

## Préface

L'ouvrage de Céline Cherici explore la place de l'électricité au cours de l'histoire des sciences médicales sur une période qui va du XVIII<sup>e</sup> au XXI<sup>e</sup> siècle, depuis sa découverte jusqu'à l'utilisation récente de la stimulation cérébrale profonde. Quelques données contextuelles nous aident à saisir toute l'importance et l'ampleur de l'entreprise.

La prégnance actuelle des représentations chimiques et moléculaires, devenues aujourd'hui consubstantielles à la biologie, ferait oublier que d'un point de vue historique, c'est bien la physique qui a constamment fourni à la neurophysiologie des modèles explicatifs.

L'utilisation par Galvani de l'électricité artificielle comme excitant l'amena par analogie à concevoir les fibres musculaires comme de petites bouteilles de Leyde. Ainsi s'éclairait le mystère de la nature du fluide nerveux, qui était donc électrique, modèle bien différent du modèle humoral décrit par les encyclopédistes. On connaît la fécondité de la polémique entre partisans des électricités métallique et animale dans l'histoire de la physique, puisque la pile de Volta provoqua l'essor de l'électrophysique, de l'électromagnétisme et de l'électrochimie, dont réciproquement, le développement allait de pair avec l'invention de deux instruments d'une valeur heuristique considérable dans les sciences de la vie du XIX<sup>e</sup> siècle : le galvanomètre et l'électrode impolarisable. Ces instruments permirent l'essor de la grande électrophysiologie allemande, c'est-à-dire des travaux classiques de du Bois-Reymond, Helmholtz, Bernstein, etc., qui la rendirent à même de proposer des hypothèses diverses sur la nature des courants d'action et de repos. Ces courants étaient souvent considérés comme la résultante de phénomènes purement physiques, se déroulant au niveau des tissus vivants. Conformément aux modèles physiques et techniques dominants, la fibre nerveuse fut assimilée à un fil métallique, à un circuit, à un aimant, et finalement, à une pile, pile vivante dont on chercha en physique à comprendre le fonctionnement, en s'inspirant du modèle de la pile électrique. On rechercha aussi l'origine de la force électromotrice de la pile, comment s'effectue la conduction de l'influx nerveux et quelles sont les modifications produites

dans les fibres par cet influx, d'où des notions importées comme « structures polarisées » ou « circuits locaux ». En France, c'est aussi cette tradition d'explication physique du fonctionnement du vivant qui fut reprise par Louis Lapicque, lorsqu'il assimila la fibre nerveuse à un émetteur radio.

Cette prégnance de l'électricité sera également soutenue par l'électrodiagnostic et l'électrothérapie. Étudier l'effet de l'électricité sur le vivant pouvait, en effet, se faire de bien des manières selon l'intention. Le problème de l'élucidation de la nature de l'influx nerveux, de l'excitabilité et des processus sous-jacents semblait distinct de celui de la recherche de l'utilisation possible de l'électricité en médecine. Pour un médecin, la connaissance des lois de l'excitabilité, ou même celle des simples corrélations ou modifications de l'excitabilité en fonction de la pathologie rendant l'électrodiagnostic possible, ainsi que la révélation des effets thérapeutiques de l'électricité, pouvaient se révéler tout à fait suffisantes. En ce sens, les études électrophysiologiques réalisées au laboratoire chez l'animal semblaient peu concerner la médecine. Sous l'influence du positivisme, de l'empirisme et du pragmatisme va se forger un mythe de la pensée médicale du XIX<sup>e</sup> siècle, celui de l'indépendance de l'expérimental et de la clinique.

En réalité, l'histoire de l'électrodiagnostic atteste de liens étroits et constants entre le laboratoire et la clinique et ceci, dès son origine. Un de ses fondateurs, le clinicien Duchenne de Boulogne, qui laissa son nom à la myopathie, concevait celui-ci comme une véritable expérimentation lors de l'examen des malades. Au XIX<sup>e</sup> siècle, l'instrumentation électrophysiologique était commune au laboratoire et à l'hôpital. Les personnages qui ont jalonné l'histoire de l'électrodiagnostic furent souvent à la fois hommes de laboratoire et cliniciens. Duchenne employait la bobine d'induction (courant faradique), avec laquelle il était possible d'exciter à travers la peau les nerfs et les muscles en certains points d'élection. Il établit la topographie de ces points moteurs, régions cutanées où il fallait placer les électrodes pour obtenir la secousse musculaire avec le moins d'intensité possible (excitation bipolaire). Il inaugura par là la sémiologie électrique : soit les muscles ne répondaient plus aux excitations d'induction (hypoexcitabilité faradique ; réaction de Duchenne), soit l'excitabilité était normale. Autant que l'anatomopathologie, c'est l'électrodiagnostic inauguré par Duchenne qui va contribuer à la construction d'un ensemble nosologique, celui des maladies dégénératives et plus généralement, d'une sémiologie électrique des maladies musculaires et neuromusculaires.

En France, on développa des chaires de physique médicale, tandis que des revues furent créées pour la nouvelle spécialité, comme les *Archives d'électricité médicale* (1893) ou les *Annales d'électrobiologie* (1898). À la suite de Duchenne, des noms prestigieux, souvent en même temps médecins et physiciens, se consacrèrent à l'électricité médicale et écrivirent des traités où l'électrologie tenait une place centrale, comme Jean Bergonié, fondateur de la radiobiologie française et créateur des premiers centres anticancéreux, Emmanuel Doumer qui étudia l'utilisation de l'électricité en chirurgie ou

enfin, Jacques Arsène d'Arsonval, élève de Claude Bernard, collaborateur de Brown-Séquard, qui travaillait les courants diathermiques, l'électrocoagulation (bistouri électrique) et l'électrothérapie avec des courants de haute fréquence (d'arsonvalisation, 1913). Se développèrent des formes d'électrodiagnostic non fondées sur l'excitabilité neuromusculaire (résistance électrique du corps humain, vertige voltaïque), précèdent un électrodiagnostic non plus fondé sur la stimulation, mais simplement la détection (EEG, électromyographie). Notons qu'alors que les pays anglo-saxons s'engageaient dans l'électromyographie (Adrian et Bronk), les Pays-Bas dans l'électrocardiographie (Einthoven, prix Nobel 1924), l'Allemagne dans l'électroencéphalographie (Berger), la France dans les années trente restait dans la chronaximétrie avec Louis Lapicque et accusa un retard considérable entre les deux guerres.

L'électrothérapie fut un autre point d'ancrage de l'électricité dans les sciences médicales. Au XVIII<sup>e</sup> siècle, l'ignorance de la nature exacte du fluide nerveux n'empêchait pas l'utilisation empirique de l'électricité à des fins thérapeutiques par de grands ancêtres comme Nollet, Jalabert, Aldini ou Marat. Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, l'instrumentation électrothérapique se développa de manière considérable en vue de la galvanisation, faradisation, galvano-faradisation, franklinisation, hertzienne ou non, et autre d'arsonvalisation, jusqu'à l'électrochoc des malades.

Il faut souligner combien la neurochimie resta longtemps pauvre et décevante en comparaison avec la richesse de l'électricité médicale. Il persistait d'ailleurs chez certains physiologistes l'idée diffuse héritée du XIX<sup>e</sup> siècle qu'il n'était pas nécessaire pour expliquer le fonctionnement cérébral ou nerveux d'identifier précisément les porteurs de charges, c'est-à-dire de pénétrer jusqu'à l'intimité des phénomènes. L'électricité restait toujours « l'essence même de la vie ». Le paradigme et la culture dominante de l'électrique expliquent, par exemple, le scepticisme avec lequel fut accueilli le premier véritable argument expérimental en faveur de la neurotransmission chimique au niveau des terminaisons du système nerveux autonome, l'expérience d'Otto Loewi (1921), puis à partir des années trente, les résultats de l'école de Henry Dale concernant la transmission chimique aux niveaux ganglionnaire et neuromusculaire. À partir de 1936, date de la remise du Nobel à Loewi et à Dale, l'accumulation de données divergentes aboutit à des difficultés importantes de la théorie chimique, laissant place au développement de conceptions électriques élaborées relayant l'ancienne théorie chronaxique de Lapicque, comme celle de John Eccles. Si au début des années 1950, un consensus s'était établi chez les pharmacologues au vu des perspectives thérapeutiques considérables offertes par la théorie chimique, il restait limité au système nerveux périphérique, d'autant que des explications des caractéristiques de l'activité centrale la plus élémentaire, l'activité réflexe, avaient été proposées en évitant de sortir d'un déterminisme strictement électrique faisant appel à des circuits neuronaux. Pour ces raisons et pour des raisons de complexité anatomique, la pénétration de la théorie chimique au niveau central fut lente. Elle fut finalement rendue possible par les techniques (microiontophorèse), par le renouvellement du contexte neurochimique (neuroendocrinologie) et

surtout par l'apparition des psychotropes, et cela en dépit de la découverte ultérieure de synapses électriques. La théorie chimique proposait un éventail considérable d'interprétations du mode d'action des psychotropes, d'où l'on chercha à extrapoler la pathogénie de maladies neurologiques (Parkinson, épilepsie) ou même psychiatriques (dépression, psychose).

C'est la prégnance de la culture de l'électricité que Céline Cherici développe dans son ouvrage. Les choix judicieux de la période longue et de la mise en résonance de différents domaines disciplinaires (physique, physiologie, médecine, en particulier neurologie et psychiatrie) autour de ce thème de l'électricité lui ont permis de proposer une recherche à la croisée de l'histoire des techniques et de l'histoire de la biologie et de la médecine. Céline Cherici démontre l'empreinte laissée par l'électricité dans la culture et les sciences de la vie, en concentrant ses analyses sur les liens entre électricité et système nerveux (« des nuages au cerveau ») et l'appropriation médicale de l'électricité. Il s'agit pour elle de décrire la mise en place de cette culture et d'analyser, au-delà de l'origine des idées et des faits, les commencements (Canguilhem), l'épistémè (Foucault) et la phénoménoteknikue (Bachelard) qui ont rendu possible cette mise en place. Elle montre ainsi comment les questions de la matérialité et de la localisation de l'âme et des facultés sont étroitement liées au XVIII<sup>e</sup> siècle et à la promotion de l'électricité comme outil de soin des maladies convulsives.

On ne peut, au passage, que souscrire à cette idée d'une prégnance longue et profonde de la culture électrique, si l'on se souvient des résistances signalées plus haut à la chimie cérébrale au cours du XX<sup>e</sup> siècle, du modèle du cerveau électrique, soutenu par les données de l'électroencéphalographie, prédominant encore tardivement malgré les preuves expérimentales allant à son encontre. De même, lorsqu'elle étudie la stimulation cérébrale profonde appliquée au champ de la psychiatrie, mais qui est aussi une technique d'exploration, c'est pour montrer son importance dans l'élaboration d'un modèle normal et pathologique de fonctionnement cérébral. Par l'attention portée au contexte instrumental des découvertes, Céline Cherici souligne à quel point l'invitation de Gaston Bachelard à comprendre la science comme « pensée empirique inventive » s'applique à la médecine. Les pratiques médicales exigent des instruments, qu'elles transforment selon les besoins. Réciproquement, les instruments médicaux transforment les pratiques, modèlent les représentations des maladies et orientent vers certaines options théoriques concernant les fonctionnements corporels. L'histoire croisée des maladies nerveuses et de l'électricité médicale décrite par Céline Cherici en est l'illustration magistrale. De ces subtiles interactions entre l'instrument et le concept résulte une véritable invention des maladies nerveuses et une construction de modèles cérébraux qu'une histoire de la médecine se devait de considérer. Il existe pourtant peu d'ouvrages qui abordent la question de cette manière et sur une telle étendue – l'ouvrage récent de François Zanetti (2017) étant limité à la France des Lumières. Le travail de madame Cherici vient donc incontestablement combler un manque éditorial. Il témoigne aussi de la vitalité d'une approche, celle d'une histoire des méthodes et des concepts,

dans la tradition de l'épistémologie française, que l'auteure sait prolonger en insistant sur son fondement archivistique, mais aussi en la renouvelant, l'ouvrant heureusement à l'histoire des techniques, à l'anthropologie et à l'histoire culturelle.

Jean-Claude DUPONT  
Professeur des universités, département de philosophie  
Université de Picardie Jules Verne  
CHSSC – Centre d'histoire des sociétés, des sciences et des conflits

## Introduction

*Des nuages au cerveau* : voici le parcours, tant historique qu'épistémologique, que cet ouvrage se propose de retracer. En effet, le sujet est centré sur l'histoire de l'électricité médicale au sein d'un parcours singulier, qui accompagne ses effets et son action jusqu'au centre du cerveau humain. Une histoire qui paraît récente, celle des explorations et des stimulations cérébrales, peut alors être élargie et reprise dans ses racines philosophiques, scientifiques et techniques à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle. Je suis partie d'une importante littérature secondaire, souvent écrite en langue anglaise et retraçant les grandes étapes historiques de l'électricité dans ses liens avec le corps, le vivant et les neurosciences.

En effet, si on excepte l'excellent livre en langue française de François Zanetti [ZAN 17], paru en 2017, les sommes sur l'histoire de cette force sont en majeure partie anglophones. Les recherches et les applications de l'électricité sur le corps, le cerveau et le vivant ont été mises en corrélation en vue de montrer la résonance de ces domaines, les uns par rapport aux autres. Les ouvrages d'Iwan Rhys Morus, parus entre 1998 et 2011 [RHY 98, RHY 99, RHY 02, RHY 04, RHY 09, RHY 09, RHY 10, RHY 11], ont également été analysés pour montrer de quelle façon les sciences de l'électricité imprègnent la société et les sciences à partir de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, ouvrant ainsi sur une dimension d'histoire culturelle. D'autre part, les traités sur les liens entre les applications de l'électricité et la genèse des neurosciences, notamment de Stanley Finger [FIN 99, FIN 94, FIN 11, FIN 12], ainsi que les ouvrages portant sur l'exploration du vivant électrique de Marco Piccolino et de Marco Bresadola [PIC 03, PIC 13] ont longuement été étudiés. La période historique sur laquelle porte cet ouvrage est comprise entre 1740 et 2010. Par ailleurs, l'analyse épistémologique a été resserrée autour des corrélations entre l'électricité, le cerveau et ses ramifications nerveuses. Ainsi, on trouve les représentations d'une *culture électrique* [RHY 11, p. 9], appliquée au corps dans ses dimensions physiques et morales, dès la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle. Loin de pouvoir être réduite à un cycle d'échecs et d'erreurs, cette période accompagne

l'émergence d'un outil électrique applicable non seulement aux maux humains, mais également à l'exploration des mécanismes d'un vivant dont l'espèce humaine fait partie. Dès 1746, des machines à électricité statique sont construites, le corps est un membre de la famille des corps conducteurs et la médecine, marquée par la physique, devient électrique. L'apogée de ce mouvement est atteint lors des controverses entre l'électricité animale et l'électricité métallique, aux alentours de 1790.

Mais comment retracer cette histoire ? Comment différencier les origines d'un savoir de l'électricité, de ses commencements en tant que connaissance ? Si l'électricité fait référence au terme grec ἤλεκτρον, *ēlektron*, qui désigne l'ambre jaune, cela ne signifie pas que le savoir s'est construit à ce moment-là. Pourtant, Thalès de Milet, au VII<sup>e</sup> siècle. avant J.-C., consigne le fait selon lequel l'ambre, à condition d'être frottée, a la faculté d'attirer des objets légers et de produire, non systématiquement, des étincelles. Par ailleurs, Hippocrate, Platon ou Galien décrivent les propriétés remarquables des torpilles, si fréquentes dans la Méditerranée. Galien, le premier, les employa, vivantes, dans les soins des affections rhumatismales et des céphalées. Avec l'ambre, une électricité physique, présente dans la nature, est également relevée. Scribonius Largus use des chocs électriques [SRI 55] pour traiter une large variété de maladies, parmi lesquelles les maux de tête ou les différentes sortes de paralysies. Aux alentours de 1600, William Gilbert (1544-1603) reconnaît que la propriété d'attirer les corps légers est commune à certains minéraux et à certaines pierres. Otto von Guericke (1602-1686) réalise l'une des premières machines électriques, autour de 1660 et compare le phénomène provoqué à l'attraction de la Terre sur les corps animés et inanimés.

Ainsi, quand parler des commencements de l'électricité ? Faut-il les faire remonter à l'Antiquité gréco-romaine ? À la mécanique du XVII<sup>e</sup> siècle ?

« Car, qu'était l'électricité lorsque Thalès le Milésien en fit la découverte ? Et que devint-elle pendant une longue suite de siècles, entre les mains de Pline, Strabon, Dioscoride et Plutarque ? Ce ne fut, pendant ce long intervalle, qu'un germe enfoncé dans une terre, qui attendait des mains plus heureuses pour le mettre en valeur [...]. » [ALD 04, ij]

Ses commencements sont initiés par les explorations des forces de la nature par la physique du XVIII<sup>e</sup> siècle qui se systématisent et correspondent aussi à une vaste interrogation sur la place de l'humain dans la nature, ses liens avec les lois qui y sont à l'œuvre.

De même, il faut qu'une épistémè particulière permette les questionnements sur la localisation de l'âme dans le cerveau, la matérialité et l'innéité des facultés, les rendant libres de se développer pour fonder l'électricité médicale comme un outil de soin pour les maladies de la sphère psychique. Ce décalage entre le moment des origines et celui des commencements permet également de comprendre l'appropriation immédiate de

l'électricité dans le domaine médical. En effet, dès 1746, alors que l'expérience de la bouteille de Leyde par Musschenbroek et son assistant se révèle dangereuse et douloureuse, ce premier condensateur catalyse d'emblée les espoirs d'une nouvelle médecine, technique, interventionniste, économique et en-deçà de toute considération métaphysique. L'histoire de l'électricité médicale se décline, au-delà de sa périodisation, en vertu d'un questionnement sur les concepts qui y sont à l'œuvre, tels que la nature humaine, les lois naturelles et l'étude des forces. Elle nécessite également d'approfondir les questions des techniques qui renouvellent sans cesse ses applications, les rendant plus précises et plus fiables, ainsi que la thématique des contextes qui apparaissent comme autant de terrains d'expérimentations différents et de mises en place de nouveaux protocoles. En plus de représenter une durée relativement longue, la période qui va de 1740 à 2010 a nécessité un travail accru sur la bibliographie primaire. Par exemple, la *Bibliographie francophone des ouvrages et articles relatifs à l'électricité et au magnétisme publiés avant 1820* [BLO 00] ne présente pas moins de 2 000 titres. C'est pourquoi la thématique est centrée autour des liens entre l'électricité, les questions médico-philosophiques sur la naturalisation des facultés et le cerveau comme continent d'ancrage de ces problématiques. C'est un voyage épistémologique auquel invitent les différents chapitres de cet ouvrage.

Les recherches, plus que les progrès, autour de la force électrique, marquent d'emblée un imaginaire fort où l'Homme prend le pas sur la nature et sur lui-même. D'abord mêlée aux expériences sur le magnétisme et le mesmérisme, l'électricité s'inscrit dans le contexte des investigations et des expérimentations sur les énergies à l'œuvre dans l'univers. Ainsi, Antoine Mesmer (1734-1815), dont la thèse médicale porte sur l'influence des planètes sur l'évolution de l'humanité, développe l'idée selon laquelle les êtres vivants sont liés entre eux par une force magnétique universelle. Cette force, présente dans le macrocosme, aurait, selon lui, une influence majeure sur la santé et l'équilibre. Il se pose ainsi comme un praticien capable de rééquilibrer le cours du magnétisme animal dans le corps. Lors de séances publiques, il utilise des aimants pour rétablir l'écoulement du fluide magnétique de sujets souffrants de troubles aussi variés que l'hystérie et la cécité. Si son concept de magnétisme animal ne survit pas au rapport de la commission de l'Académie française des sciences, demandé en 1784 par Louis XVI pour évaluer ses pratiques, l'idée qu'il y ait des liens entre les lois qui régissent l'Univers et les mécanismes du corps imprègne les recherches sur l'électricité. Les racines de cette conception font également appel au néo-hippocratisme, qui se développe au XVIII<sup>e</sup> siècle. L'avènement de l'électricité, dans le champ de la physiologie et de la thérapie, marque un entrelacs, qui ne se démentira pas, entre exploration et soins. Son entrée, comme un paramètre physiologique, conçue en matière de fluide organique, signe une rupture entre une médecine encore teintée de métaphysique et une médecine des Lumières, qui se veut rationalisante. Ses développements, au cours du XVIII<sup>e</sup> siècle, seront marqués par la naturalisation des esprits animaux, le passage de la notion de fluide à celle d'énergie, l'entrée dans une ère médicale sécularisée ouvrant sur une perspective matérialiste de la nature psychique et physique de l'humain. Ce sont en



tout cas les représentations délivrées par les recherches de Jean-Antoine Nollet (1700-1770), Benjamin Franklin (1706-1790), Jean-Nicolas Sébastien Allamand, Joseph Sans ou Nicolas-Philippe Ledru (1731-1807) à partir de la seconde moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle. Un des paradoxes de cette histoire de l'appropriation de la force électrique par la médecine, et plus largement, par la physiologie et les sciences biologiques expérimentales, est qu'elle est avant tout faite d'erreurs et d'échecs, ponctuée par la résurgence des espoirs portés par l'électricité.

Ces développements s'articulent autour de six chapitres. Le chapitre 1 se propose d'aborder le concept d'imaginaire électrique naissant des espoirs portés par les nouvelles techniques générées à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle. Il est indissociable des analyses des différentes périodes de l'histoire de l'électricité médicale<sup>1</sup>. Masars de Cazeles, considéré comme le concepteur des soins pratiqués par frictions électriques, rappelle les métaphores d'une électricité divine, animiste dont les applications se sont intégrées et développées au sein d'une médecine devenue expérimentale :

« S'il m'étoit cependant permis de raisonner d'après l'autorité de ceux qui me sont propres, j'oserois dire déjà que la fable de Prométhée déroband le feu céleste à la roue de feu du Soleil pour animer notre argile y n'est, peut-être, qu'une allégorie des effets de l'électricité, anciennement aperçus, méconnus dans les suites, mis dans le plus grand jour par les physiiciens modernes et rendus plus intéressans par la manière dont ils fixent aujourd'hui l'attention des médecins. » [MAS 80, p. 15]

Le chapitre 2 aborde le cheminement intellectuel, scientifique et expérimental qui va de la physique aux physiiciens électrisants : le thème des études sur les lois de l'électricité sera abordé en vue de montrer que ce sont les physiiciens qui cherchent à décrypter les mécanismes de l'électricité, qui s'intéressent en premier lieu à ses effets sur le corps, ainsi qu'à son potentiel thérapeutique<sup>2</sup>. D'une part, les enjeux philosophiques pour l'inscription de l'Homme dans la nature seront approfondis, mais également la dépendance que crée ce lien avec la physique, entre les thérapies électriques et les machines. L'ingénierie médicale naîtrait-elle au XVIII<sup>e</sup> siècle ? Ainsi, entre 1745 et 1765, l'électricité apparaît, au sens visuel du terme, comme un instrument du mouvement, initiateur d'une mobilité involontaire. C'est dans le contexte du lien, naissant accidentellement suite aux expériences de la bouteille de Leyde, entre le mouvement et la puissance électrique, que les premiers acteurs d'une physique qui se médicalise l'appliquent à la paralysie, tout en continuant d'en explorer les mécanismes dans la nature

---

1. En annexe 1 sont proposés des tableaux chronologiques en vue de donner des repères au lecteur quant aux grandes étapes de cette histoire.

2. Voir l'annexe 2 dans laquelle ont été sélectionnés des extraits de tables des matières de physiiciens, inventeurs ou démonstrateurs : Nollet, Franklin, Jallabert et Morin, en vue de mettre en relief leurs recherches croisant les connaissances physiques avec les considérations sur le corps.

[NOL 46, FRA 56, SAN 72]. Puis dans le chapitre 3, nous traverserons une première tempête électrique marquée par les échecs qui jalonnent des applications controversées de ces soins, pour aborder sur le rivage des maladies nerveuses et mentales et montrer de quelle façon cette force amorce sa descente dans l'organe cérébral. En effet, après quelques années d'une méfiance accrue due d'une part, aux électrocutions souvent mortelles et d'autre part, à l'inefficacité, pourtant douloureuse, de ces traitements, l'électricité médicale se déplace, entre 1770 et 1800, vers la prise en charge des maladies nerveuses, convulsives et mentales [LED 83, GAL 91, PET 02-03]. Elle se décline également, dans cette même période, entre cures d'électricité statique et galvanisme médical. Le chapitre 4 est ainsi consacré à la rupture générée par la découverte de Luigi Galvani (1737-1798) de l'électricité animale. Entre médecine et physiologie, les perspectives sur le vivant sont marquées par un électrocentrisme. À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, la biologie s'approprie l'électricité pour la rendre inhérente à la matière. Cette étape marque l'appropriation définitive par la physiologie et la médecine de cette énergie physique, ainsi que le début des recherches sur le neurofluide électrique de Galvani. Le galvanisme qui dépasse les frontières italiennes, tandis que l'Europe convulse des suites politiques de la Révolution, ouvre sur un programme extrêmement heuristique tant pour l'électrophysiologie que pour la future médecine réanimatrice. Ainsi, les corps s'animent tels des automates devenant des champs d'exploration pour la délimitation et la connaissance du processus du mourir, du système nerveux central et de ses ramifications dans tout l'organisme. Héritier du concept de l'animal machine de René Descartes (1596-1650), le galvanisme se veut autant exploratoire des mécanismes nerveux du vivant que médical dans sa prise en charge des phénomènes hystériques et, plus largement, magnétiques. Puis le chapitre 5 aborde la spécialisation et le développement des différentes branches de l'électricité biomédicale. Entre explorations de laboratoire et applications cliniques, la médecine électrique, en se heurtant à des maladies aux symptomatologies vastes, contribue à différencier les champs de la psychiatrie et de la neurologie. Parallèlement, les activités du système nerveux sont quantifiées, mesurées, enregistrées, objectivées et rendues visibles sous forme de signes, de tracés ou de schémas. L'électrophysiologie rencontre le souhait de Volta d'y mettre de la mesure et des mathématiques. L'électroclinique et les explorations électrophysiologiques se développent entre 1900 et 1950, se complétant mutuellement. Si l'électrothérapie se dote de machines et de techniques porteuses d'espoir, relativement à la problématique de la réversibilité des psychoses, particulièrement dans le contexte d'urgence des deux guerres mondiales, l'électrophysiologie mesure, modélise et décrit les impacts de l'électricité dans le corps. Enfin, le chapitre 6 aborde les premières applications des thérapies électriques de neurostimulation et essaie de montrer que le domaine des maladies mentales en représente, dès 1950, un domaine de prédilection. Il s'agira de délimiter deux aspects de l'histoire de l'électricité cérébrale et de ses thérapies : une histoire longue, qui débute à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, complétée par une histoire plus courte, prenant ses racines durant la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Entre 1980 et 2010, les techniques de stimulation cérébrale, profonde ou externe, suite aux recherches sur l'implantation cérébrale qui prennent le domaine des maladies mentales comme cible thérapeutique,

se démarquent dans le cadre de leurs applications renouvelées dans le champ de la psychiatrie.

Ainsi, non seulement on peut parler d'électricité thérapeutique avant la découverte de l'électricité animale par Galvani, mais il s'agit de rendre intelligible un des trajets de l'électricité médicale dans les sciences du cerveau, futures neurosciences, et au sein de la société. C'est ici qu'une longue enquête commence : il a fallu en différencier les étapes, les phases d'engouement et de déclin, chaque période étant marquée par l'amélioration des techniques, les avancées des connaissances sur les différentes façons d'appliquer les courants (galvanisation, faradisation, etc.), ainsi que sur le cerveau humain et les maux dont il peut être affecté. Marquée par son polymorphisme, l'électricité dans le champ médical nécessite une étude épistémologique large, tant au niveau de sa temporalité qu'à celui des savoirs explorés. Dans une tradition épistémologique héritée de Canguilhem (1904-1955), « la philosophie est une réflexion pour qui toute matière étrangère est bonne, et nous dirions volontiers pour qui toute bonne matière est étrangère » [CAN 13, p. 7].

Ainsi, tout est matière à penser, la réussite d'une théorie, mais aussi ses échecs et ses erreurs. L'épistémologie, toujours à la recherche de lignes de convergence et de divergence, doit aborder tous les états de la discipline scientifique abordée, en respectant à la fois sa singularité et sa continuité. Cette continuité, dans le cas de l'électricité médicale, est marquée par un nombre important de ruptures techniques, sociétales et scientifiques qui rythment les vagues des engouements et des discrédits successifs qui en frappent les développements. Elle se construit au sein d'un schéma expérimental conçu en termes d'essais et d'erreurs, marqué par les échecs, autant que par des succès fantasmés ou mal compris. Les interactions historiques, scientifiques et philosophiques, entre les concepts de machine, de technique et d'organe cérébral, ont nécessité des allers-retours historiques au profit de la problématisation du sujet. Ce travail s'inscrit dans le contexte d'une épistémologie ouverte<sup>3</sup>.

De quelle façon analyser les échecs d'une méthode électrique qui n'en finit pas de faire « peau neuve » à partir du XVIII<sup>e</sup> siècle ? Comment comprendre les liens entre la physique, la médecine et les thérapies électriques actuelles, dont les applications psychiatriques se multiplient ? Remonter aux racines des applications de l'électricité médicale sur le cerveau humain permet-il d'en appréhender les implications passées et présentes ?

---

3. Cornelius Borck parle d'*open epistemology*. Voir [BOR 18a, p. 264].