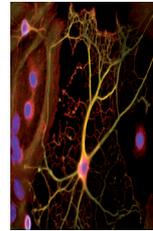


► Depuis les bosses crâniennes censées refléter le caractère (une théorie désignée sous le nom de théorie de la phrénologie) jusqu'au « cerveau électrique », en passant par l'avènement de la théorie neuronale, l'histoire du cerveau et du système nerveux du début du XIX^e siècle jusqu'aux années 1940 révèle un large éventail, tant au regard de la pluralité des disciplines et des techniques utilisées qu'à celui des acteurs multiples qui s'y intéressent ; et cela, des sciences populaires aux instituts de recherche les plus réputés. La relation avec les sociétés est fondamentale : controverses, médiatisation et contestation des pratiques médicales, guerres, mais aussi innovations techniques, institutionnalisation et internationalisation croissantes de ces champs scientifiques. C'est dans ce passé pluriel que les neurosciences contemporaines puisent leurs origines. <

Aux origines des neurosciences

L'héritage et les fondations, du XIX^e siècle aux années 1940

Céline Paillette¹, Pascal Griset², Yves Agid³



¹Secrétaire scientifique du Comité pour l'histoire de l'Inserm, Inserm, 101 rue de Tolbiac 75654 Paris Cedex 13, France.

²Professeur à Sorbonne Université, président du Comité pour l'histoire de l'Inserm, Inserm, 101 rue de Tolbiac 75654 Paris Cedex 13, France.

³Professeur émérite à Sorbonne Université, membre de l'Académie des sciences, membre fondateur de l'Institut du cerveau et de la moelle épinière, ICM, CHU Pitié-Salpêtrière, 47 boulevard de l'Hôpital, 75013 Paris, France. celine.paillette@ext.inserm.fr pascalgriset@icloud.com yves.agid@icm-institute.org

Pour le philosophe Aristote (384-322 av. J-C), le cœur était le centre des sensations, le cerveau tempérant la chaleur interne du corps. Près de cinq siècles plus tard, Galien (131-200 ap. J-C), médecin et philosophe, suggérait que le cerveau est le siège de l'intelligence. Au long des siècles, profondément marqués par les questions religieuses, les approches les plus diverses mises en œuvre pour comprendre la nature du cerveau ne permirent pas de construire des connaissances s'inscrivant dans un processus cumulatif. Au XVI^e siècle, les acquis ne pouvaient cependant pas être considérés comme négligeables, mais les perceptions les plus diverses continuaient de se croiser sans contribuer à bâtir un ensemble de savoirs cohérent. Si certaines de ces perceptions nourrissaient des réflexions essentielles et s'inscrivaient dans des cheminements philosophiques cruciaux, la connaissance fonctionnelle de l'organe ne progressait pas, en dépit des recherches menées,

pourtant multiples. Au XVIII^e siècle, Buffon¹ (1707-1788) écrivait : « *Le cerveau, au lieu d'être le siège des sensations, le principe du sentiment, ne sera qu'un organe de sécrétion et de nutrition, mais un organe très essentiel, sans lequel les nerfs ne pourraient ni croître, ni s'entretenir* » [1, p. 14]. Ce ne fut qu'au tournant des XVIII^e et XIX^e siècles que se formèrent « *les concepts fondamentaux qui, dans une large mesure, bien que souvent sous d'autres noms, forment encore le cadre des recherches actuelles* ». La première génération du XIX^e siècle leur donna « *un statut de scientificité* », mettant un terme « *à la longue préhistoire de la physiologie cérébrale scientifique* » [2, p. 600-601].

Le XIX^e siècle, la construction d'un héritage multiple

L'« histoire officielle » [3, p. 159] des neurosciences plonge ses racines non seulement dans l'anatomie, la physiologie, la neurologie et la biologie cellulaire,

Vignette (Photo © Inserm/Saoudi, Yasmina).

¹ Georges Louis Leclerc, comte de Buffon.





Figure 1. Les travaux de Charcot sur l'hystérie mettant en scène Blanche Wittman. Gravure de André Brouillet (1857-1914) (© Bibliothèque interuniversitaire de santé).

mais aussi dans la psychiatrie et la psychologie. À plusieurs égards, le XIX^e siècle est considéré comme fondateur des concepts neuroscientifiques [4].

De la bosse des maths à l'aire de Broca : le succès du raisonnement « localisationniste »

Au début du XIX^e siècle, les travaux de l'anatomiste et physiologiste allemand Franz Joseph Gall (1758-1828) firent controverse bien au-delà des cercles savants. Avec la phrénologie, il affirmait que la taille des différentes parties du cerveau était fonction des capacités et des qualités de chaque individu, et que celles-ci, révélées par des « bosses », pouvaient être identifiées par un examen de la forme du crâne. En prétendant tenir les clés des qualités morales et intellectuelles de l'être humain, les travaux de Franz Joseph Gall discutaient de l'hérédité, de la liberté, de l'éducation, interrogeaient les organisations politique, sociale, et religieuse des sociétés, dans l'Europe encore troublée de ce début de siècle [5]. La manière dont émergea cette notion de « localisation » renvoie à bien des égards à ce que le philosophe Michel Foucault (1926-1984) nommait « événement épistémologique » [6, p. 224]. Confondu avec le remaniement général du savoir, sans que rien dans le contenu des connaissances n'ait encore été changé, cet événement transformerait en énoncé central ce qui n'était jusqu'alors qu'une simple « idée » marginale [2, p. 613]. Repris, adoptés, contestés, les principes développés par Franz Joseph Gall impliquaient – avec et au-delà de la question des « bosses » – que chaque pièce de l'esprit était associée à une partie du cerveau, permettant d'engager et de développer une démarche de recherche scientifique en laboratoire et en clinique [5].

À partir des années 1860, les travaux de Paul Broca (1824-1880) sur l'aphasie, en associant le langage articulé à une région du cerveau, permirent d'asseoir expérimentalement le *localisationnisme*. La logique de ce fondateur de la chirurgie du cerveau et de la Société

d'anthropologie² s'inscrivait dans celle de son époque. Elle fut bien reçue dans les cercles positivistes et matérialistes, des recherches expérimentales contribuant à dresser une « cartographie » d'un cerveau constitué d'aires spécialisées, avec des centres sensoriels et des centres moteurs. Elle s'articulait parfaitement, fût-ce métaphoriquement, au « progrès » technique du temps, puisque l'on imagine alors ces différents centres communiquer entre eux à la manière de pulsions électriques le long des câbles télégraphiques [5]. Au milieu des années 1870, pour Jean-Martin Charcot (1825-1893), professeur d'anatomie pathologique à la Faculté de médecine de Paris, « cette question des localisations cérébrales [...] fix[ait] l'attention de tous, non seulement en France, mais aussi à l'étranger » [7, p. 2].

L'École de la Salpêtrière : le rayonnement de la neurologie et de la méthode anatomo-clinique

En 1882, avec le soutien de Léon Gambetta (1838-1882), alors Président du Conseil et ministre des Affaires étrangères, Jean-Martin Charcot obtint la chaire de clinique des maladies nerveuses, créée à l'hospice de la Salpêtrière [8] où il exerçait depuis 20 ans. Dans l'immense centre hospitalier, dont Philippe Pinel (1745-1826) puis Jean-Étienne Esquirol (1772-1840), tous deux aliénistes, avaient déjà fait un haut-lieu de la psychiatrie, Jean-Martin Charcot bâtit une clinique qui devint un centre de recherche et d'enseignement en neuropathologie. Sa réputation devint vite internationale. Le centre comptait des laboratoires d'anatomie et de physiologie pathologique, dotés d'équipements expérimentaux et d'un laboratoire photographique. Le matériel nécessaire à l'électrodiagnostic et à l'électrothérapie permettait de prolonger l'héritage de Guillaume Duchenne de Boulogne (1806-1875), en qui Charcot voyait un maître [9].

Lors de ses leçons, Charcot réalisait l'examen clinique des patients et commentait pour ses élèves toute une série de troubles et de maladies : hémiplésies, douleurs fulgurantes, aphasie, migraines ophtalmiques, et « maladie des tics » décrite par Georges Gilles de La Tourette (1857-1904) ou encore maladie de Parkinson [10]. Avec son confrère et ami Alfred Vulpian (1826-1887), qui marqua également l'histoire de la discipline [11], il décrit la sclérose en plaque. Les leçons du mardi devinrent un rendez-vous où se pressaient médecins étrangers, écrivains, journalistes, artistes. Ce succès « mondain » irrita. Les travaux de Charcot sur l'hystérie mettant en scène Blanche Wittman (Figure 1), dont les

² Fischer J. L. Paris, 19 mai 1859. Paul Broca fonde la Société d'Anthropologie, <https://francearchives.fr/fr/commemo/recueil-2009/38981>



crises étaient déclenchées sous hypnose, furent bientôt décriés par les détracteurs de la « charcoterie ». À Vienne, Sigmund Freud (1856-1939), qui avait séjourné à Paris et qui entretenait une correspondance avec Charcot, fonda les principes de la psychanalyse. Il interprétait ainsi l'hystérie non comme une maladie du cerveau, mais comme un désordre de l'esprit. L'école de la Salpêtrière n'en incarnait pas moins la modernité médicale [12].

Les tournants du siècle : théorie neuronale et processus d'intégration du système nerveux

À la fin du XIX^e siècle, la construction de la *théorie neuronale* marqua un changement décisif dans l'observation et l'interprétation du système nerveux [13]. Liée au développement de la *théorie cellulaire*, fondement de la biologie cellulaire, elle fut permise par l'usage croissant des microscopes et les progrès de leurs performances. L'évolution des techniques de préparation des tissus et de leur coloration y contribua pour une large part. Au début des années 1870, à l'université de Pavie, l'Italien Camillo Golgi (1843-1926) menait des recherches histologiques sur le système nerveux. Il améliora les techniques de fixation par une méthode utilisant le nitrate d'argent, créant la « réaction noire ». Grâce à ses observations, Camillo Golgi put alors décrire un réseau nerveux diffus et continu correspondant à sa conception unitaire du cerveau – à l'encontre de l'approche localisationniste. L'histologiste espagnol Santiago Ramón y Cajal (1852-1934) améliora la technique mise au point par Golgi et intégra des observations liées à la théorie cellulaire, selon laquelle tout organisme vivant est constitué d'un agrégat d'unités élémentaires. Il identifia de la sorte des cellules nerveuses distinctes, aux terminaisons libres, qui communiquaient entre elles selon un moyen qu'il fallait encore déterminer. Les questionnements relatifs à la conduction nerveuse étaient ainsi profondément renouvelés (Figure 2). Si Golgi et Ramón y Cajal reçurent conjointement le prix Nobel de physiologie ou médecine³ de 1906, leur opposition n'en fut pas moins forte pour autant [14, p. 241]. Rapidement, Ramón y Cajal bénéficia d'une reconnaissance internationale – y compris outre-Atlantique – bien supérieure à celle de Golgi. Son approche fut reprise et développée par l'anatomiste allemand Wilhelm Waldeyer (1836-1921), qui énonça, en 1891, la « théorie neuronale ». C'est à lui qu'on a pris l'habitude d'attribuer la paternité du mot *neurone*. Au début du XX^e siècle, le neurone était désormais devenu l'unité structurelle et fonctionnelle du système nerveux [15].

Menant à la même époque des recherches expérimentales, le neurophysiologiste anglais Charles Sherrington (1857-1952) croisa théorie neuronale et darwinisme, afin de mettre en évidence l'action intégrative du système nerveux. Il entendait, de la sorte, démontrer que le système nerveux soude et rend solidaires les unités élémentaires d'un individu, lui permettant ainsi d'adapter son comportement à son environnement naturel et social [16, p. 2]. Il dénomma « *synapses* » les formes de contact entre les cellules nerveuses caractérisant plusieurs propriétés de transmission de l'information entre celles-ci. L'école de

Sherrington, à Oxford, eut une influence considérable, et ses travaux sont tout à la fois considérés comme révolutionnaires et fondateurs [17].

Échanges internationaux, héritage pluridisciplinaire, multiplicité des échelles d'observation et d'analyse du fonctionnement global du cerveau à l'échelle neuronale, ce sont par ces dynamiques clairement inscrites dans la modernité, que les neurosciences font leur entrée dans le XX^e siècle.

Les sciences du cerveau et du système nerveux : de la Grande Guerre aux années 1940

La Première Guerre mondiale marquait, pour le meilleur et pour le pire, l'histoire de la connaissance du cerveau et de son articulation avec une volonté opérationnelle et urgente de soigner. À partir des années 1930, le « *cerveau électrique* » occupait le devant de la scène. Depuis les travaux fondateurs de Luigi Galvani (1737-1798), les connaissances sur les relations entre électricité et système nerveux s'étaient beaucoup accrues ; par ailleurs, l'évolution de pratiques beaucoup plus larges de recherche plus interdisciplinaires et internationalisées ouvrait de nouvelles perspectives.

Les traumatismes de la Grande Guerre

La neurochirurgie fut directement mobilisée au cours de la Grande Guerre. Le travail du neurochirurgien américain Harvey Cushing (1869-1939), considéré comme l'un des pères de la neurochirurgie moderne, l'illustre bien. Après avoir passé quelques semaines en France, en 1915, à l'hôpital américain de Neuilly-sur-Seine, dans le cadre d'une équipe de médecins volontaires créée par l'université Harvard (Boston)⁴ [18], il y revient en 1917 en tant que médecin neurochirurgien de l'armée américaine [19] et publie la même année un long article illustré de photographies, de schémas et de radiogrammes. Il y dressait un inventaire des blessures crâniennes et des lésions cérébrales, et présentait les techniques chirurgicales mises en œuvre pour tenter de les soigner [20]. La guerre fut aussi fortement marquée par l'électrothérapie, qui se développait pour traiter les lésions du système locomoteur et les troubles psychiques, les névroses ou « hystéries de guerre », dont souffraient certains soldats. En 1916, le procès du zouave Baptiste Deschamps fit connaître dans la presse populaire cette technique dite du « torpillage ». Le soldat, refusant de se soumettre à cette série de

³ Que nous désignerons ensuite dans cet article sous le nom abrégé de « prix Nobel », tous les récipiendaires nommés ayant reçu le prix Nobel de physiologie ou médecine.

⁴ En janvier 1915, les facultés de médecine américaines commencèrent une série de rotations à l'« *American Ambulance Hospital* » (l'hôpital américain) (<https://www.american-hospital.org/page/lhopital-americain-de-paris-pendant-la-grande-guerre>).

chocs électriques, fut accusé d'avoir frappé son supérieur militaire, le médecin major Clovis Vincent (1879-1947), élève de Joseph Babinski (1857-1932) à l'hôpital de la Pitié. Baptiste Deschamps fut condamné, puis réhabilité. Soulignons que, en 1920, à Vienne en Autriche, des psychiatres furent accusés d'avoir soumis des soldats, atteints de névroses et suspects de simulation, à des séances d'électrisation violentes. Sigmund Freud, appelé comme expert, donna à ce procès un retentissement plus grand encore [21]. Développée à la fin des années 1930, « l'électrochoc thérapeutique » connut pourtant un succès mondial, suscitant chez les psychiatres l'espoir de détenir enfin un outil thérapeutique offrant une alternative à l'asile et à l'enfermement. Nombres d'analyses et de commentaires formulés en dehors des cercles médicaux l'assimilèrent au contraire à des « mauvais traitements », contribuant à l'image trouble de la psychiatrie dans l'opinion [22].

L'électroencéphalographie et le cerveau électrique

À partir des années 1930, le développement de l'électroencéphalographie (EEG) ouvrait une nouvelle ère technique, en permettant l'exploration du cerveau humain vivant et des phénomènes électriques qui s'y déroulent. En 1929, le psychiatre allemand Hans Berger (1873-1941) publiait ses travaux relatifs à ce dispositif technique appliqué à l'homme, permettant d'obtenir, à partir d'électrodes disposées à la surface du crâne et mesurant les champs électriques produits par les neurones, un graphique montrant le tracé des ondes cérébrales. Désormais, on pouvait « voir » l'activité cérébrale et espérer décoder le langage du cerveau humain. L'intérêt porté à l'EEG par l'Anglais Edgar Douglas Adrian (1889-1977), prix Nobel avec Sherrington en 1932, contribua fortement, à partir de 1934, à la promotion de cette pratique. Travaillant à la croisée des sciences du vivant et de l'ingénierie, Edgar Adrian avait réussi à amplifier les changements de potentiels électriques des signaux nerveux par l'utilisation de triodes⁵, dispositifs alors développés pour la télégraphie sans fil [23]. En collaboration avec l'ingénieur anglais Brian Matthews, il organisa une démonstration publique à l'université de Cambridge (Royaume-Uni). Relayée par la presse, celle-ci marqua les débuts du succès international de l'EEG. L'identification des ondes α et des ondes β permettait de distinguer des ondes de repos et d'activité des « structures neuroniques ». Contrairement à Hans Berger, Edgar Adrian imaginait que « l'organe chargé des fonctions d'intégration les plus complexes manifestât une activité électrique fort diverse, variant à chaque instant et à chaque point du cerveau » [24, p. 90]. En France, l'EEG fut introduite dès 1934 par Alfred Fessard (1900-1982), qui développait, à l'Institut Marey⁶, un laboratoire d'électrophysiologie [25]. L'ouverture intellectuelle et internationale du fondateur d'une nouvelle école de neurophysiologie contrastait avec le dogmatisme de Louis Lapicque (1866-1952), qui dominait la Sorbonne [26]. À l'hôpital Sainte-Anne, Alphonse Baudoin (1830-1913), un autre pionnier, interrogea, avec notamment Hermann

⁵ Dispositifs à trois électrodes, amplificateurs d'un signal électronique.

⁶ L'Institut Marey porte le nom de son fondateur, le physiologiste et médecin Étienne-Jules Marey (1830-1904), titulaire de la chaire d'histoire naturelle des corps organisés au Collège de France de 1867 à 1904.

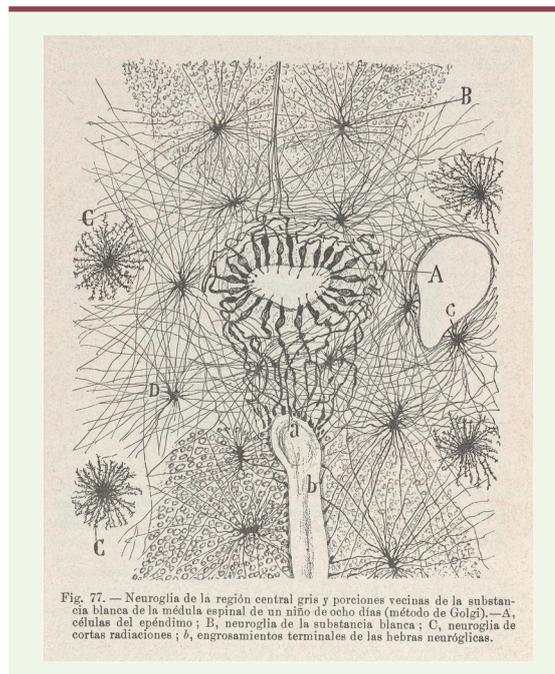


Fig. 77. — Neuroglia de la región central gris y porciones vecinas de la sustancia blanca de la médula espinal de un niño de ocho días (método de Golgi).—A, células del ependímo; B, neuroglia de la sustancia blanca; C, neuroglia de cortas radiaciones; D, engrosamientos terminales de las fibras neuroglíicas.

Figure 2. La conduction nerveuse selon Santiago Ramón y Cajal.

Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados, Santiago Ramón y Cajal 1904 (*Neuroglia de la région central gris*). © Wellcome Library, London. Wellcome Images, images@wellcome.ac.uk).

Fischgold (1899-1982), les significations profondes de l'EEG. Il avança prudemment que « chaque territoire nerveux a son activité propre, mais, que néanmoins, toutes ses activités sont plus ou moins coordonnées » [24, p. 99]. Outil de recherche et de connaissance du cerveau, l'EEG fut aussi appliquée à la clinique, pour localiser les tumeurs cérébrales ou pour soigner l'épilepsie [27].

Globalement, l'avènement de l'électrophysiologie favorisa des modèles explicatifs du cerveau fondés sur l'activité des neurones, qui sont doués de propriétés électro-physiologiques. L'autre composant du cerveau, constitué des cellules gliales, était ainsi laissé de côté [28]. Dans les querelles scientifiques engagées sur la nature des synapses, les partisans d'une conduction nerveuse électrique l'emportaient sur les défenseurs d'un transfert d'information utilisant des molécules chimiques. Parmi ces derniers, le physiologiste et pharmacologue britannique Henry Dale (1875-1968) ouvrit cette piste nouvelle avec ses travaux sur l'acétylcholine, le premier neurotransmetteur identifié. Il partagea, en 1936, le Prix Nobel avec le pharmacologue Otto Loewi (1873-1961) pour cette découverte qui nourrit un champ de recherches particulièrement disputé [29].



Effervescences interdisciplinaires et internationales

La percée de l'électrophysiologie s'articula avec de nouvelles orientations en psychologie et en psychiatrie, favorisant les échanges interdisciplinaires. Plusieurs trajectoires peuvent ainsi être identifiées. Le neurologue et psychiatre français Henri Ey (1900-1977) avec les « mercredis de Sainte-Anne », s'inscrivait dans la lignée des « mardis de Charcot » à la Salpêtrière [30]. Jetant les ponts entre psychiatrie et psychanalyse, il exposait, au début des années 1940, une théorie de la conscience connue sous le nom de l'*organo-dynamisme* [31]. Henri Louis Piéron (1881-1964), fondateur de la « psychologie expérimentale », fut l'instigateur d'un renouveau de la psychologie, envisagée comme un champ de recherche non sur la conscience, mais sur le comportement des animaux et des hommes [32]. Titulaire à partir de 1923 de la chaire de physiologie des sensations au Collège de France, il fit entrer dans son cercle des chercheurs, tels qu'Alfred Fessard. Promoteur d'une psychologie appliquée, il œuvra, en 1928, à la fondation de l'Institut national d'orientation professionnelle, développé dans le contexte social et économique de l'après-guerre [33].

Le neurochirurgien Wilder Penfield (1891-1976) contribua également à ce renouvellement. Interne en médecine, il avait étudié la neurochirurgie auprès d'Harvey Cushing, à Boston, et d'Otfried Foerster (1873-1941), à Breslau, en Allemagne. Il fut durablement impressionné par l'enseignement de neurophysiologie de l'école de Sherrington. Financé par la Fondation Rockefeller, il créa, en 1934, l'Institut neurologique de Montréal, à l'université McGill. Pathologie cellulaire, physiologie chirurgicale, radiologie, et neuropsychologie y furent mobilisées dans une démarche résolument interdisciplinaire [34]. En se consacrant à l'épilepsie, Penfield chercha à comprendre « comment le cerveau humain fait ce qu'il fait » [35, p. 48]. Il mena de front des opérations de neurochirurgie et d'exploration du cortex cérébral. L'épilepsie servait de voie vers la connaissance du cerveau et la démarche thérapeutique s'accompagnait d'une construction de la carte du cerveau, connue sous le nom de « l'*Homoncule de Penfield* » [36]. Rejoint par Herbert Henri Jasper (1906-1999), l'Institut se dota d'un département dédié à l'électroencéphalographie.

Clovis Vincent fit aussi le voyage à Boston auprès d'Harvey Cushing et obtint de la Fondation Rockefeller le financement d'un centre neurochirurgical à l'hôpital de la Pitié. Premier titulaire de la chaire de neurochirurgie, il espérait, en 1938, que la discipline obtiendrait désormais « droit de cité » [37, p. 16]. À partir de 1942, un de ses élèves, Marcel David (1898-1986), forma une équipe à la stéréotaxie du cerveau humain à l'hôpital d'instruction des Armées du Val-de-Grâce à Paris. La première opération thérapeutique en France fut réalisée en 1948 [38]. Outil d'exploration et instrument thérapeutique, la stéréotaxie reposait sur un appareil constitué d'un cadre métallique enserrant le crâne, permettant d'établir un système de coordonnées pour guider une électrode dans l'espace cérébral [39].

Ces quelques trajectoires mettent en lumière tout à la fois la construction de réseaux internationaux de plus en plus actifs et denses, et une ouverture pluridisciplinaire, indispensable face à la complexité de l'objet « cerveau ». Progressivement, se sont donc fondés de solides points d'appuis. Dispersés, ils n'en constitueront pas moins les

éléments qui participeront à l'avènement des neurosciences à partir des années 1960. ♦

The origins of neuroscience: Heritage and foundations, from the 19th century to the 1940s

LIENS D'INTÉRÊT

Les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.

RÉFÉRENCES

1. *Œuvres complètes de Buffon, mises en ordre par M. le Comte de Lacépède*, nouvelle édition augmentée. Paris : Eymery, Fruger et Cie, Libraires, t. 13, 1828.
2. Laplassade F. Quelques étapes de la physiologie du cerveau du XVII^e au début du XIX^e siècle. *Ann Économies Sociétés Civilisations* 1970 ; 3 : 599-613.
3. Lazar JW. Presidential address, Vilnius 2019: neuroscience historiography and the journal of the history of the neurosciences. *J History Neurosci* 2020 ; 29 : 159-74.
4. Clarke E, Jacyna LS. *Nineteenth-century origins of neuroscientific concepts*. Berkeley : University of California Press, 1987.
5. Harrington A. The brain and the behavioral sciences. In : Bowler P, Pickstone J (eds). *The Cambridge history of science*, vol. 6, *The modern industrial and earth sciences*. Cambridge : Cambridge University Press, 2009 : 504-23.
6. Foucault M. *L'archéologie du savoir*. Paris : Gallimard, 1969.
7. Charcot JM. *Leçons sur les localisations dans les maladies du cerveau et de la moelle épinière*, tome 1. Paris : Bourneville et Brissaud, 1876-1880.
8. Gelfand T. Comment Charcot a obtenu sa chaire. *Hist Sci Med* 1994 ; xxviii : 307-12.
9. Sicard M. Duchenne de Boulogne, médecin-photographe, 1806-1875. Site de l'ITEM (CNRS/ENS). <http://www.item.ens.fr/articles-en-ligne/duchenne-de-boulogne-medecin-photographe-1806-1875/#heading2>
10. *Leçons du mardi à la Salpêtrière. Professeur Charcot. Policlinique 1887-1888. Notes de cours de MM. Blin, Charcot, Henri Colin*. Paris : Progrès Médical, E. Lecrosnier et Babé, 1888.
11. Vulpian A. Note sur la sclérose en plaques de la moelle épinière. Communication à la Société Médicale des Hôpitaux le 9 mai 1866. *Union Med* 1866 ; 3 : 75-100.
12. Micale M S. The Salpêtrière in the age of Charcot: an institutional perspective on medical history in the late nineteenth century. *J Contemp Hist* 1985 ; 20 : 703-31.
13. Barbara JG. *La naissance du neurone*. Paris : Librairie Philosophique J. Vrin, 2010.
14. Oliverio A. La cellule de la pensée : le neurone. In : Corsi P (ed). *La fabrication de la pensée. La découverte du cerveau, de l'art de la mémoire aux neurosciences*. Milan : Electra, 1990 : 241.
15. Tixier-Vidal A. De la théorie cellulaire à la théorie neuronale. *Biologie Aujourd'hui* 2010 ; 204 : 253-66.
16. Sherrington CS. *The integrative action of the nervous system*. New York : Charles Scribner's sons, 1906.
17. Levine DL. Sherrington's the Integrative action of the nervous system: a centennial appraisal. *J Neurol Sci* 2007 ; 253 : 1-6.
18. Cushing H. *From a surgeon's journal, 1915-1918*. Boston: Little, Brown and Co, 1936 : 11-73.
19. Carey ME. Cushing and the treatment of brain wounds during World War I. *J Neurosurg* 2011 ; 114 : 1495-501.
20. Cushing H. A study of a series of wounds involving the brain and its enveloping structures. *Br J Surg* 1917 ; 5 : 558-684.
21. Rasmussen A. L'électrothérapie en guerre : pratiques et débats en France, 1914-1920. *Ann Historiques Électricité* 2008 ; 8 : 73-91.
22. Von Bueltingsloewen I. Un fol espoir thérapeutique ? L'introduction de l'électrochoc dans les hôpitaux psychiatriques français (1941-1945). *Ann Historiques Électricité* 2008 ; 8 : 93-104.
23. Borck C. Recording the brain at work: the visible, the readable, and the invisible in electroencephalography. *J Hist Neurosci* 2008 ; 17 : 367-79.
24. Baudoin A, Fischgold H, Lericque J. L'électro-encéphalogramme multiple de l'homme normal. *Bull Acad Med* 1939 ; 89-100.
25. Barbara JG. La neurophysiologie à la française. *Revue Histoire CNRS* 2007 ; 19. <https://doi.org/10.4000/histoire-cnrs.4823>

RÉFÉRENCES

26. Barbara JG. Les heures sombres de la neurophysiologie à Paris (1909-1939). *Lettre Neurosci* 2005 ; 29 ; 3-7.
27. Pidoux V. Expérimentation et clinique électroencéphalographiques entre physiologie, neurologie et psychiatrie (Suisse, 1935-1965). *Rev Hist Sci* 2010 ; 63 : 439-72.
28. Fan X, Agid Y. At the origin of the history of glia. *Neuroscience* 2018 ; 385 : 255-71.
29. Valenstein ES. *The war of the soups and the sparks: the discovery of neurotransmitters and the dispute over how nerves communicate*. New York : Columbia University Press, 2005.
30. Alezrah C, Chazaud J, Palem RM. Henri Ey (1900-1977) à Sainte-Anne. *Information Psychiatrique* 2018 ; 94 : 66-8.
31. Delille E. L'organo-dynamisme d'Henri Ey : l'oubli d'une théorie de la conscience considéré dans ses relations avec l'analyse existentielle. *Homme et Société* 2008 ; 167-168-16 : 203-19.
32. Galifret Y. Piéron, instaurateur de la psychologie en France. *Année Psychologique* 1989 ; 89 : 199-212.
33. Huteau M, Blanchard S. Henri Piéron, la psychologie de l'orientation professionnelle. *Bull Psychol* 2014 ; 533 : 363-84.
34. Guenther K. Between clinic and experiment: wilder Penfield's stimulation reports and the search for mind, 1929-1955. *CBMH BCHM* 2016 ; 33 : 281-320.
35. Penfield W. *No man alone. A neurosurgeon's life*. Boston : Little Brown Company, 1977.
36. Elder R. Speaking secrets: epilepsy, neurosurgery, and patient testimony in the age of the explorable brain, 1934-1960. *Bull Hist Med* 2015 ; 89 : 761-89.
37. Lettre de Clovis Vincent, 9 août 1938. In : Grégoire H. *Clovis Vincent, 1879-1947. Pionnier de la neuro-chirurgie française*. Paris : Olivier Perrin, 1971.
38. Talairach J. *Souvenirs des études stéréotaxiques du cerveau humain. Une vie, une équipe, une méthodologie. L'école de Sainte Anne*. Paris : John Libbey Eurotext, 2007.
39. Barbara JG. Localiser les enregistrements et les stimulations électriques du cerveau par la stéréotaxie. *Bull Hist Epistémol Sci Vie* 2018 ; 25 : 169-86.

TIRÉS À PART

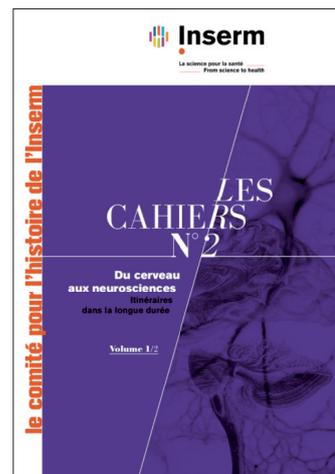
C. Paillette, P. Griset,
Y. Agid

Les Cahiers du Comité pour l'histoire de l'Inserm, n° 2

Du cerveau aux neurosciences : itinéraires dans la longue durée

Le deuxième opus des *Cahiers du Comité pour l'histoire de l'Inserm*, « Du cerveau aux neurosciences : itinéraires dans la longue durée » vient de paraître. Prolongeant les rencontres de la journée d'étude organisée en 2020 par le Comité pour l'histoire de l'Inserm, des historiens, des chercheurs en sciences sociales, des acteurs engagés dans la recherche sur le cerveau et les neurosciences interrogent l'histoire de l'exploration du cerveau, l'évolution des technologies mises au service de la compréhension du système nerveux, les enjeux liés à la santé publique et engageant pleinement la société. Ce numéro 2, composé de 2 volumes, propose des éclairages sur la recherche sur les sciences du cerveau, l'innovation, les maladies et les patients, du XVII^e siècle jusqu'à nos jours. On trouve au fil de cette histoire des jalons pour comprendre le champ complexe des neurosciences contemporaines. L'iconographie, des images du cerveau, de ses représentations, des techniques d'exploration, ajoutent un éclairage supplémentaire qui est illustratif mais aussi explicatif.

Ce numéro est aussi l'occasion d'ouvrir une nouvelle rubrique consacrée aux témoignages de celles et ceux dont le métier et l'itinéraire se sont réalisés dans le monde de la recherche biomédicale et de la santé publique.



Disponible en accès libre sur iPubli.fr : <https://www.ipubli.inserm.fr/handle/10608/10603>

Pour toute information, contactez le secrétariat scientifique : celine.paillette@ext.inserm.fr



Tarifs d'abonnement m/s - 2021

Abonnez-vous
à **médecine/sciences**

> Grâce à m/s, vivez en direct les progrès
des sciences biologiques et médicales

Bulletin d'abonnement
page 806 dans ce numéro de m/s

