

ARTHUR FIRSTENBERG

L'ARC EN CIEL INVISIBLE

L'histoire de l'électricité et de la vie



AMBRE
EDITIONS

L'ARC-EN-CIEL INVISIBLE



Note du traducteur : la traduction a été réalisée le plus fidèlement possible au style de l'auteur qui s'avère parfois surprenant.

© 2021 Éditions Chemins de vie, Chemin des Chalets 7, 1279 Chavannes-de-Bogis, Suisse. //www.editionsambre.ch ou editions-ambre.fr

© 2020 Chelsea Green Publishing

© 2017, 2020 Arthur Firstenberg

ISBN 978-2-940594-32-0

En mémoire de Pelda Levey,
amie, mentor et compagne de voyage.

Note de l'auteur : pour faciliter la lecture j'ai réduit les notes de fin de texte au minimum. Toutefois, toutes les sources citées peuvent être trouvées dans la bibliographie en fin d'ouvrage, ainsi que les principales références que j'ai consultées. Pour le confort des lecteurs intéressés à des sujets particuliers, la bibliographie est organisée par chapitre et, pour chaque chapitre, par thème à la place de l'organisation alphabétique habituelle.

A. F.

ARTHUR FIRSTENBERG

L'ARC-EN-CIEL INVISIBLE

Une histoire de l'électricité et de la vie

Traduction de l'américain par Sosthène Berger

AMBRE
ÉDITIONS

PROLOGUE

Il était une fois... l'arc-en-ciel visible dans le ciel après un orage représentait toutes les couleurs possibles. Notre terre a été conçue de cette façon. Nous avons une couverture d'air au-dessus de nous qui absorbe les rayons ultraviolets supérieurs, ainsi que tous les rayons X et gamma de l'espace. La plupart des ondes longues que nous utilisons aujourd'hui pour les communications radio étaient autrefois absentes ou plutôt présentes en quantités infinitésimales. Elles nous venaient du soleil et des étoiles, mais avec des énergies qui étaient mille milliards de fois plus faibles que la lumière qui venait aussi du ciel. Les ondes radio cosmiques étaient si faibles qu'elles auraient été invisibles, et la vie n'a donc jamais développé d'organes capables de les voir.

Les ondes encore plus longues, les pulsations à basse fréquence émises par la foudre, sont également invisibles. Lorsque la foudre jaillit, elle en remplit momentanément l'air, mais elle disparaît presque aussitôt ; son écho, qui se répercute dans le monde entier, est environ dix milliards de fois plus faible que la lumière du soleil. Nous n'avons pas non plus développé d'organes pour voir cela. Mais notre corps sait que ces « couleurs » sont là. L'énergie de nos cellules qui chuchotent dans la gamme des fréquences radio est infinitésimale mais nécessaire à la vie. Chaque pensée, chaque mouvement que nous faisons nous entourent de pulsations à basse fréquence ; des chuchotements qui ont été détectés pour la première fois en 1875 et qui sont également nécessaires à la vie. L'électricité que nous utilisons aujourd'hui, la substance que nous envoyons par des fils et que nous diffusons dans l'air sans réfléchir, a été identifiée vers 1700 comme une propriété de la vie. Ce n'est que plus tard que les scientifiques ont appris à l'extraire et à la faire actionner des objets inanimés, en ignorant - parce qu'ils ne pouvaient pas la voir - ses

effets sur le monde vivant. Elle nous entoure aujourd'hui, dans toutes ses couleurs, à des intensités qui rivalisent avec la lumière du soleil, mais nous ne pouvons toujours pas la voir car elle n'était pas présente à la naissance de la vie.

Nous vivons aujourd'hui avec un certain nombre de maladies dévastatrices qui n'ont pas leur place ici, dont nous ne connaissons pas l'origine, dont nous tenons la présence pour acquise et que nous ne remettons plus en question. Ce que l'on ressent en leur absence, c'est un état de vitalité que nous avons complètement oublié. Le « trouble d'anxiété », qui touche un sixième de l'humanité, n'existait pas avant les années 1860, avant que les fils télégraphiques n'aient encerclé la terre pour la première fois. Aucune trace de ce trouble n'apparaît dans la littérature médicale avant 1866.

La grippe, sous sa forme actuelle, a été inventée en 1889, en même temps que le courant alternatif. Elle est toujours là, comme un invité familier - si familier que nous avons oublié qu'il n'en a pas toujours été ainsi. Nombre de médecins qui ont été débordés par la maladie en 1889 n'avaient jamais vu de cas auparavant. Avant les années 1860, le diabète était si rare que peu de médecins voyaient plus d'un ou deux cas au cours de leur vie. Le diabète a lui aussi changé de nature : autrefois, les diabétiques étaient squelettiquement maigres. Les personnes obèses ne développaient jamais la maladie.

Les maladies cardiaques étaient alors la vingt-cinquième maladie la plus courante, après les noyades accidentelles. C'était des maladies de nourrissons et de personnes âgées. Il était extraordinaire que quelqu'un d'autre ait un cœur malade. Le cancer était également extrêmement rare. Même le tabagisme, à l'époque non électrifiée, n'a jamais causé de cancer du poumon.

Ce sont les maladies de la civilisation, que nous avons également infligées à nos voisins animaux et végétaux, des maladies avec lesquelles nous vivons en raison du refus de reconnaître la force que nous avons exploitée pour ce qu'elle est. Le courant de 50 cycles dans le câblage de notre maison, les fréquences ultrasoniques dans nos ordinateurs, les ondes radio dans nos télévisions, les micro-ondes dans nos téléphones portables, ce ne sont que des distorsions de l'arc-en-ciel invisible qui coule dans nos veines et nous rend vivants. Mais nous avons oublié. Il est temps que nous nous souvenions.



PREMIÈRE PARTIE

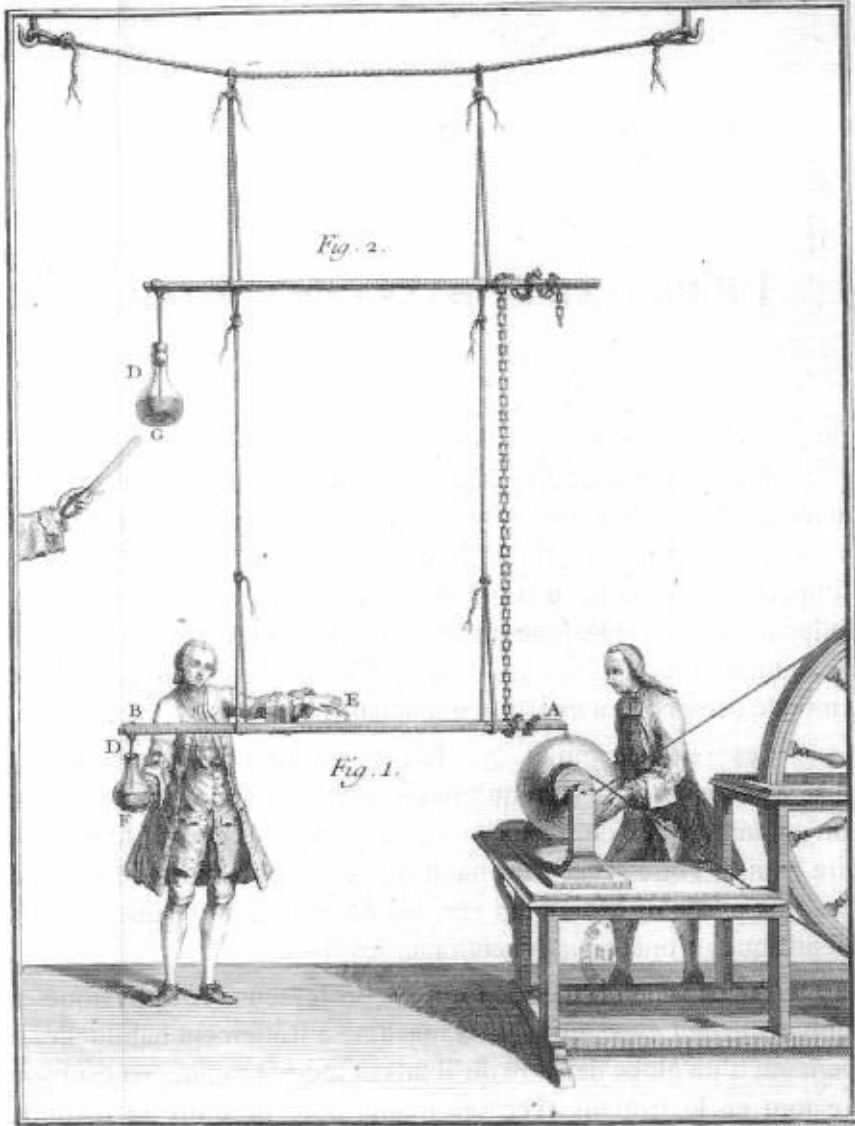
Steinbock

I PRISONNIÈRE DANS UNE BOUTEILLE

L'expérience de Leyde a suscité un engouement immense, universel : partout où vous alliez, les gens vous demandaient si vous en aviez ressenti ses effets. Nous sommes en 1746. L'endroit, n'importe quelle ville en Angleterre, en France, en Allemagne, en Hollande, en Italie. Quelques années plus tard, en Amérique. Comme un enfant prodige qui fait ses débuts, l'électricité est arrivée et tout le monde occidental a assisté à son apparition.

Ses sages-femmes - Kleist, Cunaeus, Allamand et Musschenbroek¹ - ont averti qu'elles avaient aidé à donner naissance à un enfant terrible, dont les chocs pouvaient vous couper le souffle, faire bouillir votre sang, vous paralyser. Le public aurait dû écouter, être plus prudent. Mais bien sûr, les rapports pittoresques de ces scientifiques n'ont fait qu'encourager les foules.

Pieter van Musschenbroek, professeur de physique à l'université de Leyde, utilisait sa machine à frottement habituelle. Il s'agissait d'un globe de verre qu'il faisait tourner rapidement sur son axe tout en le frottant avec ses mains pour produire le « fluide électrique » -ce que nous connaissons aujourd'hui sous le nom d'électricité statique. Suspendu au plafond par des cordons de soie, le canon d'un fusil en acier touchait presque le globe. Il était appelé « conducteur principal » et était normalement utilisé pour tirer des étincelles d'électricité statique de la sphère de verre frottée et en rotation.



Gravure tirée des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences
Planche 1, p. 23, 1746.

Mais l'électricité, à cette époque, était d'une utilité limitée, car elle devait toujours être produite sur place et il n'y avait aucun moyen de la stocker. Musschenbroek et ses associés ont donc conçu une expérience ingénieuse - une expérience qui a changé le monde à jamais : ils ont attaché un fil à l'autre extrémité du conducteur

principal et l'ont inséré dans une petite bouteille de verre partiellement remplie d'eau. Ils voulaient voir si le fluide électrique pouvait être stocké dans un bocal. Et la tentative a réussi au-delà de leurs attentes les plus folles.

« Je vais vous parler d'une expérience nouvelle mais terrible, » écrit Musschenbroek à un ami de Paris, « que je vous conseille de ne jamais tenter vous-même, et que moi, qui l'ai vécue et qui ai survécu par la grâce de Dieu, je ne referais pas pour tout le Royaume de France ». Il tenait la bouteille dans sa main droite et, de l'autre main, il essayait de tirer des étincelles du canon du fusil. « Soudain, ma main droite a été frappée avec une telle force que tout mon corps a tremblé comme frappé par un éclair. Le verre, bien que mince, ne s'est pas brisé, et ma main n'a pas été arrachée, mais mon bras et tout mon corps ont été touchés plus terriblement que je ne peux l'exprimer. » Son compagnon d'invention, le biologiste Jean Nicolas Sébastien Allamand, lorsqu'il a tenté l'expérience, a ressenti un « coup prodigieux ». « J'étais tellement stupéfait, » dit-il, que je n'ai pas pu respirer pendant quelques instants ». La douleur le long de son bras droit était si intense qu'il craignait une blessure permanente.²

Mais seule la moitié du message a été enregistrée auprès du public. Le fait que des personnes puissent être temporairement ou, comme nous le verrons, définitivement blessées ou même tuées par ces expériences s'est perdu dans l'excitation générale qui a suivi. Non seulement perdu, mais bientôt ridiculisé, infondé et oublié. À l'époque, tout comme aujourd'hui, il n'était pas socialement acceptable de dire que l'électricité est dangereuse. Deux décennies plus tard, Joseph Priesdey, le scientifique anglais célèbre pour sa découverte de l'oxygène, a écrit dans son *Histoire et état actuel de l'électricité*, dans laquelle il se moque du « lâche professeur » Musschenbroek et des « récits exagérés » des premiers expérimentateurs.³

Ses inventeurs ne sont pas les seuls à avoir tenté d'alerter le public. Johann Heinrich Winkler, professeur de grec et de latin à Leipzig, en Allemagne, a tenté l'expérience dès qu'il en a entendu parler. « J'ai constaté de grandes convulsions dans mon corps, » écrit-il à un ami à Londres. « Cela a mis mon sang dans une grande agitation ; de sorte que j'ai eu peur d'une fièvre ardente ; et j'ai été obligé d'utiliser des médicaments réfrigérants. J'ai senti une lourdeur

dans ma tête, comme si j'avais une pierre posée dessus. Elle m'a fait saigner deux fois au nez, ce à quoi je ne suis pas enclin. Ma femme, qui n'avait reçu le choc électrique que deux fois, s'est retrouvée, une semaine plus tard, dans un état tel qu'elle pouvait à peine marcher. Une semaine plus tard, elle n'a reçu qu'une seule fois le choc électrique ; quelques minutes après, elle saignait du nez. »

De ses expériences, Winkler a tiré la leçon que l'électricité ne devait pas être infligée aux vivants. Il a donc converti sa machine en un grand signal d'alarme. « J'ai lu dans les journaux de Berlin, » écrit-il, « qu'ils avaient essayé ces chocs électriques sur un oiseau, et l'avaient fait souffrir énormément. Je n'ai pas répété cette expérience, car je pense que c'est une erreur de faire souffrir autant les êtres vivants. » Il a donc enroulé une chaîne de fer autour de la bouteille, conduisant ainsi à un morceau de métal sous le canon de l'arme. « Quand l'électrification est lancée, » poursuit-il, « les étincelles qui jaillissent du tube sur le métal sont si grandes et si fortes qu'on peut les voir (même en plein jour) et les entendre à une distance de cinquante mètres. Elles représentent un faisceau de foudre, une ligne de feu claire et compacte ; et elles donnent un son qui effraie les gens qui l'entendent. »

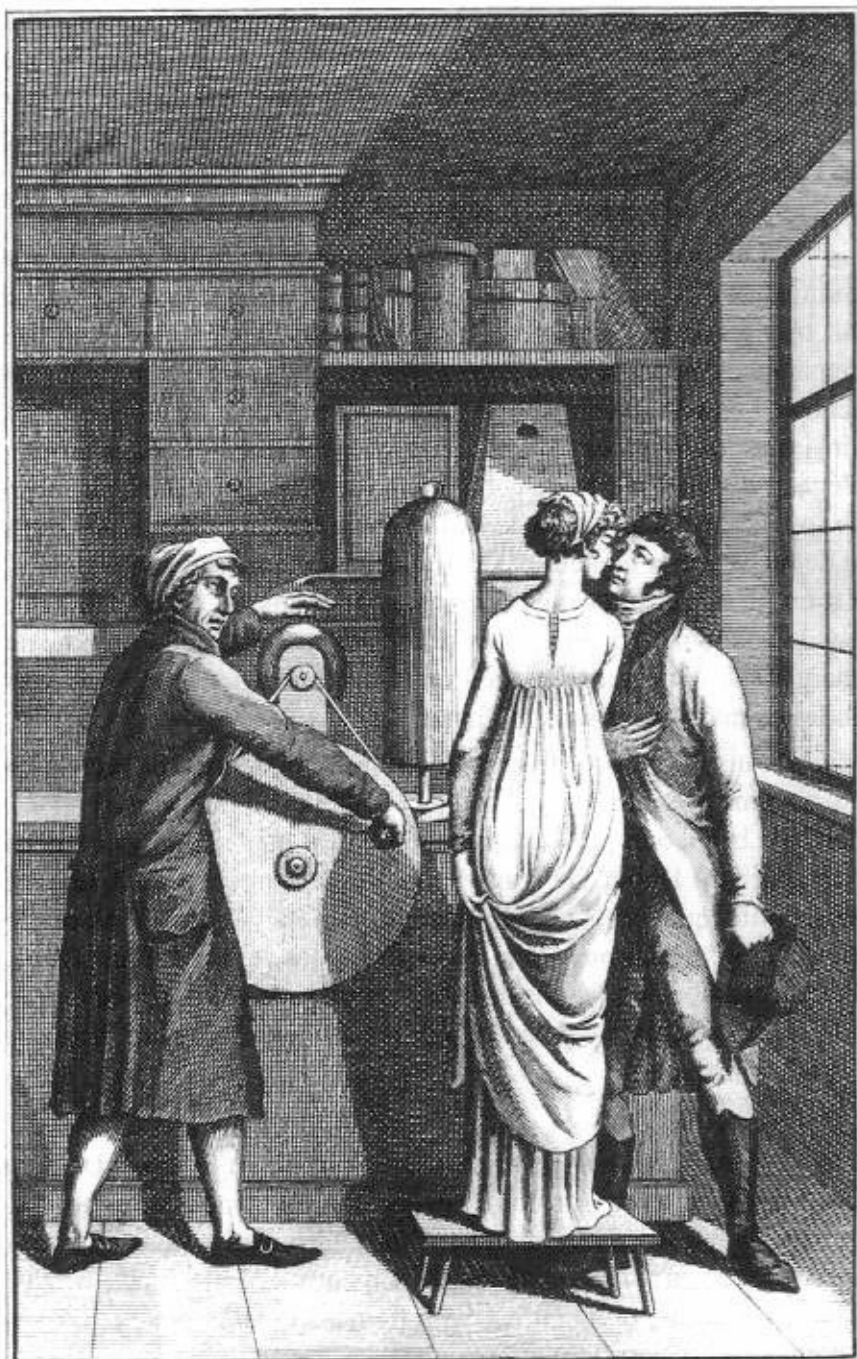
Le grand public n'a cependant pas réagi comme il l'avait prévu. Après avoir lu des rapports comme celui de Musschenbroek dans les actes de l'Académie royale des sciences de France, et le sien dans les *Transactions philosophiques* de la Royal Society of London, des hommes et des femmes enthousiastes par milliers, partout en Europe, ont fait la queue pour se donner le plaisir de l'électricité. L'abbé Jean Antoine Nollet, théologien devenu médecin, a introduit la magie de la bouteille de Leyde en France. Il tenta de satisfaire les demandes insatiables du public en électrisant des dizaines, des centaines de personnes à la fois, en les faisant se prendre par la main de manière à former une chaîne humaine, disposée en grand cercle avec les deux extrémités rapprochées. Il se plaçait à l'une des extrémités, tandis que la personne qui représentait le dernier maillon s'emparait de la bouteille. Soudain, l'abbé savant, en touchant avec sa main le fil métallique inséré dans le flacon, fermait le circuit et immédiatement le choc se faisait sentir simultanément pour toute la ligne. L'électricité était devenue une affaire de société ; le monde était possédé, comme certains observateurs l'appelaient, par « l'électromanie ». Le fait que Nollet ait électrocuté plusieurs

poissons et un moineau avec le même équipement n'a pas du tout dissuadé les foules. À Versailles, en présence du roi, il a électrisé une compagnie de 240 soldats de la Garde française, qui se tenaient par les mains. Il électrifia une communauté de moines de la Chartreuse de Paris, qui s'étendait en cercle sur plus d'un kilomètre et demi, chacun étant relié à ses voisins par des fils de fer.

L'expérience est devenue si populaire que le public a commencé à se plaindre de ne pas pouvoir s'offrir le luxe d'un choc électrique sans devoir faire la queue ou consulter un médecin. Une demande est apparue pour un appareil portable que chacun pourrait acheter à un prix raisonnable et dont il pourrait profiter à loisir. C'est ainsi que fut inventée la « bouteille d'Ingenhouz ». Dans un étui élégant, il s'agissait d'une petite bouteille de Leyde relié à un ruban de soie verni et à une peau de lapin qui permettait de frotter le vernis et de recharger la bouteille.⁴ Des cannes électriques étaient vendues, « à un prix pour toutes les bourses ». ⁵ Il s'agissait de bouteilles de Leyde habilement déguisées en cannes de marche, que l'on pouvait charger subrepticement et que l'on pouvait faire toucher à des amis et des connaissances sans méfiance.

Puis il y a eu le « baiser électrique », une forme de récréation qui a même précédé l'invention de la bouteille de Leyde mais qui est devenue beaucoup plus excitante après. Le médecin physiologiste Albrecht von Haller, de l'université de Göttingen, a déclaré avec incrédulité que ces jeux de société avaient « pris la place du quadrille ». « Peut-on croire, » écrit-il, « que le doigt d'une dame, avec sa crinoline en fanons de baleine, puisse envoyer des éclairs de pure lumière, et que des lèvres aussi charmantes puissent mettre le feu à une maison ? »

C'était un « ange », a écrit le physicien allemand Georg Matthias Bose, avec « un cou de cygne blanc » et « des seins gonflés de sang », qui « vole votre cœur d'un seul regard » mais que vous approchez à vos risques et périls. Il l'a appelée « Venus Electrificata » dans un poème, publié en latin, en français et en allemand, qui est devenu célèbre dans toute l'Europe :



Gravure au trait vers 1750, reproduite par Jürgen Teichmann,
Vom Bernstein zum Elektron, Deutsches Museum 1982.

*Si un mortel ne touche que sa main
D'un tel enfant de Dieu ne serait-ce que sa robe,
Les étincelles brûlent pareilles, à travers tous les membres
d'un même corps,
Aussi douloureux que cela soit, il le cherche à nouveau.*

Même Benjamin Franklin s'est senti obligé de donner des instructions : « Que A et B se tiennent sur la cire ; ou A sur la cire et B sur le sol ; donnez à l'un d'eux la fiole électrique en main ; laissez l'autre s'emparer du fil ; il y aura une petite étincelle ; mais quand leurs lèvres approcheront, elles seront saisies et électrocutées. »⁶

Les dames riches organisaient de tels divertissements chez elles. Elles engageaient des facteurs d'instruments pour fabriquer de grandes machines électriques décorées qu'elles exposaient comme des pianos. Les personnes aux moyens plus modestes achetaient des modèles standards, disponibles dans un assortiment de tailles, de styles et de prix.

En dehors du divertissement, l'électricité, supposée être liée ou assimilée à la force vitale, était utilisée principalement pour ses effets médicaux. Les machines électriques et les bouteilles de Leyde se sont retrouvées dans les hôpitaux et dans les cabinets des médecins désireux de suivre le progrès. Un nombre encore plus important d'« électriciens », n'ayant pas de formation médicale, installait leurs cabinets et commençait à traiter des patients. On peut lire que l'électricité médicale était utilisée entre les années 1740 et 1750 par des praticiens à Paris, Montpellier, Genève, Venise, Turin, Bologne, Leipzig, Londres, Dorchester, Édimbourg, Shrewsbury Worcester Newcastle-Upon-Tyne, Uppsala, Stockholm, Riga, Vienne, Bohême et La Haye.

Le célèbre révolutionnaire et médecin français Jean-Paul Marat, également praticien de l'électricité, a écrit un livre à ce sujet intitulé *Mémoire sur l'électricité médicale*.

Franklin a traité des patients à l'électricité à Philadelphie - si nombreux que les traitements à l'électricité statique ont été connus plus tard, au dix-neuvième siècle, sous le nom de « franklinisation ».

John Wesley, le fondateur de l'église méthodiste, a publié en 1759 un traité de 72 pages intitulé *Desideratum ; or, Electricity Made*

Plain and Useful (L'électricité rendue simple et utile). Il a qualifié l'électricité de « médecine la plus noble jamais connue dans le monde », à utiliser contre les maladies du système nerveux, de la peau, du sang, du système respiratoire et des reins. « Une personne debout sur le sol » se sentait-il obligé d'ajouter, « ne peut pas facilement embrasser une personne électriée debout sur la colophane. »⁷ Wesley lui-même a électrié des milliers de personnes au siège du mouvement méthodiste et en d'autres endroits de Londres.

Et il n'y avait pas que des personnalités qui s'installaient. Tant de personnes non-médecins achetaient et louaient des machines à usage médical que le médecin londonien James Graham a écrit, en 1779: « Je tremble d'appréhension pour mes semblables, quand je vois dans presque chaque rue de cette grande métropole un barbier, un chirurgien, un arracheur de dents, un apothicaire, ou un simple mécanicien devenu électricien. »⁸

Comme l'électricité pouvait provoquer des contractions de l'utérus, elle est devenue une méthode tacitement acceptée pour obtenir des avortements. Francis Lowndes, par exemple, était un électricien londonien qui en avait une longue pratique et qui annonçait qu'il traitait gratuitement les femmes pauvres « pour l'aménorrhée ».⁹ Même les agriculteurs ont commencé à tester l'électricité sur leurs cultures et à la proposer comme moyen d'améliorer la production agricole, comme nous le verrons au chapitre VI.

Au dix-huitième siècle, l'utilisation de l'électricité sur les êtres vivants était si répandue en Europe et en Amérique qu'une multitude de connaissances précieuses ont été recueillies quant à ses effets sur les personnes, les plantes et les animaux, connaissances qui étaient bien plus étendues et détaillées que ce que savent les médecins d'aujourd'hui, qui constatent quotidiennement, mais sans le savoir, ses effets sur leurs patients, et qui ne savent même pas que de telles connaissances aient jamais existées. Ces informations sont à la fois formelles et informelles - des lettres de personnes décrivant leurs expériences ; des comptes rendus rédigés dans des journaux et des magazines ; des livres et des traités médicaux ; des articles lus lors de réunions de sociétés scientifiques ; et des articles publiés dans des revues scientifiques nouvellement lancées.

Dès les années 1740, dix pour cent de tous les articles publiés dans *Philosophical Transactions* étaient liés à l'électricité. Et au cours de la dernière décennie de ce siècle, soixante-dix pour cent de tous les articles sur l'électricité publiés dans la prestigieuse revue latine *Commentarii de rebus in scientis naturali et medicina gestis*, portaient sur ses utilisations médicales et ses effets sur les animaux et les hommes.¹⁰

Mais les vannes étaient si grandes ouvertes que le torrent d'enthousiasme pour l'électricité s'est précipité sans entrave et continuera de le faire au cours des siècles à venir, balayant toute prudence, écrasant les indices de danger comme autant de morceaux de bois flotté, effaçant des pans entiers de connaissances et les réduisant à de minces notes de bas de page dans l'histoire des inventions.

II. LES SOURDS À ENTENDRE, ET LES BOITEUX À MARCHER

Un éléphant de Birmanie possède le même ensemble de gènes, qu'il travaille dans un camp d'exploitation forestière ou qu'il se déplace librement dans la forêt. Mais son ADN ne vous dira pas les détails de sa vie. De la même façon, les électrons ne peuvent pas nous dire ce qui est le plus intéressant dans l'électricité. Comme les éléphants, l'électricité a été forcée de porter nos fardeaux et de déplacer de grandes charges et nous avons déterminé plus ou moins précisément son comportement en captivité. Mais nous ne devons pas nous laisser bernier en croyant que nous savons tout ce qui est important sur la vie de ses cousins sauvages.

Quelle est la source du tonnerre et de la foudre, qui provoque l'électrification des nuages et décharge sa fureur sur la terre ? La science ne le sait pas encore. Pourquoi la terre a-t-elle un champ magnétique ? Qu'est-ce qui fait que les cheveux peignés frisent, que le nylon colle et que les ballons de baudruche tiennent aux murs ? Ce phénomène électrique si courant, n'est pas encore bien compris. Comment fonctionnent notre cerveau, nos nerfs, comment nos cellules communiquent-elles ? Comment la croissance de notre corps est-elle chorégraphiée ? Nous sommes encore fondamentalement ignorants. Et la question soulevée dans ce livre « Quel est l'effet de l'électricité sur la vie ? » est une question que la science moderne ne pose même pas. La seule préoccupation de la science aujourd'hui est de maintenir l'exposition humaine en dessous du niveau qui permettrait de cuire vos cellules. L'effet de l'électricité non létale est quelque chose que la science traditionnelle ne veut plus savoir. Mais

au dix-huitième siècle, les scientifiques ont non seulement posé la question, mais ont commencé à fournir des réponses.

Les premières machines à frottement étaient capables d'être chargées à environ dix mille volts - assez pour délivrer un choc piquant, mais pas assez, à l'époque ou maintenant, pour être considérées comme dangereuses. À titre de comparaison, une personne peut accumuler trente mille volts dans son corps en marchant sur un tapis synthétique. La décharge pique, mais ne tue pas.

Une bouteille de Leyde d'une pinte pouvait délivrer un choc plus puissant, contenant environ 0,1 Joule d'énergie, mais toujours cent fois moins que ce que l'on pense être dangereux, et des milliers de fois moins que les décharges qui sont régulièrement délivrées par les défibrillateurs pour réanimer les personnes en arrêt cardiaque. Selon la science actuelle, les étincelles, les chocs et les minuscules courants utilisés au dix-huitième siècle n'auraient dû avoir aucun effet sur la santé. Mais ils en ont eu.

Imaginez que vous êtes un patient de 1750 souffrant d'arthrite. Votre électricien vous installerait sur une chaise dont les pieds sont en verre afin qu'elle soit bien isolée du sol. Cela était fait de telle sorte que lorsque vous étiez connecté à la machine à frottement, vous accumuliez le « fluide électrique » dans votre corps au lieu de l'évacuer dans la terre. Selon la méthode de votre électricien, la gravité de votre maladie et votre propre tolérance à l'électricité, il y avait plusieurs façons de vous « électrifier ». Dans le « bain électrique », qui était le plus doux, vous teniez simplement dans votre main une barre reliée au conducteur principal, et la machine était mise en marche de façon continue pendant des minutes ou des heures, transférant sa charge dans tout votre corps et créant une « aura » électrique autour de vous. Si cela était fait assez doucement, vous ne ressentiriez rien, tout comme une personne qui traîne ses pieds sur un tapis peut accumuler une charge sur son corps sans s'en rendre compte.

Après avoir été ainsi « baignée », la machine était arrêtée et vous pouviez être traité avec le « vent électrique ». L'électricité se décharge plus facilement à partir de conducteurs pointus. Par conséquent, une baguette métallique ou en bois, pointue et mise à la terre, serait approchée de votre genou douloureux et vous ressentiriez

à nouveau très peu de choses - peut-être la sensation d'une petite brise lorsque la charge qui s'était accumulée dans votre corps se dissipait lentement par votre genou dans la baguette à la terre.

Pour un effet plus marqué, votre électricien pouvait utiliser une baguette dont le bout était arrondi et, au lieu d'un courant continu, il tirait de véritables étincelles de votre genou malade. Et si votre état était grave - par exemple si votre jambe était paralysée - il pouvait charger une petite bouteille de Leyde et donner à votre jambe une série de chocs puissants.

L'électricité était disponible sous deux formes : l'électricité positive ou « vitreuse », obtenue par frottement du verre, et l'électricité négative ou « résineuse », obtenue à l'origine par frottement du soufre ou de diverses résines. Votre électricien vous traiterait très vraisemblablement avec de l'électricité positive, car il s'agit de la variété que l'on trouve normalement à la surface d'un corps en bonne santé.

L'objectif de l'électrothérapie était de stimuler la santé en rétablissant l'équilibre électrique du corps là où il était déséquilibré. L'idée n'était certainement pas nouvelle. Dans une autre partie du monde, l'utilisation de l'électricité naturelle avait été développée comme un art au cours de milliers d'années. Les aiguilles d'acupuncture, comme nous le verrons au chapitre XI, conduisent l'électricité atmosphérique dans le corps, où elle circule le long de chemins précisément cartographiés, pour retourner dans l'atmosphère par d'autres aiguilles qui complètent le circuit. En comparaison, l'électrothérapie en Europe et en Amérique, bien que de concept similaire, était une science infantile, utilisant des instruments qui étaient comme des marteaux de forgeron.

Au dix-huitième siècle, la médecine européenne était pleine de massues. Si vous alliez voir un médecin conventionnel pour vos rhumatismes, vous pouviez vous attendre à être saigné, purgé, à devoir vomir, à vous faire poser des ventouses et même à recevoir des doses de mercure. Il est facile de comprendre qu'aller chez un électricien à la place pouvait sembler une alternative très attrayante. Et elle est restée attrayante jusqu'au début du vingtième siècle.

Après plus d'un demi-siècle de popularité incessante, l'électrothérapie a temporairement perdu de sa popularité au début des années 1800 en réaction à certains cultes, dont l'un s'était

développé en Europe autour d'Anton Mesmer et de sa guérison dite « magnétique », et un autre en Amérique autour d'Elisha Perkins et de ses poinçons « électriques » - des crayons métalliques de huit centimètres de long avec lesquels on faisait des passages sur une partie malade du corps. Aucun des deux hommes n'utilisait de véritables aimants ni d'électricité, mais ils ont donné à ces deux méthodes, pendant un certain temps, une mauvaise réputation. Au milieu du siècle, l'électricité était à nouveau répandue et, dans les années 1880, dix mille médecins américains l'administraient à leurs patients.

Au début du vingtième siècle, l'électrothérapie a finalement et définitivement perdu sa faveur, peut-être, on s'en doute, parce qu'elle était incompatible avec ce qui se passait alors dans le monde. L'électricité n'était plus une force subtile qui avait quelque chose à voir avec les êtres vivants. C'était une énergie capable de propulser des locomotives et d'exécuter des prisonniers, et non de guérir des patients. Mais les étincelles fournies par une machine à friction, un siècle et demi avant que le monde ne soit électrifié, étaient associées à des choses tout à fait différentes.

Il ne fait aucun doute que l'électricité a parfois permis de guérir des maladies, qu'elles soient mineures ou majeures. Les rapports de résultats, sur près de deux siècles, ont parfois été exagérés, mais ils sont trop nombreux et souvent trop détaillés et bien documentés pour les écarter tous. Même au début du dix-huitième siècle, lorsque l'électricité n'avait pas bonne réputation, des rapports qui ne peuvent être ignorés ont continué à apparaître. Par exemple, le Dispensaire électrique de Londres, entre le 29 septembre 1793 et le 4 juin 1819, a admis 8686 patients pour un traitement électrique. Parmi ceux-ci, 3962 ont été déclarés « guéris » et 3308 autres « soulagés » à leur sortie, soit un taux de succès de 84 %.¹

Bien que ce chapitre soit principalement axé sur les effets qui ne sont pas nécessairement bénéfiques, il est important de se rappeler pourquoi la société du dix-huitième siècle était fascinée par l'électricité, tout comme nous le sommes aujourd'hui. Depuis près de trois cents ans, la tendance est à la recherche de ses avantages et au rejet de ses méfaits. Mais dans les années 1700 et 1800, l'utilisation quotidienne de l'électricité en médecine nous rappelait constamment, au moins, que l'électricité était intimement liée à la biologie. Ici, en Occident, l'électricité en tant que science biologique

n'en est qu'à ses débuts et même ses remèdes ont été oubliés depuis longtemps. Je n'en rappellerai qu'un seul.

FAIRE ENTENDRE LES SOURDS

En 1851, le grand neurologue Guillaume Benjamin Duchenne de Boulogne a acquis une renommée dont on se souvient moins aujourd'hui. Personnalité bien connue dans l'histoire de la médecine, il n'était certainement pas un charlatan. Il a introduit des méthodes modernes d'examen médical qui sont toujours utilisées. Il a été le premier médecin à pratiquer une biopsie sur une personne vivante à des fins de diagnostic. Il a publié la première description clinique précise de la polio. Un certain nombre de maladies qu'il a identifiées portent son nom, notamment la myopathie de Duchenne. On se souvient de lui pour toutes ces choses. Mais à son époque, il était le centre d'attention, quelque peu réticent, pour son travail avec les sourds.

Duchenne connaissait l'anatomie de l'oreille dans les moindres détails, car c'est pour élucider la fonction du nerf appelé *chorda tympani*, qui passe par l'oreille moyenne, qu'il a demandé à quelques sourds de se porter volontaires pour être les sujets d'expériences électriques. L'amélioration fortuite et inattendue de leur ouïe a fait que Duchenne a été débordé de demandes de la part de la communauté des sourds pour venir se faire soigner à Paris. C'est ainsi qu'il a commencé à soigner un grand nombre de personnes atteintes de surdité neurologique, en utilisant le même appareil qu'il avait conçu pour ses recherches et qui s'insérait parfaitement dans le canal auditif et contenait une électrode stimulante.

Pour un lecteur contemporain, il est peu probable que son intervention puisse avoir eu le moindre effet : il exposait ses patients à des impulsions de courant les plus faibles possibles, espacées d'une demi-seconde, pendant cinq secondes par session. Puis il augmentait progressivement la force du courant, mais jamais à un niveau douloureux, et jamais pendant plus de cinq secondes à la fois. Et pourtant, par ce moyen, il a rétabli une bonne audition, en quelques jours ou semaines, à un homme de 26 ans qui était sourd depuis l'âge de dix ans, à un homme de 21 ans, sourd depuis qu'il avait eu la rougeole à neuf ans, à une jeune femme récemment rendue sourde par une surdose de quinine, administrée contre le paludisme, et à de

nombreuses autres personnes souffrant d'une perte d'audition partielle ou complète.²

Cinquante ans plus tôt, à Jever, en Allemagne, un apothicaire nommé Johann Sprenger est devenu célèbre dans toute l'Europe pour une raison similaire. Bien qu'il ait été dénoncé par le directeur de l'Institut des sourds et muets de Berlin, il était assiégé par les sourds eux-mêmes qui lui demandaient de les soigner. Ses résultats ont été attestés par des documents judiciaires, et ses méthodes ont été adoptées par les médecins de l'époque. On rapporte qu'il a lui-même restauré totalement ou partiellement l'audition de pas moins de quarante personnes sourdes et malentendantes, dont certaines étaient sourdes de naissance. Ses méthodes, comme celles de Duchenne, étaient d'une simplicité et d'une douceur désarmantes. Il modulait le courant, plus faible ou plus fort selon la sensibilité de son patient, et chaque traitement consistait en de brèves impulsions électriques espacées d'une seconde, pour un total de quatre minutes par oreille. L'électrode était placée sur le tragus (le morceau de cartilage en avant de l'oreille) pendant une minute, dans le conduit auditif pendant deux minutes et sur l'apophyse mastoïde derrière l'oreille pendant une minute.

Et cinquante ans avant Sprenger, le médecin suédois Johann Lindhult, écrivant depuis Stockholm, a rapporté la restauration totale ou partielle de l'audition, sur une période de deux mois, d'un homme de 57 ans, sourd depuis trente-deux ans ; d'un jeune de vingt-deux ans, dont la perte d'audition était récente ; d'une fille de sept ans, née sourde ; d'un jeune de vingt-neuf ans, malentendant depuis l'âge de onze ans ; et d'un homme souffrant de perte auditive et d'acouphènes de l'oreille gauche. « Tous les patients, » a écrit Lindhult, « ont été traités par une électricité douce, soit le simple courant, soit le vent électrique ».

Lindhult, en 1752, utilisait une machine à friction. Un demi-siècle plus tard, Sprenger utilisait des courants galvaniques provenant d'une pile électrique, précurseur des piles actuelles. Un demi-siècle plus tard, Duchenne utilisait le courant alternatif provenant d'une bobine à induction. Le chirurgien britannique Michael La Beaume, ayant connu un succès similaire, utilisait une machine à frottement dans les années 1810 et des courants galvaniques plus tard. Ce qu'ils avaient tous en commun, c'était leur insistance à garder leurs traitements brefs, simples et indolores.

VOIR ET GOÛTER À L'ÉLECTRICITÉ

En plus de tenter de guérir la surdité, la cécité et d'autres maladies, les premiers électriciens s'intéressaient intensément à la question de savoir si l'électricité pouvait être directement perçue par les cinq sens - une autre question à laquelle les ingénieurs contemporains ne s'intéressent pas -, et pour laquelle les médecins actuels n'ont aucune connaissance, mais dont la réponse est à la portée de toute personne moderne qui souffre de sensibilité électrique.

Alors qu'il n'avait encore qu'une vingtaine d'années, le futur explorateur Alexander von Humboldt a prêté son propre corps à l'élucidation de ce mystère. Il lui faudra plusieurs années avant de quitter l'Europe pour le long voyage qui le conduira loin sur l'Orénoque et au sommet du Chimborazo, récoltant des plantes au fur et à mesure de son périple, faisant des observations systématiques des étoiles, de la terre et des cultures des peuples amazoniens. Un demi-siècle passera avant qu'il ne commence à travailler sur son *Kosmos* en cinq volumes, une tentative d'unification de toutes les connaissances scientifiques existantes. Mais alors que le jeune homme supervisait les opérations minières dans le district de Bayreuth en Bavière, la question centrale de son époque occupait son temps libre.

L'électricité est-elle vraiment la force vitale, se demandaient les gens ? Cette question, qui rongait doucement l'âme de l'Europe depuis l'époque d'Isaac Newton, était soudain devenue insistante, forcée de sortir des hautes sphères de la philosophie pour se retrouver à l'heure du dîner dans les discussions de gens ordinaires dont les enfants devraient vivre selon la réponse adoptée. La pile électrique, qui produit un courant à partir du contact de métaux différents, venait d'être inventée en Italie. Ses implications étaient énormes : les machines à friction - volumineuses, coûteuses, peu fiables, soumises aux aléas de la météo - pouvaient ne plus être nécessaires. Les systèmes télégraphiques, déjà conçus par quelques visionnaires, pouvaient désormais être utilisables. Et les questions sur la nature du fluide électrique se rapprocheraient d'une réponse.

Au début des années 1790, Humboldt s'est lancé dans cette recherche avec enthousiasme. Il souhaitait, entre autres, déterminer s'il pouvait percevoir cette nouvelle forme d'électricité avec ses propres yeux, oreilles, nez et papilles gustatives. D'autres faisaient

des expériences similaires - Alessandro Volta en Italie, George Hunter et Richard Fowler en Angleterre, Christoph Pfaff en Allemagne, Peter Abilgaard au Danemark - mais aucun n'était plus sérieux et diligent que Humboldt.

Considérez qu'aujourd'hui nous sommes habitués à manipuler des piles de neuf volts avec nos mains sans réfléchir. Considérez que nous sommes des millions à nous promener avec de l'argent et du zinc, ainsi que de l'or, du cuivre et d'autres métaux dans les plombages de notre bouche. Considérez ensuite l'expérience suivante de Humboldt, utilisant un morceau de zinc, et un autre d'argent, qui a produit une tension électrique d'environ un volt :

« Un grand chien de chasse, naturellement paresseux, se laissa très patiemment appliquer un bout de zinc contre son palais, et resta parfaitement tranquille pendant qu'un autre bout de zinc était mis en contact entre le premier bout et sa langue. Mais à peine avait-il touché sa langue avec l'argent qu'il manifesta son aversion de manière humoristique : il contracta sa lèvre supérieure de manière convulsive et se lécha pendant très longtemps ; il suffisait ensuite de lui montrer le morceau de zinc pour lui rappeler la sensation qu'il avait éprouvée et le mettre en colère. »

La facilité avec laquelle l'électricité peut être perçue et la variété des sensations, serait une révélation pour la plupart des médecins d'aujourd'hui. Lorsque Humboldt a touché le haut de sa propre langue avec le morceau de zinc et la pointe de celle-ci avec le morceau d'argent, le goût était fort et amer. Lorsqu'il a déplacé le morceau d'argent en dessous, sa langue a brûlé. En déplaçant le zinc plus loin vers l'arrière et l'argent vers l'avant, sa langue semblait froide. Et lorsque le zinc était déplacé encore plus loin vers l'arrière, il avait des nausées et parfois des vomissements, ce qui n'arrivait jamais si les deux métaux étaient identiques. Les sensations se produisaient toujours dès que les pièces de zinc et d'argent étaient mises en contact métallique l'une avec l'autre.³

Une sensation de vision était tout aussi facilement obtenue, par quatre méthodes différentes, utilisant la même pile d'un volt : en appliquant « l'armature » en argent sur une paupière humidifiée et le zinc sur l'autre ; ou une dans une narine et l'autre sur un œil ; ou une sur la langue et une sur un œil ; ou encore une sur la langue et une contre les gencives supérieures. Dans chaque cas, au moment où les

deux métaux se touchaient, Humboldt voyait un flash de lumière. S'il répétait l'expérience trop souvent, ses yeux s'enflammaient.

En Italie, Volta, l'inventeur de la pile électrique, réussit à provoquer une sensation sonore, non pas avec une seule paire de métaux, mais avec trente paires, fixées à des électrodes dans chaque oreille. Avec les métaux qu'il utilisait à l'origine dans sa « pile », en se servant de l'eau comme électrolyte, il s'agissait peut-être d'une pile de vingt volts environ. Volta n'entendit qu'un crépitement qui aurait pu être un effet mécanique sur les os de l'oreille moyenne, et il ne répéta pas l'expérience, craignant que le choc subi par son cerveau ne soit dangereux.⁴ Il restait au médecin allemand Rudolf Brenner, soixante-dix ans plus tard, en utilisant un équipement plus perfectionné et des courants plus faibles, à démontrer les effets réels sur le nerf auditif, comme nous le verrons au chapitre XV.

ACCÉLÉRER ET RALENTIR LE CŒUR

De retour en Allemagne, Humboldt, armé des mêmes pièces de zinc et d'argent, a porté son attention sur le cœur. Avec son frère aîné Wilhelm, et sous la supervision de physiologistes renommés, Humboldt préleva le cœur d'un renard et prépara une de ses fibres nerveuses afin que les armatures puissent lui être appliquées sans toucher le cœur lui-même. « À chaque contact avec les métaux, les pulsations du cœur étaient clairement modifiées ; leur vitesse, mais surtout leur force et leur amplitude étaient augmentées », consignait-il.

Les frères firent ensuite des expériences sur des grenouilles, des lézards et des crapauds. Si le cœur disséqué battait 21 fois en une minute, après avoir été galvanisé, il battait 38 à 42 fois par minute. Si le cœur s'était arrêté de battre pendant cinq minutes, il se remettait en marche immédiatement au contact des deux métaux.

Avec un ami de Leipzig, Humboldt stimula le cœur d'une carpe qui avait presque cessé de battre, ne pulsant qu'une fois toutes les quatre minutes. Après que le massage du cœur se fut révélé sans effet, la galvanisation permit de ramener le rythme à 35 battements par minute. Les deux amis maintinrent le cœur en fonction pendant près d'un quart d'heure par des stimulations répétées avec une seule paire de métaux différents.

En une autre occasion, Humboldt réussit même à ranimer une

linotte mourante, couchée les pieds en l'air, les yeux fermés, sur le dos, insensible à la piqûre d'une épingle. « Je me suis empressé de placer une petite plaque de zinc dans son bec et un petit morceau d'argent dans son rectum, » écrit-il, « et j'ai immédiatement établi une communication entre les deux métaux avec une baguette de fer. Quel fut mon étonnement, quand au moment du contact, l'oiseau ouvrit les yeux, se leva sur ses pattes et battit des ailes. Il respira à nouveau pendant six ou huit minutes, puis mourut calmement. »⁵

Personne n'a prouvé qu'une pile d'un volt pouvait redémarrer un cœur humain, mais des dizaines d'observateurs avant Humboldt avaient rapporté que l'électricité augmentait le pouls humain - une connaissance que les médecins ne possèdent plus aujourd'hui. Les médecins allemands Christian Gottlieb Kratzenstein⁶ et Carl Abraham Gerhard,⁷ le physicien allemand Celestin Steiglehner,⁸ le physicien suisse Jean Jallabert,⁹ les médecins français François Boissier de Sauvages de la Croix,¹⁰ Pierre Mauduyt de la Varenne¹¹ et Jean-Baptiste Bonnefoy,¹² le physicien français Joseph Sigaud de la Fond,¹³ et les médecins italiens Eusebio Sguario¹⁴ et Giovan Giuseppi Veratti¹⁵ ne sont que quelques-uns des observateurs qui ont rapporté que le bain électrique augmentait la fréquence des pulsations de cinq à trente battements par minute, lorsque l'électricité positive était utilisée. L'électricité négative avait l'effet inverse. En 1785, le pharmacien néerlandais Willem van Barneveld mena 169 essais sur 43 de ses patients - hommes, femmes et enfants âgés de neuf à soixante ans - et constata une augmentation moyenne de cinq pour cent du pouls lorsque la personne prenait un bain à l'électricité positive, et une diminution de trois pour cent du rythme cardiaque lorsque la personne prenait un bain à l'électricité négative.¹⁶ Lorsque des étincelles positives étaient tirées, le pouls augmentait de vingt pour cent.

Mais il ne s'agissait que de moyennes : aucun individu ne réagissait de la même façon à l'électricité. Le pouls d'une personne passait toujours de soixante à quatre-vingt-dix battements par minute ; celui d'une autre doublait toujours ; celui d'une autre devenait beaucoup plus lent ; une autre ne réagissait pas du tout. Certains des sujets de van Barneveld réagissaient d'une manière opposée à la majorité : une charge négative accélérât toujours leur pouls, tandis qu'une charge positive le ralentissait.

« ISTUPIDIMENTO »

Les observations de ce type arrivèrent rapidement et abondamment, de sorte qu'à la fin du dix-huitième siècle, un ensemble de connaissances de base avait été constitué sur les effets du fluide électrique - généralement la variété positive - sur le corps humain. Il augmentait à la fois la pulsation, comme nous l'avons vu, et la force du pouls. Il accroissait toutes les sécrétions du corps. L'électricité provoquait la salivation, et faisait couler les larmes et la sueur. Elle provoquait la sécrétion de cire d'oreille et de mucus nasal. Elle faisait couler le suc gastrique, stimulant ainsi l'appétit. Elle faisait couler le lait et le sang menstruel. Elle faisait uriner abondamment et provoquait les selles.

La plupart de ces actions étaient utiles en électrothérapie, et le resteront jusqu'au début du vingtième siècle. D'autres effets étaient purement indésirables. L'électrification provoquait presque toujours des vertiges, et parfois une sorte de confusion mentale, ou « istupidimento », comme l'appelaient les Italiens.¹⁷ Elle produisait couramment des maux de tête, des nausées, de la faiblesse, de la fatigue et des palpitations cardiaques. Parfois, elle provoquait un essoufflement, une toux ou une respiration sifflante semblable à celle de l'asthme. Elle provoquait souvent des douleurs musculaires et articulaires, et parfois une dépression mentale. Bien que l'électricité favorisait généralement le transit intestinal, avec souvent des diarrhées, l'électrification répétée pouvait entraîner la constipation.

L'électricité provoquait à la fois de la somnolence et de l'insomnie.

Humboldt, lors d'expériences sur lui-même, découvrit que l'électricité augmentait le flux sanguin des blessures et faisait couler abondamment le sérum des ampoules.¹⁸ Gerhard divisa une livre de sang fraîchement prélevé en deux parties égales, les plaça l'une à côté de l'autre et en électrifia une. Le sang électrifié mit plus de temps à coaguler.¹⁹ Antoine Thillaye-Platel, pharmacien à l'Hôtel-Dieu, le célèbre hôpital de Paris, était d'accord avec lui, disant que l'électricité était contre-indiquée en cas d'hémorragie.²⁰ De nombreux rapports font état de saignements de nez dus à l'électrification. Comme nous l'avons déjà mentionné, Winkler et sa femme saignèrent du nez à cause du choc provoqué par une bouteille de Leyde. Dans les années 1790, le médecin et anatomiste écossais Alexander Monro, dont on

se souvient pour avoir découvert la fonction du système lymphatique, saignait du nez à cause d'une simple pile d'un volt, chaque fois qu'il essayait de provoquer la sensation de lumière dans ses yeux. « Le Dr Monro était tellement excitable par le galvanisme qu'il saignait du nez quand, ayant très doucement inséré le zinc dans ses fosses nasales, il le mettait en contact avec une armature appliquée sur sa langue. L'hémorragie avait toujours lieu au moment où les lumières apparaissaient. » Ceci fut rapporté par Humboldt.²¹ Au début des années 1800, Conrad Quensel, à Stockholm, rapporta que le galvanisme provoquait « fréquemment » des saignements de nez.²²



Gravure au trait de l'abbé Nollet.

Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques,
Paris, Frères Guerin, 1753.

L'abbé Nollet a prouvé qu'au moins l'un de ces effets - la transpiration - se produisait simplement parce que l'on se trouvait dans un champ électrique. Le contact réel avec la machine à friction n'était même pas nécessaire. Il a électrisé des chats, des pigeons, plusieurs sortes d'oiseaux chanteurs et enfin des êtres humains. Au cours d'expériences répétables soigneusement contrôlées, accompagnées de tableaux de données de style moderne, il avait démontré une perte de poids mesurable, due à une augmentation de l'évaporation par la peau, chez tous ses sujets électrisés. Il avait même électrisé cinq cents mouches domestiques dans un bocal recouvert d'une gaze pendant quatre heures et avait constaté qu'elles avaient elles aussi perdu 4 grains [NdT - grain : unité de masse apothicaire, environ 65 mg] de plus que leurs homologues non électrisées dans le même laps de temps. Puis Nollet eut l'idée de placer ses sujets par terre, sous la cage métallique électrisée, au lieu de les mettre dedans, et ils perdirent toujours autant, et même un peu plus de poids que lorsqu'ils étaient eux-mêmes électrisés. Nollet avait également observé une accélération de la croissance des jeunes pousses germées dans des pots électrisés ; cela aussi se produisait uniquement lorsque les pots étaient placés sur le sol en dessous de la cage. « Finalement, » écrivit Nollet, « j'ai fait asseoir une personne pendant cinq heures sur une table près de la cage métallique électrisée. » La jeune femme a perdu 4,5 dram [NdT - dram : unité de masse apothicaire, environ 1,77 g] de plus que lorsqu'elle avait elle-même été électrisée.²³

Nollet a donc été la première personne, en 1753, à signaler des effets biologiques significatifs d'une exposition à un champ électrique continu - le genre de champ qui, selon la science dominante, n'a aujourd'hui aucun effet. Son expérience a ensuite été reproduite, sur un oiseau, par Steiglehner, professeur de physique à l'université d'Ingolstadt, en Bavière, avec des résultats similaires.²⁴

Le tableau 1 énumère les effets sur l'homme, signalés par la plupart des premiers électriciens, d'une charge électrique ou de petits courants continus. Les personnes d'aujourd'hui, sensibles à l'électricité, en reconnaîtront la plupart, voire la totalité.

Tableau 1

Effets de l'électricité tels que rapportés au dix-huitième siècle

Effets thérapeutiques et neutres	⇒ Faiblesse
⇒ Changement du pouls	⇒ Engourdissement et picotements
⇒ Sensations gustatives, lumineuses et sonores	⇒ Douleurs musculaires et articulaires
⇒ Augmentation de la température corporelle	⇒ Spasmes et crampes musculaires
⇒ Soulagement de la douleur	⇒ Maux de dos
⇒ Restauration du tonus musculaire	⇒ Palpitations cardiaques
⇒ Stimulation de l'appétit	⇒ Douleurs thoraciques, coliques
⇒ Excitation mentale	⇒ Diarrhée
⇒ Sédation	⇒ Constipation
⇒ Transpiration	⇒ Saignements de nez
⇒ Salivation	⇒ Hémorragie
⇒ Sécrétion de cérumen	⇒ Démangeaisons
⇒ Sécrétion de mucus	⇒ Tremblements
⇒ Menstruation, contraction utérine	⇒ Convulsions
⇒ Lactation	⇒ Paralysie
⇒ Production de larmes	⇒ Fièvre
⇒ Production d'urine	⇒ Infections respiratoires, essoufflement
⇒ Défécation	⇒ Toux
Effets non-thérapeutiques	⇒ Respiration sifflante et crises d'asthme
⇒ Étourdissements	⇒ Douleurs oculaires, faiblesse et fatigue
⇒ Nausées	⇒ Bourdonnements d'oreilles
⇒ Maux de tête	⇒ Goût métallique
⇒ Nervosité	
⇒ Irritabilité	
⇒ Confusion mentale	
⇒ Dépression	
⇒ Insomnie	
⇒ Somnolence	
⇒ Fatigue	

III. Sensibilité électrique

« J'ai presque entièrement abandonné les expériences électriques. » L'auteur de ces mots, en se référant à sa propre incapacité à tolérer l'électricité, les écrivit non pas à l'époque moderne des courants alternatifs et des ondes radio, mais au milieu du dix-huitième siècle, quand il n'y avait que de l'électricité statique. Le botaniste français Thomas-François Dalibard confia ses raisonnements à Benjamin Franklin dans une lettre datée de février 1762. « Tout d'abord, les différentes décharges électriques ont tellement attaqué mon système nerveux que je me retrouve avec un tremblement convulsif dans le bras, de sorte que je peux à peine porter un verre à ma bouche ; et si je devais maintenant effleurer une étincelle électrique, je serais incapable de signer mon nom pendant 24 heures. Une autre chose que je remarque, c'est qu'il m'est presque impossible de sceller une lettre parce que l'électricité de la cire à cacheter, qui se communique à mon bras, augmente mon tremblement. »

Dalibard n'était pas le seul. Le livre de Benjamin Wilson de 1752, *A Treatise on Electricity*, a contribué à promouvoir la popularité de l'électricité en Angleterre, mais lui-même n'en a pas été très convaincu. « En répétant ces chocs souvent pendant plusieurs semaines consécutives, » écrit-il, « j'étais enfin si affaibli qu'une très petite quantité de matière électrique dans la bouteille me choquait énormément et me causait une douleur peu commune. De sorte que j'ai été obligé de renoncer à réessayer ». Même le frottement d'un globe de verre avec sa main - la machine électrique de base de son époque - lui a procuré « un mal de tête très violent. »¹

L'auteur du premier livre en allemand consacré uniquement à l'électricité, *Neu-Entdeckte Phanomena von Bewunderns-wurdigen Wirkungen der Natur* (Phénomènes nouvellement découverts des

merveilles de la nature, 1744), devint progressivement hémiparétique. Appelé le premier martyr de l'électricité, Johann Doppelmayr, professeur de mathématiques à Nuremberg, s'obstina dans ses recherches et mourut d'un accident vasculaire cérébral en 1750, après une de ses expériences électriques.²

Ce ne sont là que trois des premières victimes - trois scientifiques qui contribuèrent à la naissance d'une révolution électrique à laquelle ils n'ont pas pu participer eux-mêmes.

Même Franklin développa une maladie neurologique chronique qui commença durant ses recherches sur l'électricité et qui réapparut périodiquement pour le reste de sa vie. Bien que souffrant également de la goutte, cet autre problème l'inquiétait davantage. Écrivant le 15 mars 1753 au sujet d'une douleur dans la tête, il dit : « J'aimerais que ce soit dans mon pied, je pense que je pourrais mieux le supporter. » Une récurrence a duré près de cinq mois alors qu'il était à Londres en 1757. Il écrivit à son médecin au sujet « d'un vertige et d'un flottement dans ma tête », d'un « bourdonnement » et de « petites lumières scintillantes » qui perturbaient sa vision. L'expression « froid violent », qui apparaît souvent dans sa correspondance, était généralement accompagnée de la mention de cette même douleur, de vertiges et de problèmes de vue.³ Franklin, contrairement à son ami Dalibard, n'a jamais reconnu aucun lien avec l'électricité.

Jean Morin, professeur de physique au Collège royal de Chartres et auteur, en 1748, de la *Nouvelle Dissertation sur l'Électricité*, pensait qu'il n'était jamais sain de s'exposer à l'électricité sous quelque forme que ce soit. Pour illustrer son propos, il a décrit une expérience menée non pas avec une machine à friction mais avec son chat. « J'ai allongé un gros chat sur la couverture de mon lit », a-t-il raconté. « Je l'ai frotté, et dans l'obscurité, j'ai vu des étincelles jaillir. » Il a continué ainsi pendant plus d'une demi-heure. « Un millier de petits feux s'envolaient ici et là, et en continuant le frottement, les étincelles grandissaient jusqu'à ressembler à des sphères ou des boules de feu de la taille d'une noisette... J'ai approché mes yeux d'une boule, et j'ai immédiatement senti un picotement vif et douloureux dans mes yeux ; il n'y avait pas de choc dans le reste de mon corps ; mais la douleur a été suivie d'un malaise qui m'a fait tomber sur le côté, la force m'a fait défaut, et j'ai lutté, pour ainsi dire, contre l'évanouissement, j'ai lutté contre

ma propre faiblesse dont je ne me suis pas remis pendant plusieurs minutes. »⁴

De telles réactions ne se limitent en aucun cas aux scientifiques. Ce que peu de médecins connaissent aujourd'hui était universellement connu de tous les électriciens du dix-huitième siècle et des électro-thérapeutes du dix-neuvième siècle qui les ont suivis : l'électricité avait des effets secondaires et certains individus y étaient énormément et inexplicablement plus sensibles que d'autres. « Il y a des personnes, » écrivait Pierre Bertholon, physicien languedocien, en 1780, « sur lesquelles l'électricité artificielle a eu les plus grands effets ; un petit choc, une simple étincelle, même le bain électrique, aussi faible soit-il, produisait des effets profonds et durables. J'en ai trouvé d'autres chez qui les actions électriques fortes semblaient ne pas faire de sensation du tout... Entre ces deux extrêmes, il y a beaucoup de nuances qui correspondent aux divers sujets de l'espèce humaine. »⁵

Les nombreuses expériences de Sigaud de la Fond sur la nature humaine n'ont jamais donné deux fois les mêmes résultats. « Il y a des gens pour qui l'électricité peut être malheureuse et très nocive », a-t-il déclaré. « Cette impression étant relative à la disposition des organes de ceux qui la subissent et à la sensibilité ou à l'irritabilité de leurs nerfs, il n'y a probablement pas deux personnes dans une série composée de plusieurs, qui subissent strictement le même degré de choc. »⁶

Mauduyt, un médecin, a proposé en 1776 que « la nature de la constitution dépend en grande partie de la communication entre le cerveau, la moelle épinière et les différentes parties par le biais des nerfs. Les personnes chez qui cette communication est moins libre, ou qui souffrent de maladies nerveuses, sont alors plus touchées que les autres. »⁷

Peu d'autres scientifiques ont tenté d'expliquer ces différences. Ils les ont simplement rapportées comme des faits - un fait aussi ordinaire que le fait que certaines personnes sont grosses et d'autres minces, certaines grandes et d'autres petites - mais un fait dont il fallait tenir compte dans le cas où l'on allait proposer de l'électricité comme traitement, ou exposer les gens à l'électricité d'une autre manière.

Même l'abbé Nollet, vulgarisateur de la nature humaine et

principal missionnaire de l'électricité, a signalé cette variabilité de la condition humaine dès le début de sa campagne. « Les femmes enceintes surtout, et les personnes délicates, » écrivait-il en 1746, « ne doivent pas y être exposées. » Et plus loin : « Toutes les personnes ne sont pas également adaptées aux expériences sur l'électricité, que ce soit pour stimuler cette vertu, pour la recevoir, ou enfin pour en ressentir les effets. »⁸

Le médecin britannique William Stukeley, en 1749, connaissait déjà si bien les effets secondaires de l'électricité qu'il a observé, après un tremblement de terre à Londres le 8 mars de cette année-là, que certains ont ressenti « des douleurs dans les articulations, des rhumatismes, des malaises, des maux de tête, des maux de dos, des troubles hystériques et nerveux... exactement comme lors de l'électrification ; et pour certains, cela s'est avéré fatal. »⁹ Il en a conclu que les phénomènes électriques doivent jouer un rôle important dans les tremblements de terre.

Et Humboldt fut si étonné par l'extraordinaire diversité humaine qu'il écrivit en 1797: « On observe que la sensibilité à l'irritation électrique, et la conductivité électrique, diffèrent autant d'un individu à l'autre, que les phénomènes de la matière vivante diffèrent de ceux de la matière morte. »¹⁰

Le terme « sensibilité électrique », encore utilisé aujourd'hui, révèle une vérité mais dissimule une réalité. La vérité est que tout le monde ne ressent ou ne conduit pas l'électricité au même degré. En fait, si la plupart des gens étaient conscients de l'étendue réelle du spectre de la sensibilité, ils auraient des raisons d'être aussi étonnés que Humboldt l'était, et que je le suis encore. Mais la réalité cachée est que, quelle que soit l'importance des différences apparentes entre nous, l'électricité fait toujours partie intégrante de notre être, aussi nécessaire à la vie que l'air et l'eau. Il est aussi absurde d'imaginer que l'électricité n'affecte pas quelqu'un parce qu'il ou elle n'en a pas conscience, que de prétendre que le sang ne circule pas dans nos veines quand nous n'avons pas soif.

Aujourd'hui, les personnes sensibles à l'électricité se plaignent des lignes électriques, des ordinateurs et des téléphones portables. La quantité d'énergie électrique qui se dépose dans notre corps de manière fortuite à cause de toute cette technologie est bien plus importante que celle qui était déposée délibérément par les

machines dont disposaient les électriciens au cours du dix-huitième et du début du dix-neuvième siècle. Le téléphone portable moyen, par exemple, dépose environ 0,1 joule d'énergie dans votre cerveau chaque seconde. Pour un appel téléphonique d'une heure, cela représente 360 joules. Comparez cela à un maximum de seulement 0,1 joule provenant de la décharge complète d'une bouteille de Leyde d'une pinte. Même la pile électrique de 30 éléments que Volta a branchée à ses canaux auditifs n'aurait pas pu délivrer plus de 150 joules en une heure, même si toute l'énergie était absorbée par son corps.

Considérez également qu'une charge statique de milliers de volts s'accumule sur la surface des écrans d'ordinateurs - tant les anciens ordinateurs de bureau que les nouveaux ordinateurs portables sans fil - quel que soit le moment où ils sont utilisés, et qu'une partie de cette charge se dépose à la surface de votre corps lorsque vous êtes assis devant l'un d'eux. Cette charge est probablement inférieure à celle fournie par le bain électrique, mais personne n'a été soumis au bain électrique pendant quarante heures par semaine.

L'électrothérapie est en effet un anachronisme. Au vingt-et-unième siècle, nous y sommes tous confrontés, que cela nous plaise ou non. Même si l'utilisation occasionnelle a été autrefois bénéfique pour certains, il est peu probable que le bombardement perpétuel le soit. Et les chercheurs modernes qui tentent de déterminer les effets biologiques de l'électricité sont un peu comme les poissons qui essaient de déterminer l'impact de l'eau sur eux. Leurs prédécesseurs du dix-huitième siècle, avant que le monde n'en soit inondé, étaient bien mieux placés pour en enregistrer les effets.

Le second phénomène mis en évidence par Humboldt a des implications tout aussi profondes pour la technologie et la médecine moderne : non seulement certaines personnes sont plus sensibles à ses effets que d'autres, mais les individus diffèrent extrêmement dans leur capacité à conduire l'électricité et dans leur tendance à accumuler une charge à la surface de leur corps. Certaines personnes ne peuvent pas s'empêcher d'accumuler une charge partout où elles vont, simplement en bougeant et en respirant. Ils étaient des générateurs d'étincelles ambulants, comme la Suisse dont l'écrivain écossais Patrick Brydone a entendu parler au cours de ses voyages. « Ses étincelles et ses chocs, » écrivait-il, « étaient plus forts par temps clair, ou lors du passage des nuages d'orage, lorsque l'on sait que

l'air est chargé de ce fluide. »¹¹ Ces personnes avaient quelque chose de physiologiquement différent.

Et, inversement, on a trouvé des humains non-conducteurs, des personnes qui conduisaient si mal l'électricité, même lorsque leurs mains étaient bien humidifiées, que leur présence dans une chaîne humaine interrompait le passage du courant. Humboldt a réalisé de nombreuses expériences de ce type avec des grenouilles dites « préparées ». Lorsque la personne à une extrémité d'une chaîne de huit personnes saisissait un fil relié au nerf sciatique d'une grenouille tandis que la personne à l'autre extrémité saisissait un fil relié au muscle de sa cuisse, la réalisation du circuit faisait convulser le muscle. Mais pas s'il y avait un humain non conducteur quelque part dans la chaîne. Humboldt lui-même a interrompu la chaîne un jour où il avait de la fièvre et était temporairement un non-conducteur. Il ne pouvait pas non plus provoquer de flash de lumière dans ses yeux avec le courant, ce jour-là.¹²

Dans les *Transactions of the American Philosophical Society* de 1786, Henry Flagg relate des expériences ayant eu lieu à Rio Essequibo (aujourd'hui Guyane), où une chaîne de plusieurs personnes a saisi les deux extrémités d'une anguille électrique. « Si quelqu'un était présent et que, constitutionnellement, il n'était pas apte à recevoir la sensation du fluide électrique, écrivait Flagg, cette personne n'a pas reçu le choc au moment du contact avec le poisson. » Flagg a mentionné une femme qui, comme Humboldt, avait une légère fièvre au moment de l'expérience.

Cela a conduit certains scientifiques du dix-huitième siècle à postuler que la sensibilité électrique et la conductivité électrique étaient toutes deux des indicateurs de l'état de santé général d'une personne. Bertholon a observé qu'une bouteille de Leyde produisait des étincelles plus difficilement chez un patient fiévreux qu'une bouteille identique chez une personne en bonne santé. Lors d'épisodes de refroidissement, c'est le contraire qui était vrai : le patient semblait alors être un super-conducteur et les étincelles tirées de lui étaient plus fortes que la normale.

Selon Benjamin Martin, « une personne qui a la variole ne peut pas être électrisée par quelque moyen que ce soit. »¹³

Mais malgré les observations ci-dessus, ni la sensibilité électrique ni la conductivité électrique n'étaient des indicateurs

fiables de bonne ou mauvaise santé. Le plus souvent, ils semblaient être des attributs aléatoires. Musschenbroek, par exemple, dans son *Cours de Physique*, a mentionné trois individus qu'il n'a jamais, à aucun moment, été capable d'électrifier. L'un était un homme de 50 ans vigoureux et en bonne santé, le deuxième était une jolie mère de deux enfants de 40 ans en bonne santé et le troisième était un homme paralysé de 23 ans.¹⁴

L'âge et le sexe semblent être des facteurs. Bertholon pensait que l'électricité avait un effet plus important sur les jeunes hommes matures que sur les nourrissons ou les personnes âgées.¹⁵ Le chirurgien français Antoine Louis était d'accord. « Un homme de vingt-cinq ans, » écrivit-il, « est plus facilement électrisé qu'un enfant ou qu'une personne âgée. »¹⁶ Selon Sguario, « les femmes sont généralement plus facilement et mieux électrisées que les hommes, mais chez l'un ou l'autre sexe, un tempérament ardent et sulfureux est plus favorable que les autres, et les jeunes plus que les personnes âgées. » Selon Morin, « les adultes et les personnes au tempérament plus robuste, au sang plus chaud, plus fougueux, sont également plus sensibles au passage de cette substance. »¹⁸ Ces premières observations selon lesquelles les jeunes adultes vigoureux sont d'une certaine façon plus sensibles à l'électricité que les autres peuvent paraître surprenantes. Mais nous verrons plus tard l'importance de cette observation pour les problèmes de santé publique de l'ère moderne, y compris en particulier le problème de la grippe.

Pour illustrer de manière assez détaillée les réactions typiques des personnes sensibles à l'électricité, j'ai choisi le rapport de Benjamin Wilson au sujet des expériences sur son domestique, qui s'est porté volontaire pour être électrisé en 1748 alors qu'il avait vingt-cinq ans. Wilson, étant lui-même sensible à l'électricité, était naturellement plus attentif à ces effets que certains de ses collègues. Les personnes d'aujourd'hui sensibles à l'électricité reconnaîtront la plupart des effets, y compris les séquelles qui ont duré plusieurs jours.

« Après la première et la deuxième expérience, » écrivit Wilson, « il se plaignait d'être déprimé et d'être un peu malade. Lors de la quatrième expérience, il est devenu très chaud et les veines de ses mains et de son visage ont beaucoup gonflé. Le pouls battait plus vite qu'à l'ordinaire et il se plaignait d'une violente oppression au niveau du cœur (comme il l'appelait) qui se poursuivait avec les

autres symptômes pendant près de quatre heures. En découvrant sa poitrine, celle-ci semblait très enflammée. Il a dit que sa tête lui faisait violemment mal, et qu'il sentait une douleur piquante dans les yeux et au cœur ; et une douleur dans toutes ses articulations. Lorsque les veines ont commencé à gonfler, il s'est plaint d'une sensation qu'il a comparée à celle provoquée par l'étranglement, ou d'une cravate trop serrée au niveau du cou. Six heures après la séance d'expérimentation, la plupart de ces plaintes l'ont quitté. La douleur dans ses articulations se prolongea jusqu'au lendemain, où il se plaignit de faiblesse et craignait beaucoup d'attraper froid. Le troisième jour, il était tout à fait remis. »

« Les chocs qu'il a reçus étaient insignifiants, » a ajouté Wilson, « comparés à ceux que reçoivent généralement la plupart des personnes lorsqu'elles se donnent la main pour fermer le circuit pour s'amuser. »¹⁹

Morin, qui a cessé de se soumettre à l'électricité avant 1748, en a également souligné les effets néfastes de façon détaillée. « Les personnes qui sont électrisées sur des pains de résine, ou sur un tampon de laine, deviennent souvent comme des asthmatiques », a-t-il observé. Il rapporte le cas d'un jeune homme de trente ans qui, après avoir été électrisé, a souffert de fièvre pendant trente-six heures et d'un mal de tête pendant huit jours. Il a critiqué l'électricité médicale, concluant de ses propres expériences sur des personnes souffrant de rhumatismes et de goutte que « tous ont souffert beaucoup plus qu'avant. » « L'électricité entraîne des symptômes auxquels il n'est pas prudent de s'exposer, » a-t-il déclaré, « car il n'est pas toujours facile de réparer les dégâts ». Il a particulièrement désapprouvé l'utilisation médicale de la bouteille de Leyde, racontant l'histoire d'un homme souffrant d'eczéma à la main qui, recevant un choc d'une petite bouteille ne contenant que deux onces [56 ml — NdT], a été récompensé par une douleur à la main ayant duré plus d'un mois. « Il n'était plus aussi désireux après cela, » dit Morin, « d'être le souffre-douleur des phénomènes électriques. »²⁰

La question de savoir si l'électricité faisait plus de bien que de mal n'était pas une question triviale pour les gens qui vivaient à cette époque. Morin, qui était sensible à l'électricité, et Nollet, qui ne l'était pas, se sont disputés sur l'avenir de notre monde, à l'aube de l'ère électrique. Leur débat s'est déroulé très publiquement dans les livres et les magazines de leur époque. Avant tout, l'électricité

était connue pour être la propriété des êtres vivants et nécessaire à la vie. Morin voyait l'électricité comme une sorte d'atmosphère, une émanation qui entourait les corps matériels, y compris les corps vivants, et communiquait avec les autres suivant sa proximité. Il était effrayé par l'idée de Nollet selon laquelle l'électricité pourrait être une substance qui circule dans une direction d'un endroit à l'autre, qui ne pourrait pas sortir à moins qu'une plus grande partie de celle-ci ne vienne d'ailleurs, une substance que l'humanité avait maintenant capturée et qu'elle pouvait envoyer à volonté n'importe où dans le monde. Le débat a commencé en 1748, deux ans seulement après l'invention de la bouteille de Leyde.

« Il serait facile, » prophétisait Nollet avec une précision étonnante, « de faire ressentir les effets de l'électricité à un grand nombre de corps en même temps, sans les déplacer, sans les incommoder, même s'ils se trouvent à des distances très considérables ; car nous savons que cette vertu se transmet avec une énorme facilité à distance par des chaînes ou par d'autres corps contigus ; quelques tubes métalliques, quelques fils de fer distants... mille autres moyens encore plus faciles, que l'industrie ordinaire pourrait inventer, ne manqueraient pas de mettre ces effets à la portée du monde entier, et d'en étendre l'usage aussi loin qu'on le souhaiterait. »²¹

Morin a été choqué. Que vont devenir les observateurs, pensait-il aussitôt ? « Les corps vivants, les spectateurs, perdraient rapidement cet esprit de vie, ce principe de lumière et de flamme qui les anime... Mettre tout l'univers, ou du moins une sphère de taille immense en jeu, en action, en mouvement pour un simple crépitement d'une petite étincelle électrique, ou pour la formation d'un halo lumineux de cinq à six pouces de long au bout d'une barre de fer, ce serait vraiment créer une grande agitation sans raison valable. Faire pénétrer la matière électrique à l'intérieur des métaux les plus denses, puis la faire rayonner sans cause évidente ; c'est peut-être pour la bonne cause ; mais le monde entier ne sera pas d'accord. »²²

Nollet a réagi avec sarcasme : « En vérité, je ne sais pas si l'univers tout entier doit ressentir ainsi les expériences que je fais dans un petit coin du monde ; comment cette matière en mouvement que je fais venir de la proximité immédiate vers mon globe, comment son flux sera-t-il ressenti en Chine, par exemple ? Mais ce serait d'une grande portée ! Hé ! que deviendraient, comme le dit si bien

M. Morin, les corps vivants, les spectateurs ! »²³

Comme d'autres prophètes ayant lancé des avertissements au lieu de faire l'éloge des nouvelles technologies, Morin n'était pas le scientifique le plus populaire de son temps.

Je l'ai même vu être condamné par un historien moderne comme un « critique pompeux », un « gladiateur » qui s'est « élevé contre » le visionnaire en électricité Nollet.²⁴ Mais les différences entre les deux hommes se trouvaient dans leurs théories et leurs conclusions, et non dans les faits. Les effets secondaires de l'électricité étaient connus de tous et le restèrent jusqu'à l'aube du vingtième siècle.

L'ouvrage de George Beard et Alphonso Rockwell sur *L'électricité médicale et chirurgicale*, qui faisait autorité en 1881, consacrait dix pages à ces phénomènes. Les termes qu'ils utilisaient étaient « électro-susceptibilité », pour désigner ceux qui étaient facilement blessés par l'électricité, et « électro-sensibilité », pour désigner ceux qui ressentaient l'électricité à un degré extraordinaire. Cent trente ans après les premiers avertissements de Morin, ces médecins ont déclaré : « Il y a des personnes que l'électricité blesse toujours, la seule différence est dans les effets entre une application légère et une application grave, la première blessant moins que la seconde. Il y a des patients sur lesquels toute compétence et expérience électro-thérapeutiques sont gaspillées ; leurs tempéraments ne sont pas compatibles avec l'électricité. Peu importe la maladie particulière ou les symptômes de la maladie dont ils souffrent - paralysie, ou névralgie, ou neurasthénie, ou hystérie, ou affections d'organes particuliers - les effets immédiats et permanents de la galvanisation ou de la faradisation, qu'ils soient généraux ou localisés, sont mauvais et seulement mauvais. » Les symptômes à surveiller sont les mêmes qu'au siècle précédent : maux de tête et de dos, irritabilité et insomnie, malaise général, excitation ou augmentation de la douleur, accélération du pouls, frissons, comme si le patient prenait froid, courbatures, raideurs et douleurs sourdes, transpiration abondante, engourdissement, spasmes musculaires, sensibilité à la lumière ou au son, goût métallique et bourdonnements d'oreilles.

Selon Beard et Rockwell, l'électro-sensibilité est un phénomène familial, et ils ont fait les mêmes observations sur le sexe

et l'âge que les premiers électriciens : les femmes, en moyenne, sont un peu plus réceptives à l'électricité que les hommes et les adultes actifs entre vingt et cinquante ans supportent l'électricité plus mal qu'à d'autres âges.

Tout comme Humboldt, ils ont été étonnés par les personnes insensibles à l'énergie électrique. « Il faut ajouter, » disaient-ils, « que certaines personnes sont indifférentes à l'électricité - elles peuvent supporter presque n'importe quelle force de courant très fréquemment et pour de longues applications, sans ressentir aucun effet ni bon ni mauvais. L'électricité peut être utilisée sur elles dans des mesures illimitées ; elles peuvent en être saturées et peuvent sortir des séances sans qu'un poil ait bougé. » Ils étaient frustrés qu'il n'y ait aucun moyen de prédire si une personne était en adéquation avec l'électricité ou non. « Certaines femmes, » ont-ils observé, « même celles qui sont d'une délicatesse exquise, peuvent supporter d'énormes doses d'électricité, tandis que certains hommes très robustes ne peuvent en supporter aucune. »²⁵

Il est évident que l'électricité n'est pas, comme le voudraient tant de médecins modernes - ceux qui reconnaissent qu'elle affecte notre santé - un facteur de stress ordinaire, et c'est une erreur de penser que la vulnérabilité à l'électricité est un indicateur de l'état de santé d'une personne.

Beard et Rockwell n'ont pas donné d'estimation du nombre de personnes n'ayant pas d'adéquation avec l'électricité, mais en 1892 le spécialiste en otologie Auguste Morel a signalé que douze pour cent des sujets en bonne santé avaient un seuil bas pour au moins les effets auditifs de l'électricité. En d'autres termes, douze pour cent de la population était, et est probablement encore, capable d'entendre d'une manière ou d'une autre des niveaux de courant électrique exceptionnellement bas.

SENSIBILITÉ AUX CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Contrairement à la sensibilité électrique en soi, l'étude de la sensibilité humaine au climat a une histoire ancienne qui remonte à cinq mille ans en Mésopotamie, et peut-être aussi longtemps en Chine et en Égypte. Dans son traité sur *Les Airs, les Eaux et les Lieux*, écrit environ 400 ans avant J.-C., Hippocrate dit que la condition humaine est largement déterminée par le climat et ses variations du lieu où

l'on vit. C'est une discipline qui, bien qu'ignorée et insuffisamment financée, est très répandue. Et pourtant, le nom de cette science, « la bio-météorologie », cache un secret de polichinelle : quelque trente pour cent de toute population, quelle que soit son origine ethnique, est sensible à la météo et donc, selon certains manuels dans ce domaine, sensible à l'électricité.²⁶

La Société internationale de bio-météorologie a été fondée en 1956 par le géophysicien néerlandais Solco Tromp. Son siège est situé, comme il se doit, à Leyde, la ville qui a lancé l'ère électrique plus de deux siècles auparavant. Et pendant les quarante années qui ont suivi - jusqu'à ce que les compagnies de téléphonie mobile commencent à faire pression sur les chercheurs pour qu'ils renoncent à toute une discipline scientifique établie de longue date²⁷ - la bio-électricité et le biomagnétisme ont fait l'objet de recherches intensives et ont été au centre de l'un des dix groupes d'étude permanents de la Société. En 1972, un symposium international a été organisé aux Pays Bas sur les « Effets biologiques des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques naturels ». En 1985, le numéro d'automne de l'*International Journal of Biometeorology* a été entièrement consacré à des articles sur les effets des ions de l'air et de l'électricité atmosphérique.

« Nous commettons une grande injustice envers les patients électrosensibles, » a écrit Felix Gad Sulman, « lorsque nous les traitons comme des patients psychiatriques. » Sulman était médecin au centre médical de l'université Hadassah à Jérusalem, et président de l'unité de bioclimatologie de la faculté de médecine. En 1980, il a publié une monographie de 400 pages intitulée *The Effects of Air Ionization, Electric Fields, Atmospheric and Other Electric Phenomena on Man and Animal* (*Les effets de la ionisation de l'air, des champs électriques, phénomènes atmosphériques et autres sur l'homme et l'animal*). Sulman, avec quinze collègues d'autres domaines médicaux et techniques, avait étudié 935 patients sensibles aux conditions météorologiques sur une période de quinze ans. L'une de leurs conclusions les plus fascinantes était que 80 % de ces patients pouvaient prédire les changements météorologiques de douze à quarante-huit heures avant qu'ils ne se produisent. « Les patients prophétiques étaient tous sensibles aux changements électriques précédant l'arrivée d'un changement de temps », a écrit Sulman. « Ils ont réagi par la libération de sérotonine aux ions et aux atmosphères

qui arrivent naturellement à la vitesse de l'électricité - avant les vents météorologiques plus lents. »²⁸

La sensibilité aux conditions météorologiques était sortie des geôles de siècles de rumeurs médicales imprécises et était exposée à la lumière d'analyses de laboratoire rigoureuses. Mais cela a mis le domaine de la bio-météorologie sur une trajectoire en conflit avec une puissance technologique émergente. Car si un tiers de la population terrestre est aussi sensible au doux flux d'ions et aux subtils caprices électromagnétiques de l'atmosphère, que doivent nous faire les incessants fleuves d'ions de nos écrans d'ordinateur et les turbulentes tempêtes des émissions de nos téléphones portables, des antennes radio et des lignes électriques ? Notre société refuse d'établir la connexion. En fait, lors du 19^e Congrès international de bio-météorologie qui s'est tenu en septembre 2008 à Tokyo, Hans Richner, professeur de physique à l'École polytechnique fédérale suisse, s'est levé et a déclaré à ses collègues que, comme les téléphones portables ne sont pas dangereux et que leurs champs électromagnétiques sont beaucoup plus puissants que ceux de l'atmosphère, des décennies de recherche étaient erronées et que les bio-météorologues ne devaient plus étudier les interactions entre l'homme et les champs électriques.²⁹ En d'autres termes, puisque nous utilisons tous des téléphones portables, nous devons donc présumer qu'ils sont sans danger, et donc tous les effets, de simples champs atmosphériques qui ont été rapportés dans des centaines de laboratoires, sur les personnes, les plantes et les animaux n'auraient pas pu se produire ! Il n'est pas étonnant que Michael Persinger, chercheur en bio-météorologie de longue date et professeur à l'Université Laurentienne en Ontario, déclare que la méthode scientifique a été abandonnée.³⁰

Mais au dix-huitième siècle, des électriciens ont fait la connexion. Les réactions de leurs patients à la machine à frottement ont jeté un nouvel éclairage sur un ancien mystère. Le problème a été mis en lumière par Mauduyt. « Les hommes et les animaux, » explique-t-il, « éprouvent une sorte de faiblesse et de léthargie les jours orageux. Cette dépression atteint son plus haut degré au moment précédant la tempête, elle diminue peu après l'éclatement de l'orage, et surtout lorsqu'une certaine quantité de pluie est tombée ; elle se dissipe et se termine avec cette dernière. Ce fait bien connu, important, a occupé les médecins pendant longtemps sans qu'ils

puissent trouver une explication suffisante. »³¹

La réponse, dit Bertholon, est maintenant à portée de main : « L'électricité atmosphérique et l'électricité artificielle dépendent d'un seul et même fluide qui produit divers effets relatifs à la vie animale. Une personne qui est isolée et électrisée par le bain correspond à une personne qui se tient sur la terre lorsqu'elle est électrisée à l'excès ; les deux sont remplies à l'excès de ce fluide électrique. Il s'accumule autour d'elles de la même façon. »³² Le circuit électrique créé par une machine était un microcosme du grand circuit créé par le ciel et la terre.

Le physicien italien Giambattista Beccaria a décrit le circuit électrique mondial en des termes étonnamment modernes (voir chapitre IX). « Avant la pluie, » écrit-il, « une quantité de matière électrique s'échappe de la terre, en un endroit où elle était redondante, et monte vers les régions supérieures de l'air... Les nuages qui apportent la pluie se diffusent au-dessus des parties de la terre qui abondent en feu électrique, vers les parties qui en sont épuisées ; et, en laissant tomber leur pluie, ils rétablissent l'équilibre entre elles. »

³³

Les scientifiques du dix-huitième siècle n'ont pas été les premiers à le découvrir. Le modèle chinois, formulé dans le *Classique de médecine interne de l'Empereur Jaune*, écrit au quatrième siècle avant J.-C., est similaire. En fait, si l'on comprend que le « Qi » est l'électricité, et que le « Yin » et le « Yang » sont négatifs et positifs, le langage est presque identique : « Le Yang pur forme le ciel, et le Yin turbide forme la terre. Le Qi de la terre monte et se transforme en nuages, tandis que le Qi du ciel descend et se transforme en pluie. »³⁴

Parmi les personnes célèbres sensibles aux conditions météorologiques - et donc à l'électricité - figurent Lord Byron, Christophe Colomb, Dante, Charles Darwin, Benjamin Franklin, Goethe, Victor Hugo, Leonard de Vinci, Martin Luther, Michel-Ange, Mozart, Napoléon, Rousseau et Voltaire.³⁵

IV. LE CHEMIN NON EMPRUNTÉ

Dans les années 1790, la science européenne a été confrontée à une crise d'identité. Pendant des siècles, les philosophes ont spéculé sur la nature de quatre substances mystérieuses qui animaient le monde. Il s'agit de la lumière, de l'électricité, du magnétisme et de la chaleur. La plupart pensaient que ces quatre fluides étaient d'une manière ou d'une autre liés entre eux, mais c'était l'électricité qui était le plus manifestement liée à la vie. L'électricité seule insufflait le mouvement dans les nerfs et les muscles, et les battements dans le cœur. L'électricité a explosé du ciel, a brassé les vents, a soulevé des nuages, a fait pleuvoir sur la terre. La vie était mouvement, et l'électricité faisait bouger les choses.

L'électricité était « un esprit électrique et élastique » par lequel « toute sensation est stimulée, et les membres du corps animal se déplacent sous l'effet de la volonté, c'est-à-dire par les vibrations de cet esprit, qui se propagent ensemble le long des filaments continus des nerfs, des organes sensoriels vers le cerveau, et du cerveau vers les muscles. »¹ C'est ce qu'a dit Isaac Newton en 1713, et pendant le siècle suivant, peu de gens étaient en désaccord.

L'électricité était :

un élément qui nous est plus intime que l'air même que nous respirons.

Abbé Nollet, 1746²

le principe des fonctions animales, l'instrument de la volonté et le véhicule des sensations.

Le physicien français Marcelin Ducarla-Bonifas, 1779³

« ce feu nécessaire à tous les corps et qui leur donne la vie... qui est à la fois attaché à la matière connue et pourtant séparé d'elle. »

Voltaire, 1772⁴

un des principes de la végétation ; c'est ce qui fertilise nos champs, nos vignes, nos vergers, et ce qui apporte la fécondité au tréfonds des eaux.

Jean-Paul Marat, M.D., 1782⁵

l'âme de l'univers » qui « produit et soutient la vie à travers toute la nature, aussi bien chez les animaux que chez les végétaux.

John Wesley, fondateur de l'Église méthodiste, 1760⁶

Puis, Luigi Galvani a fait une annonce étonnante : il suffit de toucher un crochet en laiton à un fil de fer pour que la patte d'une grenouille se contracte. Modeste professeur d'obstétrique à l'Institut des sciences de Bologne, Galvani pensait que cela prouvait quelque chose sur la physiologie : chaque fibre musculaire doit être quelque chose comme une bouteille de Leyde organique. Le circuit métallique, pensait-il, libère « l'électricité animale » qui est fabriquée par le cerveau et stockée dans les muscles. La fonction des nerfs était de décharger cette électricité stockée, et les différents métaux, en contact direct avec le muscle, imitaient en quelque sorte la fonction naturelle des nerfs propres de l'animal.

Mais le compatriote de Galvani, Alessandro Volta, avait une opinion contraire et, pour l'époque, hérétique. Le courant électrique, affirmait-il, ne provenait pas de l'animal, mais des métaux dissemblables en eux-mêmes. Les convulsions, selon Volta, étaient entièrement dues au stimulus externe. De plus, il proclamait que « l'électricité animale » n'existait même pas, et pour tenter de le prouver, il fit sa démonstration monumentale que le courant électrique pouvait être produit par le seul contact de différents métaux, sans l'intervention de l'animal.

Les combattants représentaient deux manières différentes de voir le monde. Galvani, médecin de formation, cherchait ses explications en biologie ; les métaux, pour lui, étaient un complément à organisme vivant. Volta, le physicien autodidacte, voyait exactement le contraire : la grenouille n'était qu'une extension du circuit métallique non vivant. Pour Volta, le contact d'un conducteur avec un autre était une cause suffisante, même pour l'électricité à l'intérieur de l'animal : les muscles et les nerfs n'étaient rien d'autre que des conducteurs humides, juste une autre sorte de pile électrique.

Leur différend était un affrontement non seulement entre

scientifiques, non seulement entre théories, mais aussi entre siècles, entre mécanisme et esprit, une lutte existentielle qui déchira le tissu de la civilisation occidentale à la fin des années 1790. Les tisserands manuels allaient bientôt se révolter contre les métiers à tisser mécaniques, et leur destin était de perdre. La matière, en science comme dans la vie, chassait et occultait le vivant.

Volta, bien sûr, a gagné la partie. Son invention de la pile électrique a donné un énorme élan à la révolution industrielle, et son insistance sur le fait que l'électricité n'avait rien à voir avec la vie a également contribué à en orienter la direction. Cette erreur a permis à la société d'exploiter l'électricité à une échelle industrielle - pour câbler le monde, comme Nollet l'avait envisagé - sans se soucier des effets qu'une telle entreprise pourrait avoir sur la biologie. Elle a permis aux gens de commencer à ignorer les connaissances accumulées par les électriciens du dix-huitième siècle.

Au final, on apprend en lisant les manuels des physiciens italiens Leopoldo Nobili et Carlo Matteucci, puis d'un physiologiste allemand nommé Emil du Bois-Reymond, qui ont prouvé que l'électricité avait après tout quelque chose à voir avec la vie, et que les nerfs et les muscles n'étaient pas seulement des conducteurs humides. Mais le dogme mécaniste était déjà bien ancré, résistant à toutes les tentatives de rétablir adéquatement le mariage entre la vie et l'électricité. Le vitalisme était définitivement relégué à la religion, au domaine du non substantiel, divorcé à jamais du domaine de la science d'investigation sérieuse. La force vitale, si elle existait, ne pourrait pas être soumise à des expériences, et ce ne serait certainement pas la même chose que celle qui fait tourner les moteurs électriques, allume les ampoules et parcourt des milliers de kilomètres dans des fils de cuivre. Oui, l'électricité avait finalement été découverte dans les nerfs et les muscles, mais son action n'était qu'un dérivé des mouvements des ions de sodium et de potassium à travers les membranes et du transfert des neurotransmetteurs à travers les synapses. La chimie, c'était ça le phénomène, le sol scientifique fertile, apparemment sans fin, qui nourrissait toute la biologie, toute la physiologie. Les forces exercées à distance étaient bannies de la vie.

L'autre changement, encore plus important, qui s'est produit après 1800 est que progressivement, les gens ont même oublié de se demander quelle était la nature de l'électricité. Ils ont commencé à

construire un édifice électrique permanent, dont les tentacules serpentent partout, sans remarquer ou penser à ses conséquences. Ou plutôt, ils ont enregistré ses conséquences dans le moindre détail sans jamais faire le lien avec ce qu'ils édifiaient.

V. MALADIE ÉLECTRIQUE CHRONIQUE

En 1859, la ville de Londres a subi une étonnante métamorphose. Un entrelacement de fils électriques, subit et inéluctable, est apparu dans les rues, les magasins et les toits des habitations de ses deux millions et demi d'habitants. Je vais laisser l'un des plus célèbres romanciers anglais, témoin oculaire, commencer l'histoire.

« Il y a environ douze ans, » écrit Charles Dickens, « lorsque la mode des tavernes consistant à fournir de la bière et des sandwiches à prix fixe s'est généralisée, le propriétaire d'une petite brasserie de banlieue a réduit ce système à une absurdité en annonçant qu'il vendait un verre de bière et une décharge électrique pour quatre pence. Il est plus que douteux qu'il ait réellement fait des affaires avec cette combinaison de science et de boisson, et son principal objectif devait être d'accroître son chiffre d'affaires en faisant preuve d'un esprit commercial inhabituel. Quel que soit le motif qui l'ait poussé à stimuler son humour, il faut certainement noter qu'il était un homme en avance sur son époque. Il n'était probablement pas conscient que sa philosophie du jeu deviendrait une véritable science en quelques années, pas plus que beaucoup d'autres humoristes hardis qui se sont amusés de sujets dont ils ne savaient rien. Le jour n'est pas encore arrivé où les lecteurs du célèbre discours de l'évêque Wilkins sur la navigation aérienne, pourront s'envoler vers la lune, mais l'heure est presque venue où l'annonce fantaisiste du patron du débit de bière représentera un fait familier quotidien. Un verre de bière et une décharge électrique seront bientôt vendus pour quatre pence, et l'aspect scientifique de l'affaire sera quelque chose de plus utile qu'un simple coup de fouet aux nerfs humains. Il s'agira d'un choc électrique qui enverra un message à travers les toits des maisons par le biais d'un réseau de fils électriques vers l'un des cent vingt postes télégraphiques de districts qui seront dispersés parmi les

commerçants de toute la ville.

Les araignées industrielles se sont constituées depuis longtemps en une société commerciale, appelée London District Telegraph Company (limited), et elles ont filé leur toile payante sans bruit, mais avec efficacité. Cent soixante miles terrestres [260 km - NdT] de fil sont maintenant fixés le long des parapets, à travers les arbres, les greniers, les cheminées cylindriques et les routes sur la rive sud du fleuve et les cent vingt autres miles nécessaires seront bientôt fixés de la même manière sur la rive nord. La difficulté diminue à mesure que les travaux avancent, et l'Anglais le plus déterminé est prêt à abandonner le toit de son château dans l'intérêt de la science et du bien public, quand il constate que plusieurs centaines de ses voisins ont déjà ouvert la voie. »

Les citoyens anglais n'ont pas nécessairement accueilli favorablement la perspective de voir des fils électriques attachés à leur maison. « Le propriétaire britannique n'a jamais vu une batterie voltaïque tuer une vache, » a écrit Dickens, « mais il a entendu dire qu'elle était tout à fait capable d'un tel exploit. Le télégraphe est alimenté, dans la plupart des cas, par une puissante batterie voltaïque, et comme le propriétaire britannique, ayant une crainte commune de la foudre, se tient logiquement à l'écart de toutes ces machines. » « Néanmoins, » nous dit Dickens, « les agents de la London District Telegraph Company ont persuadé près de trois mille cinq cents propriétaires de prêter leur toit comme lieu de pose pour les deux cent quatre-vingts miles [450 km - NdT] de fils qui sillonnent tout Londres et qui ne tarderont pas à passer dans les épiceries, les pharmacies et les tavernes de toute la ville. »¹

Un an plus tard, le réseau électrique au-dessus des maisons londoniennes est devenu encore plus dense lorsque la Universal Private Telegraph Company a ouvert ses portes. Contrairement à la première société dont les stations n'acceptaient que les affaires publiques, Universal louait les installations télégraphiques à des particuliers et à des entreprises pour un usage privé. Des câbles contenant jusqu'à une centaine de fils chacun formaient l'épine dorsale du système, chaque fil partant de ses homologues à la plus proche destination. En 1869, cette deuxième compagnie avait tendu plus de 2 500 milles terrestres [4 022 km - NdT] de câble, et bien plus encore de fils sous les pieds des Londoniens, pour desservir environ 1 500 abonnés dispersés dans la ville.

Une transformation similaire s'est produite plus ou moins partout dans le monde. La rapidité et l'intensité avec lesquelles cela s'est produit n'est plus perceptible aujourd'hui.

L'électrification systématique de l'Europe a commencé en 1839 avec l'ouverture du télégraphe à bande le long de la Great Western Railway entre West Drayton et Londres. L'électrification de l'Amérique a commencé quelques années plus tard, en 1844, lorsque la première ligne télégraphique de Samuel Morse a progressé de Baltimore à Washington, longeant la voie ferrée Baltimore-Ohio. Plus tôt encore, des sonnettes de porte et des avertisseurs électriques ont commencé à décorer les maisons, les bureaux et les hôtels, le premier système complet ayant été installé en 1829 dans la Tremont House de Boston, où les cent soixante-dix chambres d'hôtes étaient toutes reliées par des fils électriques à un système de sonnettes dans le bureau principal.

En 1847, des alarmes antivol électriques étaient disponibles en Angleterre et peu après aux États-Unis.

En 1850, des lignes télégraphiques étaient en construction sur tous les continents sauf l'Antarctique. 35 400 km de fils avaient été mis sous tension aux États-Unis ; 6 400 km avançaient à travers l'Inde, où « des singes et des essaims de grands oiseaux » se posaient sur eux ;² 1 609 km de fils s'étendaient dans trois directions à partir de Mexico. En 1860, l'Australie, Java, Singapour et l'Inde étaient reliés par les fonds marins. En 1875, 48 300 km de câbles sous-marins avaient aboli les barrières de communication océaniques, et les infatigables tisserands avaient électrifié 1 126 300 km de toile de cuivre - assez de fil pour encercler le globe près de trente fois.

Et le trafic électrique s'est accéléré encore plus que le nombre de fils, puisque le duplexage, le quadriplexage et la saisie automatique ont permis de faire circuler le courant à tout instant - pas seulement au moment de l'envoi des messages - et d'envoyer plusieurs messages en même temps sur le même fil, à un rythme de plus en plus rapide.

Presque dès le début, l'électricité est devenue une présence dans la vie du citoyen moyen. Le télégraphe n'a jamais été un simple complément des chemins de fer et des journaux. Avant le téléphone, les télégraphes ont été installés d'abord dans les casernes de pompiers et les commissariats de police, ensuite dans les bourses, puis dans les

bureaux des services de messagerie, et bientôt dans les hôtels, les entreprises privées et les foyers. Le premier système télégraphique municipal de la ville de New York a été construit par Henry Bentley en 1855, reliant quinze bureaux de Manhattan et de Brooklyn. La Gold and Stock Telegraph Company, créée en 1867, fournissait par télégraphe les cours instantanés de la Bourse de l'or à des centaines d'abonnés. En 1869, l'American Printing Telegraph Company a été créée pour fournir des lignes télégraphiques privées aux entreprises et aux particuliers. La Manhattan Telegraph Company a été mise en adjudication deux ans plus tard. En 1877, la Gold and Stock Telegraph Company avait acquis ces deux sociétés et exploitait 1 930 km de fils. En 1885, les araignées laborieuses reliant près de trente mille foyers et entreprises devaient tisser des toiles encore plus complexes à New York comme au Londres de Dickens.

Au milieu de cette transformation, un fils d'ecclésiastique mince et légèrement sourd a écrit les premières histoires cliniques d'une maladie jusque-là inconnue qu'il observait dans son cabinet de neurologie à New York. Le Dr George Miller Beard avait seulement trois ans d'études de médecine. Pourtant, son article a été accepté et publié, en 1869, dans le prestigieux *Boston Medical and Surgical Journal*, rebaptisé plus tard *New England Journal of Medicine*.

Jeune homme sûr de lui, doté d'une sérénité et d'un sens de l'humour discret qui attirait les gens, Beard était un observateur attentif qui, même au début de sa carrière, n'avait pas peur d'innover dans le domaine médical.

Bien qu'il ait parfois été ridiculisé par ses aînés pour ses idées novatrices, l'un de ses collègues dira, de nombreuses années après sa mort, que Beard « n'a jamais dit un mot méchant contre quiconque. »³ Outre la découverte de cette nouvelle maladie, il s'est également spécialisé dans l'électrothérapie et l'hypnothérapie, deux domaines pour lesquels il a contribué à rétablir la réputation, un demi-siècle après la mort de Mesmer. En outre, Beard a contribué à la connaissance des causes et du traitement du rhume des foins et du mal de mer. Et en 1875, il a collaboré avec Thomas Edison à l'étude d'une « force éthérique » qu'Edison avait découverte, capable de voyager dans l'air, provoquant des étincelles dans les objets proches sans circuit câblé. Beard a correctement supposé, une décennie avant Hertz et deux décennies avant Marconi, qu'il s'agissait d'électricité à haute fréquence, et que cela pourrait un jour révolutionner la télégraphie.⁴

En ce qui concerne la nouvelle maladie qu'il a décrite en 1869, Beard n'a pas deviné sa cause. Il pensait simplement qu'il s'agissait d'une maladie de la civilisation moderne, causée par le stress, qui était auparavant peu commun. Le nom qu'il lui a donné, « neurasthénie », signifie simplement « nerfs faibles ». Bien que certains de ses symptômes ressemblent à ceux d'autres maladies, la neurasthénie semble attaquer au hasard et sans raison, et personne ne devait en mourir. Beard n'a certainement pas relié la maladie à l'électricité, qui était en fait son traitement préféré pour la neurasthénie - lorsque le patient pouvait la tolérer. Lorsqu'il est mort en 1883, la cause de la neurasthénie, à la frustration de tous, n'avait toujours pas été identifiée. Mais dans une grande partie du monde où le terme « neurasthénie » est encore d'usage courant chez les médecins - et le terme est utilisé dans la majeure partie du monde en dehors des États-Unis - l'électricité est aujourd'hui reconnue comme l'une de ses causes. Et l'électrification du monde est sans aucun doute responsable de son apparition sortie de nulle part dans les années 1860, pour devenir une pandémie au cours des décennies suivantes.



George Miller Beard,
Dr en médecine (1839-1883)

Aujourd'hui, alors que des lignes électriques de plusieurs millions de volts traversent la campagne, que des lignes de douze mille volts divisent chaque quartier et que des séries de disjoncteurs de trente ampères surveillent chaque maison, nous avons tendance à oublier ce qu'est réellement la situation naturelle. Aucun d'entre nous ne peut imaginer ce que l'on ressentirait en vivant sur une terre non câblée. Depuis la présidence de James Polk, nos cellules, telles des marionnettes actionnées par des cordes invisibles, n'ont pas eu une seconde de répit face aux oscillations électriques. L'augmentation progressive de la tension au cours du dernier siècle et demi n'a été qu'une question d'échelle. Mais la submersion soudaine des champs nourriciers de la Terre, au cours des premières décennies de la course effrénée à la technologie, a eu un impact considérable sur le caractère

même de la vie.

Dans les premiers temps, les compagnies de télégraphe, à la campagne comme dans les villes, construisaient leurs lignes avec un seul fil, la terre elle-même complétant le circuit électrique. Aucune partie du courant de retour ne circulait le long d'un fil, comme c'est le cas dans les systèmes électriques actuels ; tout le courant traversait le sol en suivant des chemins imprévisibles.

Des poteaux en bois de huit mètres de haut soutenaient les câbles sur leurs trajets entre les villes. Dans les villes, où de nombreuses sociétés télégraphiques se faisaient concurrence pour les clients et où l'espace était rare, des forêts de fils aériens s'enchevêtraient entre les toits des maisons, les clochers des églises et les cheminées, auxquelles ils s'attachaient comme des plants de vigne. Et de ces vignes pendaient des champs électriques qui recouvraient les rues et les chemins ainsi que les espaces à l'intérieur des maisons auxquelles ils s'accrochaient.

Les chiffres historiques fournissent un indice sur ce qui s'est passé. Selon le livre de George Prescott sur l'*Electric Telegraph* de 1860, une batterie typique utilisée pour un fil de 160 km de long aux États-Unis était « cinquante tasses de Grove », ou cinquante paires de plaques de zinc et de platine, fournissant un potentiel électrique d'environ 80 volts.⁵ Dans les premiers systèmes, le courant ne circulait que lorsque le télégraphiste appuyait sur la touche d'envoi. Il y avait cinq caractères par mot et dans l'alphabet morse, une moyenne de trois points ou tirets par lettre. Par conséquent, si l'opératrice était expérimentée avec une moyenne de trente mots par minute, elle appuyait sur la touche à un rythme de 7,5 coups par seconde. C'est quasi la fréquence de résonance fondamentale (7,8 Hz) de la biosphère, à laquelle tous les êtres vivants, comme nous le verrons au chapitre IX, sont accordés et dont l'intensité moyenne - environ un tiers de millivolt par mètre - est donnée dans les manuels scolaires. Il est facile de calculer, à partir de ces simples hypothèses, que les champs électriques sous les premiers fils télégraphiques étaient jusqu'à 30 000 fois plus puissants que le champ électrique naturel de la terre à cette fréquence. En réalité, les interruptions rapides de la saisie télégraphique ont également produit une large gamme d'harmoniques de radiofréquence, qui se déplaçaient également le long des fils et rayonnaient dans l'air.

Les champs magnétiques peuvent également être estimés. Sur la base des valeurs de résistance électrique des fils et des isolateurs données par Samuel Morse lui-même,⁶ la quantité de courant sur un fil longue distance typique varie d'environ 0,015 ampère à 0,1 ampère, selon la longueur de la ligne et la météo. Comme l'isolation était imparfaite, une partie du courant fuyait vers la terre en passant par chaque poteau télégraphique, un courant qui augmentait lorsqu'il pleuvait. Ensuite, en utilisant la valeur publiée de 10^{-8} gauss pour le champ magnétique terrestre à 8 Hz, on peut calculer que le champ magnétique d'un seul fil télégraphique ancien aurait dépassé le champ magnétique naturel de la terre à cette fréquence sur une distance de 3 à 19 km de part et d'autre de la ligne. Et comme la terre n'est pas homogène, mais qu'elle contient des cours d'eau souterrains, des couches de fer et d'autres voies conductrices dans lesquelles le courant de retour circule, l'exposition de la population à ces nouveaux champs variait considérablement.

Dans les villes, chaque fil transportait environ 0,02 ampère et l'exposition était générale. La London District Telegraph Company, par exemple, avait généralement dix fils en toron, et la Universal Private Telegraph Company en avait jusqu'à cent, tirés au-dessus des rues et des toits d'une grande partie de la ville. Bien que l'appareil et l'alphabet du London District soient différents de ceux utilisés en Amérique, le courant passant par ses fils fluctuait à un rythme similaire - environ 7,2 vibrations par seconde si l'opérateur transmettait 30 mots par minute.⁷ Et le télégraphe à cadran Bréguet d'Universal était une machine magnéto-électrique à manivelle qui envoyait en fait du courant alternatif par les fils.

Un scientifique entreprenant, le professeur de physique John Trowbridge de l'université de Harvard, a décidé de prouver sa conviction que les signaux circulant sur des fils télégraphiques mis à la terre aux deux extrémités s'échappaient de leurs circuits désignés et pouvaient facilement être détectés dans des endroits éloignés. Le signal qu'il a testé était l'horloge de l'observatoire de Harvard, qui transmettait des signaux horaires sur une distance de 6,5 km par câble de Cambridge à Boston. Son récepteur était un appareil nouvellement inventé - un téléphone - connecté à un fil de 150 m de long et mis à la terre aux deux extrémités. Trowbridge découvrit qu'en tâtant la terre de cette manière, il pouvait clairement entendre le tic-tac de l'horloge de l'observatoire jusqu'à 1,6 km de l'observatoire en divers points

situés en dehors de la direction de Boston. La terre était massivement polluée par de l'électricité perdue, conclut Trowbridge. L'électricité provenant des systèmes télégraphiques d'Amérique du Nord devrait même être détectable de l'autre côté de l'océan Atlantique, a-t-il déclaré après avoir fait quelques calculs. Si un signal Morse assez puissant, écrit-il, était envoyé de la Nouvelle-Écosse à la Floride par un fil qui était mis à la terre aux deux extrémités, quelqu'un sur la côte française devrait pouvoir l'entendre en tâtant le sol selon sa méthode.

Un certain nombre d'historiens de la médecine n'ayant pas cherché très loin ont affirmé que la neurasthénie n'était pas une maladie nouvelle, que rien n'avait changé et que la haute société de la fin du dix-neuvième et du début du vingtième siècle souffrait réellement d'une sorte d'hystérie de masse.⁸

Une liste de neurasthéniques américains célèbres se lit comme un Who's Who de la littérature, des arts et de la politique de cette époque. Parmi eux figurent Frank Lloyd Wright, William, Alice et Henry James, Charlotte Perkins Gilman, Henry Brooks Adams, Kate Chopin, Frank Norris, Edith Wharton, Jack London, Theodore Dreiser, Emma Goldman, George Santayana, Samuel Clemens, Theodore Roosevelt, Woodrow Wilson, et une foule d'autres personnalités connues.

Les historiens qui estiment avoir trouvé la description de la neurasthénie dans des manuels plus anciens ont été désorientés par les changements de terminologie médicale, changements qui ont empêché de comprendre ce qui est arrivé à notre monde il y a cent cinquante ans. Par exemple, le terme « nerveux » a été utilisé pendant des siècles sans les connotations que lui donne Freud. Il signifiait simplement, dans le langage d'aujourd'hui, « neurologique ». George Cheyne, dans son livre de 1733, *The English Malady*, a appliqué le terme « trouble nerveux » à l'épilepsie, la paralysie, les tremblements, les crampes, les contractions, la perte de sensation, la dégradation de l'intellect, les complications de la malaria et l'alcoolisme. Le traité de Robert Whytt de 1764 sur les « troubles nerveux » est un ouvrage classique sur la neurologie. Il peut être déroutant de voir la goutte, le tétanos, l'hydrophobie et des formes de cécité et de surdité appelées « troubles nerveux » jusqu'à ce que l'on comprenne que le terme « neurologique » n'a remplacé le terme « nerveux » en médecine clinique que dans la seconde moitié du dix-neuvième siècle.

« neurologie », à cette époque, signifiait ce que « neuroanatomie » signifie aujourd'hui.

Une autre source de confusion pour le lecteur moderne est l'ancienne utilisation des termes « hystérique » et « hypocondriaque » pour décrire des troubles neurologiques du corps et non de l'esprit. Les « hypocondries » étaient les régions abdominales et « l'hystérie », en grec, était l'utérus ; comme l'explique Whytt dans son traité, les troubles hystériques et hypocondriaques étaient les maladies neurologiques dont on pensait qu'elles avaient leur origine dans les organes internes, « hystériques » étant traditionnellement appliqué aux maladies des femmes et « hypocondriaques » aux maladies des hommes. Lorsque l'estomac, les intestins et la digestion étaient concernés, la maladie était appelée hypocondrie ou hystérie selon le sexe du patient. Lorsque le patient avait des convulsions, des évanouissements, des tremblements ou des palpitations, mais que les organes internes n'étaient pas touchés, la maladie était appelée simplement « nerveuse ».

Les traitements draconiens qui ont fait partie de la pratique médicale courante jusqu'au dix-neuvième siècle et qui ont eux-mêmes souvent causé de graves problèmes neurologiques, ont encore aggravé cette confusion. Pendant des milliers d'années, on a cru que toutes les maladies étaient causées par un déséquilibre des « humeurs » - les quatre humeurs étant la lymphe, la bile jaune, la bile noire et le sang - de sorte que le but du traitement médical était de renforcer les humeurs déficientes et de drainer celles qui étaient en excès. Par conséquent, toutes les plaintes médicales, majeures et mineures, étaient traitées par une combinaison de purges, de vomissements, de transpiration, de saignements, de médicaments et de prescriptions alimentaires. Et les médicaments étaient susceptibles d'être neurotoxiques, les préparations contenant des métaux lourds tels que l'antimoine, le plomb et le mercure étant fréquemment prescrites.

Au début du dix-neuvième siècle, certains médecins avaient commencé à remettre en question la théorie humorale de la maladie, mais le terme « neurologie » n'avait pas encore acquis sa signification moderne. À cette époque, la prise de conscience que de nombreuses maladies étaient encore qualifiées « d'hystériques » et « d'hypocondriaques » alors que l'utérus ou les organes internes ne présentaient aucun problème a conduit un certain nombre de

médecins à proposer de nouveaux noms pour les maladies du système nerveux. Au dix-huitième siècle, les « états vaporeux » de Pierre Pomme comprenaient des crampes, des convulsions, des vomissements et des vertiges. Certains de ces patients présentaient une carence totale en urines, crachaient du sang, avaient des fièvres, la variole, des accidents vasculaires cérébraux et d'autres maladies qui leur coûtaient parfois la vie. Lorsque la maladie ne les tuait pas, les saignements fréquents prescrits s'en chargeaient souvent. Le livre de Thomas Trotter, *A View of the Nervous Temperament*, écrit en 1807, comprenait la description d'infections de vers, de chorée, de tremblements, de goutte, d'anémie, de troubles menstruels, d'empoisonnements aux métaux lourds, de fièvres et de convulsions entraînant la mort. Une série de médecins français ont ensuite essayé des noms comme « neuropathie protéiforme », « hyperexcitabilité nerveuse » et « état nerveux ». Le *Traité pratique des maladies nerveuses* de Claude Sandras, publié en 1851, est un manuel classique de neurologie. Le livre d'Eugène Bouchut de 1860 sur « l'état nerveux » contient de nombreux cas de patients souffrant des effets de saignements, de syphilis tertiaire, de fièvre typhoïde, de fausses couches, d'anémie, de paraplégie et d'autres maladies aiguës et chroniques de causes connues, dont certaines sont mortelles. La neurasthénie de Beard est introuvable.

En fait, la première description de la maladie sur laquelle Beard a attiré l'attention mondiale se trouve dans le manuel de médecine d'Austin Flint publié à New York en 1866. Professeur au Bellevue Hospital Medical College, Flint lui a consacré deux brèves pages et lui a donné presque le même nom que celui que Beard allait populariser trois ans plus tard. Les patients atteints « d'asthénie nerveuse », comme il l'appelle, « se plaignent de langueur, de lassitude, de manque de tonicité, de douleurs aux membres et de dépression mentale. » Ils sont éveillés pendant la nuit et se plongent dans leurs activités quotidiennes avec un sentiment de fatigue. »⁹ Ces patients ne souffraient pas d'anémie ni d'aucune autre maladie organique. Ils ne sont pas non plus morts de leur maladie ; au contraire, comme Beard et d'autres le feront remarquer plus tard, ils semblent être protégés des maladies aiguës ordinaires et vivent, en moyenne, plus longtemps que les autres.

Ces premières publications ont été le début d'une avalanche. « Au cours de la dernière décennie, » écrit Georges Gilles de la

Tourette en 1889, « on a plus écrit sur la neurasthénie que sur l'épilepsie ou l'hystérie, par exemple, qu'au cours du siècle dernier. »

10

La meilleure façon de familiariser le lecteur avec la maladie et sa cause est de lui présenter une autre éminente doctoresse new-yorkaise qui en a elle-même souffert - bien qu'au moment où elle a raconté son histoire, la profession médicale américaine essayait de trouver la cause de la neurasthénie depuis près d'un demi-siècle et n'en trouvant pas, avait conclu que la maladie était psychosomatique.

Le Dr Margaret Abigail Cleaves, née dans le Wisconsin, avait obtenu son diplôme de médecine en 1879. Elle avait d'abord travaillé à l'Hôpital de l'État pour les aliénés de Mt Pleasant, dans l'Iowa, et de 1880 à 1883, elle avait été médecin chef de l'Hôpital étatique de Pennsylvanie pour des patientes démentes. En 1890, elle s'était installée dans la grande ville, où elle avait ouvert un cabinet privé de gynécologie et de psychiatrie. Ce n'est qu'en 1894, à l'âge de 46 ans, qu'on lui diagnostiqua une neurasthénie. Ce qui était nouveau, c'était sa forte exposition à l'électricité : elle avait commencé à se spécialiser dans l'électrothérapie. Puis, en 1895, elle a ouvert la Clinique électrothérapeutique, le Laboratoire et le Dispensaire de New York et, en quelques mois, elle a vécu ce qu'elle a appelé sa « rupture intégrale ».



Margaret Abigail Cleaves,
Doctoresse en médecine
(1848-1917)

Les détails, consignés au fil du temps dans son *Autobiographie d'un neurasthénique*, décrivent le syndrome classique présenté près d'un demi-siècle plus tôt par Beard. « Je n'ai connu ni paix ni confort, ni jour ni nuit », écrit-elle. « Toute la douleur habituelle des troncs nerveux ou des terminaisons nerveuses périphériques, de la délicate sensibilité du corps, de l'incapacité à supporter un toucher plus fort que le battement d'une aile de papillon, de l'insomnie, du manque de force, des récurrences de la dépression nerveuse, de l'incapacité à me servir de mon cerveau pour étudier et écrire comme je le souhaitais subsistait. »

« C'est avec la plus grande difficulté », a-t-elle écrit à une autre occasion, « que j'utilisais le couteau et la fourchette à table, alors que la découpe de routine était une impossibilité. »

Cleaves souffrait de fatigue chronique, de mauvaise digestion, de maux de tête, de palpitations cardiaques et d'acouphènes. Elle trouvait les bruits de la ville insupportables. Elle sentait et avait un goût de « phosphore ». Elle est devenue si sensible au soleil qu'elle vivait dans des pièces obscures, ne pouvant sortir à l'extérieur que la nuit. Elle perdit progressivement l'ouïe d'une oreille. Elle était tellement affectée par l'électricité atmosphérique que, par sa sciatique, ses douleurs faciales, son agitation intense, son sentiment de terreur et sa sensation « d'un poids écrasant qui me fait courber l'échine », elle pouvait prédire avec certitude 24 à 72 heures à l'avance que le temps allait changer. « Sous l'influence des orages électriques qui approchent, » écrit-elle, « mon cerveau ne fonctionne pas. »¹¹

Et pourtant, malgré tout cela, souffrant jusqu'à la fin de sa vie, elle s'est consacrée à sa profession, s'exposant jour après jour à l'électricité et aux rayonnements sous leurs différentes formes. Elle a été l'une des fondatrices et une dirigeante très active de l'Association américaine d'électrothérapie. Son manuel sur *l'énergie lumineuse* enseignait les utilisations thérapeutiques de la lumière du soleil, de celle de l'arc électrique, de la lumière incandescente ou fluorescente, des rayons X et des éléments radioactifs. Elle a été le premier médecin à utiliser le radium pour traiter le cancer.

Comment aurait-elle pu ne pas savoir ? Et pourtant, c'était facile. De son temps comme du nôtre, l'électricité ne provoquait pas de maladie, et la neurasthénie - comme il en avait finalement été décidé - résidait dans l'esprit et les émotions.

D'autres maladies connexes ont été décrites à la fin du dix-neuvième et au début du vingtième siècle, les maladies professionnelles dont souffrent ceux qui travaillaient à proximité de l'électricité. La « telegrapher's cramp » par exemple, appelée par les Français, plus précisément, « mal télégraphique » car ses effets ne se limitent pas aux muscles de la main de l'opérateur. Ernest Onimus a décrit cette maladie à Paris dans les années 1870. Ces patients souffraient de palpitations cardiaques, de vertiges, d'insomnie, d'une vue affaiblie et d'une sensation « comme si un étau enserrait l'arrière

de leur tête ». Ils souffraient d'épuisement, de dépression et de perte de mémoire et après quelques années de travail, quelques-uns sombrèrent dans la folie. En 1903, le Dr E. Cronbach, à Berlin, a donné les références de dix-sept de ses patients télégraphistes. Six d'entre eux avaient soit une transpiration excessive, soit une sécheresse extrême des mains, des pieds ou du corps. Cinq d'entre eux souffraient d'insomnie. Cinq avaient une vue qui se détériorait. Cinq souffraient de tremblements de la langue. Quatre avaient perdu un point d'audition. Trois avaient des battements de cœur irréguliers. Dix étaient nerveux et irritables au travail et à la maison. « Nos nerfs sont en miettes », écrivait un télégraphiste anonyme en 1905, « et le sentiment d'une santé vigoureuse a fait place à une faiblesse morbide, une dépression mentale, un épuisement de plomb... Toujours ballottés entre la maladie et la santé, nous ne sommes plus des hommes entiers, mais seulement des demi-hommes ; jeunes, nous sommes déjà des vieillards épuisés, pour lesquels la vie est devenue un fardeau... nos forces sont prématurément sapées, nos sens, notre mémoire émoussés, notre émerveillement réduit. » Ces gens connaissaient la cause de leur maladie. « En 1882, Edmund Robinson a noté une prise de conscience similaire chez ses patients télégraphistes de la Poste générale de Leeds. En effet, lorsqu'il leur proposa de les traiter à l'électricité, ils « refusèrent d'essayer quoi que ce soit de ce genre. »

Bien avant cela, une anecdote de Dickens aurait pu servir d'avertissement. Il avait visité l'hôpital pour aliénés de St Luke. « Nous avons croisé un homme sourd et muet », écrivait-il, « maintenant affligé d'une folie incurable. » Dickens demanda à quel emploi l'homme avait été employé. « Oui, dit le Dr Sutherland, c'est le point le plus extraordinaire, M. Dickens. Il était employé dans la transmission de messages par télégraphe électrique. » C'était le 15 janvier 1858.¹³

Les opérateurs téléphoniques, eux aussi, ont souvent subi des dommages de santé permanents. Ernst Beyer a écrit que sur les 35 opérateurs téléphoniques qu'il avait traités pendant une période de cinq ans, pas un seul n'avait pu retourner au travail. Hermann Engel a eu 119 patients de ce type. P. Bernhardt en avait plus de 200. Les médecins allemands attribuaient couramment cette maladie à l'électricité. Et après avoir passé en revue des dizaines de publications de ce type, Karl Schilling, en 1915, publia une description clinique

du diagnostic, du pronostic et du traitement des maladies causées par une exposition chronique à l'électricité. Ces patients souffraient généralement de maux de tête et de vertiges, d'acouphènes et de corps flottants dans les yeux, d'un pouls rapide, de douleurs dans la région du cœur et de palpitations. Ils se sentaient faibles et épuisés et étaient incapables de se concentrer. Ils ne pouvaient pas dormir. Ils étaient déprimés et avaient des crises d'angoisse. Ils souffraient de tremblements. Leurs réflexes étaient exacerbés et leurs sens étaient hyperactifs. Parfois, leur thyroïde était hyperactive. Parfois, après une longue maladie, leur cœur était hypertrophié. Des descriptions similaires apparaîtront tout au long du vingtième siècle, de médecins des Pays Bas, de Belgique, du Danemark, d'Autriche, d'Italie, de Suisse, des États-Unis et du Canada.¹⁴ En 1956, Louis Le Guillant et ses collègues rapportent qu'à Paris « il n'y a pas un seul opérateur téléphonique qui ne ressente cette fatigue nerveuse à un degré ou à un autre. » Ils ont décrit des patients avec des trous de mémoire, qui ne pouvaient pas tenir une conversation ou lire un livre, qui se battaient contre leur mari sans raison et criaient sur leurs enfants, qui avaient des douleurs abdominales, des maux de tête, des vertiges, une oppression dans la poitrine, des bourdonnements d'oreilles, des troubles visuels et une perte de poids. Un tiers de leurs patients était dépressif ou suicidaire, presque tous présentaient des crises d'angoisse et plus de la moitié souffraient de troubles du sommeil.

En 1989 encore, Annalee Yassi signalait une « maladie psychogène » répandue chez les opérateurs téléphoniques de Winnipeg (Manitoba), de St. Catharines (Ontario) et à Montréal. Bell Canada signalait que 47 % de ses opérateurs se plaignaient de maux de tête, de fatigue et de douleurs musculaires liés à leur travail.

Puis il y a eu la *railway spine* (colonne vertébrale ferroviaire), une maladie mal nommée qui a fait l'objet d'une enquête dès 1862 par une commission nommée par le journal médical britannique *Lancet*. Les commissaires l'attribuaient aux vibrations, au bruit, à la vitesse de déplacement, à l'air vicié, et à l'anxiété tout simplement. Tous ces facteurs étaient présents et ont sans doute contribué pour une part. Mais il y en avait aussi un autre qu'ils n'ont pas pris en compte. En 1862, chaque ligne de chemin de fer était prise en sandwich entre un ou plusieurs fils télégraphiques aériens et les courants de retour des lignes situées en dessous, dont une partie circulait le long des rails métalliques eux-mêmes, sur lesquels

roulaient les voitures. Les passagers et le personnel des trains souffraient couramment des mêmes plaintes que celles rapportées plus tard par les opérateurs de télégraphe et de téléphone : fatigue, irritabilité, maux de tête, vertiges et nausées chroniques, insomnie, acouphènes, faiblesse et engourdissement. Ils avaient des pulsations cardiaques rapides, un pouls fuyant, des rougeurs au visage, des douleurs à la poitrine, étaient dépressifs et avaient des dysfonctionnements sexuels. Certains étaient en surpoids. D'autres saignaient du nez ou crachaient du sang. Ils avaient mal aux yeux, avec une sensation de « traction », comme s'ils étaient tirés dans leurs orbites. Leur vision et leur audition se détérioraient, et certains sont devenus progressivement paralysés. Une décennie plus tard, on leur aurait diagnostiqué une neurasthénie, comme ce fut le cas de nombreux employés des chemins de fer.

Voici les observations les plus marquantes faites par Beard et la communauté médicale de la fin du dix-neuvième siècle sur la neurasthénie :

Elle s'est répandue le long des voies ferrées et des lignes télégraphiques.

Elle a touché les hommes et les femmes, les riches et les pauvres, les intellectuels et les paysans.

Ses victimes étaient souvent sensibles aux conditions météorologiques.

Elle ressemblait parfois au rhume ou à la grippe.

Elle se manifestait dans des familles entières.

Elle s'emparait le plus souvent de personnes dans la fleur de l'âge, de 15 à 45 ans selon Beard, de 15 à 50 ans selon Cleaves, de 20 à 40 ans selon H. E. Desrosiers,¹⁵ de 20 à 50 ans selon Charles Dana.

Elle abaissait la tolérance à l'alcool et aux drogues.

Elle rendait les gens plus enclins aux allergies et au diabète.

Les neurasthéniques avaient tendance à vivre plus longtemps que la moyenne.

Et parfois, un signe dont la signification sera discutée au chapitre X, les neurasthéniques émettaient une urine rougeâtre ou brun foncé.

C'est le médecin allemand Rudolf Arndt qui a finalement

établi le lien entre la neurasthénie et l'électricité. Ses patients qui ne supportaient pas l'électricité l'intriguaient. « Même le plus faible courant galvanique, » écrit-il, « si faible qu'il ne dévie guère l'aiguille d'un galvanomètre et n'est pas perçu par les autres, les gênait à l'extrême. » Il proposa en 1885 que « l'électrosensibilité est caractéristique de la neurasthénie aiguë ». Et il prophétisa que l'électrosensibilité « peut contribuer de façon non négligeable à l'élucidation de phénomènes qui semblent aujourd'hui déroutants et inexplicables. »

Il a écrit cela au milieu d'un câblage intensif et implacable du monde entier, poussé par une ferveur voire une adoration incontestable pour l'électricité et il l'a écrit comme s'il savait qu'il risquait sa réputation. Selon lui, un obstacle important à l'étude correcte de la neurasthénie était que les personnes moins sensibles à l'électricité ne prenaient pas du tout ses effets au sérieux : elles les plaçaient plutôt dans le domaine de la superstition, « associée à la clairvoyance, à la télépathie et à la médiumnité. »¹⁶

Encore aujourd'hui, la reconnaissance de la science est confrontés au progrès technologique

LE CHANGEMENT DE DÉNOMINATION

En décembre 1894, un jeune psychiatre viennois a rédigé un article dont l'influence a été énorme et dont les conséquences pour ceux qui l'ont suivi ont été profondes et regrettables. Grâce à lui, la neurasthénie, qui est encore la maladie la plus courante de nos jours, est acceptée comme un élément normal de la condition humaine, pour lequel il n'est pas nécessaire de chercher une cause extérieure. Grâce à lui, les maladies environnementales, c'est-à-dire les maladies causées par un environnement toxique, sont largement considérées comme inexistantes, leurs symptômes étant automatiquement imputés à des pensées désordonnées et à des émotions incontrôlables. C'est à cause de lui que nous mettons aujourd'hui des millions de personnes sous Valium, Alprazolam et benzodiazépine, au lieu d'assainir leur environnement. Il y a plus d'un siècle, à l'aube d'une ère qui a béni l'utilisation de l'électricité à plein régime, non seulement dans la communication mais aussi pour l'éclairage, la force électrique et la motorisation, Sigmund Freud a rebaptisé la neurasthénie en « névrose d'angoisse », et ses crises, « crises d'angoisse ». Aujourd'hui, on les

appelle aussi « crises de panique ».

Les symptômes énumérés par Freud, en plus de l'anxiété, seront familiers à tout médecin, tout patient « anxieux » et à toute personne ayant une sensibilité électrique :

Irritabilité

Palpitations cardiaques, arythmies et douleurs thoraciques

Essoufflement et crises d'asthme

Transpiration

Tremblements et frissons

Faim de loup

Diarrhée

Vertiges

Perturbations vasomotrices (bouffées de chaleur, extrémités froides, etc.)

Engourdissement et picotements

Insomnie

Nausées et vomissements

Miction fréquente

Douleurs rhumatismales

Faiblesse

Épuisement

Freud a mis fin à la recherche d'une cause physiologique à la neurasthénie, en la reclassant comme une maladie mentale. Et puis, en désignant presque tous les cas de cette maladie comme « névrose d'angoisse », il a signé l'arrêt de mort des causes physiques. Bien qu'il ait fait mine de considérer la neurasthénie comme une névrose distincte, il ne lui a pas laissé beaucoup de symptômes et dans les pays occidentaux, elle a été pratiquement oubliée. Dans certains milieux, elle persiste sous le nom de « syndrome de fatigue chronique », une maladie sans cause, que de nombreux médecins estiment également psychologique et que la plupart ne prennent pas au sérieux. Aux États-Unis, la neurasthénie ne survit que dans l'expression courante « dépression nerveuse », dont peu de gens se souviennent de l'origine.

Dans la classification internationale des maladies (CIM-10), il existe un code unique pour la neurasthénie, F48.0, mais dans la version utilisée aux États-Unis (ICD-10-CM), F48.0 a été supprimé. Dans la version américaine, la neurasthénie n'est qu'un des « autres troubles mentaux non psychotiques » et n'est presque jamais diagnostiquée. Même dans le *Manuel diagnostique et statistique* (DSM-V), le système officiel d'attribution de codes pour les maladies mentales dans les hôpitaux américains, il n'y a pas de code concernant la neurasthénie.

Mais ce n'était un arrêt de mort qu'en Amérique du Nord et en Europe occidentale. La moitié du monde utilise encore la neurasthénie comme diagnostic dans le sens voulu par Beard. Dans toute l'Asie, l'Europe de l'Est, la Russie et les anciennes républiques soviétiques, la neurasthénie est aujourd'hui le diagnostic psychiatrique le plus courant ainsi que l'une des maladies les plus fréquemment diagnostiquées en médecine générale.¹⁷ Elle est souvent considérée comme un signe de toxicité chronique.¹⁸

Dans les années 1920, au moment où le terme était abandonné en Occident, il a été utilisé pour la première fois en Chine¹⁹ qui commençait tout juste à s'industrialiser. L'épidémie qui avait débuté en Europe et en Amérique à la fin du dix-neuvième siècle n'avait pas encore atteint la Chine à cette époque.

En Russie, qui a commencé à s'industrialiser en même temps que le reste de l'Europe, la neurasthénie est devenue épidémique dans les années 1880.²⁰ Mais la médecine et la psychologie russes du dix-neuvième siècle ont été fortement influencées par le neurophysiologiste Ivan Sechenov, qui a mis l'accent sur les stimuli externes et les facteurs environnementaux dans le fonctionnement de l'esprit et du corps. En raison de l'influence de Sechenov et de celle de son élève Ivan Pavlov après lui, les Russes ont rejeté la redéfinition de la neurasthénie par Freud comme une névrose d'angoisse. Au vingtième siècle, les médecins russes ont trouvé un certain nombre de causes environnementales à la neurasthénie, parmi lesquelles l'électricité et les rayonnements électromagnétiques sous leurs diverses formes. Et dès les années 1930, parce qu'ils la cherchaient, contrairement à nous, une nouvelle maladie a été définie en Russie, appelée « maladie des ondes radio », qui figure aujourd'hui, en termes actualisés dans les manuels médicaux de toute l'ancienne Union soviétique, qui est encore ignorée à ce jour dans les pays occidentaux

et sur laquelle je reviendrai dans les chapitres suivants.

Dans ses premiers stades, les symptômes de la maladie des ondes radio sont ceux de la neurasthénie.

En tant qu'êtres vivants, non seulement nous possédons un esprit et un corps, mais nous avons aussi des nerfs qui relient les deux. Nos nerfs ne sont pas seulement des voies de circulation pour les flux et reflux électriques de l'univers, comme on le croyait autrefois, ni un simple service de liaison élaboré pour acheminer des produits chimiques aux muscles, comme on le pense actuellement. En fait, comme nous le verrons, ils sont les deux. En tant que service de messagerie, le système nerveux peut être empoisonné par des produits chimiques toxiques. En tant que réseau de conducteurs fins, il peut facilement être endommagé ou déséquilibré par une charge électrique importante ou étrangère. Cela a des effets sur l'esprit et le corps, que nous connaissons aujourd'hui sous le nom de trouble d'anxiété.

VI. LE COMPORTEMENT DES PLANTES

Lorsque j'ai découvert pour la première fois les travaux de Sir Jagadis Chunder Bose, j'ai été stupéfait. Fils d'un fonctionnaire du Bengale oriental, Bose a fait ses études à Cambridge, où il a obtenu un diplôme en sciences naturelles, qu'il a ramené dans son pays d'origine. Génie de la physique et de la botanique, il avait un extraordinaire sens du détail ainsi qu'un talent unique pour concevoir des équipements de mesure de précision. Ayant l'intuition que tous les êtres vivants partagent les mêmes principes fondamentaux, cet homme a construit d'élégantes machines capables d'amplifier les mouvements des plantes communes cent millions de fois, tout en enregistrant automatiquement ces mouvements. Il a ainsi procédé à l'étude du comportement des plantes de la même manière que les zoologues étudient le comportement des animaux. Il a donc pu localiser les nerfs des plantes - pas seulement ceux des plantes exceptionnellement actives comme le mimosa et la dionée attrape-mouche, mais aussi ceux des plantes « normales » - et il les a disséqués et a prouvé qu'ils génèrent des influx d'action comme ceux de n'importe quel nerf d'animal.



Sir Jagadis Chunder Bose
(1858-1937)

Il a réalisé des expériences de conductivité sur les nerfs des fougères de la même manière que les physiologistes le font avec les nerfs sciatiques des grenouilles.

Bose a également localisé dans la tige d'une plante des cellules pulsatives qui ont des propriétés électriques particulières, dont il a montré qu'elles étaient responsables du pompage de la sève et il a construit ce qu'il a appelé un sphygmographe magnétique qui

amplifie les pulsations dix millions de fois et mesure les changements de pression de la sève.

J'ai été étonné, parce qu'on peut aujourd'hui chercher dans les manuels de botanique sans trouver le moindre indice que les plantes ont quelque chose comme un cœur et un système nerveux. Les livres de Bose, dont *Plant Response (La réponse des plantes)* (1902), *The Nervous Mechanism of Plants (Le système nerveux des plantes)* (1926), *Physiology of the Ascent of Sap (Physiologie de l'ascension de la sève)* (1923) et *Plant Autographs and Their Revelations (Les signatures de plantes et leurs révélations)* (1927), stagnent dans les archives des bibliothèques de recherche.

Mais Bose a fait mieux que trouver les nerfs des plantes. Il a démontré les effets de l'électricité et des ondes radio sur celles-ci et il a obtenu des résultats similaires avec les nerfs sciatiques des grenouilles, prouvant le degré élevé de sensibilité aux stimuli électromagnétiques de tous les êtres vivants. Son expertise dans ces domaines était incontestable. Il avait été nommé professeur officiel de physique au Collège de la Présidence à Calcutta en 1885. Il a apporté des contributions dans le domaine de la physique des solides et on lui attribue l'invention de l'appareil - appelé « Coherer » - qui a été utilisé pour décoder le premier message sans fil envoyé par Marconi à travers l'océan Atlantique. En fait, Bose avait fait une démonstration publique de la transmission sans fil dans une salle de conférences à Calcutta en 1895, plus d'un an avant la première démonstration de Marconi dans la plaine de Salisbury en Angleterre. Mais Bose n'a pas déposé de brevet et n'a pas cherché à faire de publicité autour de son invention de la radio. Au lieu de cela, il abandonna ses recherches techniques pour consacrer le reste de sa vie à l'étude plus humble du comportement des plantes.

En appliquant l'électricité aux plantes, Bose s'est appuyé sur une tradition déjà ancienne d'un siècle et demi. Le premier à électrifier une plante avec une machine à friction fut le Dr Mainbray d'Édimbourg, qui relia deux myrtilliers à une machine pendant tout le mois d'octobre 1746 ; les deux arbres produisirent de nouvelles branches et des bourgeons cet automne-là comme si c'était le printemps. Le mois d'octobre suivant, l'abbé Nollet, ayant reçu cette nouvelle, effectua à Paris la première d'une série d'expériences plus rigoureuses. En plus des Chartreux et des soldats de la garde française, Nollet électrisait dans son laboratoire des graines de

moutarde en les faisant germer dans des bols en fer-blanc. Les germes électrisés poussaient quatre fois plus haut que la normale, mais avec des tiges plus fragiles et plus fines.¹

En décembre de la même année, vers Noël, Jean Jallabert électrifiait des bulbes de jonquille, de jacinthe et de narcisse dans des cuves d'eau.² L'année suivante, Georg Bose électrifiait des plantes à Wittenberg³ et l'abbé Menon à Angers⁴, et pendant le reste du dix-huitième siècle, les démonstrations de croissance végétale étaient de rigueur parmi les scientifiques étudiant l'électricité statique. Les plantes énergisées germaient plus tôt, grandissaient plus vite et plus durablement, fleurissaient plus tôt, produisaient plus de feuilles et étaient généralement - mais pas toujours - plus robustes.

Jean-Paul Marat a même observé la germination de graines de laitue électrisées au mois de décembre alors que la température ambiante était de deux degrés Celsius.⁵

Giambattista Beccaria à Turin a été le premier, en 1775, à suggérer l'utilisation de ces effets au profit de l'agriculture. Peu après, Francesco Gardini, également à Turin, est tombé sur l'effet inverse : les plantes privées du champ atmosphérique naturel ne poussaient pas aussi bien. Un réseau de fils de fer avait été étendu sur le sol afin de détecter l'électricité atmosphérique. Mais les fils se trouvaient au-dessus d'une partie du jardin d'un monastère, le protégeant des champs atmosphériques que les fils mesuraient. Pendant les trois années où le réseau de fils a été en place, les jardiniers qui s'occupaient de cette partie s'étaient plaints que leurs récoltes de fruits et de graines étaient de cinquante à soixante-dix pour cent inférieures à celles du reste de leurs jardins. Les fils ont donc été retirés, et la production est revenue à la normale. Gardini en a tiré une conclusion remarquable. « Les grandes plantes, » dit-il, « ont une influence néfaste sur le développement des plantes qui poussent à leur pied, non seulement en les privant de lumière et de chaleur, mais aussi parce qu'elles absorbent l'électricité atmosphérique à leurs dépens. »⁶

En 1844, W. Ross a été le premier parmi beaucoup d'autres à appliquer de l'électricité dans un champ de plantes cultivées, en utilisant une batterie d'un volt, semblable à celle dont Humboldt avait si bien obtenu des sensations de lumière et de goût, mais en plus grand. Il a enterré une plaque de cuivre de 150 cm sur 35 cm à une

extrémité d'une rangée de pommes de terre, une plaque de zinc à 61 mètres de distance à l'autre extrémité et a relié les deux plaques avec un fil. Et en juillet, il a récolté des pommes de terre d'un diamètre moyen de 64 mm à partir de la rangée électrifiée, contre seulement 38 mm à partir de la rangée non traitée.⁷

Dans les années 1880, le professeur Selim Lemstrom de l'université de Helsingfors en Finlande a mené des expériences à grande échelle sur les cultures avec une machine à frottement, en suspendant au-dessus de ses cultures un réseau de fils métalliques reliés au pôle positif de la machine. Pendant plusieurs années, il a découvert que l'électricité stimulait la croissance de certaines cultures - blé, seigle, orge, avoine, betteraves, panais, pommes de terre, céleri-rave, haricots, poireaux, framboises et fraises - tandis qu'elle ralentissait la croissance des pois, carottes, choux-raves, rutabagas, navets, choux et tabac.

Et en 1890, le frère Paulin, directeur de l'Institut agricole de Beauvais, en France, a inventé ce qu'il a appelé un « géomagnétiseur » pour aspirer l'électricité atmosphérique comme Benjamin Franklin l'avait fait avec son cerf-volant. Perché au sommet d'un grand poteau de 12 à 20 mètres de haut, il y avait une tige de fer qui se terminait par cinq branches pointues. Quatre de ces poteaux étaient plantés sur chaque hectare de terre, et l'électricité qu'ils collectaient était transportée au sol et distribuée aux cultures au moyen de fils souterrains.

Selon les comptes rendus des journaux contemporains, l'effet visuel était saisissant. Comme des super cultures, tous les plants de pommes de terre dans un périmètre bien délimité étaient plus verts, plus grands et « deux fois plus vigoureux » que les plantes environnantes. Le rendement des pommes de terre dans les zones électrifiées était de cinquante à soixante-dix pour cent plus élevé qu'à l'extérieur de ces zones. Répétée dans un vignoble, l'expérience a permis de produire du moût contenant dix-sept pour cent de sucre en plus et du vin avec une teneur en alcool exceptionnelle. D'autres essais dans des champs d'épinards, de céleri, de radis et de navets furent tout aussi impressionnants. D'autres agriculteurs, utilisant des dispositifs similaires, ont amélioré leurs rendements de blé, de seigle, d'orge, d'avoine et de foin.⁸

Toutes ces expériences sur l'électrification par frottement, les

piles électriques faibles et les champs atmosphériques pourraient faire suspecter qu'il ne faut pas beaucoup de courant pour affecter une plante. Mais jusqu'à la fin du dix-neuvième siècle, les expériences manquaient de précision et on ne disposait pas de mesures exactes.

Ce qui me ramène à Jagadis Chunder Bose.

En 1859, Eduard Pfluger avait formulé un modèle simple de la façon dont les courants électriques affectent les nerfs des animaux. Si deux électrodes sont attachées à un nerf et que le courant est soudainement enclenché, l'électrode négative, ou cathode, stimule momentanément la portion du nerf qui en est proche, tandis que l'électrode positive, ou anode, a un effet inhibiteur. L'inverse se produit au moment où le courant est interrompu. La cathode, dit Pfluger, augmente l'excitabilité à l'enclenchement et la diminue à la coupure, tandis que l'anode fait exactement le contraire. Alors que le courant circule et ne varie pas, l'activité nerveuse supposée n'est pas du tout affectée par le courant. La loi de Pfluger, formulée il y a un siècle et demi, est largement acceptée jusqu'à aujourd'hui. Elle est à la base des normes modernes de sécurité électrique qui sont conçues pour empêcher les chocs à la fermeture ou à l'ouverture des circuits, mais qui n'empêchent pas les courants continus de faible intensité d'être induits dans le corps parce qu'ils sont présumés sans conséquence.

Malheureusement, la loi de Pfluger n'est pas exacte et Bose a été le premier à le prouver. L'un des problèmes de la loi de Pfluger est qu'elle était basée sur des expériences utilisant des courants électriques relativement forts, de l'ordre du milliampère (un millième d'ampère). Mais, comme l'a montré Bose, elle n'est même pas correcte à ces niveaux.⁹ Expérimentant sur lui-même à peu près de la même manière que Humboldt l'avait fait un siècle auparavant, Bose a appliqué une tension électrique de 2 volts à une blessure de la peau, et à sa grande surprise, la cathode, à la fois à l'enclenchement et tant que le courant circulait, a rendu la blessure beaucoup plus douloureuse. L'anode, à la fois à l'enclenchement et pendant que le courant circulait, apaisait la plaie. Mais c'est exactement le contraire qui s'est produit lorsqu'il a appliqué une tension beaucoup plus faible. À un tiers de volt, la cathode apaisait et l'anode irritait.

Après avoir fait des expériences sur son propre corps, Bose qui était botaniste, a tenté une expérience similaire sur une plante. Il

a pris une vingtaine de centimètres du nerf d'une fougère et a appliqué une tension électrique de seulement un dixième de volt aux extrémités. Cela a envoyé un courant d'environ trois dix-millionièmes d'ampère à travers le nerf, soit environ mille fois moins que la plage de courants à laquelle la plupart des physiologistes modernes et les responsables de la réglementation en matière de sécurité sont habitués à se référer. Là encore, à ce faible niveau de courant, Bose a trouvé exactement l'inverse de la loi de Pflüger : l'anode stimulait le nerf et la cathode le rendait moins réactif. De toute évidence, chez les plantes comme chez les animaux, l'électricité peut avoir des effets exactement opposés selon l'intensité du courant.

Bose n'était toujours pas satisfait, car dans certaines circonstances, les effets ne suivaient pas systématiquement l'un ou l'autre modèle. Peut-être, soupçonnait Bose, le modèle de Pflüger était non seulement erroné mais aussi simpliste. Il supposait que les courants appliqués modifiaient en fait la conductivité des nerfs mais pas le seuil de leur réponse. Bose a remis en question l'idée reçue selon laquelle le fonctionnement nerveux était une réponse nette du type « tout ou rien » basée uniquement sur des substances chimiques dans une solution aqueuse.

Les expériences qui ont suivi ont confirmé ses soupçons de façon spectaculaire. Contrairement aux théories existantes - qui perdurent encore aujourd'hui au vingt et unième siècle - sur le fonctionnement des nerfs, un courant électrique appliqué en permanence, même s'il est minuscule, modifie profondément la conductivité des nerfs des animaux et des plantes que Bose a testés. Si le courant appliqué était dans le même sens que les impulsions nerveuses, la vitesse des impulsions devenait plus lente et, chez l'animal, la réponse musculaire à la stimulation devenait plus faible. Si le courant appliqué était dans la direction opposée, les impulsions nerveuses se déplaçaient plus rapidement et les muscles répondaient plus vigoureusement. En manipulant l'amplitude et la direction du courant appliqué, Bose a découvert qu'il pouvait contrôler la conductivité nerveuse à volonté, chez les animaux et les plantes, rendant les nerfs plus ou moins sensibles à la stimulation, voire bloquant complètement la conductivité. Et après avoir coupé le courant, un effet de rebond a été observé. Si une quantité donnée de courant diminuait la conductivité, le nerf devenait hypersensible après que le courant ait été coupé, et le restait pendant un certain temps.

Dans une expérience, un bref courant de 3 micro-ampère - 3 milliardièmes d'ampère - produisait une hypersensibilité nerveuse pendant 40 secondes.

Il suffisait d'un courant incroyablement minuscule : chez les plantes, un micro-ampère, et chez les animaux un tiers de micro-ampère suffisait à ralentir ou accélérer l'influx nerveux d'environ vingt pour cent.¹⁰ C'est à peu près la quantité de courant qui passerait dans votre main si vous touchiez les deux extrémités d'une pile d'un volt, ou qui traverserait votre corps si vous dormiez avec une couverture électrique. C'est beaucoup moins que les courants qui sont induits dans votre tête lorsque vous utilisez un téléphone portable. Et, comme nous le verrons, il faut encore moins de courant pour affecter la croissance que pour affecter l'activité nerveuse.

En 1923, Vernon Blackman, un chercheur en agronomie de l'Imperial College en Angleterre, a découvert, lors d'expériences sur le terrain, que des courants électriques d'une intensité moyenne inférieure à un milliampère (un millième d'ampère) par acre augmentaient de vingt pour cent les rendements de plusieurs types de cultures. Le courant traversant chaque plante, a-t-il calculé, n'était que d'environ 100 picoampères - soit 100 000 milliardièmes d'ampère - , environ mille fois moins que les courants que Bose avait trouvés nécessaires pour stimuler ou neutraliser les nerfs.

Mais les résultats sur le terrain étaient contradictoires. Blackman a donc réalisé ses expériences en laboratoire où les conditions d'exposition et de croissance pouvaient être contrôlées avec précision. Les graines d'orge ont germé dans des tubes de verre, et à différentes hauteurs au-dessus de chaque plante se trouvait un point métallique chargé à environ 10 000 volts par une alimentation en courant continu. Le courant traversant chaque plante a été mesuré avec précision à l'aide d'un galvanomètre, et Blackman a constaté qu'une augmentation maximale de la croissance était obtenue avec un courant de seulement 50 picoampères, appliqué pendant une heure par jour seulement. L'augmentation de la durée d'application diminuait l'effet. Augmenter le courant à un dixième de micro-ampère était toujours néfaste.

En 1966, Lawrence Murr et ses collègues de l'université de Pennsylvanie, en faisant des expériences sur le maïs sucré et les haricots, ont confirmé la découverte de Blackman selon laquelle les

courants autour d'un micro-ampère inhibaient la croissance et endommageaient les feuilles. Ils ont ensuite poussé ces expériences un peu plus loin : ils ont entrepris de découvrir le plus *petit* courant qui affecterait la croissance. Et ils ont découvert que tout courant *supérieur à un femtoampère* (10^{-15}) stimulerait la croissance des plantes.

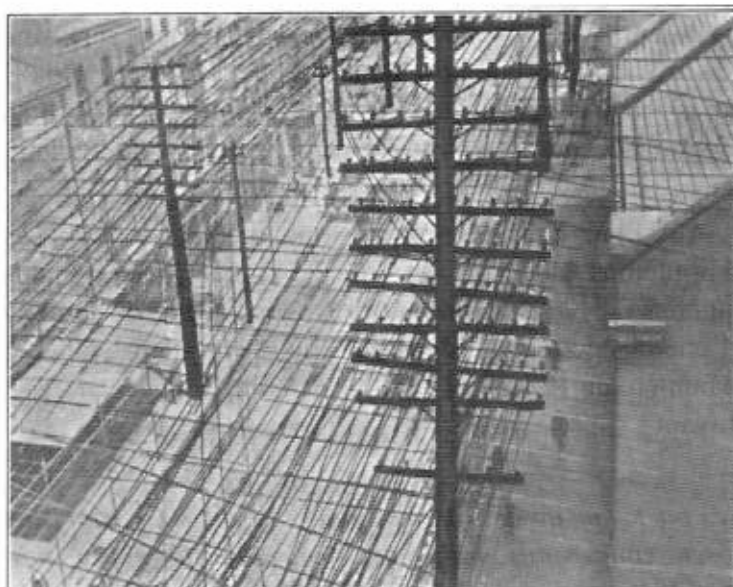
Dans ses expériences radio, Bose utilisait un appareil qu'il appelait un crescographe magnétique, qui enregistrait le taux de croissance des plantes, grossi dix millions de fois.¹¹ Rappelons que Bose était également un expert en technologie sans fil. Lorsqu'il a installé un émetteur radio à une extrémité de sa propriété, et une plante attachée à une antenne de réception à l'autre extrémité, à deux cents mètres de distance, il a constaté que même une brève transmission radio changeait le taux de croissance d'une plante en quelques secondes. La fréquence d'émission, selon sa description, était d'environ 30 MHz. On ne nous dit pas quelle était la puissance. Cependant, Bose a enregistré qu'un « faible stimulus » produisait une accélération immédiate de la croissance et qu'une énergie radio « modérée » retardait la croissance. Dans d'autres expériences, il a prouvé que l'exposition aux ondes radio ralentissait la montée de la sève.¹²

Les conclusions de Bose établies en 1927, sont frappantes et prophétiques. « La sensibilité de perception de la plante », écrivait-il, « est invraisemblablement plus grande que la nôtre ; elle ne se contente pas de percevoir les différents rayons du vaste spectre éthérique, mais y réagit également. C'est peut-être aussi parce que nos sens ont une plage de perception limitée. Car la vie serait sans cela intolérable sous l'irritation constante de ces vagues incessantes de signaux spatiaux auxquels les murs de briques sont tout à fait transparents. Seules des chambres métalliques hermétiquement fermées pourraient nous offrir une protection. »¹³

VII. MALADIE ÉLECTRIQUE AIGUË

Le 10 mars 1876, sept mots célèbres ont entraîné une avalanche de fils encore plus importante qui s'est abattue sur un monde déjà enchevêtré : « M. Watson, venez ici, je vous attends. »

Comme si elles vivaient dans un désert qui attendait d'être cultivé et arrosé, des millions de personnes ont perçu et entendu l'appel. Car si en 1879, seules 250 personnes possédaient un téléphone dans tout New York, dix ans plus tard, dans ce même terreau, fertilisé par une idée, poussaient de denses forêts de poteaux téléphoniques de vingt-quatre et vingt-sept mètres de haut, portant jusqu'à trente branches transversales chacun. Chaque arbre de ces bosquets électriques supportait jusqu'à trois cents fils, obscurcissant le soleil et assombrissant les avenues en contrebas.



Calvert et German Streets, Baltimore, Maryland, vers 1889. D'après E.B. Meyer, *Transport et distribution souterrains*, Mc Graw-Hill, N.Y., 1916.

Le domaine de l'éclairage électrique a été conçu à peu près à la même époque. Cent vingt-six ans après que quelques pionniers hollandais aient appris à leurs élèves enthousiastes comment stocker une petite quantité de fluide électrique dans une bouteille de verre, le belge Zenobe Gramme a expliqué à leurs descendants comment retirer le bouchon de cette bouteille. Son invention de la dynamo moderne a permis de produire des quantités d'électricité pratiquement illimitées. En 1875, d'éblouissantes lampes à arc éclairaient les espaces publics extérieurs à Paris et à Berlin. En 1883, des fils électriques de deux mille volts traversaient les toits des résidences du West End de Londres. Entre-temps, Thomas Edison avait inventé une lampe plus petite et plus agréable, la lampe à incandescence moderne qui convenait mieux aux chambres à coucher et aux cuisines. En 1881, sur Pearl Street à New York, il a construit la première de centaines de centrales fournissant de l'électricité en courant continu (CC) à des clients en périphérie.

Les fils épais de ces stations ont bientôt rejoint leurs camarades plus fins, tendus entre les hautes branches des bosquets électriques qui ombrageaient les rues des villes d'Amérique.

Et puis une autre espèce d'invention s'y est ajoutée : le courant alternatif (AC). Bien que beaucoup, dont Edison, aient voulu éradiquer cet envahisseur, car il était trop dangereux, et l'arracher racines comprises, leurs mises en garde sont restées sans suite. En 1885, le trio hongrois composé de Karoly Zipernowsky, Otis Blathy et Max Deri a conçu un système complet de production et de distribution de courant alternatif et commençait à l'installer en Europe.

Aux États-Unis, George Westinghouse a adopté le système AC au printemps 1887 et la « bataille des courants » s'est intensifiée, Westinghouse se battant contre Edison pour l'avenir de notre monde. Dans l'une des dernières salves de cette brève guerre, à la page 16 de son numéro du 12 janvier 1889, le *Scientific American* a publié le défi suivant :

Les partisans du courant continu et ceux du courant alternatif s'opposent concernant la question de la nocivité relative des deux systèmes. Un ingénieur a proposé une espèce de duel électrique pour régler la question. Il propose que le premier soit soumis au courant

continu tandis que son adversaire sera soumis au courant alternatif. Les deux partis doivent le subir à la même tension, et celle-ci doit être augmentée progressivement jusqu'à ce que l'un des deux succombe et abandonne volontairement le concours.

L'État de New York a réglé la question en adoptant la chaise électrique comme nouveau moyen d'exécuter les criminels. Pourtant, bien que le courant alternatif soit le plus dangereux, il remporte le duel qui se joue alors non pas entre les belligérants individuels, mais pour les intérêts commerciaux. Les fournisseurs d'électricité à longue distance devaient trouver des moyens économiques de fournir dix mille fois plus d'énergie par le fil classique que ce qui était nécessaire auparavant. En utilisant la technologie à l'époque disponible, les systèmes à courant continu ne pouvaient pas être compétitifs.

Dès ces débuts, la technologie électrique, après avoir été soigneusement semée, fertilisée, arrosée et entretenue, a été envoyée vers le ciel et vers l'extérieur, et au-delà de l'horizon. C'est l'invention par Nikola Tesla du moteur à courant alternatif polyphasé, breveté en 1888, permettant aux industries d'utiliser le courant alternatif non seulement pour l'éclairage mais aussi pour l'alimentation électrique, qui a fourni le dernier ingrédient nécessaire. En 1889, tout à coup, le monde s'est électrifié à une échelle qu'on aurait à peine pu imaginer lorsque le Dr George Beard a décrit pour la première fois une maladie appelée neurasthénie. Le télégraphe avait « annihilé l'espace et le temps », comme beaucoup l'avaient dit à l'époque. Mais vingt ans plus tard, le moteur électrique a fait ressembler le télégraphe à un jouet d'enfant et la locomotive électrique était sur le point d'envahir les campagnes.

Au début de 1888, seuls treize chemins de fer électriques étaient en service aux États-Unis pour un total de soixante-dix-sept kilomètres de voies électrifiées et un nombre semblable dans toute l'Europe. La croissance de cette industrie était si spectaculaire qu'à la fin de 1889, environ 1 600 km de voies avaient été électrifiés rien qu'aux États-Unis. Une année plus tard, ce chiffre a, encore, triplé.

En 1889, les perturbations électriques de l'atmosphère terrestre provoquées par l'homme ont pris un caractère mondial plutôt que local. Cette année-là, la Edison General Electric Company a été constituée en société et la Westinghouse Electric Company a été

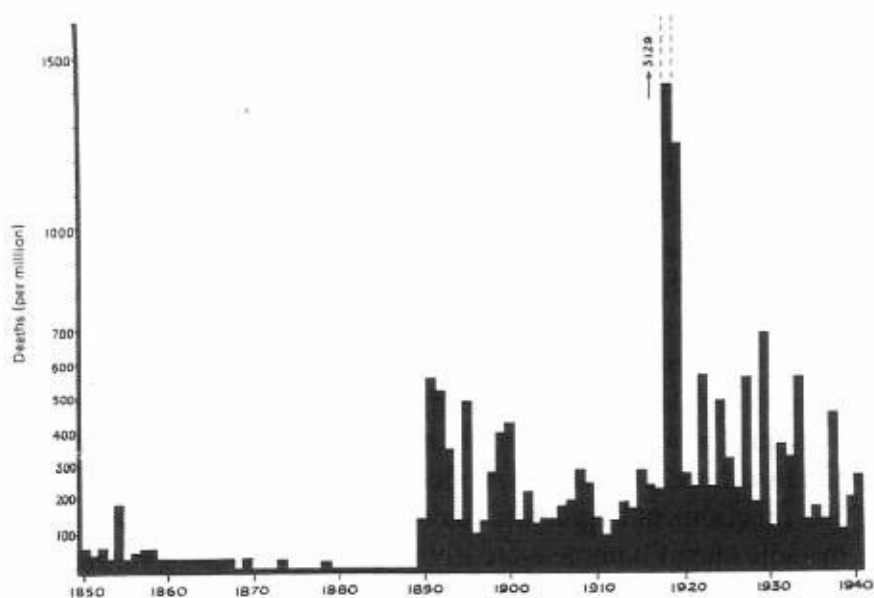
réorganisée sous le nom de Westinghouse Electric and Manufacturing Company. Cette même année, Westinghouse a acquis les brevets de Tesla sur le courant alternatif et les a utilisés dans ses centrales électriques, dont le nombre est passé à 150 en 1889, et à 301 en 1890. Au Royaume-Uni, la modification de la loi sur l'éclairage électrique en 1888 a assoupli la réglementation sur l'industrie de l'énergie électrique et a rendu pour la première fois commercialement possible le développement de centrales électriques. Et en 1889, la Société des Télégraphistes et des Électriciens a changé de nom pour devenir l'Institution des Ingénieurs Électriques (IEE), plus appropriée. En 1889, soixante-et-une entreprises de dix pays fabriquaient des lampes à incandescence et des sociétés américaines et européennes installaient des usines en Amérique centrale et en Amérique du Sud. Cette année-là, le *Scientific American* a déclaré que « pour autant que nous sachions, chaque ville des États-Unis est équipée d'un éclairage à arc et à incandescence, et l'introduction de l'éclairage électrique s'étend rapidement aux petites villes ».¹ Cette année-là également, Charles Dana, écrivant dans le *Medical Record*, fait état d'une nouvelle catégorie de blessures, auparavant produites uniquement par la foudre. Elles étaient dues, disait-il, à « l'extraordinaire augmentation actuelle des applications pratiques de l'électricité, près de 100 000 000 de dollars étant déjà investis dans l'éclairage et l'électricité. » En 1889, la plupart des historiens sont d'accord, l'ère électrique moderne était ouverte.

Et en 1889, comme si le ciel s'était soudainement déchiré, les médecins des Amériques, d'Europe, d'Asie, d'Afrique et d'Australie ont été submergés par un flot de patients gravement malades souffrant d'une étrange maladie qui semblait être sortie de nulle part, comme un éclair, une maladie que beaucoup de ces médecins n'avaient jamais vue auparavant. Cette maladie était la grippe et cette pandémie a duré quatre années consécutives et a tué au moins un million de personnes.

LA GRIPPE EST UNE MALADIE ÉLECTRIQUE

Soudain et de manière inexplicable, la grippe, dont les descriptions étaient restées constantes pendant des milliers d'années, a changé de caractère en 1889. La grippe s'était emparée pour la dernière fois de la majeure partie de l'Angleterre en novembre 1847,

soit plus d'un demi-siècle plus tôt. La dernière épidémie de grippe aux États-Unis avait fait rage durant l'hiver 1874-1875. Depuis l'Antiquité, la grippe était connue comme une maladie capricieuse et imprévisible, un animal sauvage venu de nulle part, qui terrorisait des populations entières d'un seul coup, sans avertissement et sans programme et qui disparaissait aussi soudainement et mystérieusement qu'il était arrivé, pour ne plus être revu pendant des années ou des décennies. Elle se comportait comme aucune autre maladie, on pensait qu'elle n'était pas contagieuse, et elle a reçu son nom parce qu'on disait que ses allées et venues étaient régies par « l'influence » [influenza, en latin et anglais- NdT] des étoiles.



Morts de la grippe par millions en Angleterre et aux Pays de Galles, 1850-1940²

Mais en 1889, la grippe a été apprivoisée. À partir de cette année-là, elle sera présente toutes les années, partout dans le monde. Elle disparaîtra mystérieusement comme avant, mais on peut compter sur son retour, à peu près à la même époque, l'année suivante. Et elle n'a jamais disparu depuis.

Tout comme le « trouble d'anxiété », la grippe est si courante

et apparemment si familière qu'un examen approfondi de son histoire est nécessaire pour démasquer cette inconnue et faire connaître l'énormité du désastre de santé publique qui s'est produit il y a cent trente ans. Ce n'est pas que nous n'en sachions pas assez sur le virus de la grippe. Nous en savons plus qu'assez. Le virus microscopique associé à cette maladie a été étudié de manière si exhaustive que les scientifiques en savent plus sur son minuscule cycle de vie que sur n'importe quel autre micro-organisme. Mais ces études ont masqué de nombreux faits insolites sur cette maladie, notamment le fait qu'elle n'est pas contagieuse.

En 2001, l'astronome canadien Ken Tapping et deux médecins de Colombie-Britannique ont été les derniers scientifiques à confirmer, une fois de plus, que depuis au moins trois siècles, les pandémies de grippe sont plus susceptibles de se produire pendant les pics d'activité magnétique du soleil, c'est-à-dire au plus fort de chaque cycle solaire de onze ans.

Une telle tendance n'est pas le seul aspect de cette maladie qui a longtemps intrigué les virologues. En 1992, l'une des autorités mondiales en matière d'épidémiologie de la grippe, R. Edgar Hope-Simpson, a publié un livre dans lequel il passait en revue les principaux faits connus et soulignait qu'ils ne s'opposaient pas à un mode de transmission par contact direct d'homme à homme. Hope-Simpson était depuis longtemps perplexe face à la grippe, en fait depuis qu'il avait soigné ses victimes en tant que jeune médecin généraliste dans le Dorset, en Angleterre, lors de l'épidémie de 1932-1933 - précisément l'épidémie au cours de laquelle le virus associé à la maladie chez l'homme a été isolé pour la première fois. Mais au cours de ses 71 ans de carrière, Hope-Simpson n'a jamais trouvé de réponse à ses questions. « L'explosion soudaine d'informations sur la nature du virus et ses réactions antigéniques chez l'hôte humain », écrit-il en 1992, n'a fait « qu'ajouter aux éléments qui demandent une explication. »³

Pourquoi la grippe est-elle saisonnière ? se demandait-il de façon récurrente. Pourquoi la grippe est-elle presque complètement absente, sauf pendant les quelques semaines ou mois d'une épidémie ? Pourquoi les épidémies de grippe prennent-elles fin ? Pourquoi les épidémies hors saison ne se propagent-elles pas ? Comment les épidémies explosent-elles dans des pays entiers d'un coup et disparaissent tout aussi miraculeusement, comme si elles

étaient soudainement interdites ? Il n'arrivait pas à comprendre comment un virus pouvait se comporter ainsi. Pourquoi la grippe cible-t-elle si souvent les jeunes adultes et épargne-t-elle les nourrissons et les personnes âgées ? Comment est-il possible qu'au cours des siècles passés, les épidémies de grippe se soient propagées à la même vitesse fulgurante qu'aujourd'hui ? Comment le virus accomplit-il son prétendu « tour de passe-passe » ? Il s'agit du fait que lorsqu'une nouvelle souche du virus apparaît, l'ancienne souche, d'une saison à l'autre, a complètement disparu, partout dans le monde au même moment. Hope-Simpson a énuméré vingt-et-un faits distincts sur la grippe qui l'ont laissé perplexe et qui semblent défier toute explication si l'on suppose qu'elle se propage par contact direct.

Il a finalement relancé une théorie qui avait été avancée par Richard Shope, le chercheur qui a isolé le premier virus de la grippe chez les porcs en 1931, et qui ne croyait pas non plus que la nature explosive de nombreux foyers d'épidémies pouvait s'expliquer par une contagion directe. Shope, et plus tard Hope-Simpson, ont supposé que la grippe ne se transmet, en fait, pas de personne à personne, ou de porc à porc, de manière normale, mais qu'elle reste plutôt latente chez les porteurs humains ou porcins, qui sont présents en grand nombre dans leurs communautés jusqu'à ce que le virus soit réactivé par un déclencheur environnemental quelconque. Hope-Simpson a en outre proposé que le déclencheur soit lié aux variations saisonnières du rayonnement solaire et qu'il puisse être de nature électromagnétique, comme l'avait suggéré bon nombre de ses prédécesseurs au cours des deux siècles précédents.

Lorsque Hope-Simpson était jeune et débutait son activité dans le Dorset, un médecin danois du nom de Johannes Mygge, à la fin d'une longue et brillante carrière, venait de publier une monographie dans laquelle il montrait lui aussi que les pandémies de grippe avaient tendance à se produire pendant les années d'activité solaire maximale et en outre, que le nombre annuel de cas de grippe au Danemark augmentait et diminuait avec le nombre de taches solaires. À une époque où l'épidémiologie n'est plus qu'une recherche sur les microbes, Mygge a admis, et il le savait déjà par expérience, que « celui qui danse hors des rangs risque de se faire piétiner. »⁴ Mais il était certain que la grippe avait quelque chose à voir avec l'électricité, et il en était venu à cette conviction de la même manière que moi : par expérience personnelle.

En 1904 et 1905, Mygge avait tenu un journal intime de sa santé pendant neuf mois, et il l'a ensuite comparé aux enregistrements du potentiel électrique de l'atmosphère, qu'il avait enregistrés trois fois par jour pendant dix ans dans le cadre d'un autre projet. Il s'est avéré que ses maux de tête invalidants de type migraineux, dont il avait toujours su qu'ils étaient liés aux changements de la météo, tombaient presque toujours le jour même ou la veille d'une brusque augmentation ou baisse importante de la valeur du potentiel atmosphérique.

Mais les maux de tête n'étaient pas les seuls effets. Les jours de tourmente électrique, presque sans exception, son sommeil était interrompu et agité, et il était gêné par des vertiges, une humeur irritable, un sentiment de confusion, des sensations de bourdonnement dans la tête, une pression dans la poitrine et un rythme cardiaque irrégulier et parfois, écrivait-il, « mon état avait le caractère d'une attaque de grippe imminente, qui dans chaque cas n'était pas essentiellement différente du début d'une attaque réelle de cette maladie. »⁵

Parmi les autres personnes qui ont associé la grippe aux taches solaires ou à l'électricité atmosphérique, citons John Yeung (2006), Fred Hoyle (1990), J. H. Douglas Webster (1940), Aleksandr Chizhevskiy (1936), C. Conyers Morrell (1936), W. M. Hewetson (1936), Sir William Hamer (1936), Gunnar Edstrom (1935), Clifford Gill (1928), C. M. Richter (1921), Willy Hellpach (1911), Weir Mitchell (1893), Charles Dana (1890), Louise Fiske Bryson (1890), Ludwig Buzorini (1841), Johann Schonlein (1841) et Noah Webster (1799). En 1836, Heinrich Schweich a observé que tous les processus physiologiques produisent de l'électricité et a suggéré qu'une perturbation électrique de l'atmosphère peut empêcher le corps de se décharger. Il a propagé la croyance alors courante selon laquelle l'accumulation d'électricité dans le corps provoque les symptômes de la grippe. Personne n'a encore réfuté cette hypothèse.

Il est intéressant de noter qu'entre 1645 et 1715, une période que les astronomes appellent le minimum de Maunder, lorsque le soleil était si calme qu'il n'y avait pratiquement pas de taches solaires et qu'aucune aurore boréale n'ornait les nuits polaires - période pendant laquelle, selon la tradition canadienne, « les gens étaient délaissés par les lumières du ciel »⁶ - il n'y a pas eu non plus de pandémie mondiale de grippe. En 1715, les taches solaires sont

réapparues soudainement après une absence d'une durée de vie. En 1716, le célèbre astronome anglais Sir Edmund Halley, âgé de soixante ans, a publié une description bouleversante des aurores boréales. C'était la première fois qu'il les voyait. Mais le soleil n'était pas encore pleinement actif. Comme s'il s'était réveillé après un long sommeil, il a étendu ses jambes, baillé et s'est recouché après avoir affiché seulement la moitié du nombre de taches solaires qu'il nous montre aujourd'hui au sommet de chaque cycle solaire de onze ans. Ce n'est qu'en 1727 que le nombre de taches solaires a dépassé la centaine pour la première fois depuis plus d'un siècle. Et en 1728, la grippe est arrivée par vagues sur la surface de la terre, la première pandémie de grippe en près de cent cinquante ans. Plus universelle et plus durable que tout autre dans l'histoire, cette épidémie est apparue sur tous les continents, est devenue plus violente en 1732 et, selon certains rapports, a duré jusqu'en 1738, le pic du prochain cycle solaire.⁷

John Huxham, qui pratiquait la médecine à Plymouth, en Angleterre, a écrit en 1733 que « peu de gens y avaient échappé. » Il a ajouté qu'il y avait « une frénésie chez les chiens ; les chevaux ont été saisis par le catarrhe avant l'humanité ; et un homme m'a averti que certains oiseaux, en particulier les moineaux, avaient quitté l'endroit où il se trouvait durant la maladie. »⁸ Un observateur à Édimbourg a rapporté que certaines personnes avaient eu de la fièvre pendant soixante jours consécutifs et que d'autres, non malades, étaient « mortes soudainement. »⁹ Selon une estimation, quelque deux millions de personnes dans le monde ont péri durant cette pandémie.¹⁰

Si la grippe est avant tout une maladie électrique, une réponse à une perturbation électrique de l'atmosphère, alors elle n'est pas contagieuse au sens ordinaire du terme. Les caractéristiques de ses épidémies devraient le prouver, et tel est bien le cas. Par exemple, la pandémie mortelle de 1889 a débuté dans un certain nombre de régions du monde très dispersées. De graves épidémies ont été signalées en mai de cette année-là simultanément à Boukhara, en Ouzbékistan, au Groenland et dans le nord de l'Alberta.¹¹ La grippe a été signalée en juillet à Philadelphie¹² et à Hillston, une ville isolée d'Australie,¹³ et en août dans les Balkans¹⁴. Ce schéma étant en contradiction avec les théories dominantes, de nombreux historiens ont prétendu que la pandémie de 1889 n'avait pas « vraiment »

commencé avant qu'elle ne s'empare des steppes occidentales de la Sibérie à la fin du mois de septembre et qu'elle s'était ensuite propagée de manière ordonnée de là vers le reste du monde, de personne à personne par contagion. Cependant le problème est que la maladie aurait quand même dû voyager plus vite que les trains et les bateaux de l'époque. Elle a atteint Moscou et Saint-Pétersbourg au cours de la troisième ou quatrième semaine d'octobre, mais à ce moment-là, la grippe avait déjà été signalée à Durban, en Afrique du Sud¹⁵ et à Édimbourg, en Écosse¹⁶. Le Nouveau-Brunswick, le Canada¹⁷, le Caire¹⁸, Paris¹⁹, Berlin²⁰ et la Jamaïque²¹ ont signalé des épidémies en novembre ; Londres, Ontario, le 4 décembre²² ; Stockholm, le 9 décembre²³ ; New York, le 11 décembre²⁴ ; Rome, le 12 décembre²⁵ ; Madrid, le 13 décembre²⁶ et Belgrade, le 15 décembre²⁷. C'était comme si quelque chose de fondamental avait changé dans l'atmosphère, comme si des feux de broussailles étaient allumés par un vandale inconnu au hasard, partout dans le monde.

Un observateur de l'Afrique du Centre-Est, qui a été frappée en septembre 1890, a affirmé que la grippe n'était jamais apparue auparavant dans cette partie de l'Afrique, pas même dans la mémoire des plus anciens habitants vivants²⁸.

« La grippe », a déclaré le Dr Benjamin Lee du Conseil de la santé de l'État de Pennsylvanie, « se propage comme une crue, inondant des sections entières en une heure... Il est difficilement concevable qu'une maladie qui se propage avec une rapidité aussi étonnante, passe par un processus de développement chez chaque personne infectée et ne soit transmise que d'une personne à l'autre ou par des objets infectés²⁹. »

La grippe opère avec caprices non seulement sur terre, mais aussi en mer. Avec la rapidité des voyages d'aujourd'hui, ce n'est plus évident, mais au cours des siècles précédents, lorsque les marins étaient assaillis par la grippe des semaines, voire des mois, après leur dernière escale, c'est quelque chose dont il faut se souvenir. En 1894, Charles Creighton a décrit quinze cas historiques distincts où des navires entiers ou même de nombreux navires d'une flotte ont été saisis par la maladie loin des côtes, comme s'ils avaient navigué dans un brouillard grippal, pour découvrir, dans certains cas, en arrivant dans leur nouveau port, que la grippe s'était propagée sur terre au même moment. Creighton a rapporté un nouvel exemple concernant la pandémie qui sévissait à l'époque : le navire marchand *Wellington*

avait quitté Londres avec son petit équipage le 19 décembre 1891, à destination de Lyttelton, en Nouvelle-Zélande. Le 26 mars, après plus de trois mois en mer, le capitaine est soudainement secoué par une intense maladie fébrile. En arrivant à Lyttelton le 2 avril, « le pilote, en arrivant à bord, a trouvé le capitaine malade dans sa couchette et en apprenant les symptômes, il a immédiatement dit : « C'est la grippe, je viens de l'avoir moi-même³⁰. »

Un rapport de 1857 était si convaincant que William Beveridge l'a inclus dans son manuel de 1975 sur la grippe : « Le navire de guerre anglais *Arachne* naviguait au large des côtes de Cuba « sans aucun contact avec la terre. » Pas moins de 114 hommes sur un équipage de 149 sont tombés malades de la grippe et ce n'est que plus tard qu'on a appris qu'il y avait eu des épidémies à Cuba au même moment³¹.»

La vitesse à laquelle la grippe se propage et son mode de propagation aléatoire et simultané laissent les scientifiques perplexes depuis des siècles. C'est la raison la plus probante pour laquelle certains soupçonnent l'électricité atmosphérique d'en être la cause, malgré la présence connue d'un virus largement étudié. Voici un échantillon d'opinions, anciennes et modernes :

Il n'a probablement jamais été observé qu'une maladie puisse toucher autant de personnes en si peu de temps que la grippe, qui touche presque toute une ville, un village ou un quartier en quelques jours, soit en réalité beaucoup plus vite que ce que l'on pourrait supposer si c'était le cas par contagion.

Mercatus raconte que lorsqu'il régnait en Espagne, en 1557, la majeure partie du peuple était contaminée en un jour.

Le Dr Glass dit que lorsqu'elle exerçait à Exeter, en 1729, deux mille personnes ont été atteintes en une seule nuit.

Shadrach Ricketson, médecin (1808), *A Brief History of the Influenza*³² (Un bref historique de la grippe).

Il faut simplement rappeler que cette épidémie touche toute une région en l'espace d'une semaine ; non, tout un continent aussi grand que l'Amérique du Nord, ainsi que toutes les Antilles, en quelques semaines, où les habitants, sur une si vaste étendue de

territoires, n'auraient pas pu, en si peu de temps, avoir la moindre communication ou le moindre rapport physique. Ce seul fait suffit à mettre hors de question toute idée de propagation par contagion d'un individu à l'autre.

Alexander Jones, médecin (1827), *Philadelphia Journal of the Medical and Physical Sciences*³³.

Contrairement au choléra, elle dépasse dans son évolution la vitesse des contacts humains.

Theophilus Thompson, médecin (1852), *Annals of Influenza or Epidemic*.

Fièvre catarrhale en Grande-Bretagne de 1510 à 1837³⁴ (Annales de la grippe ou épidémie de fièvre cathartique en Grande Bretagne de 1510 à 1837).

La contagion ne suffit pas à expliquer l'apparition soudaine et simultanée de la maladie dans des pays très éloignés et la curieuse façon dont on sait qu'elle touche les équipages des navires en mer où la communication avec les lieux ou les personnes infectées est hors de question.

Sir Morell Mackenzie, médecin (1893), *Fortnightly Review*³⁵.

En général, la grippe se propage à la même vitesse que l'homme, mais il semble parfois qu'elle se déclare simultanément dans des régions du globe très éloignées les unes des autres.

Jorgen Birkeland (1949), *Microbiology and Man*³⁶.

[Avant 1918], il existe des informations sur deux autres grandes épidémies de grippe en Amérique du Nord au cours des deux derniers siècles. La première s'est produite en 1789, l'année où George Washington a été nommé président. Le premier bateau à vapeur n'a pas traversé l'Atlantique avant 1819, et le premier train à vapeur n'a pas circulé avant 1830. Ainsi, cette épidémie s'est produite alors que le moyen de transport le plus rapide de l'homme était le cheval au galop. Malgré cela, l'épidémie de grippe de 1789 s'est répandue très rapidement, bien plus vite et bien plus loin qu'un cheval au galop.

James Bordley III, médecin et A. McGehee Harvey, médecin (1976), *Two Centuries of American Medicine, 1776-1976*³⁷ (*Deux siècles de médecine américaine*)

Le virus de la grippe peut être transmis d'une personne à l'autre par des gouttelettes provenant des voies respiratoires. Toutefois, la communication directe ne peut pas expliquer les flambées simultanées de grippe dans des endroits très éloignés les uns des autres.

Roderick E. McGrew (1985), *Encyclopedia of Medical History*³⁸ (*Encyclopédie d'histoire médicale*).

Pourquoi les modèles épidémiques en Grande-Bretagne n'ont-ils pas changé depuis quatre siècles, alors que ces siècles ont connu une grande augmentation de la vitesse de transport des personnes ?

John J. Cannell, médecin (2008), *On the Epidemiology of Influenza*, dans *Virology Journal* (*Sur l'épidémiologie de la grippe*).

Le rôle du virus, qui n'infecte que les voies respiratoires, a déconcerté certains virologues car la grippe n'est pas uniquement, ni même essentiellement, une maladie respiratoire. Quid des maux de tête, des douleurs oculaires, des douleurs musculaires, de la prostration, des troubles visuels occasionnels, des cas d'encéphalite, de myocardite et de péricardite signalés ? Pourquoi des avortements, des mort-nés et des malformations congénitales ?³⁹

Lors de la première vague de la pandémie de 1889 en Angleterre, les symptômes neurologiques étaient le plus souvent prédominants et les symptômes respiratoires absents.⁴⁰ La plupart des 239 patients grippés du médecin Rohring à Erlangen, en Bavière, présentaient des symptômes neurologiques et cardiovasculaires et ne souffraient d'aucune maladie respiratoire. Près d'un quart des 41 500 cas de grippe signalés en Pennsylvanie au 1^{er} mai 1890 étaient classés comme étant principalement neurologiques et non respiratoires.⁴¹ Peu de patients de David Brakenridge à Edimbourg, ou de Julius Althaus à Londres, présentaient des symptômes respiratoires. Au contraire, ils souffraient de vertiges, d'insomnie, d'indigestion, de constipation, de vomissements, de diarrhée, de « prostration totale de la force

mentale et corporelle », de névralgie, de délire, de coma et de convulsions. Une fois rétablis, nombre d'entre eux ont souffert de neurasthénie, voire de paralysie ou d'épilepsie. Anton Schmitz a publié un article intitulé *La folie après la grippe* et a conclu que la grippe était avant tout une maladie nerveuse épidémique. C. H. Hughes a qualifié la grippe de « névrose toxique ». Morell Mackenzie était d'accord :

À mon avis, la réponse à l'énigme de la grippe est l'empoisonnement des nerfs... Dans certains cas, elle s'attaque à la partie (du système nerveux) qui régit la commande de la respiration, dans d'autres à celle qui préside aux fonctions digestives ; dans d'autres cas encore, il semble, pour ainsi dire, courir de haut en bas du clavier nerveux, secouant son fonctionnement délicat et provoquant des troubles et des douleurs dans différentes parties du corps comme par un caprice malveillant... L'alimentation de tous les tissus et organes du corps étant sous le contrôle direct du système nerveux, il s'ensuit que tout ce qui affecte ce dernier a un effet préjudiciable sur la première ; il n'est donc pas surprenant que la grippe laisse dans de nombreux cas des traces dans des structures endommagées. Non seulement les poumons, mais aussi les reins, le cœur et d'autres organes internes ainsi que les cellules nerveuses elle-même peuvent en souffrir.⁴²

Les asiles de fous se remplissaient de patients qui avaient eu la grippe, de personnes souffrant de dépression profonde, de manie, de paranoïa ou d'hallucinations. « Le nombre d'admissions a atteint des proportions sans précédent », rapporte Albert Leledy à l'asile d'aliénés Beauregard, à Bourges, en 1891. « Les admissions de cette année dépassent celles de toutes les années précédentes », rapporte Thomas Clouston, médecin chef du Royal Edinburgh Asylum for the Insane, en 1892. « Aucune épidémie de maladie enregistrée n'a eu de tels effets sur la santé mentale », écrit-il. En 1893, Althaus a passé en revue de nombreux articles sur les psychoses post-grippales, ainsi que l'historique de centaines de ses propres patients et d'autres qui étaient devenus fous après la grippe au cours des trois années précédentes. Il était perplexe devant le fait que la majorité des psychoses consécutives à la grippe se développaient chez des hommes et des femmes dans la fleur de l'âge, entre 21 et 50 ans, qu'elles étaient plus susceptibles de se produire après seulement des

cas bénins ou légers de la maladie, et que plus d'un tiers de ces personnes n'avaient pas encore recouvré la raison.

L'absence fréquente de maladies respiratoires a également été constatée lors de la pandémie de 1918, encore plus meurtrière. Dans son ouvrage de 1978, Beveridge, qui l'a vécue, a écrit que la moitié des patients atteints de grippe au cours de cette pandémie n'avaient pas de symptômes primaires d'écoulement nasal, d'éternuement ou de mal de gorge.⁴³

La distribution par âge est également erronée pour ce qui est de la contagion. Pour d'autres types de maladies infectieuses, comme la rougeole et les oreillons, plus une souche de virus est agressive et plus elle se propage rapidement, plus les adultes développent rapidement une immunité et plus la population qui en est atteinte chaque année est jeune. Selon Dr Hope-Simpson, cela signifie qu'entre deux pandémies, la grippe devrait surtout s'attaquer aux très jeunes enfants. Mais la grippe continue de s'attaquer obstinément aux adultes ; l'âge moyen se situe presque toujours entre vingt et quarante ans, que ce soit pendant une pandémie ou non. L'année 1889 n'a pas fait exception : la grippe a frappé de préférence de jeunes adultes vigoureux dans la fleur de l'âge, comme si elle choisissait délibérément les plus forts au lieu des plus faibles de notre espèce.

Ensuite, il y a la confusion concernant les infections animales, dont on parle tant année après année. Celle-ci nous effraie tous à l'idée d'attraper la grippe des porcs ou des oiseaux. Mais ce qui est gênant est qu'au cours de l'histoire, pendant des milliers d'années, toutes sortes d'animaux ont attrapé la grippe en même temps que les humains. Lorsque l'armée du roi Karlmann de Bavière a été saisie par la grippe en 876 après J.-C., la même maladie a également décimé les chiens et les oiseaux.⁴⁴ Lors d'épidémies ultérieures, jusqu'au vingtième siècle inclus, il était courant que la maladie se déclare chez les chiens, les chats, les chevaux, les mules, les moutons, les vaches, les oiseaux, les cerfs, les lapins et même les poissons en même temps que chez les humains.⁴⁵ Beveridge a recensé douze épidémies au cours des dix-huitième et dix-neuvième siècles au cours desquelles les chevaux ont attrapé la grippe, généralement un ou deux mois avant les humains. En fait, cette association était considérée comme si fiable qu'au début du mois de décembre 1889, Symes Thompson, observant une maladie de type grippal chez les chevaux britanniques, écrivit au *British Medical Journal* pour prédire une épidémie

imminente chez les humains, prévision qui se révéla bientôt exacte.⁴⁶ Pendant la pandémie de 1918-1919, des singes et des babouins ont péri en grand nombre en Afrique du Sud et à Madagascar, des moutons dans le nord-ouest de l'Angleterre, des chevaux en France, des orignaux dans le nord du Canada et des buffles à Yellowstone.⁴⁷ Nous n'attrapons pas la grippe des animaux, ni eux la nôtre. Si la grippe est causée par des conditions électromagnétiques anormales dans l'atmosphère, alors elle affecte tous les êtres vivants en même temps, y compris les êtres vivants qui ne partagent pas les mêmes virus ou qui ne vivent pas en étroite proximité les uns des autres.

L'obstacle qui empêche de démasquer cette inconnue qu'est la grippe est le fait qu'il s'agit de deux choses différentes. Si la grippe est un virus, c'est aussi une maladie clinique. La confusion vient du fait que depuis 1933, la grippe humaine est définie par le micro-organisme qui a été découvert cette année-là et non par des symptômes cliniques. Si une épidémie frappe et que vous êtes atteint de la même maladie que tout le monde, mais qu'aucun virus de la grippe ne peut pas être isolé dans votre gorge et que vous ne développez pas d'anticorps contre lui, on dit que vous n'avez pas la grippe. Mais le fait est que, bien que les virus de la grippe soient associés d'une manière ou d'une autre à des épidémies, il n'a jamais été démontré qu'ils en étaient la cause.

Dix-sept années de suivi par Hope-Simpson dans et autour de la communauté de Cirencester, en Angleterre, ont révélé que malgré la croyance populaire, la grippe n'est pas facilement transmise d'une personne à l'autre au sein d'un ménage. Dans 70 % des cas, même lors de la pandémie de grippe de Hong Kong en 1968, une seule personne par foyer a contracté la grippe. Si une deuxième personne avait la grippe, les deux l'attrapaient souvent le même jour, ce qui signifie qu'elles ne l'attrapaient pas l'une de l'autre. Parfois, différentes variantes mineures du virus circulaient dans le même village, voire dans le même ménage, et il est arrivé que deux jeunes frères partageant le même lit aient eu des variantes différentes du virus, ce qui prouve qu'ils n'ont pas pu l'attraper l'un de l'autre, ni même de tiers.⁴⁸ William S. Jordan, en 1958, et P. G. Mann, en 1981, sont arrivés à des conclusions similaires sur l'absence de propagation au sein des familles.

L'échec des programmes de vaccination est une autre indication que quelque chose ne cadre pas avec les théories

dominantes. Bien qu'il ait été prouvé que les vaccins confèrent une certaine immunité à des souches particulières du virus de la grippe, plusieurs virologues éminents ont admis au fil des ans que la vaccination n'a rien fait pour stopper les épidémies et que la maladie se comporte toujours comme il y a mille ans.⁴⁹ En fait, après avoir examiné 259 études sur la vaccination publiées dans le *British Medical Journal* et couvrant 45 ans, Tom Jefferson a récemment conclu que les vaccins anti-grippaux n'ont eu essentiellement aucun impact sur les résultats réels, tels que les absences scolaires, les journées de travail perdues, ainsi que les maladies et les décès liés à la grippe.⁵⁰

Le secret embarrassant des virologues est que, de 1933 à nos jours, aucune étude expérimentale n'a prouvé que la grippe - qu'il s'agisse du virus ou de la maladie - se transmettait d'une personne à l'autre par contact normal. Comme nous le verrons dans le prochain chapitre, tous les efforts déployés pour la transmettre expérimentalement de personne à personne, même au milieu de la plus meurtrière épidémie que le monde ait jamais connue, ont échoué.

VIII. MYSTÈRE DE L'ÎLE DE WIGHT

En 1904, les abeilles commencent à mourir.

De cette île tranquille, longue de 37 km et large de 21 km, située au large de la côte sud de l'Angleterre, on contemple de l'autre côté de la Manche les rivages lointains de la France. Au cours de la décennie précédente, deux hommes, l'un médecin et physicien, l'autre inventeur et entrepreneur, chacun d'un côté de la Manche, avaient concentré leur attention sur une forme d'électricité nouvellement découverte. Les travaux de ces deux hommes ont impliqué d'importants changements pour l'avenir de notre monde.

En 1897, à l'extrémité ouest de l'île de Wight, près des formations de craie appelées The Needles, un élégant jeune homme nommé Guglielmo Marconi a érigé sa propre « aiguille », une tour aussi haute qu'un bâtiment de douze étages. Elle soutenait l'antenne de ce qui est devenu la première station de radio permanente au monde. Marconi diffusait de l'électricité, qui vibrait à près d'un million de cycles par seconde, à partir de ses fils de raccordement et la diffusait librement dans l'air ambiant. Il ne s'est pas attardé à s'interroger si c'était sans danger.

Quelques années plus tôt, en 1890, un médecin réputé, directeur du Laboratoire de physique biologique du Collège de France à Paris, avait déjà entamé des recherches en rapport avec l'importante question que Marconi ne se posait pas : comment l'électricité de haute fréquence affecte-t-elle les organismes vivants ? Une personnalité marquante de la physique et de la médecine, Jacques-Arsène d'Arsonval est aujourd'hui reconnu pour ses nombreuses contributions dans ces deux domaines. Il a conçu des appareils de mesure ultra-sensibles pour mesurer les champs magnétiques, ainsi que des équipements pour mesurer la production de chaleur et la

respiration chez les animaux ; il a amélioré le microphone et le téléphone et a créé une nouvelle spécialité médicale appelée « darsonvalisation », qui est encore pratiquée aujourd'hui dans les nations de l'ancien bloc soviétique. En Occident, elle a évolué vers la diathermie, qui est l'utilisation thérapeutique des ondes radio pour produire de la chaleur dans le corps. Mais la darsonvalisation est l'utilisation d'ondes radio à faible puissance, sans production de chaleur, afin de générer les effets que d'Arsonval a découverts au début des années 1890.

Il avait d'abord observé que l'électrothérapie, telle qu'elle était alors pratiquée, ne donnait pas des résultats uniformes et il se demandait si cela était dû à un manque de rigueur dans la forme du signal électrique appliqué. Il a donc conçu une machine à induction capable d'émettre des ondes sinusoïdales parfaitement lisses, « sans à-coups ni dents »¹, qui ne seraient pas préjudiciables au patient. Lorsqu'il a testé ce courant sur des sujets humains, il a constaté, comme il l'avait prédit, qu'à des doses thérapeutiques, il ne provoquait aucune douleur, mais qu'il avait de puissants effets physiologiques.



Jacques-Arsène d'Arsonval
(1851-1940).

« Nous avons vu qu'avec des ondes sinusoïdales très régulières, ni le nerf, ni le muscle ne sont stimulés », a-t-il écrit. « Le passage du courant est néanmoins responsable d'une profonde modification du métabolisme, comme le montre une consommation accrue d'oxygène et la production d'une quantité nettement plus importante de dioxyde de carbone. Si la forme de l'onde est modifiée, chaque onde électrique produira une contraction musculaire². » D'Arsonval avait déjà découvert il y a 125 ans, la raison pour laquelle les technologies numériques actuelles, dont les ondes n'ont que des « secousses et des dents », provoquent tant de maladies.

D'Arsonval a ensuite expérimenté des courants alternatifs de haute fréquence. En modifiant l'appareil sans fil conçu quelques années plus tôt par Heinrich Hertz, il a exposé les humains et les animaux à des courants de 500 000 à 1 000 000 de cycles par seconde, appliqués soit par contact direct, soit indirectement par induction, à distance. Ils étaient proches des fréquences que Marconi allait bientôt transmettre depuis l'île de Wight. En aucun cas, la température corporelle du sujet n'a augmenté. Mais dans tous les cas, la tension artérielle de son sujet a baissé de manière significative, sans qu'il y ait, au moins chez les sujets humains, de sensation consciente. D'Arsonval a mesuré les mêmes changements dans la consommation d'oxygène et la production de dioxyde de carbone qu'avec les courants de basse fréquence. Ces faits prouvent, écrit-il, « que les courants de haute fréquence pénètrent profondément dans l'organisme ».³

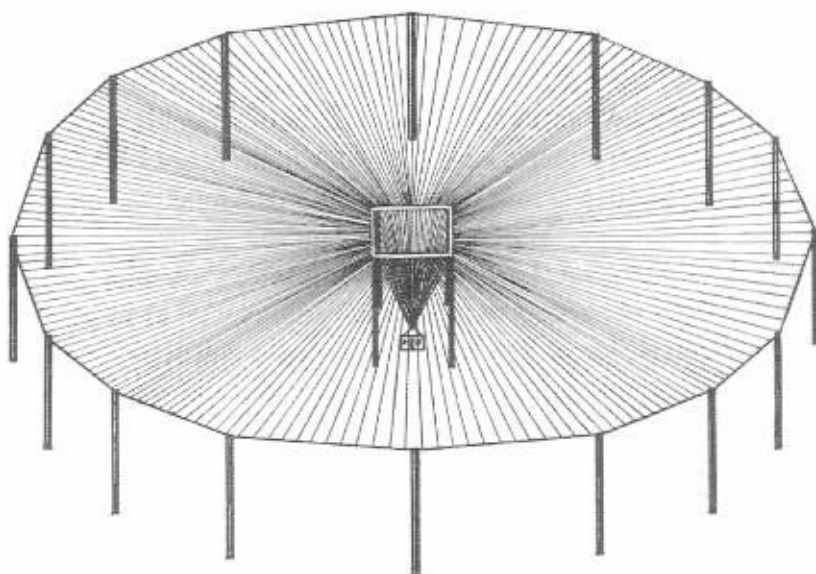
Ces premiers résultats auraient dû faire réfléchir à deux fois toute personne qui expérimente les ondes radio avant d'exposer le monde entier à celles-ci sans discernement - ils auraient au moins dû inciter à la prudence. Marconi, cependant, ne connaissait pas les travaux de d'Arsonval. Largement autodidacte, l'inventeur n'avait aucune idée des dangers potentiels de la radio et n'en avait pas peur. Conséquemment, lorsqu'il a activé son nouvel émetteur sur l'île, il ne soupçonnait pas qu'il pouvait se faire du mal ou en faire à quelqu'un d'autre.

Si les ondes radio sont dangereuses, Marconi, d'entre toutes les personnes du monde, aurait dû en souffrir. Voyons si ce fut le cas.

Dès 1896, après un an et demi d'expérimentation avec des équipements radio dans le grenier de son père, le jeune homme de 22 ans, auparavant en bonne santé, a commencé à avoir des températures élevées qu'il attribuait au stress. Ces fièvres devaient se poursuivre jusqu'à la fin de sa vie. En 1900, ses médecins supposaient qu'il avait peut-être eu, sans le savoir, un rhumatisme articulaire aigu dans son enfance. En 1904, ses frissons et ses fièvres étaient devenus si graves qu'on pensait qu'il s'agissait de récurrences de la malaria. À cette époque, il s'occupait du développement d'une liaison radio fixe de très grande puissance à travers l'océan Atlantique, entre les Cornouailles en Angleterre, et l'île du Cap-Breton, en Nouvelle-Écosse. Parce qu'il pensait que de plus longues distances nécessitaient des ondes plus longues, il a suspendu une énorme

antenne à mailles métalliques, occupant des hectares de terrain, à de multiples tours de plus de cent mètres de haut, des deux côtés de l'océan.

Le 16 mars 1905, Marconi épousa Béatrice O'Brien. En mai, après leur lune de miel, il l'emmena vivre dans la maison de la station à Port Morien au Cap Breton, entourée de vingt-huit énormes tours de radio en trois cercles concentriques. Surplombant la maison, deux cents fils d'antenne s'étendaient à partir d'un mât central comme les baleines d'un grand parapluie de plus d'un kilomètre et demi de circonférence. Dès que Béatrice s'installa, ses oreilles se mirent à bourdonner.



De W.J. Baker, *A History of the Marconi Company*
(L'histoire de l'entreprise Marconi), St. Martin's Press, N.Y., 1971.

Au bout de trois mois, elle était atteinte d'une grave jaunisse. Lorsque Marconi l'a ramenée en Angleterre, c'était pour vivre sous une autre monstrueuse antenne, dans la baie de Poldhu en Cornouailles. Elle était enceinte pendant toute cette période et bien qu'elle ait déménagé à Londres avant d'accoucher, son bébé avait passé la majeure partie de ses neuf mois de vie fœtale bombardé par

de puissantes ondes radio et n'avait vécu que quelques semaines, mourant de « causes inconnues ».

À peu près au même moment, Marconi lui-même s'effondra complètement, passant une grande partie des mois de février à mai 1906 à trembler de fièvre et à délirer. Entre 1918 et 1921, alors qu'il travaillait à la conception d'équipements à ondes courtes, Marconi a souffert de crises de dépression suicidaire.

En 1927, pendant sa lune de miel avec sa seconde épouse Maria Cristina, il s'est effondré avec des douleurs de poitrine et on lui a diagnostiqué un grave problème cardiaque. Entre 1934 et 1937, tout en contribuant au développement de la technologie des micro-ondes, il a subi pas moins de neuf crises cardiaques, dont la dernière lui a été fatale à l'âge de 63 ans.

Des observateurs ont parfois essayé de l'avertir. Même lors de sa première manifestation publique dans la plaine de Salisbury en 1896, des spectateurs lui ont envoyé des lettres décrivant diverses réactions nerveuses qu'ils avaient ressenties. Sa fille Degna, qui les a lues beaucoup plus tard alors qu'elle faisait des recherches pour la biographie de son père, a été particulièrement touchée par la lettre d'une femme « qui a écrit que ses ondes lui faisaient picoter les pieds ». Degna a écrit que son père recevait fréquemment des lettres de ce type. Lorsqu'en 1899, il construisit la première station française dans la ville côtière de Wimereux, un homme qui vivait à proximité « fit irruption avec un revolver », affirmant que les ondes lui causaient de vives douleurs internes. Marconi a rejeté tous ces rapports comme étant de la fabulation.

Dans ce qui aurait pu être un avertissement encore plus inquiétant, la reine Victoria d'Angleterre, en résidence à Osborne House, son domaine à l'extrémité nord de l'île de Wight, a souffert d'une hémorragie cérébrale et est morte le soir du 22 janvier 1901, juste au moment où Marconi mettait en marche un nouvel émetteur plus puissant à 19 kilomètres de là. Il espérait pouvoir communiquer avec Poldhu le lendemain, à 300 kilomètres, soit deux fois plus loin que toute émission radio enregistrée auparavant. C'est ce qu'il a fait. Le 23 janvier, il a envoyé un télégramme à son cousin Henry Jameson Davis, disant : « Tout à fait réussi. Gardez les informations confidentielles. Signé William. » Et puis il y a eu les abeilles.

En 1901, il y avait déjà deux stations Marconi sur l'île de

Wight : la station d'origine de Marconi, qui avait été déplacée à Niton à l'extrémité sud de l'île, près du phare de Sainte-Catherine et la station de signalisation de Culver exploitée par les garde-côtes à l'extrémité est, à Culver Down. En 1904, deux autres avaient été ajoutés. Selon un article publié cette année-là par Eugene P. Lyle dans le magazine *World's Work*, quatre stations Marconi étaient alors en service sur la petite île, communiquant avec un nombre sans cesse croissant de navires de guerre et de commerce équipés d'appareils similaires, en provenance de nombreuses nations et naviguant dans la Manche. C'était la plus grande concentration de signaux radio au monde de l'époque.

En 1906, la station de signalisation de la Lloyd's, située à 800 mètres à l'est du phare de Sainte-Catherine, a également acquis un équipement sans fil. À ce moment-là, la problématique des abeilles est devenue si grave que le Board of Agriculture and Fisheries (Commission d'agriculture et de la pêche) a fait appel au biologiste Augustus Imms du Christ's College, à Cambridge, pour mener une enquête. Quatre-vingt-dix pour cent des abeilles avaient disparu de toute l'île sans raison apparente. Les ruches avaient toutes du miel en abondance. Mais les abeilles ne pouvaient même plus voler. « On les voit souvent grimper sur les tiges d'herbe ou sur les cadres de la ruche, où elles restent jusqu'à ce qu'elles retombent à terre de leur grande faiblesse et meurent peu après », écrit-il. Des essaims d'abeilles en bonne santé ont été importés du continent, mais cela n'a servi à rien : en une semaine, les nouvelles abeilles mourraient par milliers.

Au cours des années suivantes, la « maladie de l'île de Wight » s'est répandue comme la peste dans toute la Grande-Bretagne et dans le reste du monde. De lourdes pertes d'abeilles ont été signalées dans certaines régions d'Australie, du Canada, des États-Unis et d'Afrique du Sud.⁴ Bien que pendant des années l'un ou l'autre acarien parasite ait été accusé, la pathologiste apicole britannique Leslie Bailey a réfuté ces théories dans les années 1950 et en est venue à considérer la maladie elle-même comme une sorte de mythe. Il est évident que les abeilles sont mortes, dit-elle, mais pas de quoi que ce soit de contagieux.

Au fil du temps, la maladie de l'île de Wight a fait de moins en moins de victimes parmi les abeilles, car les insectes semblaient s'adapter à ce qui avait changé dans leur environnement. Les endroits

qui avaient été attaqués en premier se sont rétablis le plus tôt.

Puis, en 1917, au moment où les abeilles de l'île de Wight elles-mêmes semblaient retrouver leur vitalité d'antan, un événement s'est produit qui a changé l'environnement électrique du reste du monde. Des millions de dollars du gouvernement américain ont soudainement été engagés dans un programme d'urgence visant à équiper l'armée de terre, la marine et l'armée de l'air de la technologie de communication la plus moderne possible. L'entrée des États-Unis dans la Grande guerre, le 6 avril 1917, a favorisé une expansion de la transmission radio aussi soudaine et rapide que l'expansion de l'électricité en 1889.

Là encore, ce sont les abeilles qui ont donné le premier avertissement.

« M. Charles Schilke de Morganville, dans le comté de Monmouth, apiculteur très expérimenté dans l'exploitation d'environ 300 colonies, a signalé une grande perte d'abeilles provenant des ruches de l'un de ses ruchers situés près de Bradevelt », a cité un rapport publié en août 1918.⁵ « Des milliers de cadavres gisaient et des milliers d'abeilles mourantes rampaient à proximité de la ruche, se rassemblant en groupes sur des bouts de bois, sur des pierres et dans des creux de terre. Les abeilles touchées semblaient être pratiquement toutes de jeunes ouvrières adultes ayant à peu près l'âge où elles effectueraient normalement les premiers travaux en extérieur, mais on a aussi trouvé des abeilles plus âgées. Aucune condition anormale dans la ruche n'a été constatée à ce moment-là. »

Cette épidémie était limitée à Morganville, Freehold, Milhurst et les régions voisines du New Jersey, à quelques kilomètres seulement de l'une des plus puissantes stations de radio de la planète, celle du Nouveau-Brunswick qui venait d'être reprise par le gouvernement pour servir pendant la guerre. Un modulateur Alexanderson de 50 000 watts avait été installé en février de cette année-là pour compléter un appareil à étincelles de 350 000 watts, moins efficace. Tous deux alimentaient une antenne de plus d'un kilomètre et demi de long composée de 32 fils parallèles soutenus par 12 tourelles d'acier de 122 mètres de haut, diffusant des communications militaires à travers l'océan vers le commandement en Europe.

La radio a été fortement développée pendant la Première

guerre mondiale. Pour les communications à longue distance, il n'y avait ni satellite, ni équipement à ondes courtes. Les tubes électroniques n'étaient pas encore perfectionnés. Les transistors n'étaient pas encore découverts. C'était l'époque des longues ondes radio, des antennes peu efficaces de la taille d'une petite montagne et des émetteurs à étincelles qui diffusaient leurs rayonnements comme de la chevrotine sur tout le spectre radio pour interférer avec les signaux des autres. Les océans étaient traversés par la force brute, trois cent mille watts d'électricité étant fournis à ces montagnes pour atteindre une puissance rayonnée de peut-être trente mille watts. Le reste était gaspillé sous forme de chaleur. Le code Morse pouvait être transmis, mais pas la voix. La réception était sporadique, peu fiable.

Peu de grandes puissances avaient eu la possibilité d'établir des communications avec leurs colonies avant le début de la guerre en 1914. Le Royaume-Uni disposait de deux stations ultra-puissantes chez eux, mais d'aucune liaison radio avec une de ses colonies. La première de ces liaisons était en cours de construction près du Caire. La France disposait d'une station puissante à la Tour Eiffel et d'une autre à Lyon, mais d'aucune liaison avec ses colonies d'outre-mer. La Belgique disposait d'une station puissante au Congo, mais elle a fait sauter sa station mère de Bruxelles après le début de la guerre. L'Italie avait une puissante station en Érythrée, et le Portugal en avait une au Mozambique et une autre en Angola. La Norvège disposait d'un émetteur ultra-puissant, le Japon et la Russie également. Seule l'Allemagne avait beaucoup progressé dans la construction d'une chaîne impériale, mais dans les mois qui ont suivi la déclaration de guerre, toutes ses stations d'outre-mer - au Togo, à Dar-es-Salaam, à Yap, aux Samoa, à Nauru, en Nouvelle-Poméranie, au Cameroun, à Kiautschou et en Afrique orientale allemande - ont été détruites.⁶

La radio, en somme, en était à ses balbutiements, rampante à quatre pattes, ses tentatives pour marcher étant entravées par le début de la guerre européenne. En 1915 et 1916, le Royaume-Uni a progressé dans l'installation de treize stations à longue portée dans différentes parties du monde afin de rester en contact avec sa marine.

Lorsque les États-Unis sont entrés en guerre en 1917, ils ont rapidement changé le paysage. La marine américaine disposait déjà d'un émetteur géant à Arlington, en Virginie, et d'un second à Darien, dans la zone du Canal. Un troisième à San Diego, a commencé à émettre en mai 1917, un quatrième, à Pearl Harbor le 1^{er} octobre de

la même année, et un cinquième, à Cavite, aux Philippines, le 19 décembre. La marine a également repris et modernisé des stations privées et de propriété étrangère à Lents (Oregon), South San Francisco (Californie), Bolinas (Californie), Kahuku (Hawaii), Heeia Point (Hawaii), Sayville (Long Island), Tuckerton (New Jersey) et New Brunswick (New Jersey). Fin 1917, treize stations américaines envoyaient des messages à travers deux océans. Cinquante autres stations de radio de moyenne et de grande puissance appelaient les États-Unis et leurs territoires pour communiquer avec ses navires. Pour équiper ses bâtiments, la marine a fabriqué et déployé plus de dix mille émetteurs de faible, moyenne et forte puissance. Au début de 1918, la Marine diplômait plus de quatre cents étudiants par semaine sortant de ses cours de radiocommunication. En un an, entre le 6 avril 1917 et le début de 1918, la Marine a construit et exploité le plus grand réseau radio du monde.

Les émetteurs américains étaient bien plus efficaces que la plupart de ceux construits auparavant. Lorsqu'un émetteur à arc Poulson de 30 kilowatts a été installé à Arlington en 1913, il s'est avéré tellement supérieur à l'appareil à étincelles de 100 kilowatts que la marine a adopté l'arc comme équipement de prédilection et a commandé des émetteurs de plus en plus performants. Un modèle à arc de 100 kilowatts a été installé à Darien, un modèle de 200 kilowatts à San Diego, des modèles de 35 kilowatts à Pearl Harbor et à Cavite. En 1917, des émetteurs à arc de 30 kilowatts étaient installés sur les navires de la marine, surpassant ceux de la plupart des navires des autres nations.

Pourtant, l'arc n'était en fait qu'un éclateur, avec de l'électricité qui le traversait en continu et non par rafales. Il encomrait encore l'atmosphère d'harmoniques indésirables, transmettait mal les voix et n'était pas assez fiable pour permettre une communication continue de jour comme de nuit. La marine a donc testé son premier alternateur radio à grande vitesse, celui dont elle a hérité au New Brunswick. Les alternateurs n'avaient pas du tout d'éclateurs. Comme les instruments de musique de qualité, ils produisaient des ondes continues pures qui pouvaient être accordées avec précision et modulées pour une communication vocale ou télégraphique claire comme du cristal. Ernst Alexanderson, qui les a conçus, a également conçu une antenne qui les accompagnait et qui multipliait par sept l'efficacité du rayonnement. Lors d'un test

comparatif avec l'émetteur à étincelle temporisée de 350 kilowatts dans la même station, l'alternateur de 50 kilowatts s'est avéré avoir une plus grande portée.⁷ Ainsi, en février 1918, la Marine a commencé à compter sur l'alternateur pour gérer les communications continues avec l'Italie et la France.

En juillet 1918, un autre appareil à arc de 200 kilowatts a été ajouté au système que la marine avait pris en charge à Sayville. En septembre 1918, un émetteur à arc de 500 kilowatts a été mis en service dans une nouvelle station navale à Annapolis, dans le Maryland. Entre-temps, la marine avait commandé un deuxième émetteur à alternateur de 200 kilowatts, plus puissant, pour le Nouveau-Brunswick. Installé en juin, il a lui aussi été mis en service à plein temps en septembre. Le Nouveau-Brunswick devint alors la station la plus puissante du monde, surpassant la station phare de l'Allemagne à Nauen et fut la première à transmettre des messages vocaux et télégraphiques à travers l'océan Atlantique de manière claire, continue et fiable. Son signal a été entendu sur une grande partie de la terre.

La maladie appelée grippe espagnole est née au cours de ces mois. Elle n'est pas née en Espagne. Elle a cependant tué des dizaines de millions de personnes dans le monde entier et elle est devenue soudainement plus mortelle en septembre 1918. Selon certaines estimations, la pandémie a frappé plus d'un demi-milliard de personnes, soit un tiers de la population mondiale. Même la peste noire du quatorzième siècle n'a pas tué autant de personnes en si peu de temps. Il n'est donc pas étonnant que tout le monde soit terrifié par son retour.

Il y a quelques années, des chercheurs ont déterré en Alaska quatre corps gelés dans le permafrost depuis 1918 et ont pu identifier l'ARN d'un virus de la grippe dans le tissu pulmonaire de l'un d'entre eux. Il s'agissait du microbe monstrueux qui était censé avoir tué tant de personnes dans la fleur de l'âge, le microbe qui ressemble tant à un virus porcin, contre le retour duquel nous devons exercer une vigilance éternelle, de peur qu'il ne décime à nouveau le monde.

Mais rien ne prouve que la maladie de 1918 était contagieuse. Apparemment apparue aux États-Unis au début de 1918, la grippe espagnole a semblé se propager dans le monde entier sur les navires de la Marine et est apparue pour la première fois à bord de ces

navires, dans les ports maritimes et les bases navales. La plus grande épidémie initiale qui a touché environ 400 personnes, s'est produite en février, à l'école de radiocommunication de la marine à Cambridge, dans le Massachusetts.⁸ En mars, la grippe s'est propagée aux unités de l'armée de terre où le Corps des transmissions était formé à l'utilisation de la radio : 1 127 hommes ont contracté la grippe au camp Funston, dans le Kansas, et 2 900 hommes dans les camps d'Oglethorpe, en Géorgie. Fin mars et en avril, la maladie s'est propagée à la population civile, et dans le monde entier.

Légère au début, l'épidémie a éclaté en septembre entraînant la mort, simultanément dans le monde. Les vagues de mortalité ont voyagé à une vitesse étonnante à travers toute l'humanité, encore et encore jusqu'à ce que ses forces soient finalement épuisées trois ans plus tard.

Ses victimes ont souvent été malades à plusieurs reprises pendant des mois. L'une des choses qui a le plus intrigué les médecins est l'hémorragie. Dix à quinze pour cent des patients grippés vus en cabinet privé⁹ et jusqu'à quarante pour cent des patients grippés dans la marine¹⁰ souffraient de saignements de nez, les médecins décrivant parfois le sang comme « jaillissant » des narines.¹¹ D'autres saignaient des gencives, des oreilles, de la peau, de l'estomac, des intestins, de l'utérus ou des reins, la cause de décès la plus fréquente et la plus rapide étant l'hémorragie pulmonaire : les victimes de la grippe se noyaient dans leur propre sang. Les autopsies ont révélé que jusqu'à un tiers des cas mortels avait également fait une hémorragie cérébrale,¹² et qu'il arrivait parfois qu'un patient se remette de symptômes respiratoires pour mourir d'une hémorragie cérébrale.

« La régularité avec laquelle ces diverses hémorragies apparaissaient suggérait la possibilité qu'il y ait un changement dans le sang lui-même », écrivirent les docteurs Arthur Erskine et B. L. Knight de Cedar Rapids, Iowa, à la fin de 1918. Ils ont donc testé le sang d'un grand nombre de patients atteints de grippe et de pneumonie. « Dans chaque cas testé sans une seule exception », écrivaient-ils, « la coagulabilité du sang était réduite, l'augmentation du temps nécessaire à la coagulation variant de deux minutes et demie à huit minutes de plus que la normale. Le sang a été testé dès le deuxième jour de l'infection et jusqu'au vingtième jour de convalescence d'une pneumonie, avec les mêmes résultats... Plusieurs médecins locaux ont également testé le sang de leurs

patients et, bien que nos dossiers soient pour l'instant forcément incomplets, nous n'avons pas encore reçu de rapport sur un cas où le temps de coagulation n'a pas été prolongé. »

Cela ne correspond à aucun virus respiratoire, mais à ce que l'on sait de l'électricité depuis que Gerhard a fait la première expérience sur le sang humain en 1779. Cela concorde avec ce que l'on sait des effets des ondes radio sur la coagulation du sang.¹⁵ Erskine et Knight ont sauvé leurs patients non pas en luttant contre l'infection, mais en leur administrant de fortes doses de lactate de calcium pour favoriser la coagulation du sang.

Un autre fait étonnant, qui n'a aucun sens si cette pandémie était infectieuse, mais qui a du sens si elle était causée par des ondes radio, est qu'au lieu de frapper les personnes âgées et les infirmes comme la plupart des maladies, celle-ci a tué principalement des jeunes gens vigoureux et en bonne santé entre dix-huit et quarante ans, comme l'avait fait la précédente pandémie, avec un peu moins de véhémence, en 1889. Comme nous l'avons vu au chapitre V, cette tranche d'âge est la même que celle qui prédomine pour la neurasthénie, la forme chronique du mal de l'électricité. Un médecin suisse a écrit qu'il « ne connaissait aucun cas chez un nourrisson et aucun cas grave chez des personnes de plus de 50 ans », mais « qu'une personne robuste a présenté les premiers symptômes à 16 heures et est morte avant 10 heures le lendemain matin¹⁶. » Un journaliste parisien est même allé jusqu'à dire que « seules les personnes âgées de 15 à 40 ans sont touchées. »¹⁷

Le pronostic était meilleur si vous étiez en mauvaise condition physique. Si vous étiez sous-alimenté, physiquement handicapé, anémique ou tuberculeux, vous aviez beaucoup moins de risques d'attraper la grippe et beaucoup moins de risques d'en mourir.¹⁸ Cette observation était si fréquente que le Dr D. B. Armstrong a écrit un article provocateur, publié dans le *Boston Medical and Surgical Journal*, intitulé *Influenza : Est-ce un danger pour la santé ?* Les médecins se demandaient sérieusement s'ils condamnaient réellement leurs patients à mort en leur conseillant de rester en forme !

La grippe aurait été encore plus mortelle pour les femmes enceintes.

Une autre particularité qui a fait que les médecins se sont gratté la tête est que dans la plupart des cas, après que la température

des patients soit revenue à la normale, leur pouls est tombé en dessous de 60 et est resté à ce niveau durant plusieurs jours. Dans les cas plus graves, le pouls est tombé entre 36 et 48, ce qui indique un blocage cardiaque.¹⁹ Cela aussi est déconcertant pour un virus respiratoire, mais prend tout son sens lorsque nous savons ce qu'est le mal des ondes radio.

Les patients perdaient aussi régulièrement une partie de leurs cheveux deux à trois mois après s'être remis de la grippe. Selon Samuel Ayres, dermatologue au Massachusetts General Hospital de Boston, cela se produisait presque quotidiennement, la plupart de ces patients étant des jeunes femmes. Ce n'est pas non plus un effet secondaire attendu des virus respiratoires, mais la perte de cheveux a été largement signalée à la suite d'une exposition aux ondes radio.²⁰

Une autre observation surprenante est que très peu de patients en 1918 souffraient de maux de gorge, de rhinites ou d'autres symptômes respiratoires primaires.²¹ Mais les symptômes neurologiques, tout comme lors de la pandémie de 1889, étaient très répandus, même dans les cas bénins. Ils comprenaient l'insomnie, la stupeur, des perceptions émoussées, des perceptions inhabituellement exacerbées, des picotements, des démangeaisons et des troubles de l'audition, ainsi qu'une faiblesse ou une paralysie partielle du palais, des paupières, des yeux et de divers autres muscles.²² Le célèbre Karl Menninger a fait état de 100 cas de psychose déclenchée par la grippe, dont 35 de schizophrénie, qu'il a constatés sur une période de trois mois.²³

Bien que la nature infectieuse de cette maladie ait été largement supposée, les masques, les quarantaines et l'isolement étaient tous sans effet.²⁴ Même dans un pays isolé comme l'Islande, la grippe s'est répandue globalement, malgré la mise en quarantaine de ses victimes.²⁵

La maladie semblait se propager incroyablement vite. « Il n'y a aucune raison de supposer qu'elle se soit propagée plus rapidement que les personnes ne pouvaient se déplacer [mais] il semble que ce soit le cas », a écrit le docteur George A. Soper, commandant de l'armée américaine.²⁶

Mais le plus révélateur de tout a été les diverses tentatives héroïques visant à prouver la nature infectieuse de cette maladie, en utilisant des volontaires. Toutes ces tentatives, effectuées en

novembre et décembre 1918 et en février et mars 1919, ont échoué. Une équipe médicale de Boston, travaillant pour le Service de santé publique des États-Unis, a tenté d'infecter cent volontaires sains âgés de dix-huit à vingt-cinq ans. Leurs efforts furent impressionnants et leur lecture divertissante :

« Nous avons recueilli les sécrétions et muqueuses de la bouche, du nez, de la gorge et des bronches de sujets atteints de la maladie et les avons transmises à nos volontaires. Nous avons toujours obtenu ce matériel de la même manière. Le patient qui présentait de la fièvre, au lit, avait devant lui un grand plateau peu profond, et nous lavions une narine avec des solutions salines stériles, en utilisant environ 5 cm³, que l'on laissait couler dans le plateau ; et cette narine était mouchée énergiquement dans le plateau. Cette opération était répétée avec l'autre narine. Le patient se gargarise ensuite avec un peu de cette solution. Ensuite, on obtenait du mucus bronchique en toussant, puis on prélevait la mucosité de chaque narine et aussi la mucosité de la gorge... Chacun des volontaires... a reçu 6 cm³. du mélange que j'ai décrit. Ils l'ont reçu dans chaque narine ; ils l'ont reçu dans la gorge, et sur l'œil ; et quand vous considérez que 6 cm³ en tout ont été utilisés, vous comprendrez qu'une partie a été avalée. Aucun d'entre eux n'a été malade. »

Lors d'une autre expérience avec de nouveaux volontaires et donneurs, la solution saline a été éliminée, et avec des cotons-tiges, le prélèvement a été transféré directement du nez au nez et de la gorge à la gorge, en se servant de donneurs au premier, deuxième ou troisième jour de la maladie. Aucun de ces volontaires qui ont reçu le matériel ainsi directement transféré n'a été malade d'aucune manière... Tous les volontaires ont reçu au moins deux, et certains trois « doses » comme ils l'ont exprimé.

Dans une autre expérience, 20 cm³. de sang provenant de chacun des cinq donneurs malades ont été mélangés et injectés à chaque volontaire. « Aucun d'entre eux n'a été malade d'aucune manière. »

« Nous avons ensuite recueilli beaucoup de mucus des voies respiratoires supérieures, et nous l'avons filtré à travers les filtres Mandler. Ce filtrat a été injecté à dix volontaires, chacun recevant 3,5 cm³. par voie sous-cutanée, et aucun d'entre eux n'a été malade d'une quelconque manière. »

Puis une nouvelle tentative a été faite pour transférer la maladie « de manière naturelle », en utilisant de nouveaux volontaires et donneurs : « Le volontaire a été amené au chevet du patient ; il a été présenté. Il s'est assis à côté du lit des patients. Ils se sont serré la main et conformément aux instructions, il s'est approché aussi près que possible et ils ont parlé pendant cinq minutes. À la fin des cinq minutes, le patient expirait aussi fort qu'il le pouvait, tandis que le volontaire, bouche-à-bouche (conformément à ses instructions, à environ 5 cm entre les deux), recevait cette haleine expirée et inspirait en même temps que le patient expirait... Après avoir fait cela cinq fois, le patient toussait directement au visage du volontaire, face à face, cinq fois de suite... [Puis] il passait au patient suivant que nous avions sélectionné et répétait cela et ainsi de suite, jusqu'à ce que ce volontaire ait eu ce genre de contact avec dix cas différents de grippe, à différents stades de la maladie, des cas pour la plupart récents, dont aucun n'avait plus de trois jours... Aucun d'entre eux n'a été malade d'aucune manière ».

« Nous sommes entrés dans l'épidémie avec l'idée que nous connaissions la cause de la maladie et que nous étions tout à fait convaincus de savoir comment elle se transmettait d'une personne à l'autre. Peut-être, » conclut le Dr Milton Rosenau, « si nous avons appris quelque chose, c'est que nous ne sommes pas certains de ce que nous savons de la maladie. »²⁷

Les précédentes tentatives pour démontrer la contagion chez les chevaux avaient rencontré le même échec retentissant. Les chevaux en bonne santé étaient maintenus en contact étroit avec les chevaux malades à tous les stades de la maladie. Des sacs étaient gardés sur les museaux des chevaux ayant des écoulements nasaux et des températures élevées. Ces sacs nasaux étaient utilisés pour donner de la nourriture à d'autres chevaux qui cependant, restaient obstinément en bonne santé. À la suite de ces tentatives et de bien d'autres, le lieutenant-colonel Herbert Watkins-Pitchford, du Corps vétérinaire de l'armée britannique, écrivit en juillet 1917 qu'il ne trouvait aucune preuve que la grippe se transmettait directement d'un cheval à l'autre.

Les deux autres pandémies de grippe du vingtième siècle, en 1957 et 1968, ont également été associées à des avancées de la technologie électrique, dont les États-Unis ont été une fois de plus les pionniers.

Le radar, utilisé pour la première fois de manière intensive pendant la Seconde Guerre mondiale, a été déployé à une échelle spectaculaire par les États-Unis au milieu des années 1950, car ils cherchaient à s'entourer d'une triple couche de protection qui permettrait de détecter toute attaque nucléaire. La première et la plus modeste de ces barrières était les 39 antennes de la ligne Pinetree, qui assuraient une veille d'un océan à l'autre dans le sud du Canada et de la Nouvelle-Écosse vers le nord jusqu'à l'île de Baffin. Cette chaîne, achevée en 1954, était en quelque sorte les racines d'un énorme arbre de surveillance qui a poussé entre 1956 et 1958 et dont les branches se sont étendues à travers les latitudes moyennes et élevées du Canada, elles ont lancé des pousses en Alaska et se sont affaissées au-dessus des océans Atlantique et Pacifique pour surveiller les États-Unis à l'est, à l'ouest et au nord. Une fois achevés, des centaines de dômes radar, ressemblant à des balles de golf de la taille d'un immeuble, ont jonché le paysage canadien d'un océan à l'autre et de la frontière américaine à l'Arctique.

La ligne médiane du Canada, qui s'étend sur 4 300 kilomètres de Hopedale, au Labrador, à Dawson Creek, en Colombie-Britannique, était constituée de 98 puissants radars Doppler distants de 50 kilomètres et situés à environ 480 kilomètres au nord de la ligne Pinetree. La construction de la première station a commencé le 1^{er} octobre 1956 et le système complet a été inauguré le 1^{er} janvier 1958.

Les 58 stations du réseau d'alerte avancé (Distant Early Warning ou DEW) ont assuré leur veille le long du 69^e parallèle, à 320 km au nord du cercle arctique, dans une chaîne qui s'étend de l'île de Baffin aux Territoires du nord-ouest et à travers l'Alaska. Chaque site principal, au nombre de 33, disposait de deux émetteurs à impulsions, l'un contrôlant un faisceau de type pinceau pour le suivi de précision à longue distance, l'autre un faisceau plus large pour la surveillance générale. Chaque faisceau avait une puissance de crête de 500 kilowatts, de sorte que chaque site avait une capacité de pointe maximale d'un million de watts. La fréquence était comprise entre 1 220 et 1 350 MHz. Les vingt-cinq autres stations de « bouche-trou » avaient des émetteurs Doppler à ondes continues d'une puissance de 1 kilowatt et fonctionnaient à 500 MHz. La construction a commencé en 1955 et le système a été inauguré le 31 juillet 1957.

Le réseau DEW s'étendait dans les océans Atlantique et

Pacifique grâce à des lignes de navires de la marine - quatre dans l'Atlantique et cinq dans le Pacifique -, complétées par des escadrilles d'avions Lockheed qui naviguaient par quarts de douze à quatorze heures à une altitude de 1 000 à 2 000 mètres. Les navires et les avions de la barrière de l'Atlantique équipés de radars étaient basés dans le Maryland et à Terre-Neuve et patrouillaient dans les eaux jusqu'aux Açores. Les opérations atlantiques ont commencé les essais le 1^{er} juillet 1956 et ont été entièrement déployées un an plus tard. La barrière du Pacifique, basée à Hawaii et à Midway, balayait l'océan au large de la côte ouest de l'Amérique du Nord et patrouillait approximativement de Midway à l'île de Kodiak. Ses deux premiers navires ont été affectés à Pearl Harbor en 1956, et la barrière est devenue pleinement opérationnelle le 1^{er} juillet 1958.

En outre, trois « Texas Towers », équipées de radars longue portée, ont été placées à environ 160 km au large de la côte atlantique et fixées au fond de l'océan. La première, située à 175 km à l'est de Cape Cod, a été mise en service en décembre 1955, tandis que la troisième, située à 135 km au sud-est du port de New York, a été activée au début de l'été 1957.

Enfin, chacun des 195 sites radar couvrant initialement le ciel canadien devait être capable d'envoyer des données de surveillance depuis des endroits pour la plupart très éloignés. Des émetteurs radio de forte puissance ont donc été ajoutés à chaque site, fonctionnant généralement dans le spectre des micro-ondes entre 600 et 1 000 MHz, avec des puissances de diffusion allant jusqu'à 40 kilowatts. Ces émetteurs utilisaient une technologie appelée « diffusion troposphérique ». D'énormes antennes en forme de panneaux d'affichage courbés dirigeaient leurs signaux au-dessus de l'horizon afin de les faire rebondir sur les particules de la basse atmosphère à 10 km au-dessus de la terre et d'atteindre ainsi un récepteur à des centaines de kilomètres.

Un autre réseau complet d'antennes de ce type, appelé White Alice Communications System, a été installé en même temps dans tout l'Alaska. Les premières antennes ont été mises en service le 12 novembre 1956 et le système complet a été inauguré le 26 mars 1958.

La pandémie de grippe « asiatique » a débuté vers la fin février 1957 et a duré plus d'un an. La majorité des décès est survenue

durant l'automne et l'hiver 1957-1958.

Une décennie plus tard, les États-Unis ont mis en orbite la première constellation mondiale de satellites militaires à une altitude d'environ 33 000 kilomètres, en plein cœur de la ceinture extérieure de radiation de Van Allen. Appelés IDCSP (Initial Defense Communication Satellite Program), ses 28 satellites sont devenus opérationnels après le lancement des huit derniers le 13 juin 1968. La pandémie de grippe de « Hong Kong » a commencé en juillet 1968 et a duré jusqu'en mars 1970.

Bien qu'il y ait déjà eu quelques satellites dans l'espace, ils ont tous été lancés un à un au cours des années 1960 et au début de 1968, il n'y avait au total que 13 satellites en activité orbitant au-dessus de la terre. D'un seul coup, l'IDCSP a non seulement triplé le nombre de ces satellites, mais les a placés au milieu de la couche la plus vulnérable de la magnétosphère terrestre.

Dans chaque cas - en 1889, 1918, 1957 et 1968 - l'enveloppe électrique de la terre, qui sera décrite dans le chapitre suivant et à laquelle nous sommes tous attachés par des fils invisibles, a été soudainement et profondément perturbée. Ceux pour qui cet ancrage était le plus fort, dont les racines étaient les plus vitales, dont les rythmes de vie étaient les plus accordés aux pulsations habituelles de notre planète - autrement dit, les jeunes adultes vigoureux et en bonne santé et les femmes enceintes - sont les individus qui ont le plus souffert et sont morts. Comme un orchestre dont le chef est soudainement devenu fou, leurs organes, leurs instruments de vie, ne savaient plus comment jouer.

IX. L'ENVELOPPE ÉLECTRIQUE DE LA TERRE

A

*Toutes choses par un pouvoir immortel,
De près ou de loin,
En secret
Sont liées les unes aux autres,
Que tu ne peux agiter une fleur
Sans troubler une étoile*

Francis Thompson, in *The Mistress of Vision*.

Quand je regarde une fleur, ce que je vois n'est pas la même chose que ce que voit une abeille, venue boire son nectar. Elle voit de beaux motifs d'ultraviolets qui me sont invisibles et elle est incapable de voir la couleur rouge. Un coquelicot rouge est ultraviolet pour elle. Une fleur de quintefeuille, qui me paraît jaune pur, est pour elle violette, avec un centre jaune qui l'attire vers son nectar. La plupart des fleurs blanches sont bleues-vertes à ses yeux.

Lorsque je regarde le ciel nocturne, les étoiles apparaissent comme des points de couleur scintillant dans l'atmosphère terrestre. Partout ailleurs, à l'exception de la lune et de quelques planètes, c'est l'obscurité qui règne. Mais c'est la noirceur de l'illusion.

Si vous pouviez voir toutes les couleurs du monde, y compris les ultraviolets que les abeilles peuvent voir, les infrarouges que les serpents voient, les basses fréquences électriques que les poissons-

chats et les salamandres perçoivent, les ondes radio, les rayons X, les rayons gamma, les lentes pulsations galactiques, si vous pouviez voir tout ce qui est vraiment là dans sa myriade de formes et de teintes, dans toute sa gloire éblouissante, au lieu de la noirceur, vous verriez des formes et des mouvements partout, jour et nuit.

Presque toute la matière de l'univers est chargée électriquement, une mer infinie de particules ionisées appelée plasma, qui doit son nom au contenu des cellules vivantes en raison du comportement imprévisible de la matière électriifiée, semblable au vivant. Les étoiles que nous voyons sont constituées d'électrons, de protons, de noyaux atomiques purs et d'autres particules chargées en mouvement constant. L'espace entre les étoiles et les galaxies, loin d'être vide, fourmille de particules subatomiques chargées électriquement, nageant dans de vastes champs électromagnétiques tourbillonnants, accélérés par ces champs à des vitesses proches de celles de la lumière. Le plasma est si bon conducteur d'électricité, bien meilleur que n'importe quel métal, que les filaments invisibles du plasma transportent l'énergie électromagnétique sur des milliards d'années-lumière dans des circuits gigantesques d'une partie de l'univers à une autre, façonnant ainsi les cieux. Sous l'influence des forces électromagnétiques, pendant des milliards d'années, des tourbillons cosmiques de matière s'accumulent le long de ces filaments, comme des perles sur un fil, pour évoluer vers les galaxies qui décorent notre ciel nocturne. De plus, de fines gaines de courant électrique appelées doubles couches, comme les membranes des cellules biologiques, divisent l'espace intergalactique en d'immenses compartiments, dont chacun peut avoir des propriétés physiques, chimiques, électriques et magnétiques différentes. Il pourrait même y avoir, selon certains, de la matière d'un côté de la double couche et de l'antimatière de l'autre. D'énormes champs électriques empêchent les différentes régions de l'espace de se mélanger, tout comme l'intégrité de nos propres cellules est préservée par les champs électriques des membranes qui les entourent.

Notre Voie lactée, dans laquelle nous vivons, une spirale galactique de taille moyenne de cent mille années-lumière de diamètre, tourne autour de son centre une fois tous les deux cent cinquante millions d'années terrestres, générant autour d'elle un champ magnétique de taille galactique. Des filaments de plasma de cinq cents années-lumière de long, générant des champs magnétiques

supplémentaires, ont été photographiés tournant hors de notre centre galactique.

Notre soleil, également constitué de plasma, envoie un océan d'électrons, de protons et d'ions d'hélium dans un courant régulier appelé vent solaire. Soufflant à quatre cent quatre-vingts kilomètres par seconde, il baigne la terre et toutes les autres planètes avant de se diffuser dans le plasma entre les étoiles.

La terre, avec son noyau de fer, tourne sur son axe dans les champs électriques du système solaire et de la galaxie. En tournant, elle génère son propre champ magnétique qui piège et dévie les particules chargées du vent solaire. Celles-ci entourent la terre d'une enveloppe de plasma appelée magnétosphère, qui s'étend du côté obscur de la planète en une queue de comète longue de plusieurs centaines de millions de kilomètres. Certaines des particules du vent solaire s'accumulent en couches que nous appelons les ceintures de Van Allen, où elles circulent à une altitude de mille à cinquante-six mille kilomètres au-dessus de nos têtes. Poussés par les lignes de force magnétiques vers les pôles, les électrons entrent en collision avec les atomes d'oxygène et d'azote dans la haute atmosphère. Ceux-ci deviennent fluorescents et produisent les aurores boréales et australes, qui dansent dans les longues nuits d'hiver des hautes latitudes.

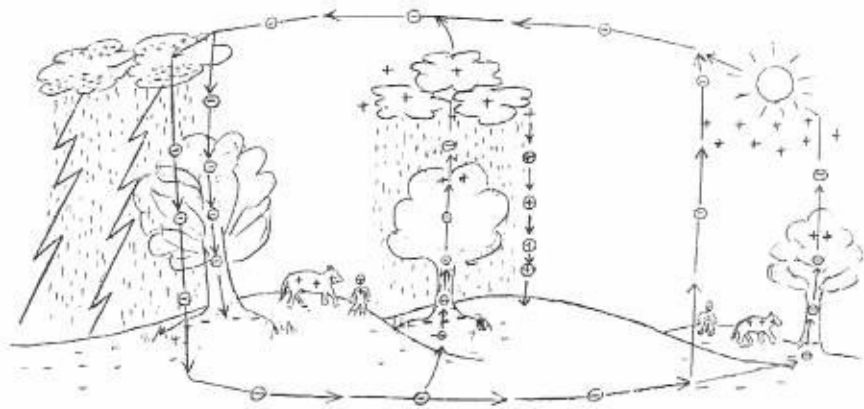
Le soleil bombarde également notre planète de rayons ultraviolets et de rayons X. Ceux-ci frappent l'air à une altitude de quatre-vingts à quatre cents kilomètres au-dessus de nous, en la ionisant, libérant ainsi les électrons qui transportent les courants électriques dans la haute atmosphère. Cette couche de plasma terrestre est appelée ionosphère.

La terre est également baignée de particules chargées provenant de toutes les directions, appelées rayons cosmiques. Il s'agit de noyaux atomiques et de particules subatomiques qui se déplacent à des vitesses approchant celle de la lumière. De l'intérieur de la terre provient le rayonnement émis par l'uranium et d'autres éléments radioactifs. Les rayons cosmiques de l'espace et les radiations des roches et du sol fournissent les faibles ions qui transportent les courants électriques qui nous entourent dans la basse atmosphère.

C'est dans cet environnement électromagnétique que nous

avons évolué.

Nous vivons tous dans un champ électrique vertical assez constant, de 130 volts par mètre en moyenne. Par beau temps, le sol en dessous de nous a une charge négative, la ionosphère au-dessus de nous a une charge positive, et la différence de potentiel entre le sol et le ciel est d'environ 300 000 volts. Le rappel le plus spectaculaire que l'électricité joue toujours autour et à travers nous, apportant des signaux du soleil et des étoiles, est bien sûr la foudre. L'électricité circule dans le ciel loin au-dessus de nous, éclate vers le bas en cas d'orage, se précipite dans le sol sous nos pieds et remonte doucement dans l'air par beau temps, transportée par de simples ions. Tout cela se produit en continu, car l'électricité anime la terre entière ; une centaine d'éclairs, délivrant chacun mille millions de watts de puissance, frappent la terre chaque seconde. Pendant les orages, la tension électrique dans l'air qui nous entoure peut atteindre 4 000 volts par mètre voire plus.



Croquis du circuit électrique global.

Les organismes vivants, comme l'indique le dessin, font partie du circuit global. Chacun d'entre nous génère ses propres champs électriques, qui nous maintiennent polarisés verticalement tout comme l'atmosphère, avec nos pieds et nos mains négatifs par rapport à notre colonne vertébrale et à notre tête. Nos pieds polarisés négativement marchent sur le sol négatif, tandis que nos têtes polarisées positivement pointent vers le ciel positif. Les circuits électriques sophistiqués qui parcourent notre corps sont complétés

par ceux du sol et du ciel et de cette manière très concrète, la terre et le soleil, le Grand Yin et le Grand Yang des classiques de l'Empereur jaune, sont des sources d'énergie pour la vie.

Il n'est généralement pas admis que l'inverse soit également vrai : non seulement la vie a besoin de la terre, mais la terre a besoin de la vie. L'atmosphère, par exemple, n'existe que parce que les végétaux poussent depuis des milliards d'années. Les plantes ont créé l'oxygène et très probablement aussi l'azote. Pourtant, nous ne traitons pas notre fragile manteau d'air comme le trésor irremplaçable qu'il est, plus précieux que le diamant le plus rare. Car pour chaque atome de charbon ou de pétrole que nous brûlons, pour chaque molécule de dioxyde de carbone que nous produisons à partir de ces derniers, nous détruisons à jamais une molécule d'oxygène. La combustion de matières fossiles, de végétaux anciens qui autrefois insufflaient la vie pour l'avenir, est en fait la destruction de la création.

Sur le plan électrique aussi, la vie est essentielle. Les arbres en poussant s'élèvent à des dizaines de mètres dans l'air à partir du sol chargé négativement. Et comme la plupart des gouttes de pluie, sauf en cas d'orage, transportent une charge positive vers le sol, les arbres attirent la pluie des nuages et leur abattage contribue électriquement à la perte des précipitations là où se trouvaient auparavant les forêts.

« Quant aux hommes, » dit Loren Eiseley, « ces myriades de petits étangs isolés avec leur propre vie corpusculaire grouillante, que seraient-ils si ce n'est une façon pour l'eau de se déplacer au-delà de la portée des rivières. »¹ Non seulement nous, mais surtout les arbres, sommes la manière dont la terre arrose le désert. Les arbres augmentent l'évaporation et font baisser les températures et les flux de vie qui traversent leur sève sont en continuité avec le ciel et la pluie.

Nous faisons tous partie d'une terre vivante, comme la terre est membre d'un système solaire animé et d'un univers vivant. Le rôle de l'électricité à travers la galaxie, les rythmes magnétiques des planètes, le cycle de onze ans des taches solaires, les fluctuations du vent solaire, le tonnerre et la foudre sur cette terre, les courants biologiques de notre corps, tout cela est interdépendant. Nous sommes comme de minuscules cellules dans le corps de l'univers.

Les événements qui surviennent de l'autre côté de la galaxie affectent toute la vie sur terre. Et il n'est probablement pas exagéré de dire que tout changement radical de la vie sur terre aura un effet faible mais perceptible sur le soleil et les étoiles.

B

Lorsque la ligne de chemin de fer électrique du sud de Londres a été mise en fonction en 1890, elle a perturbé les instruments délicats de l'Observatoire royal de Greenwich, situé à plus de sept kilomètres de là.² Les physiciens de l'Observatoire ne savaient pas que les ondes électromagnétiques de cette ligne de chemin de fer et de toutes les autres lignes électrifiées rayonnaient également dans l'espace et modifiaient la magnétosphère terrestre, un fait qui ne sera découvert que des décennies plus tard. Pour comprendre sa signification concernant la vie, revenons tout d'abord à l'histoire de la foudre.

La maison dans laquelle nous vivons, c'est-à-dire la biosphère, cet espace d'environ 88 km de haut rempli d'air et qui enveloppe la terre, est une caisse de résonance qui résonne comme un gong chaque fois qu'un éclair frappe. En plus de maintenir le champ électrique statique de 130 volts par mètre dans lequel nous trouvons tous et dans lequel les oiseaux volent, la foudre fait résonner la biosphère à des rythmes particuliers de basse fréquence - 8 cycles par seconde (ou Hertz) [7,83 Hz - NdT], à 14, 20, 26, 32 Hz, et ainsi de suite. Ces ondes portent le nom de Winfried Schumann, le physicien allemand qui a prédit leur existence et qui, avec son élève Herbert König, a prouvé leur présence constante dans l'atmosphère en 1953.

Il se trouve que dans un état de relaxation éveillé, notre cerveau s'accorde à ces fréquences précises. Le schéma dominant d'un électroencéphalogramme humain, depuis avant la naissance jusqu'à l'âge adulte - le rythme alpha bien connu, allant de 8 à 13 Hz, ou de 7 à 13 Hz chez le nouveau-né - est délimité par les deux premières résonances de Schumann. Une ancienne partie du cerveau appelée système limbique, impliquée dans les émotions et dans la mémoire à long terme, produit des ondes thêta de 4 à 7 Hz, dont la première résonance de Schumann délimite la partie supérieure. Le

rythme thêta est plus marqué chez les jeunes enfants, et chez les adultes en méditation. Ces mêmes fréquences, alpha et thêta, avec une variation étonnamment faible, pulsent, pour ce que nous en savons, chez tous les animaux. Dans un état de relaxation, les chiens présentent un rythme alpha, identique au nôtre, de 8 à 12 Hz. Chez les chats, la gamme est légèrement plus large, de 8 à 15 Hz. Lapins, cobayes, chèvres et vaches, grenouilles, oiseaux et reptiles présentent tous des fréquences quasiment identiques.³

König, l'étudiant de Schumann, a été tellement impressionné par les ressemblances entre ces ondes atmosphériques et les oscillations électriques du cerveau qu'il a mené une série d'expériences aux implications considérables. La première résonance de Schumann, écrit-il, est si complètement identique au rythme alpha que même un expert a du mal à faire la différence entre les tracés du cerveau et ceux de l'atmosphère. König ne pensait pas qu'il s'agissait d'une coïncidence. La première résonance de Schumann apparaît par beau temps, a-t-il noté, dans des conditions calmes et équilibrées, tout comme le rythme alpha apparaît dans le cerveau dans un état calme et relaxé. Le rythme delta, en revanche, qui consiste en des ondes irrégulières de plus grande amplitude autour de 3 Hz, apparaît dans l'atmosphère par temps perturbé et déséquilibré et dans le cerveau en état perturbé ou maladif - maux de tête, spasmes, tumeurs, etc.

Dans une expérience impliquant près de cinquante mille personnes lors d'une exposition sur la circulation routière à Munich en 1953, König a pu prouver que ces derniers types d'ondes perturbées, lorsqu'ils sont présents dans l'atmosphère, ralentissent considérablement les temps de réaction des humains, alors que les ondes Schumann de 8 Hz font exactement le contraire. Plus le signal de Schumann était présent dans l'atmosphère, plus les réactions des gens étaient rapides. König a ensuite reproduit ces effets en laboratoire : un champ artificiel de 3 Hz (domaine delta) a ralenti les réactions humaines, tandis qu'un champ artificiel de 10 Hz (domaine alpha) les a accélérées. König a également noté que pendant l'exposition à 3 Hz, certains de ses sujets se sont plaints de maux de tête, de fatigue, d'oppression thoracique ou de transpiration des paumes des mains.⁴

En 1965, James R. Hamer a publié les résultats d'expériences de ce type qu'il avait menées pour les laboratoires de recherche spatiale Northrop, dans un article intitulé *Biological Entrainment of*

the Human Brain by Low Frequency Radiation (Entraînement biologique du cerveau humain par rayonnements à basse fréquence). Comme König, il a démontré que les fréquences supérieures à 8 Hz accélèrent les temps de réaction, tandis que les fréquences plus basses avaient l'effet inverse. Mais il est allé plus loin. Il a prouvé que le cerveau humain pouvait distinguer des fréquences qui ne différaient que légèrement les unes des autres - mais seulement si le signal était suffisamment ténu. Lorsqu'il a réduit la puissance du signal à 0,0038 volt par mètre, ce qui est proche de la valeur des champs propres à la terre, 7,5 Hz ont eu un effet sensiblement différent de 8,5 Hz et 9,5 Hz de 10,5 Hz.

La foudre n'a pas encore terminé son spectacle. En plus du champ statique dans lequel nous évoluons et des basses fréquences qui parlent à notre cerveau, la foudre nous fournit également une symphonie constante de fréquences plus élevées appelées parasites atmosphériques, où simplement « atmosphériques », qui atteignent des milliers de cycles par seconde. Cela ressemble à des brindilles qui craquent si vous les écoutez sur une radio à très basse fréquence (Very Low Frequency - VLF) et proviennent généralement d'orages qui peuvent cependant se trouver à des milliers de kilomètres. D'autres sons, les sifflets, qui ressemblent aux sons descendants d'un sifflet à coulisse, proviennent souvent d'orages situés à l'autre bout du monde. Ces sons descendants sont produits au cours du long trajet que ces ondes parcourent en étant guidées le long des lignes de champ magnétique dans l'espace et en revenant vers la terre dans l'hémisphère opposé. Ces ondes peuvent même rebondir plusieurs fois d'un bout à l'autre de la terre, ce qui donne lieu à des trains de sifflements qui semblaient si peu réalistes lorsqu'ils ont été découverts dans les années 1920, qu'ils ont donné lieu à des articles de journaux au titre peu approprié comme « Voix de l'espace ».⁵

Parmi les autres sons que l'on peut entendre, surtout à des latitudes plus élevées et qui proviennent de l'environnement électrique de notre planète, on trouve un sifflement régulier et un « chœur de l'aube », ainsi nommé en raison de sa ressemblance avec le gazouillis des oiseaux. Ces deux sons montent et descendent doucement toutes les 10 secondes environ avec les lentes pulsations du champ magnétique terrestre.

Cette symphonie des très basses fréquences (VLF) baigne notre système nerveux. Ses fréquences, qui vont de 200 à 30 000 Hz

environ, couvrent la plage de notre système auditif et comprennent également, comme l'a observé König, les fréquences des impulsions que notre cerveau envoie à nos muscles. L'effet de notre environnement VLF sur notre bien-être a été démontré de façon éclatante par Reinhold Reiter en 1954, lorsqu'il a compilé les résultats d'un certain nombre d'études sur la population que lui et ses collègues avaient menées en Allemagne, impliquant environ un million de personnes. Les naissances, les décès, les suicides, les viols, les accidents du travail, les accidents de la circulation, les temps de réaction humains, les douleurs des amputés et les plaintes des personnes souffrant de lésions cérébrales ont tous augmenté de manière significative les jours où les atmosphériques (VLF) étaient forts.⁶

Notre environnement VLF régule les rythmes biologiques chez les humains et les animaux. Les hamsters dorés, qui sont des animaux de compagnie populaires depuis les années 1930, vivent à l'état sauvage près d'Alep, en Syrie où, chaque hiver pendant environ trois mois, ils hibernent. Cependant, les scientifiques qui ont essayé d'utiliser les hamsters comme sujet d'étude pour l'hibernation en laboratoire ont été perplexes quant à leur incapacité à déclencher l'hibernation chez ces animaux en les exposant à un froid prolongé, en réduisant les heures de lumière du jour ou en contrôlant tout autre facteur environnemental connu.⁷

Au milieu des années soixante, les climatologues Wolfgang Ludwig et Reinhard Mecke ont adopté une approche différente. Ils ont gardé un hamster pendant l'hiver, dans une cage de Faraday, à l'abri de toutes les ondes électromagnétiques naturelles et sans aucune altération de la température ou des horaires du jour. Au début de la quatrième semaine, ils ont introduit les fréquences atmosphériques naturelles extérieures au moyen d'une antenne, après quoi le hamster s'est rapidement endormi. Au cours des deux mois suivants, les chercheurs ont pu mettre l'animal en hibernation et l'en sortir en introduisant ou en supprimant soit les fréquences naturelles extérieures, soit des champs VLF artificiels qui imitaient le cycle naturel de l'hiver. Puis, au début de la treizième semaine d'expérience, les fréquences dans l'enclos ont été modifiées de manière à imiter le rythme naturel de l'été et en moins d'une demi-heure, comme paniqué par le changement soudain de saison, l'animal s'est réveillé et a commencé une « agitation tumultueuse », qui a duré

jour et nuit pendant une semaine entière, jusqu'à ce que l'expérience soit terminée. En répétant cette expérience sur d'autres hamsters, les chercheurs ont découvert que ce niveau élevé d'activité ne pouvait être induit que si l'état d'hibernation avait été préalablement activé. Les champs artificiels qu'ils ont utilisés étaient extrêmement faibles - aussi infimes que 10 millivolts par mètre pour le champ électrique et 26,5 micro-ampères par mètre pour le champ magnétique.

Une façon de savoir si les champs naturels terrestres sont aussi essentiels pour les gens que pour les hamsters serait de placer les sujets humains dans une pièce complètement blindée pendant quelques semaines et de voir ce qui se passe.

C'est exactement ce que le physiologiste du comportement Rutger Wever a fait à l'Institut Max Planck en Allemagne. En 1967, il a fait construire un bâtiment souterrain contenant deux chambres d'isolement. Les deux étaient soigneusement étanches à la lumière et aux sons extérieurs et l'une était également blindée contre les champs électromagnétiques. Au cours des deux décennies suivantes, des centaines de personnes ont été soumises à un contrôle de leurs cycles de sommeil, de leur température corporelle et d'autres rythmes internes pendant qu'elles vivaient dans l'une ou l'autre de ces chambres, généralement pendant un mois de suite. On a constaté que même sans variation de la lumière et de l'obscurité et sans horloge ni repère temporel, le cycle de sommeil et les rythmes internes du corps restaient proches de 24 heures, tant que les champs électromagnétiques naturels de la terre étaient présents. Cependant, lorsque ces champs étaient absents, les rythmes du corps devenaient généralement plus longs, erratiques et désynchronisés les uns par rapport aux autres. Le cycle de sommeil « spontané » moyen était de 25 heures, mais dans certains cas, il pouvait être de 12 heures ou de 65 heures. Les variations de la température corporelle, de l'excrétion de potassium, de la vitesse des processus mentaux et d'autres cycles dérivait à des rythmes distincts, complètement différents les uns des autres et ne coïncidaient plus du tout avec le cycle veille-sommeil. Mais dès qu'un signal artificiel de 10 Hz - proche de la première résonance de Schumann - était introduit dans la pièce blindée, tous les rythmes du corps étaient immédiatement resynchronisés sur une période de 24 heures.

C

La vie, qui se trouve entre le ciel et la terre, partage les deux polarités. Comme nous le verrons dans le prochain chapitre, la distribution de la charge électrique chez les êtres vivants a été mesurée et cartographiée extérieurement. Pour les plantes, cela a été fait par le professeur d'anatomie Harold Saxton Burr, à l'université de Yale et pour les animaux par le chirurgien orthopédiste Robert O. Becker, à l'université de l'État de New York, Upstate Medical Center, Syracuse. Les zones de plus forte tension positive chez les animaux sont le centre de la tête, le cœur et le bas de l'abdomen et chez les arbres, la couronne.

Les parties des arbres où la tension négative est la plus forte sont les racines et chez les animaux, les quatre pattes et le bout de la queue. Ce sont les endroits où le circuit électrique global fait son entrée et où il quitte le corps sur son chemin entre le ciel et la terre. Et les canaux par lesquels l'électricité circule à l'intérieur des êtres vivants, répartissant l'électricité du ciel et de la terre entre les organes, ont été précisément cartographiés, il y a plusieurs milliers d'années et font partie d'un ensemble de connaissances que nous connaissons aujourd'hui sous le nom d'acupuncture chinoise. Cela a été consigné dans le *Huangdi Neijing*, le classique de la médecine interne de l'empereur de Chine, entre 500 et 300 avant J.-C. Les noms mêmes des points clés de l'acupuncture révèlent une compréhension du fait que les circuits du corps sont continus avec ceux de la terre et du ciel. Le rein 1, par exemple, le point situé sous le pied, au centre de la plante, est connu en chinois sous le nom de *yong quan*, qui signifie « ressort barbotant », car l'énergie de la terre monte en bulles dans les pieds par ces points et remonte des jambes dans le reste du corps vers les cieux. Le vaisseau gouverneur 20, le point sur le dessus de la tête, au centre, est appelé *bai hui*, les « cent réunions ». C'est aussi le « lotus à mille pétales » des traditions indiennes, l'endroit où l'énergie du ciel descend dans notre corps vers la terre et où les flux de notre corps convergent et s'étendent vers le ciel.

Mais ce n'est que dans les années 1950 que les scientifiques, à commencer par Yoshio Nakatani au Japon et Reinhold Voll en Allemagne, ont commencé à mesurer réellement la conductivité électrique des points d'acupuncture et des méridiens, pour finalement traduire le mot « qi » (anciennement orthographié « chi ») dans le langage moderne : il signifie « électricité ».

Hsiao-Tsung Lin est professeur de chimie et de science des matériaux à l'Université nationale centrale de Taïwan. Le qi qui circule dans nos méridiens, nous dit-il, est un courant électrique qui apporte à la fois de l'énergie et des informations à nos cellules, courant dont la source est à la fois interne et externe. Chaque point d'acupuncture a une double fonction : celle d'amplifier les signaux électriques internes, en augmentant leur intensité lorsqu'ils circulent le long des méridiens ; et celle d'antenne qui reçoit les signaux électromagnétiques de l'environnement. Les *dantians*, ou centres d'énergie de la médecine chinoise, situés dans la tête, le cœur et l'abdomen - ce qui équivaut aux chakras de la tradition indienne - sont des oscillateurs électromagnétiques qui résonnent à des fréquences particulières, et qui communiquent avec les méridiens et régulent leur flux. Ils ont une capacité et une inductance semblables aux oscillateurs de tout circuit électronique. Le corps, dit Lin, est un réseau d'oscillation électromagnétique super-complexe, extrêmement sophistiqué et délicat.

En 1975, Becker et ses collègues de l'Upstate Medical Center ont découvert qu'en général, les points d'acupuncture sont non seulement des endroits de faible résistance, mais aussi de fort potentiel, en moyenne cinq millivolts plus élevés que la peau environnante. Ils ont également constaté que le trajet d'un méridien, au moins à la surface du corps, a une conductivité nettement plus importante et une résistance électrique plus faible que la peau environnante.

Grâce aux travaux de Nakatani, Voll, Becker et d'autres, l'électro-acupuncture, qui utilise des courants de micro-ampère, a pris sa place parmi les méthodes d'acupuncture traditionnelles et les localisateurs commerciaux de points, qui permettent de trouver des points d'acupuncture en mesurant la conductivité électrique de la peau, sont utilisés par des praticiens non traditionnels ici en Occident.⁸ Ils constituent une reconnaissance tacite du fait que le corps est un instrument électrique et que sa santé ou sa maladie

dépend de la bonne répartition et de l'équilibre des énergies électriques qui circulent constamment autour et à travers nous. Mais ironiquement, ils empêchent également cette connaissance scientifique de devenir une véritable science, car substituer l'électricité artificielle à l'électricité atmosphérique pour reconstituer le corps, c'est oublier que l'électricité de l'air est là, qu'elle nous nourrit et nous donne vie.

À l'Université de médecine traditionnelle chinoise de Shanghai, à l'Institut de médecine traditionnelle chinoise du Fujian et ailleurs en Chine, les scientifiques persistent à dire que la substance qui circule dans nos méridiens est l'électricité, et que l'électricité n'est pas seulement une énergie qui fait mouvoir les locomotives, mais qu'elle est la substance incroyablement complexe et délicate de la vie. En général, la résistance électrique d'un point d'acupuncture est de deux à six fois inférieure à celle de la peau environnante, et sa capacitance - sa capacité à stocker l'énergie électrique - est cinq fois plus élevée.⁹ Les localisateurs commerciaux de points ne fonctionnent pas toujours, car parfois - selon l'état physique de l'individu - un point d'acupuncture peut avoir une résistance plus élevée que son voisinage. Mais les méridiens répondent toujours de manière dynamique et non linéaire à la stimulation électrique et ils réagissent, selon les chercheurs modernes, exactement comme un circuit électrique.¹⁰

Les structures physiques des points conducteurs et des méridiens ont été partiellement identifiées. Dans les années 1960, un médecin nord-coréen, Bong Han Kim, a publié des photographies détaillées de tout un réseau de minuscules corpuscules et des structures filiformes qui les relient, existant dans tout le corps, dans notre peau, dans nos organes internes et notre système nerveux et dans nos vaisseaux sanguins et autour de ceux-ci. Il a découvert que ces conduites étaient électriquement conductrices et que le fluide qu'ils contenaient renfermait, étonnamment, de grandes quantités d'ADN. Leurs pulsations électriques étaient considérablement plus lentes que les battements du cœur : dans la peau d'un lapin, le rythme des pulsations était de 10 à 20 par minute. Les tracés des canaux superficiels de la peau correspondaient aux tracés classiques des méridiens d'acupuncture. La raison pour laquelle Kim a réussi à identifier ce système est qu'il ne travaillait que sur des animaux vivants, car les conduites et les corpuscules, presque transparents à

la base, disparaissent peu après la mort. Il a teinté les tissus vivants avec un colorant bleu non précisé qui n'a été absorbé que par ce réseau de conduites et de corpuscules. Le livre de Kim, *On the Kyungrak System (Au sujet du système Kyungrak)*, a été publié à Pyongyang en 1963. La raison pour laquelle son travail a été totalement ignoré est en partie liée à ses relations avec le gouvernement nord-coréen - Kim a été radié des registres officiels en 1966 et la rumeur dit qu'il s'est suicidé - peut-être à cause du fait que le monde médical ne veut pas trouver de preuves physiques de notre nature électrique. Mais au milieu des années quatre-vingt, Jean-Claude Darras, un médecin français travaillant au département de médecine nucléaire de l'hôpital Necker à Paris, a reproduit certaines des expériences de Kim. Il a injecté un colorant radioactif contenant du technétium-99 dans divers points d'acupuncture sur les pieds de volontaires et a découvert que le colorant migrait précisément le long des méridiens d'acupuncture classique, tout comme Kim l'avait découvert.¹¹

En 2002, Kwang-Sup Soh, ayant déjà étudié les propriétés électromagnétiques des méridiens d'acupuncture, a dirigé une équipe à l'Université nationale de Séoul en Corée du Sud, qui a cherché et trouvé la plupart des conduits filiformes décrits par Kim. Une avancée a eu lieu en novembre 2008 avec la découverte que le bleu de trypan, un colorant auparavant connu pour ne colorer que les cellules mortes, s'il est injecté dans des tissus vivants, ne colorera que les filaments et les corpuscules presque invisibles qu'ils avaient minutieusement commencé à identifier. Le « système vasculaire primaire », comme on l'appelait alors, est soudainement devenu un sujet de recherche dans d'autres centres en Corée du Sud et du Nord, ainsi qu'en Chine, en Europe, au Japon et aux États-Unis. Les canaux et les corpuscules de ce système ont été découverts, comme l'avait décrit Kim, courant à la surface et pénétrant à l'intérieur des organes internes, flottant à l'intérieur des grands vaisseaux sanguins et lymphatiques, s'enroulant autour des principaux vaisseaux sanguins et nerfs, voyageant à l'intérieur du cerveau et de la moelle épinière, et suivant les chemins des méridiens connus dans les couches profondes de la peau.¹²

Lorsque la surface de la peau était couverte de teinture, seuls les points situés le long des méridiens l'absorbaient.¹³ En septembre 2010, lors du Premier symposium international sur le système primo-vasculaire, qui s'est tenu à Jecheon, en Corée, Satoru

Fujiwara, professeur d'anatomie retraité de l'université d'Osaka City, au Japon, a fait état d'une tentative réussie d'identification chirurgicale d'un nœud primo superficiel - un point d'acupuncture - dans la peau de l'abdomen d'un lapin.¹⁴ Et en 2015, des chercheurs de l'Université nationale de Séoul ont utilisé un kit de coloration disponible dans le commerce pour révéler un canal filiforme passant juste sous la peau abdominale de rats vivants anesthésiés.¹⁵ Le canal, coloré en bleu foncé par la teinture, a suivi la trajectoire du méridien d'acupuncture appelé le « vaisseau de conception » et a connecté des corpuscules distincts correspondant à l'emplacement des points d'acupuncture connus sur ce méridien. La structure fine de ce système de nœuds et de conduits a été révélée par la microscopie électronique. Le processus de coloration, ont-ils noté, prend moins de dix minutes.

D

Au début des années 1970, les physiciens de l'atmosphère ont finalement pris conscience du fait que le champ magnétique terrestre était fortement perturbé. Tous ces sifflements, souffles, chœurs, rugissements de lion et autres sons colorés qu'ils écoutaient depuis un demi-siècle n'étaient pas causés par la nature ! Cette découverte est la conséquence d'efforts visant à modifier délibérément l'environnement électromagnétique de la Terre, efforts qui ont abouti aujourd'hui, à l'exploitation du projet HAARP situé à Gakona, en Alaska (voir chapitre XVI).

Sous contrat de l'Office of Naval Research, les scientifiques du Radioscience Laboratory de l'université de Stanford avaient construit un émetteur VLF [très basse fréquence - NdT] de 100 kilowatts à la station de Siple en Antarctique, diffusant dans la gamme de 1,5 à 16 kHz. Selon Robert Helliwell, l'un des membres de l'équipe de Stanford, l'antenne de 20 kilomètres de long qui s'étendait sur la glace avait notamment pour but « de contrôler l'ionosphère, de contrôler les ceintures de radiation et de mettre au point de nouvelles méthodes de communication VLF et ULF. »¹⁶ On avait découvert accidentellement en 1958 que les transmissions VLF provenant de la terre interagissaient avec les particules de la magnétosphère, les incitant à émettre de nouvelles ondes VLF qui pouvaient ensuite être reçues à l'autre bout de la terre. Le but du projet de Stanford était d'injecter délibérément dans la magnétosphère des quantités suffisantes d'énergie à très basse fréquence pour que non seulement elles déclenchent de nouvelles ondes, mais que ces ondes déclenchées fassent à leur tour pleuvoir dans l'atmosphère des électrons provenant des ceintures de radiation de la terre, modifiant ainsi les propriétés de la ionosphère à des fins militaires. L'un des principaux objectifs du ministère de la défense était de concevoir une méthode pour stimuler la ionosphère à émettre des ondes VLF, ELF (extrêmement basse fréquence), ou même ULF (ultra basse fréquence) afin de communiquer avec les sous-marins

immergés dans les océans.¹⁷ L'émetteur VLF de Siple et un récepteur VLF dans le nord du Québec, à Roberval, faisaient partie de ces premières recherches.

Les données qu'ils ont recueillies étaient surprenantes. Tout d'abord, le signal reçu au Québec, après une émission en provenance de l'Antarctique, était plus important que prévu. Non seulement les ondes émises depuis l'Antarctique déclenchaient de nouvelles émissions de particules dans la magnétosphère, mais celles-ci étaient amplifiées plus de mille fois dans la magnétosphère avant de revenir sur terre et d'être reçues au Québec. Seulement un demi-watt de puissance à l'émission était nécessaire pour être perçu proche du pôle opposé de la terre grâce au relais de la magnétosphère.¹⁸ La deuxième surprise était que Roberval recevait des fréquences qui n'étaient pas liées aux fréquences provenant de Siple, mais qui étaient plutôt des multiples de 60 Hz. Le signal de Siple avait été modifié, lors de son voyage dans l'espace, pour revêtir l'empreinte du réseau électrique.

Depuis ces premières découvertes, les scientifiques ont beaucoup appris sur cette forme de pollution, désormais connue sous le nom de « rayonnement harmonique des lignes électriques ». Il semble que les harmoniques de tous les réseaux électriques du monde atteignent continuellement la magnétosphère, où elles sont fortement amplifiées lorsqu'elles rebondissent entre l'hémisphère nord et l'hémisphère sud, générant leurs propres sifflements ascendants et descendants, tout comme le rayonnement de la foudre.

Mais il y a une différence fondamentale. Avant 1889, les sifflements et autres sons déclenchés par la foudre étaient joués en continu sur toute la portée de l'instrument terrestre. Aujourd'hui, la musique est étouffée, émoussée, souvent confinée à des multiples de 50 ou 60 Hz. Chaque composante de la symphonie naturelle a été radicalement modifiée. Le « chœur de l'aube » est plus discret le dimanche que les autres jours de la semaine, et les fréquences de base de la plupart des émissions du chœur sont les harmoniques des lignes électriques.¹⁹ « Il semble probable que toute la bande de sifflement soit causée par le rayonnement des lignes électriques », a écrit Helliwell en 1975. Et les pulsations naturelles et lentes du champ magnétique terrestre, inférieures à 1 Hz, qui sont par ailleurs importantes pour toute vie, sont plus fortes le week-end, de toute évidence parce qu'elles sont atténuées par le rayonnement du réseau électrique, qui est plus fort en semaine.²⁰ Antony Fraser-Smith,

également à Stanford, en analysant les données sur l'activité géomagnétique recueillies depuis 1868, a montré qu'il ne s'agit pas d'un nouveau phénomène mais qu'il se produit depuis la première utilisation du courant alternatif et qu'il augmente au fil du temps.²¹ Les données recueillies entre 1958 et 1992 ont montré que l'activité du Pc 1, représentant les pulsations géomagnétiques entre 0,2 et 5 Hz, a été de quinze à vingt pour cent plus importante le week-end qu'au milieu de la semaine.²²

La structure des ceintures de radiation de Van Allen semble également avoir été modifiée. Ce que le ministère de la défense avait voulu faire intentionnellement était apparemment déjà réalisé massivement par les réseaux électriques mondiaux. Pourquoi, se demandaient depuis longtemps les physiciens, y a-t-il deux ceintures de radiation remplies d'électrons autour de la terre, une intérieure et une extérieure, séparées par une couche pratiquement vide d'électrons ? Cette « faille d'électrons », pensent certains, est continuellement vidée de ses électrons par leur interaction avec le rayonnement des lignes électriques.²³ Ces électrons à leur tour, pleuvent sur la terre, modifiant les propriétés électriques de l'atmosphère.²⁴ Non seulement cela peut augmenter la fréquence des orages,²⁵ mais cela peut aussi modifier les valeurs des résonances de Schumann sur lesquelles tous les êtres vivants sont accordés.²⁶

En bref, l'environnement électromagnétique de la terre entière est aujourd'hui radicalement différent de ce qu'il était avant 1889. Les observations par satellite montrent que le rayonnement provenant des lignes électriques dépasse souvent le rayonnement naturel de la foudre.²⁷ Le rayonnement des lignes électriques est si intense que les scientifiques de l'atmosphère se plaignent de leur incapacité à faire de la recherche fondamentale : il n'y a presque plus aucun endroit sur terre, ni même dans l'espace, où un récepteur VLF peut être utilisé pour étudier les phénomènes naturels.²⁸

Dans les conditions naturelles, telles qu'elles existaient avant 1889, l'activité VLF intense, qui entraînait une pluie d'électrons et le glissement des résonances de Schumann, ne se produisait que pendant les tempêtes géomagnétiques. Aujourd'hui, l'orage magnétique n'en finit plus.

E

LA GRIPPE

Si l'atmosphère est parfois électrisée au-delà du niveau habituel et nécessaire pour maintenir le corps dans un état de stimulation approprié, les nerfs, sous l'effet d'un stimulus excessif, deviennent extrêmement irritables et sujets à la discordance.

Noah Webster, *A Brief History of Epidemic and Pestilential Diseases*, 1799, p. 38.

Un changement important, rapide et profond de l'environnement électromagnétique de la Terre s'est produit six fois dans l'histoire.

En 1889, le rayonnement harmonique des lignes électriques a fait son apparition. À partir de cette année-là, le champ magnétique terrestre a porté l'empreinte des fréquences des lignes électriques et de leurs harmoniques. C'est précisément cette année-là que l'activité magnétique naturelle de la terre a commencé à être étouffée. Cela a affecté toute la vie sur terre. L'ère des réseaux électriques a été inaugurée par la pandémie de grippe de 1889.

En 1918, l'ère de la radio a débuté. Elle a commencé par la construction de centaines de puissantes stations de radio à basses fréquences (LF) et à très basses fréquences (VLF), des fréquences qui, à coup sûr, modifient le mieux la magnétosphère. L'ère de la radio a été inaugurée par la pandémie de grippe espagnole de 1918.

En 1957, l'ère du radar a débuté. Elle a commencé par la construction de centaines de puissantes stations radar d'alerte précoce qui couvraient les hautes latitudes de l'hémisphère nord, projetant des millions de watts d'énergie micro-ondes vers le ciel. Les composantes à basse fréquence de ces ondes se déplaçaient sur les

lignes de champ magnétique vers l'hémisphère sud, le polluant lui aussi. L'ère du radar a été marquée par la pandémie de grippe asiatique de 1957.

En 1968, l'ère des satellites a démarré. Elle a commencé par le lancement de dizaines de satellites dont la puissance de diffusion était relativement faible. Mais comme ils étaient déjà à l'intérieur de la magnétosphère, ils avaient sur elle un effet aussi important que la petite quantité de rayonnement qui parvenait à y pénétrer à partir de sources au sol. L'ère des satellites a été ouverte par la pandémie de grippe de Hong Kong en 1968.

Les deux autres jalons de la technologie - le début de l'ère du sans fil et l'activation du programme de recherche High Frequency Active Auroral Research Program (HAARP) - sont très récents et seront abordés plus loin dans ce livre.

X. LES PORPHYRINES

ET LA BASE DE LA VIE

Je ne vois guère d'espoir de pouvoir expliquer la différence subtile entre une cellule normale et une cellule malade tant que nous ne comprenons pas la différence fondamentale entre un chat et une pierre.

Albert Szent-Gyorgyi

Curieusement, « porphyrine » n'est pas un mot courant. Ce n'est pas un sucre, une graisse ou une protéine, ni une vitamine, un minéral ou une hormone. Mais elle est plus essentielle à la vie que tout autre élément vital, car sans elle, nous ne pourrions pas respirer. Les plantes ne pourraient pas pousser. Il n'y aurait pas d'oxygène dans l'atmosphère. Partout où l'énergie est transformée, là où les électrons circulent, on cherche des porphyrines. Lorsque l'électricité altère la conductivité nerveuse ou interfère avec le métabolisme de nos cellules, les porphyrines sont impliquées de manière centrale.

Alors que j'écris ce chapitre, une amie chère vient de mourir. Pendant les sept dernières années, elle a dû vivre sans électricité, ne voyant pratiquement jamais le soleil. Elle s'aventurait rarement dehors pendant la journée ; quand elle le faisait, elle se couvrait de la tête aux pieds de vêtements en cuir épais, d'un chapeau en cuir à larges bords cachant son visage, et de lunettes portant deux couches de verres foncés dissimulant ses yeux. Ancienne danseuse aimant la musique, la nature et le plein air, Bethany a été pratiquement abandonnée par un monde auquel elle n'appartenait plus.

Son état, probablement causé par des années de travail pour une société informatique, était un exemple classique d'une maladie

qui n'est connue de la médecine que depuis 1891. Son émergence était à l'époque l'un des effets secondaires de la soudaine expansion mondiale de la technologie électrique. Son rapport avec l'électricité a été découvert un siècle plus tard. Bien qu'elle soit aujourd'hui considérée comme une maladie génétique extrêmement rare, ne touchant qu'une personne sur cinquante mille, on pensait à l'origine que la porphyrie pouvait toucher jusqu'à dix pour cent de la population. Sa rareté supposée est due en grande partie au comportement d'autruche du corps médical après la Seconde Guerre mondiale.

À la fin des années 1940, les médecins se trouvaient face à une contradiction insoluble. La plupart des produits chimiques synthétiques étaient des poisons connus. Mais l'un des héritages de la guerre a été la capacité de fabriquer des produits à partir du pétrole, facilement et à moindre coût, pour remplacer presque tous les produits de consommation possibles et imaginables. Désormais, grâce à l'industrie pétrochimique naissante, qui nous a apporté « une meilleure vie grâce à la chimie », les produits chimiques synthétiques allaient être littéralement partout. Nous allions les porter, dormir dessus, laver nos vêtements, nos cheveux, notre vaisselle et nos maisons avec eux, nous baigner dedans, isoler nos maisons avec eux, en recouvrir nos sols, arroser nos cultures, nos pelouses et nos animaux avec eux, conserver notre nourriture grâce à eux, enduire nos ustensiles de cuisine de ceux-ci, y emballer nos courses, hydrater notre peau et parfumer notre corps avec eux.

La profession médicale avait deux choix. Elle pouvait tenter d'étudier les effets sur la santé, seuls et en combinaison de centaines de milliers de nouvelles substances chimiques qui se répandaient dans le monde, une tâche pratiquement impossible. La tentative elle-même aurait mis la profession en opposition avec l'industrie pétrochimique en plein essor, menaçant d'interdiction de la plupart des nouveaux produits chimiques et étouffant le boom économique des deux décennies suivantes.

L'autre solution consistait pour la profession à faire l'autruche et à feindre de croire que la population mondiale n'allait pas s'empoisonner.

La médecine environnementale est née en tant que spécialité médicale en 1951, fondée par le Dr Theron Randolph.¹ Il fallait la

créer : l'ampleur de l'empoisonnement était trop importante pour être complètement ignorée. Le grand nombre de patients malades, abandonnés par la médecine traditionnelle, a entraîné un besoin urgent de praticiens formés pour reconnaître au moins certains des effets des nouveaux produits chimiques et pour traiter les maladies qui en résultent. Mais cette spécialité a été ignorée par la médecine conventionnelle comme si elle n'existait pas, ses praticiens étant ostracisés par l'Association médicale américaine. Lorsque j'ai suivi mes études de médecine de 1978 à 1982, la médecine environnementale ne figurait même pas au programme. La sensibilité chimique, le triste nom qui a été donné aux millions de patients empoisonnés, ne fut jamais mentionnée à l'école. La porphyrie, qui serait un nom plus approprié, elle non plus n'a jamais été mentionnée. Elle n'est toujours pas signalée, dans aucune école de médecine aux États-Unis.

La sensibilité accrue aux produits chimiques, rappelons-le, a été décrite pour la première fois par le médecin new-yorkais George Miller Beard, qui l'a considérée comme le symptôme d'une nouvelle maladie. L'électrification initiale de la société par les fils télégraphiques a entraîné une constellation de problèmes de santé connus sous le nom de neurasthénie, dont deux étaient : la tendance à développer des allergies et une tolérance fortement réduite à l'alcool et aux médicaments.

À la fin des années 1880, l'insomnie, un autre symptôme important de la neurasthénie, était devenue si répandue dans la civilisation occidentale que la vente de somnifères et de potions est devenue une activité commerciale florissante, avec de nouvelles formules arrivant sur le marché presque chaque année. Bromure, paraldéhyde, chloral, hydrate d'amyle, uréthane, hypnol, somnal, cannabinoles et autres hypnotiques quittaient les rayons des pharmaciens pour satisfaire l'envie irrésistible de dormir. Avec elles, apparut la dépendance si fréquemment liée à l'utilisation à long terme de ces médicaments.

En 1888, un autre médicament a été ajouté à la liste. Le sulfonal [substance employée comme hypnotique, produite par l'union du mercaptan et de l'acétone - NdT] était un somnifère réputé pour son effet rapide, sa nature non addictive et son absence relative d'effets secondaires. Il n'y avait qu'un seul problème, connu seulement après trois ans de popularité : il tuait des personnes.

Mais ses effets étaient bizarres, inattendus. Neuf personnes pouvaient prendre du sulfonal, même à fortes doses et pendant longtemps, sans effets indésirables, mais la dixième personne, parfois après seulement quelques doses ou même une petite prise, devenait gravement malade. Cette personne était généralement confuse, si faible qu'elle était incapable de marcher, constipée, avec des douleurs de l'abdomen, parfois avec une éruption cutanée et une urine rougeâtre souvent décrite comme la couleur du porto. Les réactions étaient idiosyncrasiques, susceptibles d'affecter presque tous les organes et les patients étaient susceptibles de mourir d'une insuffisance cardiaque sans avertissement. Il a été relevé qu'en général, entre quatre et vingt pour cent de la population ont été signalés comme étant sujets à de tels effets secondaires suite à la prise de sulfonal.²

Au cours des décennies suivantes, la structure de cette surprenante maladie a été mise en évidence. Les porphyrines sont des pigments photosensibles qui jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des plantes et des animaux, ainsi que dans l'écologie de la planète Terre. Dans les plantes, une porphyrine liée au magnésium est le pigment appelé chlorophylle, qui rend les plantes vertes et est responsable de la photosynthèse. Chez les animaux, une molécule presque identique liée au fer est le pigment appelé hème, la partie essentielle de l'hémoglobine qui rend le sang rouge et lui permet de transporter l'oxygène. C'est également la partie essentielle de la myoglobine, la protéine qui rend les muscles rouges et qui permet de transporter l'oxygène de notre sang vers nos cellules musculaires. L'hème est également le composant central du cytochrome C et de la cytochrome oxydase, des enzymes contenues dans chaque cellule de chaque plante, animal et bactérie, qui transportent les électrons des nutriments vers l'oxygène afin que nos cellules puissent extraire de l'énergie. Et l'hème est le principal composant des enzymes du cytochrome P-450 de notre foie qui détoxifient des produits chimiques environnementaux en les oxydant.

En d'autres termes, les porphyrines sont les molécules très spéciales qui assurent l'interface entre l'oxygène et la vie. Elles sont responsables de la création, du maintien et du recyclage de tout l'oxygène présent dans notre atmosphère : elles permettent aux plantes de produire de l'oxygène à partir du dioxyde de carbone, aux plantes et aux animaux d'extraire l'oxygène de l'air et aux êtres

vivants d'utiliser cet oxygène pour brûler des glucides, des graisses et des protéines à des fins énergétiques.

La réactivité élevée de ces molécules, qui en font des convertisseurs d'énergie et leur affinité avec les métaux toxiques, les rendent également nocives lorsqu'elles s'accumulent en excès dans l'organisme, comme c'est le cas concernant la maladie appelée porphyrie - une maladie qui n'est pas réellement une maladie, mais un trait génétique, une sensibilité innée à la pollution environnementale.

Nos cellules fabriquent l'hème à partir d'une série de porphyrines et de précurseurs de porphyrines en une série de huit étapes, catalysées par huit enzymes différentes. Comme les ouvriers d'une chaîne de montage, chaque enzyme doit travailler au même rythme que toutes les autres afin de répondre à la demande du produit final, l'hème. Le ralentissement d'une enzyme crée un goulet d'étranglement et les porphyrines ainsi que les précurseurs qui s'accumulent derrière le goulet d'étranglement se déposent dans tout le corps, provoquant une maladie. Ou si la première enzyme travaille plus vite que les autres, elle produit des précurseurs plus rapidement que les enzymes en aval ne peuvent le faire, avec le même résultat. Leur accumulation dans la peau peut provoquer des lésions cutanées allant de légères à défigurantes, et une sensibilité à la lumière allant de légère à grave. Leur accumulation dans le système nerveux provoque des maladies neurologiques et leur accumulation dans d'autres organes provoque des maladies associées. Et lorsque l'excès de porphyrines se déverse dans l'urine, celle-ci prend la couleur du Porto.

La porphyrie étant supposée être tellement rare, elle est presque toujours mal diagnostiquée et assimilée à une autre maladie. On l'appelle parfois « la petite imitatrice » parce qu'elle peut toucher tant d'organes et imiter tant d'autres affections. Comme les patients se sentent généralement beaucoup plus malades qu'ils n'en ont l'air, on pense parfois à tort qu'ils souffrent de troubles psychiques et se retrouvent trop souvent dans des services psychiatriques. Et comme la plupart des gens n'examinent pas avec attention leur propre urine, ils ne remarquent généralement pas sa teinte rougeâtre, d'autant plus que la couleur peut n'être évidente que lors de graves crises invalidantes.

Les enzymes de la chaîne de l'hème sont parmi les éléments les plus sensibles aux toxines de l'environnement, de l'organisme. La porphyrie est donc une réponse à la pollution de l'environnement et était en effet extrêmement rare dans un monde non pollué. À l'exception d'une forme congénitale grave et défigurante, dont on ne connaît que quelques centaines de cas dans le monde, les carences en enzymes de la porphyrine ne provoquent normalement pas de maladie du tout. Les êtres humains sont génétiquement diversifiés et autrefois, la plupart des personnes présentant des niveaux relativement faibles d'une ou plusieurs enzymes porphyrines étaient simplement plus sensibles à leur environnement. Dans un monde non pollué, c'était un gage de survie, permettant aux porteurs de ce trait d'éviter facilement les endroits et les éléments qui pourraient leur nuire. Mais dans un monde où les produits chimiques toxiques sont inévitables, la voie de la porphyrine est, dans une certaine mesure, toujours accentuée et seuls ceux dont les niveaux d'enzymes sont suffisamment élevés tolèrent bien la pollution. La sensibilité est devenue une malédiction.

En raison de la façon dont elle a été découverte et de l'absence de produits chimiques synthétiques dans l'environnement à cette époque, la porphyrie était une maladie rare qui était déclenchée chez les personnes génétiquement sensibles, par certains médicaments comme les sulfonates et les barbituriques que ces patients devaient éviter. Ce n'est qu'un siècle plus tard, au début des années 1990, que le Dr William E. Morton, professeur de médecine du travail et de l'environnement à l'université des sciences de la santé de l'Oregon, a réalisé que les produits chimiques synthétiques ordinaires étaient bien plus répandus dans l'environnement moderne que les produits pharmaceutiques. Ils devaient donc être les déclencheurs les plus courants des attaques de porphyrie. Morton a déterminé que la maladie controversée appelée sensibilité chimique multiple [MCS en anglais, SCM en français - NdT] était dans la plupart des cas identique à une ou plusieurs formes de porphyrie. Et lorsqu'il a commencé à tester ses patients atteints de poly-sensibilité chimique multiple, il a découvert qu'en effet, 90 % d'entre eux étaient déficients en une ou plusieurs enzymes porphyrines. Il a ensuite étudié un certain nombre de leurs arbres généalogiques, à la recherche du même trait, et a réussi à démontrer une base génétique pour la SCM - ce que personne n'avait tenté auparavant car la SCM n'avait

jamais été reliée à un marqueur biologique mesurable.³ Morton a également découvert que la plupart des personnes sensibles à l'électricité avaient des déficiences en enzymes porphyrines et que les sensibilités électriques et chimiques semblaient être des manifestations de la même maladie. La porphyrie, a montré Morton, n'est pas la maladie extrêmement rare que l'on pense actuellement, mais elle doit toucher au moins cinq à dix pour cent de la population mondiale.⁴

Morton était courageux, car le monde de la porphyrie, maladie rare, en était arrivé à être dominé par une poignée de cliniciens qui contrôlaient pratiquement toute la recherche et les connaissances dans leur petit domaine de prédilection. Ils avaient tendance à ne diagnostiquer la porphyrie que lors de crises aiguës présentant de graves symptômes neurologiques et à exclure les cas de maladie plus bénigne et latente. Ils n'établissaient généralement le diagnostic que si l'excrétion de porphyrine dans l'urine ou les selles était au moins cinq à dix fois supérieure à la normale. « Cela n'a aucun sens », a écrit Morton en 1995, « et serait analogue à la restriction du diagnostic du diabète sucré aux personnes atteintes d'acidocétose ou à la restriction du diagnostic de la pathologie des artères coronaires aux personnes ayant un infarctus du myocarde. »⁵

Les chiffres plus élevés rapportés par Morton sont en accord avec les chiffres rapportés il y a plus d'un siècle - la proportion de la population tombée malade lorsqu'elle a pris le somnifère sulfonal. Ils concordent avec la découverte, dans les années 1960, du « facteur mauve » [hydroxylactame d'hémopyrrole - NdT], un produit chimique colorant la lavande, non seulement dans l'urine des patients diagnostiqués comme atteints de porphyrie, mais aussi dans l'urine de cinq à dix pour cent de la population en général.⁶ Le facteur mauve a finalement été identifié comme un produit de dégradation du porphobilinogène, un des précurseurs de la porphyrine.⁷ Morton a également découvert, en concordance avec des rapports récents d'Angleterre, des Pays Bas, d'Allemagne et de Russie, que des problèmes neurologiques persistants se produisent pendant la phase chronique en développement de chaque type de porphyrie - même des types qui étaient auparavant censés ne causer que des lésions cutanées.⁸

Hans Gunther, le médecin allemand qui, en 1911, a donné son nom à la porphyrie, a déclaré que « ces personnes sont

neuropathiques et souffrent d'insomnie et d'irritabilité nerveuse.»⁹ Morton nous a ramené à la vision initiale de la porphyrie : il s'agit non seulement d'une maladie assez courante, mais elle existe le plus souvent sous une forme chronique avec des symptômes relativement légers. Et sa cause principale est liée aux produits chimiques synthétiques et aux champs électromagnétiques qui polluent notre environnement moderne.

Les porphyrines sont au centre de notre histoire non seulement à cause d'une maladie appelée porphyrie qui touche quelques pour cent de la population, mais aussi à cause du rôle que jouent les porphyrines dans les épidémies modernes de maladies cardiaques, de cancer et de diabète, qui touchent la moitié du monde, et parce que leur existence rappelle le rôle de l'électricité dans la vie elle-même, un rôle que quelques scientifiques courageux ont progressivement élucidé.

Enfant, Albert Szent-Györgyi (se prononce à peu près comme « Saint Georgie ») détestait les livres et a eu besoin de recourir à un tuteur pour réussir ses examens. Mais plus tard, après avoir obtenu son diplôme à l'école de médecine de Budapest en 1917, il est devenu l'un des plus grands génies du monde dans le domaine de la biochimie. En 1929, il a découvert la vitamine C et au cours des années suivantes, il a mis en évidence la plupart des étapes de la respiration cellulaire, un système connu



Albert Szent-Györgyi, médecin et professeur (1893-1986).

aujourd'hui sous le nom de cycle de Krebs. Pour ces deux découvertes, il a reçu le prix Nobel de physiologie ou de médecine en 1937. Il a ensuite passé les deux décennies suivantes à comprendre le fonctionnement des muscles. Après avoir émigré aux États-Unis et s'être installé à Woods Hole, dans le Massachusetts, il a reçu

l'Albert Lasker Award de l'American Heart Association en 1954 pour ses travaux sur les muscles.

Mais sa plus grande découverte est peut-être celle pour laquelle il est le moins connu, bien qu'il ait consacré près de la moitié de sa vie à étudier ce sujet. En effet, le 12 mars 1941, lors d'une conférence donnée à Budapest, il s'est audacieusement élevé devant ses pairs et leur a suggéré que la discipline de la biochimie était obsolète et devait être adaptée au vingtième siècle. Les organismes vivants, leur dit-il, ne sont pas simplement des sacs d'eau dans lesquels les molécules flottent comme de minuscules boules de billard, formant des liaisons chimiques avec d'autres boules de billard avec lesquelles elles entrent en collision. La théorie quantique, dit-il, a rendu ces vieilles idées caduques ; les biologistes doivent étudier la physique des semi-conducteurs.

Dans sa propre spécialité, bien qu'il ait découvert les structures de molécules impliquées dans la contraction musculaire, il ne parvenait pas à comprendre pourquoi elles avaient ces structures particulières, ni comment les molécules communiquaient entre elles pour coordonner leurs activités.

En biologie, il voyait de nombreux problèmes non résolus partout où il regardait. « L'une de mes difficultés dans la chimie des protéines », dit-il franchement à ses collègues, « est que je ne peux pas imaginer comment une telle molécule de protéine peut *vivre*. Même la formule la plus complexe de la structure d'une protéine semble *stupide*, si je puis dire. »

Les phénomènes qui avaient forcé Szent-Györgyi à affronter ces questions étaient les systèmes de vie à base de porphyrine. Il a démontré que chez les plantes, 2 500 molécules de chlorophylle forment une seule unité fonctionnelle et que dans la pénombre, au moins 1 000 molécules de chlorophylle doivent coopérer simultanément afin de diviser une molécule de dioxyde de carbone et de créer une molécule d'oxygène.

Il a parlé des « enzymes d'oxydation » - les cytochromes dans nos cellules - et s'est demandé, à nouveau, comment le modèle dominant pouvait être correct. Comment toute une série de molécules protéiques de grande taille pourrait-elle être disposée géométriquement de façon que les électrons puissent passer directement de l'un à l'autre dans un ordre précis ? « Même si nous

pouvions concevoir un tel arrangement, » dit-il, « nous ne comprenons pas comment l'énergie libérée par le passage d'un électron d'une substance à l'autre, c'est-à-dire d'un atome de fer à l'autre, pourrait faire quelque chose d'utile. »

Szent-Györgyi a expliqué que les organismes sont vivants parce que des milliers de molécules forment des systèmes uniques avec des niveaux d'énergie partagés, tels que les physiciens les décrivaient dans les cristaux. Les électrons n'ont pas besoin de passer directement d'une molécule à l'autre, dit-il ; au lieu d'être attachés à un ou deux atomes seulement, les électrons sont mobiles, appartenant à l'ensemble du système et transmettent de l'énergie et des informations sur de grandes distances. En d'autres termes, la vie n'est pas faite de boules de billard, mais de cristaux liquides et de semi-conducteurs.

Le péché de Szent-Györgyi n'est pas qu'il ait eu tort. Il avait raison malgré son incapacité à respecter une vieille animosité. L'électricité et la vie ont longtemps été dissociées ; la révolution industrielle était en plein essor depuis un siècle et demi. Des millions de kilomètres de fils électriques enveloppaient la terre, engendrant des champs électriques qui imprégnaient tous les êtres vivants. Des milliers de stations de radio inondaient l'air d'oscillations électromagnétiques que l'on ne pouvait pas éviter. Mais la peau et les os, les nerfs et les muscles ne pouvaient pas être influencés par elles. Les protéines n'avaient pas le droit d'être des semi-conducteurs. La menace pour l'industrie, l'économie et la culture moderne aurait été trop grande.

Les biochimistes ont donc continué à penser aux protéines, aux lipides et à l'ADN comme s'il s'agissait de petites billes à la dérive dans une solution aqueuse et se heurtant les unes aux autres au hasard. Ils pensaient même au système nerveux en ces termes. Lorsqu'ils y ont été contraints, ils ont admis certaines parties de la théorie quantique, mais seulement sur une base limitée. Les molécules biologiques n'étaient encore autorisées qu'à interagir avec leurs voisines directes et non à agir à distance. Il était normal de ne reconnaître de la physique moderne qu'une partie de la théorie, cela reviendrait à ouvrir une petite brèche dans un barrage afin que la connaissance puisse s'échapper goutte à goutte, alors que la structure principale est renforcée de peur qu'une inondation ne la détruise.

Les anciennes connaissances concernant les liaisons chimiques et les enzymes en solution aqueuse doivent maintenant coexister avec de nouveaux modèles de chaînes de transport des électrons. Il a fallu les découvrir pour expliquer les phénomènes qui sont au cœur de la vie : la photosynthèse et la respiration. Les grosses molécules de protéines contenant de la porphyrine n'avaient plus besoin de se déplacer et d'interagir physiquement les unes avec les autres pour que quelque chose d'utile se produise. Car molécules pourraient rester immobiles et les électrons pourraient faire la navette entre elles. La biochimie en devenait d'autant plus vivante. Mais elle avait encore un long chemin à parcourir. Car même dans les nouveaux modèles, les électrons étaient contraints de se déplacer, uniquement comme des petits coursiers, entre une molécule de protéine et sa voisine immédiate. Ils pouvaient traverser la rue, pour ainsi dire, mais ils ne pouvaient pas emprunter une autoroute pour se rendre dans une ville éloignée. Les organismes étaient encore essentiellement représentés comme des sacs d'eau contenant des solutions très complexes de produits chimiques.

Les lois de la chimie ont beaucoup donné d'explications sur les processus métaboliques et le transport des électrons en donne encore plus maintenant, mais il n'y a pas encore de principe directeur. Les éléphants se développent à partir de minuscules embryons qui se développent à partir de cellules uniques sans cerveau. Les salamandres régénèrent des membres parfaits. Lorsque nous nous coupons, ou que nous nous cassons un os, les cellules et les organes de notre corps se mobilisent et coordonnent leurs activités pour réparer les dommages.

Comment l'information circule-t-elle ? Comment, pour reprendre les mots de Szent-Györgyi, les molécules de protéines « vivent-elles » ?

Malgré le péché de Szent-Györgyi, ses prédictions se sont révélées exactes. Les molécules des cellules ne dérivent pas au hasard pour entrer en collision les unes avec les autres. La plupart sont fermement ancrées aux membranes. L'eau à l'intérieur des cellules est très structurée et ne ressemble pas au liquide qui s'écoule librement d'un verre avant que vous ne le buviez. La piézoélectricité, une propriété utile des cristaux dans les dispositifs électroniques, qui transforme la contrainte mécanique en tension électrique et vice versa, a été détectée dans la cellulose, le collagène, la corne, l'os, la laine, le bois, le tendon, les parois des vaisseaux sanguins, le muscle, le nerf,

la fibrine, l'ADN et tous les types de protéines examinés.¹⁰ En d'autres termes - ce que la plupart des biologistes nient depuis deux siècles - l'électricité est essentielle à la biologie.

Szent-Györgyi n'a pas été le premier à contester la pensée conventionnelle. C'est Otto Lehmann, déjà en 1908, qui, remarquant la ressemblance étroite entre les formes des cristaux liquides connus et de nombreuses structures biologiques, a proposé que la base de la vie serait la forme cristalline liquide. Les cristaux liquides, comme les organismes, ont la capacité de croître à partir de grains ; de guérir des blessures ; de consommer d'autres substances, ou d'autres cristaux ; d'être empoisonnés ; de former des membranes, des sphères, des tiges, des filaments et des structures hélicoïdales ; de se diviser ; de se conjuguer avec d'autres formes, ce qui donne une reproduction ayant les caractéristiques des deux parents ; transformer l'énergie chimique en mouvement mécanique.

Après l'audacieuse conférence de Szent-Györgyi à Budapest, d'autres ont repris ses idées. En 1949, le chercheur néerlandais E. Katz a expliqué comment les électrons pouvaient se déplacer à travers un cristal de chlorophylle semi-conducteur pendant la photosynthèse. En 1955, James Bassham et Melvin Calvin, travaillant pour la Commission américaine de l'énergie atomique, ont approfondi cette théorie. En 1956, William Arnold, du Oak Ridge National Laboratory, a confirmé expérimentalement que les chloroplastes séchés - les particules des plantes vertes qui contiennent de la chlorophylle - possèdent de nombreuses propriétés des semi-conducteurs. En 1959, Daniel Eley, de l'université de Nottingham, a prouvé que les protéines sèches, les acides aminés et les porphyrines sont effectivement des semi-conducteurs. En 1962, Roderick Clayton, également à Oak Ridge, a découvert que les tissus photosynthétiques des plantes vivantes se comportent comme des semi-conducteurs. En 1970, Alan Adler, du New England Institute, a démontré qu'il en va de même pour les fins films de porphyrines. Dans les années 1970, le biochimiste Freeman Cope, du Centre de développement aéronaval des États-Unis à Warminster, en Pennsylvanie, a souligné l'importance de la physique des solides pour une véritable compréhension de la biologie, tout comme le biologiste Allan Frey, le chercheur américain le plus actif concernant les effets des rayonnements micro-ondes sur le système nerveux à l'époque. Ling Wei, professeur de génie électrique à l'université de Waterloo en

Ontario, a déclaré sans détour qu'un axone nerveux est une ligne de transmission électrique et que sa membrane est un transistor ionique. Il a déclaré que les circuits équivalents « peuvent être trouvés dans n'importe quel livre d'électronique actuel », et que « l'on peut facilement déduire le comportement des nerfs de la physique des semi-conducteurs ». Ce faisant, ses équations ont prédit certaines des propriétés des nerfs qui étaient et sont toujours, déroutantes pour les physiologistes.

En 1979, un jeune professeur de bio-électronique de l'université d'Édimbourg a publié un livre intitulé *Dielectric and Electronic Properties of Biological Materials (Propriétés diélectriques et électroniques du matériel biologique)*. Les travaux antécédents d'Eley et Arnold avaient été critiqués parce que les énergies d'activation qu'ils avaient mesurées - la quantité d'énergie nécessaire pour que les protéines conduisent l'électricité - semblaient trop importantes. On supposait qu'il n'y avait pas assez d'énergie disponible dans les organismes vivants pour élever les électrons dans la bande de conduction. Les protéines pourraient être utilisées pour conduire l'électricité en laboratoire, ont déclaré les critiques, mais cela ne pourrait pas se faire dans le monde réel. Eley et Arnold, cependant, ont fait tout leur travail sur des protéines séchées, et non sur des protéines vivantes. Le jeune professeur Ronald Pethig a souligné une évidence : l'eau est essentielle à la vie, et les protéines deviennent plus conductives si on leur ajoute de l'eau. En fait, des études ont montré que l'ajout de seulement 7,5 % d'eau augmente la conductivité de nombreuses protéines de dix mille fois ou plus ! L'eau, a-t-il proposé, est une donatrice d'électrons qui « dope » les protéines et les transforme en bons semi-conducteurs.

Le rôle électronique de l'eau interne du vivant avait déjà été noté par d'autres. Le physiologiste Gilbert Ling, comprenant que l'eau des cellules est un gel et non un liquide, a développé sa théorie de la nature électronique des cellules en 1962. Plus récemment, Gerald Pollack, professeur de bio-ingénierie à l'université de Washington, a repris cette piste de recherche. Il a été inspiré par Ling lorsqu'ils se sont rencontrés lors d'une conférence au milieu des années 1980. Le dernier livre de Pollack, *The Fourth Phase of Water : Beyond Solid, Liquid, and Vapor (La quatrième phase de l'eau : au-delà du solide, liquide, et vapeur)*, a été publié en 2011.

La regrettée généticienne Mae-Wan Ho, à Londres, a habillé

les idées de Szent-Györgyi de vêtements que tous peuvent voir. Elle a mis au point une technique utilisant un microscope polarisant qui permettait d'afficher, en couleurs vives, les motifs d'interférence générés par les structures cristallines liquides qui composent les créatures vivantes. Le premier animal qu'elle a mis sous son microscope était un minuscule ver, une larve de drosophile. « Lorsqu'elle rampe, elle ondule sa tête d'un côté à l'autre illuminant les muscles de sa mâchoire de bandes bleues et orange sur un fond magenta », écrit-elle en 1993 dans son livre, *The Rainbow and the Worm : The Physics of Organisms (L'arc-en-ciel et le ver : La physique des organismes)*. Comme beaucoup d'autres, elle a insisté sur le fait que les propriétés des cristaux liquides de nos cellules et de nos tissus nous renseignent non seulement sur notre chimie, mais qu'elles ont quelque chose de spécial à nous dire sur la vie elle-même.

Włodzimierz Sedlak, poursuivant les idées de Szent-Györgyi en Pologne, a développé la discipline de la bio-électronique au sein de l'Université catholique de Lublin dans les années 1960. La vie, dit-il, n'est pas seulement une collection de composés organiques subissant des réactions chimiques, mais ces réactions chimiques sont coordonnées avec des processus électroniques qui se déroulent dans un environnement de semi-conducteurs protéiques. D'autres scientifiques travaillant dans la même université poursuivent aujourd'hui le développement de cette discipline de manière théorique et expérimentale. Marian Wnuk a mis en évidence les porphyrines comme clé de l'évolution de la vie. Il affirme que la fonction principale des systèmes de porphyrines est électronique. Jozef Zon, chef du département de biologie théorique de l'université, s'est concentré sur les propriétés électroniques des membranes biologiques.

Curieusement, l'utilisation des porphyrines dans les produits électroniques nous renseigne sur la biologie. L'ajout de fines couches de porphyrines dans les cellules photovoltaïques disponibles dans le commerce augmente la tension, le courant et la puissance totale de sortie.¹¹ Des prototypes de cellules solaires à base de porphyrines ont été produits,¹² tout comme des transistors organiques à base de porphyrines.¹³

Les propriétés qui font que les porphyrines sont utilisables en électronique sont les mêmes que celles qui nous permettent de vivre. Comme chacun sait, jouer avec le feu est dangereux ; l'oxydation

libère rapidement et violemment une énergie immense. Comment donc, les organismes vivants utilisent-ils l'oxygène ? Comment parvenons-nous à respirer et à métaboliser notre nourriture sans être ravagés par un incendie ? Le secret réside dans la molécule fluorescente hautement pigmentée appelée porphyrine. Les pigments intenses sont toujours de bons absorbeurs d'énergie et s'ils sont également fluorescents, ils sont par ailleurs de bons vecteurs d'énergie. Comme Szent-Györgyi nous l'a montré dans son livre de 1957, *Bioénergétique*, « la fluorescence nous indique que la molécule est capable de recevoir de l'énergie sans la dissiper. Ce sont là deux qualités que toute molécule doit posséder pour pouvoir agir comme un transmetteur d'énergie. »¹⁴

Les porphyrines sont les transporteurs d'énergie les plus efficaces parmi tous les autres constituants de la vie. En termes techniques, leur potentiel d'ionisation est faible et leur affinité pour les électrons élevée. Elles sont donc capables de transmettre par étapes, et rapidement, de grandes quantités d'énergie à un électron de faible énergie. Elles peuvent même transmettre électroniquement l'énergie de l'oxygène à d'autres molécules, au lieu de dissiper cette énergie sous forme de chaleur et de la brûler. C'est pour cette raison que la respiration est possible. À l'opposé du grand cycle de la vie, les porphyrines des plantes absorbent l'énergie de la lumière du soleil et transportent des électrons qui transforment le dioxyde de carbone et l'eau en hydrates de carbone et en oxygène.

LES PORPHYRINES,

LE SYSTÈME NERVEUX ET L'ENVIRONNEMENT

Ces molécules surprenantes se trouvent encore à un autre endroit : dans le système nerveux, l'organe où circulent les électrons. En fait, chez les mammifères, le système nerveux central est le *seul* organe qui rayonne de la lueur rouge fluorescente des porphyrines lorsqu'on l'examine sous la lumière ultraviolette. Ces porphyrines, elles aussi, remplissent une fonction essentielle à la vie. Cependant, elles se trouvent là où on s'attendrait le moins à les trouver, non pas dans les neurones eux-mêmes, les cellules qui transmettent les messages de nos cinq sens à notre cerveau, mais dans les gaines de myéline qui les enveloppent, gaines dont le rôle a été presque totalement négligé par les chercheurs et dont la dégradation provoque l'une des maladies les plus courantes et les moins comprises de notre

époque : la sclérose en plaques. C'est le chirurgien orthopédiste Robert O. Becker qui, dans les années soixante-dix, a découvert que les gaines de myéline sont en réalité des voies de transmission électrique.

En bonne santé, les gaines de myéline contiennent principalement deux types de porphyrines - la coproporphyrine III et la protoporphyrine - dans un rapport de deux pour un, combinées avec du zinc. La composition exacte est cruciale. Lorsque les produits chimiques de l'environnement empoisonnent la chaîne de la porphyrine, les porphyrines en excès, liées aux métaux toxiques, s'accumulent dans le système nerveux tout comme dans le reste de l'organisme. Cela perturbe les gaines de myéline et modifie leur conductivité, ce qui à son tour modifie l'excitabilité des nerfs qu'elles entourent. L'ensemble du système nerveux devient hyper-réactif aux stimuli de toutes sortes, y compris les champs électromagnétiques.

Les cellules entourant nos nerfs ont à peine été étudiées jusqu'à récemment. Au dix-neuvième siècle, les anatomistes, ne leur trouvant aucune fonction apparente, supposaient qu'elles ne devaient avoir qu'un rôle « nutritif » et « de soutien », protégeant les « vrais » nerfs qu'elles entouraient. Ils les ont nommés cellules gliales d'après le mot grec pour « colle ». La découverte du potentiel d'action qui transmet des signaux par les neurones et des neurotransmetteurs, les substances chimiques qui transportent les signaux d'un neurone à l'autre, avait mis fin à la discussion. Dès lors, on pensait que les cellules gliales n'étaient guère plus que du matériel d'emballage. La plupart des biologistes ont ignoré le fait, découvert par le médecin allemand Rudolf Virchow en 1854, que la myéline est un cristal liquide. Ils ne pensaient pas que cela était significatif.

Cependant, en œuvrant des années 1960 au début des années 1980 et en tant qu'auteur de *The Body Electric (Le corps électrique)*, en 1985, Becker a trouvé une tout autre fonction pour les cellules contenant de la myéline et a fait un pas de plus vers le rétablissement du véritable rôle de l'électricité dans le fonctionnement des êtres vivants.

Lorsqu'il a commencé ses recherches en 1958, Becker cherchait simplement une solution au plus grand problème des orthopédistes : la non-consolidation des fractures. Parfois, malgré les meilleurs soins médicaux, un os refusait de guérir. Les chirurgiens,

croyant que seuls des processus chimiques étaient à l'œuvre, se contentaient de gratter les surfaces de fracture, de concevoir des plaques et des vis compliquées pour maintenir les extrémités de l'os ensemble de manière rigide, en espérant le meilleur. Lorsque cela ne fonctionnait pas, les membres devaient être amputés. « Ces approches me semblaient superficielles », se souvient Becker. « Je doutais que nous puissions comprendre l'échec de la guérison si nous ne comprenions pas vraiment la raison de la guérison elle-même. »¹⁵

Becker a commencé à approfondir les idées d'Albert Szent-Györgyi, pensant que si les protéines étaient des semi-conducteurs, peut-être que les os l'étaient aussi et peut-être que le flux d'électrons était le secret de la guérison des fractures. Finalement, il a prouvé que c'était exact. Les os n'étaient pas seulement faits de collagène et d'apatite, comme on le lui avait enseigné à l'école de médecine ; ils étaient aussi dopés avec d'infimes quantités de cuivre, tout comme les plaquettes de silicium des ordinateurs sont dopées avec d'infimes quantités de bore ou d'aluminium. La présence de quantités plus ou moins importantes d'atomes de métal régit la conductivité électrique des circuits - dans les os comme dans les ordinateurs. Fort de cette compréhension, Becker a conçu des appareils qui délivrent de minuscules courants électriques - aussi faibles que 100 nanoampère - aux os fracturés pour stimuler le processus de guérison avec un grand succès : ses appareils ont été les précurseurs des équipements qui sont aujourd'hui utilisés par les chirurgiens orthopédiques dans les hôpitaux du monde entier.

Les travaux de Becker sur le système nerveux sont moins connus. Comme nous l'avons déjà mentionné, le fonctionnement des neurones avait été étudié, jusqu'à un certain point, au dix-neuvième siècle. Ils transmettent à grande vitesse d'énormes quantités d'informations vers et depuis le cerveau, y compris des données sur l'environnement et des instructions aux muscles. Ils le font par l'intermédiaire du potentiel d'action et des neurotransmetteurs qui leur sont propres. Et puisque le potentiel d'action est un processus tout-ou-rien, la polarisation des neurones est un système numérique tout-ou-rien comme les ordinateurs d'aujourd'hui. Mais Becker pensait que cela ne pouvait pas expliquer les propriétés les plus importantes de la vie ; il devait y avoir un système analogique plus lent, plus primitif et plus sensible qui régule la croissance et la guérison que nous avons hérité des formes de vie inférieures - un

système qui pourrait être lié aux méridiens d'acupuncture utilisés en médecine chinoise et que la médecine occidentale n'a pas non plus essayé de comprendre.

Un certain nombre de chercheurs avant Becker, parmi lesquels Harold Saxton Burr à Yale, Lester Barth à Columbia, Elmer Lund de l'université du Texas, Ralph Gerard et Benjamin Libet de l'université de Chicago, Theodore Bullock à l'U.C.L.A. et William Burge à l'université de l'Illinois, avaient mesuré des tensions continues à la surface d'organismes vivants et d'embryons, tant végétaux qu'animaux. La plupart des biologistes n'y ont pas prêté attention. Après tout, certains courants continus, appelés « courants de blessure », étaient bien connus, et on pensait qu'ils étaient bien compris. Ils avaient été découverts par Carlo Matteucci dès les années 1830. Les biologistes avaient supposé, pendant un siècle, que ces courants étaient des phénomènes insignifiants, causés simplement par des ions s'échappant des blessures. Mais lorsque, dans les années 1930 et 1940, un nombre croissant de scientifiques, utilisant de meilleures techniques, ont commencé à trouver des tensions continues sur toutes les surfaces de tous les êtres vivants et pas seulement sur les bords des plaies, quelques-uns ont commencé à se demander si ces « courants de blessure » n'étaient pas un peu plus importants qu'ils ne l'avaient appris à l'école.

Les travaux cumulés de ces scientifiques ont montré que les arbres,¹⁶ et probablement toutes les plantes, sont polarisés électriquement, du positif au négatif, des feuilles aux racines et que les animaux sont polarisés de la même façon de la tête aux pieds. Chez l'homme, des différences de potentiel allant jusqu'à 150 millivolts ou plus pouvaient parfois être mesurées entre deux parties du corps.¹⁷

Becker a été le premier à cartographier la répartition de la charge chez un animal de manière assez détaillée, ce qu'il a fait avec les salamandres en 1960. Les endroits où la tension positive est la plus élevée, mesurée sur le dos de l'animal, sont le centre de la tête, la partie supérieure de la colonne vertébrale au-dessus du cœur et le plexus lombo-sacré à l'extrémité inférieure de la colonne vertébrale, tandis que les endroits où la tension négative est la plus élevée sont les quatre pattes et le bout de la queue. En outre, la tête d'un animal en état de veille était polarisée de l'arrière vers l'avant, comme si un courant électrique circulait toujours dans une direction au milieu de

son cerveau. Cependant, lorsqu'un animal était anesthésié, la tension diminuait au fur et à mesure que l'anesthésique faisait effet, puis la tête inversait la polarité lorsque l'animal perdait conscience. Cela lui a suggéré une nouvelle méthode permettant l'anesthésie et lorsque Becker l'a essayée, elle a fonctionné comme un charme. Pour la salamandre, le passage d'un courant électrique de seulement 30 micro-ampères d'avant en arrière au centre de la tête a provoqué l'inconscience immédiate de l'animal et sa perte de sensibilité à la douleur. Lorsque le courant a été coupé, l'animal s'est rapidement réveillé. Il a observé la même polarité de l'avant vers l'arrière chez les humains en veille et le même renversement pendant le sommeil et l'anesthésie.¹⁸

Bien que Becker n'ait pas essayé lui-même, des courants électriques encore plus faibles ont été utilisés en psychiatrie pour endormir les humains depuis environ 1950 en Russie, en Europe de l'Est et dans les pays asiatiques qui faisaient autrefois partie de l'Union soviétique. Dans ces traitements, le courant est envoyé d'avant en arrière à travers la ligne médiane du crâne, inversant la polarité normale du cerveau, tout comme Becker l'a fait avec ses salamandres. Les premières publications décrivant cette procédure spécifiaient de courtes impulsions de 10 à 15 micro-ampères chacune, 5 à 25 fois par seconde, ce qui donnait un courant moyen de seulement environ 30 nanoampère. Bien que des courants plus importants provoquent une perte de conscience immédiate chez un humain, tout comme chez une salamandre, ces minuscules courants sont tout ce qui est nécessaire pour endormir une personne. Cette technique, appelée « électro-sommeil », est utilisée depuis plus d'un demi-siècle pour traiter les troubles mentaux, notamment la maniaque-dépression et la schizophrénie, dans cette partie du monde.¹⁹

Les potentiels électriques normaux du corps sont également nécessaires à la perception de la douleur. L'abolition de la douleur dans le bras d'une personne, par exemple, qu'elle soit causée par un anesthésique chimique, l'hypnose ou l'acupuncture, s'accompagne d'une inversion de la polarité électrique dans ce bras.²⁰

Dans les années 1970, il était devenu évident pour les chercheurs qui se penchaient sur ces questions que les potentiels de courant continu qu'ils mesuraient jouaient un rôle clé dans l'organisation des structures de vie. Ils étaient nécessaires à la croissance et au développement.²¹ Ils étaient également nécessaires

à la régénération et à la guérison.

Tweedy John Todd a démontré dès 1823 qu'une salamandre ne peut pas régénérer une patte coupée si vous détruisez la connexion nerveuse de cette patte. Pendant un siècle et demi, les scientifiques ont donc cherché le signal chimique qui doit être transmis par les nerfs pour déclencher la croissance. Personne n'en a jamais trouvé aucun. Enfin, l'embryologiste Sylvan Meryl Rose, au milieu des années soixante-dix, à l'université de Tulane, a proposé que ce produit chimique n'existait peut-être pas, et que le signal longtemps recherché était purement électrique. Les courants de blessures, interrogeait-il, qui étaient auparavant considérés comme de simples artefacts, pourraient-ils eux-mêmes jouer un rôle central dans la guérison ?

Rose a découvert qu'ils tiennent ce rôle. Il a observé la configuration des courants dans les moignons de blessure des salamandres alors qu'elles régénéraient leurs membres sectionnés. L'extrémité du moignon, a-t-il constaté, était toujours fortement positive pendant les premiers jours suivant la blessure, puis inversait la polarité pour devenir fortement négative pendant les deux semaines suivantes, rétablissant finalement la tension légèrement négative trouvée sur toutes les pattes de salamandres en bonne santé. Rose a ensuite découvert que les salamandres régénéraient leurs pattes normalement, même sans influx nerveux, à condition qu'il reproduise soigneusement, avec une source de courant artificielle, les modèles électriques de guérison qu'il avait observés. La régénération ne pouvait avoir lieu si la polarité, l'amplitude ou la séquence des courants n'étaient pas correctes.

Après avoir établi que les signaux qui déclenchent la régénération sont de nature électrique et non chimique, ces scientifiques ont eu une autre surprise. Car les potentiels de courant continu du corps qui, comme nous l'avons vu, sont nécessaires non seulement à la régénération mais aussi à la croissance, à la guérison, à la perception de la douleur et même à la conscience, semblaient être générés non pas dans les « véritables » nerfs mais dans les cellules contenant de la myéline les entourant - les cellules qui contiennent également des porphyrines. La preuve en a été apportée par hasard, alors que M. Becker travaillait à nouveau à l'élucidation des raisons pour lesquelles certaines fractures osseuses ne parviennent pas à se consolider. Comme il avait déjà appris que les nerfs étaient essentiels

à la guérison, il a essayé, au début des années 1970, de créer un exemple animal, concernant les fractures qui ne guérissent pas en coupant les nerfs des pattes d'une série de rats avant de briser ces dernières.

À sa surprise, les os de la patte ont guéri normalement - avec un retard de six jours. Pourtant, six jours n'étaient pas suffisants pour qu'un rat puisse régénérer un nerf sectionné. Les os pourraient-ils être une exception, se demandait-il, à la règle selon laquelle les nerfs sont nécessaires à la guérison ? « Nous avons ensuite examiné plus en détail les spécimens », a écrit Becker. « Nous avons découvert que les gaines des cellules de Schwann se développaient à travers la cassure en six jours. Dès que la gaine péri-neurale était réparée, les os commençaient à guérir normalement, indiquant au moins que le signal de guérison, était transmis par la gaine plutôt que par le nerf lui-même. Les cellules que les biologistes avaient considérées comme de simples isolants se sont avérées être les véritables conducteurs. »²² Ce sont les cellules de Schwann, conclut Becker - les cellules gliales contenant de la myéline - et non les neurones qu'elles entourent, qui ont transporté les courants déterminant la croissance et la guérison. Dans une étude bien antérieure, Becker avait déjà montré que les courants continus qui circulent le long des pattes des salamandres et probablement le long des membres et du corps de tous les animaux supérieurs, sont de type semi-conducteur.²³

La boucle est donc bouclée. Les gaines de myéline - les gaines de cristaux liquides qui entourent nos nerfs - contiennent des porphyrines semi-conductrices,²⁴ dopées par des atomes de métaux, probablement du zinc.²⁵ C'est Harvey Solomon et Frank Figge qui, en 1958, ont supposé pour la première fois que ces porphyrines avaient un rôle important dans la conduction nerveuse. Les implications de cette hypothèse sont particulièrement importantes pour les personnes souffrant de sensibilités chimiques et électromagnétiques. Ceux d'entre nous qui, génétiquement, possèdent comparativement moins d'une ou de plusieurs enzymes porphyrines, peuvent avoir un « tempérament nerveux » car leur myéline est dopée avec un peu plus de zinc que celle de leurs voisins et est plus facilement affectée par les champs électromagnétiques (CEM) qui les entourent. Les produits chimiques toxiques et les CEM sont donc synergiques : l'exposition aux toxines perturbe encore davantage la chaîne des porphyrines, entraînant l'accumulation de porphyrines et

de leurs précurseurs, rendant la myéline et les nerfs qu'elle entoure encore plus sensibles aux CEM. Selon des recherches plus récentes, un excès important des précurseurs de porphyrines peut empêcher la synthèse de la myéline et briser les gaines qu'elle compose, laissant les neurones nus et exposés.²⁶

La situation exacte est sans doute plus complexe que cela, mais pour assembler correctement toutes les pièces du puzzle, il faudra des chercheurs qui soient prêts à sortir des ornières culturelles et reconnaître l'existence de liaisons électriques dans le système nerveux des animaux. Déjà, la science traditionnelle a fait le premier pas en reconnaissant enfin que les cellules gliales sont bien plus qu'un simple matériau d'emballage.²⁷ En fait, une découverte faite par une équipe de chercheurs de l'université de Gênes est en train de révolutionner la neurologie. Leur découverte est liée à la respiration.²⁸

Tout le monde sait que le cerveau consomme plus d'oxygène que tout autre organe et que si une personne arrête de respirer, le cerveau est le premier organe à mourir. Ce que l'équipe italienne a confirmé en 2009, c'est que jusqu'à 90 % de cet oxygène est consommé non pas par les cellules nerveuses du cerveau, mais par les gaines de myéline qui les entourent. La sagesse traditionnelle veut que la consommation d'oxygène destinée à l'énergie ne se fasse que dans les mitochondries, minuscules corps logés à l'intérieur des cellules. Cette sagesse a maintenant été bouleversée. Dans le système nerveux, au moins, la majeure partie de l'oxygène semble être consommée dans les multiples couches de substance grasse appelée myéline, ne contenant aucune mitochondrie, mais dont les recherches menées depuis quarante ans ont montré qu'elle contient des porphyrines non hémiques semi-conductrices. Certains scientifiques commencent même à dire que la gaine de myéline est, elle-même, une mitochondrie géante, sans laquelle les énormes besoins en oxygène de notre cerveau et de notre système nerveux ne pourraient être comblés. Mais pour donner un véritable sens à cet ensemble de faits, il faudra aussi reconnaître que les neurones, comme le propose Ling Wei et les gaines de myéline qui les enveloppent, comme le propose Robert Becker, travaillent ensemble pour former un système de transmission électrique complexe et élégant, soumis à des interférences électriques tout comme les circuits construits par les ingénieurs.

La sensibilité raffinée du système nerveux normal aux champs

électromagnétiques a été prouvée en 1956 par les zoologistes Carlo Terzuolo et Theodore Bullock - puis ignorée par tous depuis. En fait, Terzuolo et Bullock eux-mêmes ont été étonnés par les résultats. En expérimentant sur des écrevisses, ils ont découvert que, bien qu'une quantité substantielle de courant électrique soit nécessaire pour déclencher la réaction d'un nerf jusqu'alors inactif, des courants incroyablement minuscules pouvaient faire en sorte qu'un nerf déjà en activité modifie énormément sa vitesse de réaction. Un courant de seulement 36 nanoampère était suffisant pour augmenter ou diminuer la vitesse de réaction d'un nerf de cinq à dix pour cent. Et un courant de 150 nanoampère, soit des milliers de fois moins que ce que les auteurs des normes de sécurité modernes considèrent encore aujourd'hui comme ayant un effet biologique quelconque, doublerait la vitesse de réaction ou réduirait le nerf au silence. L'augmentation ou la diminution de l'activité du nerf ne dépend que de la direction dans laquelle le courant est appliqué au nerf.

LA CONNEXION DU ZINC

Le rôle du zinc a été découvert dans les années 1950 par Henry Peters, un porphyrinologue de la faculté de médecine de l'université du Wisconsin. Comme Morton après lui, Peters a été impressionné par le nombre de personnes qui semblaient avoir une porphyrie légère ou latente et a pensé que ce trait était beaucoup plus répandu qu'on ne le pensait généralement.²⁹

Peters a découvert que ses patients atteints de porphyrie qui présentaient des symptômes neurologiques excrétaient de très grandes quantités de zinc dans leurs urines, jusqu'à 36 fois la normale. En fait, leurs symptômes étaient mieux corrélés avec les taux de zinc dans leurs urines qu'avec les taux de porphyrines qu'ils excrétaient. Avec cette information, Peters a agi logiquement : chez un grand nombre de patients, il a tenté une chélation pour réduire la charge en zinc de l'organisme et cela a fonctionné ! Patients après patients, lorsque les traitements au BAL ou à l'EDTA ont réduit le niveau de zinc urinaire à la normale, la maladie a régressé et le patient est resté sans symptômes pendant plusieurs années.³⁰ Contrairement aux idées reçues, qui supposent que la carence en zinc est courante et doit être complétement, les patients de Peters, en raison de leur génétique et de leur environnement pollué, étaient en fait empoisonnés au zinc -

comme au moins cinq à dix pour cent de la population, avec une porphyrie cachée, peuvent l'être aussi.

Pendant les quarante années qui ont suivi, Peters a rencontré une énorme résistance face à son idée que la contamination au zinc était tout à fait courante, mais de plus en plus de preuves s'accumulent aujourd'hui et démontrent qu'il en est ainsi. De grandes quantités de zinc pénètrent en effet dans notre environnement, nos maisons et nos corps à partir de processus industriels, de métaux galvanisés et même de plombages dentaires. Le zinc est présent dans les crèmes dentaires et dans l'huile de moteur. Il y a tant de zinc dans les pneus d'automobile que leur érosion constante fait du zinc l'un des principaux composants de la poussière des routes - qui s'écoule dans nos ruisseaux, nos rivières et nos réservoirs et finit par se retrouver dans notre eau potable.³¹ Se demandant si cela ne nous empoisonne pas tous, un groupe de scientifiques du Brookhaven National Laboratory, du United States Geological Survey et de plusieurs universités a élevé des rats avec de l'eau additionnée d'une faible quantité de zinc. À l'âge de trois mois, les rats avaient déjà des déficits de mémoire. À l'âge de neuf mois, leur cerveau présentait des taux élevés de zinc.³² Dans le cadre d'une expérience, des femmes enceintes d'un bidonville du Bangladesh ont reçu 30 milligrammes de zinc par jour, dans l'espoir que cela favoriserait le développement mental et les capacités motrices de leurs bébés. Les chercheurs ont constaté exactement le contraire.³³ Dans une expérience parallèle, un groupe de nourrissons bangladais a reçu 5 milligrammes de zinc par jour pendant cinq mois, avec le même résultat surprenant : les nourrissons supplémentés ont obtenu de moins bons résultats aux tests ordinaires de développement mental.³⁴ Et une littérature de plus en plus abondante démontre que les suppléments en zinc aggravent la maladie d'Alzheimer³⁵ et que le traitement par chélation visant à réduire le zinc améliore le fonctionnement cognitif des patients atteints d'Alzheimer.³⁶ Une équipe australienne ayant examiné des échantillons d'autopsie a découvert que les patients atteints de la maladie d'Alzheimer avaient deux fois plus de zinc dans le cerveau que les personnes n'ayant pas cette maladie et que plus la démence est grave, plus les niveaux de zinc sont élevés.³⁷

Les nutritionnistes ont longtemps été dupés en utilisant des tests sanguins pour juger des réserves de zinc de l'organisme ; les scientifiques ont découvert que les niveaux de zinc dans le sang ne

sont pas fiables et qu'à moins d'être gravement mal nourri, il n'y a aucun lien entre la quantité de zinc dans votre alimentation et le niveau de zinc sanguin.³⁸ Dans certaines maladies neurologiques, notamment la maladie d'Alzheimer, il est courant d'avoir des niveaux élevés de zinc dans le cerveau tout en ayant des niveaux de zinc sanguin normaux ou faibles.³⁹ Dans un certain nombre de maladies, dont le diabète et le cancer, le zinc urinaire est élevé alors que le zinc sanguin est faible.⁴⁰ Il semble que les reins réagissent à la charge totale de zinc corporel et non aux niveaux sanguins, de sorte que les niveaux sanguins peuvent devenir faibles, non pas en raison d'une carence en zinc mais parce que le corps est surchargé de zinc et que les reins l'éliminent du sang aussi vite que possible. Il semble également qu'il soit beaucoup plus rare qu'on ne le pense que les gens deviennent déficients en suivant un régime pauvre en zinc ; étonnamment, le corps est capable de compenser des niveaux de zinc alimentaire même extrêmement faibles en en augmentant l'absorption intestinale et en en diminuant l'excrétion par les urines, les selles et la peau.⁴¹ Alors que l'apport alimentaire recommandé pour les hommes adultes est de 11 milligrammes par jour, un homme peut absorber seulement 1,4 milligramme de zinc quotidiennement tout en maintenant l'homéostasie et des niveaux normaux de zinc dans le sang et les tissus.⁴² Mais une personne qui augmente son apport quotidien au-delà de 20 milligrammes risque des effets toxiques à long terme.

LES CANARIS AU FOND DE LA MINE

Dans nos cellules, la fabrication d'hème à partir de porphyrines peut être inhibée par une grande variété de produits chimiques toxiques, et non - pour autant que nous sachions - par l'électricité. Mais nous verrons dans les prochains chapitres que les champs électromagnétiques interfèrent avec le rôle le plus important que cet hème est censé jouer pour nous : permettre la combustion de notre nourriture par l'oxygène afin que nous puissions vivre et respirer. Comme la pluie sur un feu de camp, les champs électromagnétiques éteignent les flammes du métabolisme. Ils réduisent l'activité des cytochromes, et il a été démontré qu'ils le font de la manière la plus simple : en exerçant une force qui modifie la vitesse des électrons transportés le long de la chaîne des cytochromes vers l'oxygène.

Chaque personne sur la planète est affectée par cette pluie invisible qui pénètre dans le tissu de nos cellules. Tout le monde a un métabolisme plus lent, est moins vivant, que si ces champs étaient absents. Nous verrons comment cette lente asphyxie provoque les grandes maladies de civilisation : le cancer, le diabète et les maladies cardiaques. Il n'y a pas d'échappatoire. Quels que soient le régime alimentaire, l'exercice, le mode de vie et la génétique, le risque de développer ces maladies est plus grand pour chaque être humain et chaque animal qu'il ne l'était il y a un siècle et demi. Les personnes ayant une prédisposition génétique courent tout simplement un plus grand risque que les autres, car elles ont, dès le départ, un peu moins d'hème dans leurs mitochondries.

En France, on a constaté que le cancer du foie était 36 fois plus fréquent chez les personnes porteuses d'un gène de la porphyrie que dans la population générale.⁴³ En Suède et au Danemark, le taux était 39 fois plus élevé et le taux de cancer du poumon trois fois plus élevé que le taux général.⁴⁴ Les douleurs thoraciques, l'insuffisance cardiaque, l'hypertension artérielle et les ECG suggérant une privation d'oxygène sont bien connus en cas de porphyrie.⁴⁵ Les patients atteints de porphyrie ayant des artères coronaires normales meurent souvent d'arythmies cardiaques⁴⁶ ou de crises cardiaques.⁴⁷ Les tests de tolérance au glucose et les niveaux d'insuline sont généralement anormaux.⁴⁸ Dans une étude, 15 des 36 patients atteints de porphyrie étaient diabétiques.⁴⁹ Les manifestations protéiques de cette maladie, capable d'affecter presque tous les organes, sont largement imputées à une respiration cellulaire déficiente due à un manque d'hème.⁵⁰ À cela, aucun expert en porphyrine n'a offert de meilleure explication.

Les cinq à dix pour cent de la population qui ont des taux d'enzymes porphyrines plus faibles sont les soi-disant canaris de la mine de charbon, dont les chants d'avertissement ont cependant été dramatiquement ignorés. Ce sont les personnes qui ont été atteintes de neurasthénie dans la dernière moitié du dix-neuvième siècle, lorsque les fils télégraphiques ont traversé le monde ; les victimes des somnifères à la fin des années 1880, des barbituriques dans les années 1920 et des sulfamides dans les années 1930 ; les hommes, femmes et enfants à la sensibilité chimique multiple, empoisonnés par la soupe de produits chimiques qui pleuvent sur nous depuis la seconde guerre mondiale ; les êtres touchés par la sensibilité

électrique sont bafoués par l'ère informatique, contraints à un exil solitaire à cause des rayonnements inéluctables de la révolution du sans fil.

Dans la deuxième partie de ce livre, nous verrons dans quelle mesure la population mondiale a été affectée par l'ignorance de ses avertissements.

DEUXIEME PARTIE



Steinhoff

XI. CŒUR IRRITABLE

Le premier jour de l'automne 1998, Florence Griffith Joyner, ancienne médaillée d'or olympique sur piste, est morte dans son sommeil à l'âge de trente-huit ans lorsque son cœur a cessé de battre. Le même automne, le joueur de hockey sur glace canadien Stéphane Morin, âgé de vingt-neuf ans, est mort d'un arrêt cardiaque soudain au cours d'un match de hockey en Allemagne, laissant derrière lui une femme et un fils nouveau-né. Chad Silver, qui avait joué dans l'équipe nationale suisse de hockey sur glace, également âgé de vingt-neuf ans, est mort d'une crise cardiaque. Dave Logan, ancien attaquant des Buccaneers de Tampa Bay, s'est effondré et est mort de la même cause. Il avait quarante-deux ans. Aucun de ces athlètes n'avait d'antécédents de maladie cardiaque.

Une décennie plus tard, en réponse à l'inquiétude croissante de la communauté sportive, la Fondation de l'Institut de cardiologie de Minneapolis a créé un registre national des morts subites d'athlètes. Après avoir passé au peigne fin les dossiers publics, les reportages, les archives des hôpitaux et les dossiers d'autopsie, la Fondation a identifié 1 049 athlètes américains dans trente-huit sports de compétition qui avaient subi un arrêt cardiaque soudain entre 1980 et 2006. Les données ont confirmé ce que la communauté sportive savait déjà. En 1980, les crises cardiaques chez les jeunes athlètes étaient rares : seuls neuf cas se sont produits aux États-Unis. Le nombre a augmenté progressivement mais régulièrement, d'environ dix pour cent par an, jusqu'en 1996, où le nombre de cas d'arrêts cardiaques mortels chez les athlètes a soudainement doublé. Il y en a eu 64 cette année-là, et 66 l'année suivante. Au cours de la dernière année de l'étude, 76 athlètes de compétition sont morts lorsque leur cœur a lâché, la plupart d'entre eux ayant moins de dix-huit ans.¹

La communauté médicale américaine était incapable de l'expliquer. Mais en Europe, certains médecins pensaient connaître

la réponse, non seulement à la question de savoir pourquoi le cœur de tant de jeunes athlètes ne pouvait plus supporter la contrainte de l'effort, mais aussi à la question plus générale de savoir pourquoi tant de jeunes gens succombaient à des maladies dont seules les personnes âgées mouraient auparavant. Le 9 octobre 2002, une association de médecins allemands spécialisés en médecine environnementale a entrepris de faire circuler un document appelant à un moratoire sur les antennes utilisées pour les communications par téléphone portable. Les radiations électromagnétiques, disaient-ils, provoquent une augmentation drastique des maladies aiguës et chroniques, parmi lesquelles on peut citer « les fluctuations extrêmes de la pression sanguine », « les troubles du rythme cardiaque » et « les crises cardiaques et les accidents vasculaires cérébraux dans une population de plus en plus jeune. »

Trois mille médecins ont signé ce document, appelé « *Freiburger Appeal* » du nom de la ville allemande où il a été rédigé. Leur analyse, si elle est correcte, pourrait expliquer le doublement soudain des crises cardiaques chez les athlètes américains en 1996 : c'est l'année où les téléphones portables ont été mis en vente pour la première fois aux États-Unis, et celle où les compagnies de téléphonie mobile ont commencé à construire des dizaines de milliers d'antennes relais pour les alimenter.

Bien que je connaisse le *Freiburger Appeal* et les effets profonds que l'électricité peut avoir sur le cœur, lorsque j'ai imaginé ce livre, je n'avais pas l'intention d'y inclure un chapitre sur les maladies cardiaques, car j'étais toujours dans le déni malgré l'abondance des preuves.

Nous rappelons au chapitre VIII que Marconi, le père de la radio, a eu dix crises cardiaques après avoir commencé son travail de bouleversement du monde, dont celle qui l'a tué à l'âge de 63 ans. « Les troubles d'anxiété », qui sévissent aujourd'hui, sont le plus souvent diagnostiqués à partir de leurs symptômes cardiaques. Beaucoup de personnes souffrant d'une « crise d'angoisse » aiguë ont des palpitations cardiaques, un essoufflement et des douleurs ou une pression dans la poitrine, qui ressemblent si souvent à une véritable crise cardiaque que les urgences des hôpitaux sont plus remplies de patients qui se révèlent n'avoir rien que de « l'angoisse » que par des patients qui s'avèrent avoir un problème cardiaque. Et pourtant, nous rappelons au chapitre VI que « l'anxiété névrotique »

est une invention de Sigmund Freud, un changement de nom d'une maladie autrefois appelée neurasthénie, qui n'est devenue courante qu'à la fin du dix-neuvième siècle, après la construction des premiers systèmes de communication électrique.

Le syndrome des ondes radio, décrit par les médecins russes dans les années 1950, est caractérisé par des troubles cardiaques.

Non seulement je savais tout cela, mais je souffre moi-même depuis trente-cinq ans de palpitations, d'un rythme cardiaque anormal, d'un essoufflement et de douleurs thoraciques, liés à l'exposition à l'électricité.

Pourtant, lorsque mon amie et collègue Jolie Andritzakis m'a suggéré que la maladie cardiaque elle-même était apparue dans la littérature médicale pour la première fois au début du vingtième siècle et que je devrais y consacrer un chapitre, j'ai été pris par surprise. À l'école de médecine, on m'avait tellement fait comprendre que le cholestérol est la principale cause des maladies cardiaques que je n'avais jamais auparavant remis en doute la sagesse selon laquelle une mauvaise alimentation et le manque d'exercice sont les facteurs les plus importants contribuant à l'épidémie moderne. Je n'avais aucun doute sur le fait que les rayonnements électromagnétiques pouvaient provoquer des crises cardiaques. Mais je ne soupçonnais pas encore qu'ils étaient responsables des maladies cardiaques.

Puis un autre collègue, le Dr Samuel Milham, a encore brouillé les pistes. Milham est un médecin et un épidémiologiste retraité du ministère de la santé de l'État de Washington. Il a écrit un article en 2010, suivi d'un bref ouvrage, suggérant que les épidémies modernes de maladies cardiaques, de diabète et de cancer sont largement, voire entièrement, causées par l'électricité. Il a inclus des statistiques sérieuses pour étayer ces affirmations. J'ai décidé de me lancer sur ce sujet.

J'ai pris connaissance du travail de Milham pour la première fois en 1996, lorsque l'on m'a demandé de contribuer à un procès national contre la Commission fédérale des communications [FCC]. Je vivais encore à Brooklyn, et je savais seulement que l'industrie des télécommunications promettait une « révolution sans fil ». L'industrie voulait mettre un téléphone portable dans les mains de chaque Américain, et pour que ces appareils fonctionnent dans les canyons urbains de ma ville natale, ils demandaient l'autorisation

d'ériger des milliers d'antennes à micro-ondes au niveau des rues dans tout New York. Des publicités pour ces nouveaux téléphones commençaient à apparaître à la radio et à la télévision, expliquant au public pourquoi ils avaient besoin de ces appareils et qu'ils feraient des cadeaux de Noël idéaux. Je n'avais aucune idée à quel point le monde était sur le point de changer radicalement.

Puis, David Fichtenberg, un statisticien de l'État de Washington, m'a téléphoné pour me dire que la FCC [Commission fédérale des communications des USA - NdT] venait de publier des directives sur l'exposition humaine aux rayonnements micro-ondes et m'a demandé si je voulais me joindre à un procès d'envergure nationale contre eux. J'ai découvert que les nouvelles directives avaient été rédigées par l'industrie de la téléphonie mobile elle-même et qu'elles ne protégeaient pas les gens contre les effets des rayonnements micro-ondes, sauf un : être cuit comme un rôti dans un four à micro-ondes. Aucun des effets connus de ces rayonnements sur le cœur, le système nerveux, la glande thyroïde et d'autres organes n'a été pris en considération, à l'exception des effets thermiques.

Pire, le Congrès avait adopté en janvier, une loi qui rendait en fait illégal pour les villes et les États de réglementer cette nouvelle technologie sur la base de la santé. Le président Clinton l'avait signée le 8 février. L'industrie, la FCC, le Congrès et le Président conspiraient pour nous dire que nous devrions tous nous sentir à notre aise en tenant des appareils qui émettent des radiations micro-ondes à proximité immédiate de notre cerveau et que nous devrions tous nous habituer à vivre dans des espaces restreints avec des antennes relais micro-ondes, parce qu'elles allaient apparaître dans une rue près de chez vous, que cela vous plaise ou non. Une gigantesque expérience biologique avait été lancée, et nous allions tous être des cobayes à notre insu.

Hormis le fait que le résultat était déjà connu. Les recherches avaient été faites et les scientifiques qui les avaient menées essayaient de nous mettre en garde contre ce que la nouvelle technologie allait faire au cerveau des utilisateurs de téléphones portables, ainsi qu'au cœur et au système nerveux des personnes vivant à proximité des antennes relais de téléphonie cellulaire - c'est-à-dire, bientôt, chaque citoyen.

Samuel Milham, Jr. était l'un de ces chercheurs. Il n'avait

réalisé aucune des recherches cliniques ou expérimentales sur des humains ou des animaux ; de tels travaux avaient déjà été réalisés par d'autres au cours des décennies précédentes. Milham est un épidémiologiste, un scientifique qui prouve que les découvertes faites en laboratoire par d'autres personnes touchent en fait des masses de personnes vivant dans le monde réel. Dans ses premières études, il avait montré que les électriciens, les monteurs de lignes électriques, les monteurs de lignes téléphoniques, les ouvriers de l'industrie de l'aluminium, les techniciens de radio et de télévision, les soudeurs et les radioamateurs - ceux dont le travail les exposait à l'électricité ou aux rayonnements électromagnétiques - mouraient beaucoup plus souvent que la population en général de leucémie, de lymphome et de tumeurs cérébrales. Il savait que les nouvelles normes de la FCC étaient inadéquates et il s'est mis à la disposition de ceux qui les contestaient devant les tribunaux, comme consultant.

Ces dernières années, Milham a examiné les statistiques de recensements des années 1930 et 1940, lorsque l'administration Roosevelt a fait de l'électrification de toutes les fermes et communautés rurales d'Amérique une priorité nationale. Ce que Milham a découvert l'a surpris. Il a constaté que non seulement le cancer, mais aussi le diabète et les maladies cardiaques semblaient être directement liés à



Samuel Milham,
Dr en médecine, M.P.H.

l'électrification domestique. Les communautés rurales qui n'avaient pas d'électricité avaient peu de maladies cardiaques -jusqu'à ce que le réseau électrique soit mis en service. En fait, en 1940, les paysans des régions électrifiées du pays mouraient soudainement de maladies cardiaques quatre à cinq fois plus souvent que ceux qui vivaient encore hors de portée de l'électricité. « Il semble incroyable que des différences de mortalité de cette ampleur puissent rester inexplicées pendant plus de 70 ans après qu'elles aient été signalées pour la première fois », a écrit Milham.² Il a supposé qu'au début du vingtième siècle, personne ne cherchait de réponses.

Mais quand j'ai commencé à lire les premiers ouvrages, j'ai

constaté que tout le monde cherchait des réponses. Paul Dudley White, par exemple, un cardiologue bien connu associé à la Harvard Medical School, s'est interrogé à ce sujet en 1938. Dans la deuxième édition de son manuel, *Heart Disease (Maladie cardiaque)*, il écrit avec étonnement qu'Austin Flint, un éminent médecin pratiquant la médecine interne à New York pendant la seconde moitié du dix-neuvième siècle, n'a pas rencontré un seul cas d'angine de poitrine (douleur thoracique due à une maladie cardiaque) pendant une période de cinq ans. White a été confronté à un triplement des taux de maladies cardiaques dans son État natal du Massachusetts depuis qu'il a commencé à exercer en 1911. « En termes de causes de décès », écrivait-il, « les maladies cardiaques ont pris des proportions de plus en plus importantes dans cette partie du monde jusqu'à venir en tête du classement, ayant largement dépassé la tuberculose, la pneumonie et les maladies malignes ». En 1970, à la fin de sa carrière, M. White n'était toujours pas en mesure de dire pourquoi il en était ainsi. Tout ce qu'il pouvait faire, c'était s'étonner du fait que les maladies coronariennes - dues à l'obstruction des artères coronaires, qui est le type de maladie cardiaque le plus courant aujourd'hui - étaient autrefois si rares qu'il n'en avait vu presque aucun cas au cours de ses premières années de pratique. « Sur les 100 premiers articles que j'ai publiés, écrit-il, seuls deux, à la fin, concernaient les maladies coronariennes. »³

Au début du vingtième siècle, les maladies cardiaques n'avaient cependant pas encore pris leur essor. Elles étaient relativement rares, bien que connues. Les statistiques de l'état civil des États-Unis montrent que les taux de maladies cardiaques avaient commencé à augmenter bien avant que M. White n'obtienne son diplôme de médecine. L'épidémie moderne a en fait commencé, assez soudainement, dans les années 1870, en même temps que la première grande prolifération des fils télégraphiques. Mais ne nous précipitons pas. Car les preuves que les maladies cardiaques sont principalement causées par l'électricité sont encore plus nombreuses que ce que Milham soupçonnait et le mécanisme par lequel l'électricité endommage le cœur est connu.

Pour commencer, nous ne devons pas nous fier uniquement aux données historiques pour étayer la thèse de Milham, car l'électrification est toujours en cours dans certaines régions du monde.

De 1984 à 1987, les scientifiques du Sitaram Bhartia Institute of Science and Research ont décidé de comparer les taux de maladies coronariennes à Delhi, en Inde, qui étaient étonnamment élevés, comparés aux taux des zones rurales du district de Gurgaon, dans l'État de Haryana, à 50 et 70 kilomètres de là. Vingt-sept mille personnes ont été interrogées et, comme prévu, les chercheurs ont trouvé plus de maladies cardiaques en ville qu'à la campagne. Mais ils ont été surpris par le fait que pratiquement tous les facteurs de risque supposés étaient en fait plus importants dans les districts ruraux.

Les citadins fumaient beaucoup moins. Ils consommaient moins de calories, moins de cholestérol et beaucoup moins de graisses saturées que leurs homologues ruraux. Pourtant, ils avaient cinq fois plus de maladies cardiaques. « Il ressort clairement de la présente étude », ont écrit les chercheurs, « que la prévalence des maladies coronariennes et les différences entre les zones urbaines et rurales ne sont pas liées à un facteur de risque particulier et qu'il est donc nécessaire de rechercher d'autres facteurs au-delà des explications classiques. »⁴ Le facteur le plus évident que ces chercheurs n'ont pas examiné est l'électricité. En effet, au milieu des années quatre-vingt, le district de Gurgaon n'était pas encore électrifié.⁵

Afin de donner du sens à ce genre de données, il est nécessaire de passer en revue ce qui est connu - et ce qui ne l'est toujours pas - sur les maladies cardiaques, l'électricité et la relation entre les deux.

Ma grand-mère hongroise, qui était la principale cuisinière de ma famille lorsque j'étais enfant, souffrait d'artériosclérose (durcissement des artères). Elle nous servait les mêmes repas qu'elle préparait elle-même et sur les conseils de son médecin, ils étaient pauvres en graisses. Il se trouve qu'elle était une merveilleuse cuisinière, alors après avoir quitté la maison, j'ai continué à manger dans le même style parce que j'étais accro à ce goût. Depuis trente-huit ans, je suis également végétarien. Je me sens plus en forme en mangeant de cette façon et je crois que c'est bon pour mon cœur.

Cependant, peu après le début de mes recherches concernant ce chapitre, un ami m'a donné un livre intitulé *Les mythes du cholestérol*. Il a été publié en 2000 par le médecin danois Uffe Ravnskov, spécialiste en médecine interne et en maladies rénales et

médecin de famille à la retraite vivant à Lund, en Suède. J'ai hésité à le lire, car Ravnskov n'est pas impartial : il pense que les végétariens sont des stoïciens qui évitent le plaisir et qui se privent héroïquement du goût d'une nourriture correcte en croyant à tort que cela leur permettra de vivre plus longtemps.

Ignorant ses préjugés, j'ai fini par lire le livre de Ravnskov et je l'ai trouvé bien documenté et bien référencé. Il démolit l'idée que les gens ont plus de crises cardiaques aujourd'hui parce qu'ils se gavent de plus de graisse animale que leurs ancêtres. À première vue, sa thèse est contraire à ce qu'on m'a enseigné ainsi qu'à ma propre expérience. J'ai donc obtenu les copies de plusieurs des études qu'il a citées et je les ai lues et relues jusqu'à ce qu'elles prennent enfin un sens à la lumière de ce que je savais sur l'électricité. La chose la plus importante à retenir est que les premières études n'ont pas eu le même résultat que les recherches menées aujourd'hui et qu'il y a une raison à cette différence. Même les études récentes menées dans différentes parties du monde ne sont pas toujours unanimes, et ce pour la même raison.

Ravnskov, cependant, est devenu une sorte d'icône au sein de la communauté de la santé alternative, y compris auprès de nombreux médecins de l'environnement qui prescrivent maintenant des régimes riches en graisses - en particulier des graisses animales - à leurs patients gravement malades. Ils font une lecture erronée de la littérature médicale. Les études sur lesquelles Ravnskov s'est appuyé montrent sans équivoque qu'un facteur autre que le régime alimentaire est responsable du fléau moderne des maladies cardiaques, mais elles montrent aussi que la réduction des graisses alimentaires dans le monde d'aujourd'hui aide à prévenir les dommages causés par cet autre facteur. Pratiquement toutes les grandes études réalisées depuis les années 1950 dans le monde industrialisé - en accord avec ce qu'on m'a enseigné à l'école de médecine - ont montré une corrélation directe entre le cholestérol et les maladies cardiaques.⁶ Et toutes les études comparant les végétariens aux consommateurs de viande ont montré que les végétariens d'aujourd'hui ont à la fois des taux de cholestérol plus bas et un risque réduit de mourir d'une crise cardiaque.⁷

Ravnskov a avancé l'hypothèse que cela est dû au fait que les personnes qui ne mangent pas de viande sont également plus soucieuses de leur santé en général. Mais les mêmes résultats ont été

constatés chez les personnes qui sont végétariennes uniquement pour des raisons religieuses. Les adventistes du septième jour s'abstiennent tous de consommer du tabac et de l'alcool, mais seulement la moitié environ s'abstiennent de manger de la viande. Un certain nombre de grandes études à long terme ont montré que les adventistes qui sont également végétariens ont deux à trois fois moins de risques de mourir d'une maladie cardiaque.⁸

Il est surprenant de constater que les toutes premières études - celles réalisées dans la première moitié du vingtième siècle - n'ont pas donné ce genre de résultats et n'ont pas montré que le cholestérol était lié aux maladies cardiaques. Pour la plupart des chercheurs, ce fut un paradoxe insoluble, en contradiction avec les idées actuelles sur l'alimentation et une raison pour la communauté médicale dominante de rejeter les premières recherches.

Par exemple, les personnes ayant une caractéristique génétique appelée hypercholestérolémie familiale ont un taux de cholestérol extrêmement élevé dans le sang - si élevé qu'elles ont parfois des excroissances graisseuses sur leurs articulations et sont sujettes à des attaques de type goutte dans les orteils, les chevilles et les genoux, causées par des cristaux de cholestérol. Dans le monde d'aujourd'hui, ces personnes sont susceptibles de mourir jeunes de maladies coronariennes. Cependant, il n'en a pas toujours été ainsi. Des chercheurs de l'université de Leide aux Pays Bas ont remonté la trace des ancêtres de trois personnes atteintes de cette maladie jusqu'à ce qu'ils trouvent deux ancêtres communs qui vivaient à la fin du XVIII^e siècle. Ensuite, en suivant tous les descendants de cette paire et en recherchant le gène défectueux chez tous les descendants vivants, ils ont pu identifier 412 individus qui étaient soit porteurs du gène et l'avaient transmis, soit des frères et sœurs qui avaient cinquante pour cent de chances de le porter. Ils ont découvert, à leur grande surprise, qu'avant les années 1860, les personnes possédant cette caractéristique avaient un taux de mortalité inférieur de cinquante pour cent à celui de la population générale. En d'autres termes, le cholestérol semblait avoir une valeur protectrice et les personnes ayant un taux de cholestérol très élevé vivaient plus longtemps que la moyenne. Leur taux de mortalité a cependant augmenté régulièrement à la fin du dix-neuvième siècle jusqu'à ce qu'il soit égal à celui de la population générale vers 1915. La mortalité de ce sous-groupe a continué à augmenter au cours du

vingtième siècle, atteignant le double de la moyenne dans les années 1950, puis se stabilisant quelque peu.⁹ On peut supposer, sur la base de cette étude, qu'avant les années 1860, le cholestérol ne provoquait pas de maladies coronariennes et il existe d'autres preuves qu'il en soit ainsi.

En 1965, Leon Michaels, travaillant à l'université du Manitoba, a décidé de voir ce que les documents historiques révélaient sur la consommation de graisses au cours des siècles précédents, lorsque les maladies coronariennes étaient extrêmement rares. Ce qu'il a trouvé contredit également la doctrine actuelle et l'a convaincu que la théorie concernant le cholestérol devait être erronée. En 1696, un auteur avait calculé que la moitié la plus riche de la population anglaise, soit environ 2,7 millions de personnes, consommait une quantité de viande annuelle moyenne de 66,9 kg, ce qui était supérieur à la moyenne nationale de consommation de viande en Angleterre en 1962. La consommation de graisses animales n'a pas non plus diminué à aucun moment avant le vingtième siècle. Un autre calcul effectué en 1901 a montré qu'en Angleterre, la classe des domestiques consommait, en moyenne, une quantité de graisse beaucoup plus importante en 1900 qu'en 1950. Michaels ne pensait pas non plus que le manque d'exercice puisse expliquer l'épidémie moderne de maladies cardiaques, car c'est parmi les classes supérieures oisives, qui n'avaient jamais fait de travail manuel et qui mangeaient beaucoup moins de graisses qu'auparavant, que les maladies cardiaques avaient le plus augmenté.

Puis il y a eu le travail perspicace de Jeremiah Morris, professeur de médecine sociale à l'université de Londres, qui a observé que dans la première moitié du vingtième siècle, les maladies coronariennes avaient augmenté alors que l'athérome coronarien - les plaques de cholestérol dans les artères coronaires - avait en fait diminué. Morris a examiné les dossiers d'autopsie du London Hospital des années 1908 à 1949. En 1908, 30,4 % de toutes les autopsies pratiquées sur des hommes âgés de trente à soixante-dix ans montraient un athérome avancé ; en 1949, seulement 16 %. Chez les femmes, le taux était passé de 25,9 % à 7,5 %. En d'autres termes, les plaques de cholestérol dans les artères coronaires étaient beaucoup moins fréquentes qu'auparavant, mais elles contribuaient à l'augmentation des maladies, des angines de poitrine et des crises cardiaques. En 1961, lorsque Morris a présenté un article sur ce sujet

à la faculté de médecine de l'université de Yale, des études menées à Framingham, dans le Massachusetts¹⁰ et à Albany, dans l'État de New York¹¹ ont établi un lien entre le cholestérol et les maladies cardiaques. Morris était convaincu qu'un autre facteur environnemental inconnu était également important. « Il est assez certain », a-t-il déclaré à son auditoire, « que plus que les graisses dans l'alimentation, les lipides sanguins sont impliqués dans la formation d'athérome et qu'un autre facteur que l'athérome est nécessaire pour les maladies cardiaques ischémiques. »

Ce facteur, comme nous le verrons, est l'électricité. Les champs électromagnétiques sont devenus si intenses dans notre environnement que nous sommes incapables de métaboliser les graisses comme le faisaient nos ancêtres.

Quel que soit le facteur environnemental qui affectait les êtres humains en Amérique dans les années 1930 et 1940, il affectait également tous les animaux du zoo de Philadelphie.

Le laboratoire de pathologie comparative est une institution unique en son genre, fondée au zoo en 1901. De 1916 à 1964, le directeur du laboratoire, Herbert Fox et son successeur, Herbert L. Ratcliffe, ont tenu un registre complet des autopsies pratiquées sur plus de treize mille animaux morts au zoo.

Au cours de cette période, l'artériosclérose a étonnamment augmenté de dix à vingt fois parmi toutes les espèces de mammifères et d'oiseaux. En 1923, Fox avait écrit que de telles lésions étaient « extrêmement rares », se produisant chez moins de deux pour cent des animaux et étant une découverte mineure et fortuite à l'autopsie.¹² L'incidence a rapidement augmenté au cours des années 1930, et dans les années 1950, l'artériosclérose se produisait non seulement chez les jeunes animaux, mais était souvent la cause de leur mort, plutôt que découverte lors d'une autopsie. En 1964, la maladie était présente chez un quart des mammifères et chez trente-cinq pour cent des oiseaux.

Les maladies coronariennes sont apparues encore plus soudainement. En fait, avant 1945, la maladie n'existait pas dans le zoo.¹³ Et les premières crises cardiaques jamais enregistrées chez des animaux du zoo sont survenues dix ans plus tard, en 1955. L'artériosclérose se manifestait avec une certaine régularité depuis

les années 1930 dans l'aorte et d'autres artères, mais pas dans les artères coronaires. Toutefois, la sclérose des artères coronaires a augmenté si rapidement chez les mammifères et les oiseaux qu'en 1963, plus de 90 % des mammifères et 72 % des oiseaux morts au zoo souffraient de maladies coronariennes, tandis que 24 % des mammifères et 1 % des oiseaux avaient eu des crises cardiaques. La majorité des crises cardiaques se produisaient chez de jeunes animaux. L'artériosclérose et les maladies cardiaques étaient désormais présentes chez 45 familles de mammifères et 65 familles d'oiseaux vivant au zoo - des cerfs aux antilopes, des chiens de prairie aux écureuils, aux lions, aux tigres et aux ours, ainsi que les oies, les cigognes et les aigles.

Le régime alimentaire n'avait rien à voir avec ces changements. L'augmentation de l'artériosclérose avait commencé bien avant 1935, année où des régimes alimentaires plus nutritifs ont été introduits dans tout le zoo. Les maladies coronariennes n'ont fait leur apparition que dix ans plus tard, mais le régime alimentaire des animaux est resté le même entre 1935 et 1964. La densité de population, du moins pour les mammifères, est restée à peu près la même pendant toute cette période de cinquante ans, tout comme la quantité d'exercice qu'ils pratiquaient. Ratcliffe a essayé de trouver des explications plausibles par les pressions sociales provoquées par les programmes d'élevage qui ont commencé en 1940. Il pensait que le stress psychologique devait affecter le cœur des animaux. Mais il ne pouvait pas expliquer pourquoi, plus de deux décennies plus tard, les maladies coronariennes et les crises cardiaques continuaient à augmenter, de façon spectaculaire dans tout le zoo et parmi toutes les espèces, qu'elles soient en élevage ou non. Il ne pouvait pas non plus expliquer pourquoi la sclérose des artères en dehors du cœur avait augmenté au cours des années 1930, ni pourquoi, à des milliers de kilomètres de là, les chercheurs trouvaient de l'artériosclérose chez 22 % des animaux du zoo de Londres en 1960¹⁴ et un nombre similaire au zoo d'Anvers, en Belgique, en 1962.¹⁵

L'élément qui a connu l'augmentation la plus spectaculaire dans l'environnement au cours des années 1950, lorsque les maladies coronariennes ont explosé chez les humains et les animaux, est le rayonnement des radiofréquences (RF). Avant la Seconde Guerre mondiale, les ondes radio étaient largement utilisées à deux fins

distinctes : la communication radio et la diathermie, qui est leur utilisation thérapeutique en médecine pour échauffer certaines parties du corps.

Soudain, la soif de dispositifs de production de radiofréquences était insatiable. Alors que l'utilisation du télégraphe durant la guerre civile avait favorisé son développement commercial et que l'utilisation de la radio pendant la première guerre mondiale en avait fait de même pour cette technologie, l'utilisation du radar pendant la seconde guerre mondiale a donné naissance à de nombreuses nouvelles industries. Pour la première fois, des oscillateurs RF étaient produits en masse et des centaines de milliers de personnes étaient exposées aux ondes radio sur leur lieu de travail - des ondes radio qui étaient désormais utilisées non seulement par les radars, mais également dans la navigation, la radiodiffusion, la télédiffusion, la radioastronomie, le chauffage, la soudure et le scellage de dizaines d'industries et les fours à micro-ondes domestiques. Non seulement les travailleurs de l'industrie, mais aussi toute la population, étaient exposés à des niveaux de radiofréquences sans précédent.

Pour des raisons qui tiennent plus à la politique qu'à la science, l'histoire a pris des voies contradictoires dans des régions différentes du monde. Dans les pays du bloc occidental, la science s'est enfoncée dans le déni. Elle avait caché sa tête, comme une autruche, en 1800, ainsi que nous l'avons vu au chapitre IV et maintenant la couche de sable s'est épaissie. Lorsque les techniciens radar se plaignaient de maux de tête, de fatigue, de gêne thoracique et de douleurs oculaires, voire de stérilité et de perte capillaires, ils étaient envoyés pour un examen médical rapide et quelques analyses de sang. Lorsque rien de dramatique n'apparaissait, on leur ordonnait de reprendre le travail.¹⁶ L'attitude de Charles I. Barron, directeur médical de la division californienne de Lockheed Aircraft Corporation était typique. En 1955, il déclarait que les rapports sur les maladies dues aux micro-ondes « avaient trop souvent été publiés dans des revues et des journaux non spécialisés ». Il s'adressait à des représentants de la profession médicale, des forces armées, de diverses institutions universitaires et de l'industrie aéronautique lors d'une réunion à Washington, DC. « Malheureusement, » ajoutait-il, « la publication de ces informations au cours des dernières années a coïncidé avec le développement de nos plus puissants émetteurs radar

aéroportés et une appréhension, un malentendu considérables sont apparus parmi les techniciens et le personnel chargés des tests. » Il a déclaré à son auditoire qu'il avait examiné des centaines d'employés de Lockheed et n'avait trouvé aucune différence entre la santé des personnes exposées au radar et celle des personnes non exposées. Cependant, son étude, qui a été publiée par la suite dans le *Journal of Aviation Medicine*, a été entachée du même refus de voir le mal. Sa population témoin « non exposée » était en fait constituée de travailleurs de Lockheed qui étaient exposés à des intensités de radar inférieures à 3,9 milliwatts par centimètre carré - un niveau qui est presque quatre fois supérieur à la limite légale d'exposition du grand public aux États-Unis aujourd'hui. Vingt-huit pour cent de ces employés « non exposés » souffraient de troubles neurologiques ou cardiovasculaires, ou de jaunisse, de migraines, de saignements, d'anémie ou d'arthrite. Et lorsque M. Barron a prélevé des échantillons de sang à plusieurs reprises sur sa population « exposée » - c'est-à-dire celle qui a été exposée à plus de 3,9 milliwatts par centimètre carré - la majorité d'entre eux ont vu leur nombre de globules rouges chuter de manière significative au fil du temps, et leur nombre de globules blancs augmenter de manière importante. Barron a rejeté ces résultats comme étant des « erreurs de laboratoire. »¹⁷

L'expérience du Bloc de l'Est a été différente. Les plaintes des travailleurs étaient considérées comme importantes. Des cliniques entièrement consacrées au diagnostic et au traitement des travailleurs exposés aux rayonnements micro-ondes ont été créées à Moscou, Leningrad, Kiev, Varsovie, Prague et dans d'autres villes. En moyenne, environ quinze pour cent des travailleurs de ces industries sont tombés suffisamment malades pour se faire soigner et deux pour cent sont devenus handicapés de façon permanente.¹⁸

Les Soviétiques et leurs alliés ont reconnu que les symptômes causés par les radiations micro-ondes étaient les mêmes que ceux décrits pour la première fois en 1869 par le médecin américain George Beard. Par conséquent, en utilisant la terminologie de Beard, ils ont appelé les symptômes « neurasthénie », tandis que la maladie qui les a provoqués a été appelée « maladie des micro-ondes » ou « maladie des ondes radio ».

Des recherches intensives ont débuté à l'Institut d'hygiène du travail et des maladies professionnelles de Moscou dès

1953. Dans les années 1970, les fruits de ces recherches avaient donné lieu à des milliers de publications.¹⁹ Des manuels médicaux sur le mal des ondes radio ont été rédigés et le sujet est entré au programme des écoles de médecine russes et d'Europe de l'Est. Aujourd'hui, les manuels russes y décrivent les effets sur le cœur, le système nerveux, la thyroïde, les surrénales et d'autres organes.²⁰ Les symptômes de l'exposition aux ondes radio comprennent les maux de tête, la fatigue, la faiblesse, les étourdissements, les nausées, les troubles du sommeil, l'irritabilité, la perte de mémoire, l'instabilité émotionnelle, la dépression, l'anxiété, les dysfonctionnements sexuels, la perte d'appétit, les douleurs abdominales et les troubles digestifs. Les patients présentent des tremblements visibles, des mains et des pieds froids, des rougeurs au visage, des réflexes hyperactifs, une transpiration abondante et des ongles cassants. Les analyses sanguines révèlent un métabolisme des glucides perturbé et des taux de triglycérides et de cholestérol élevés.

Les symptômes cardiaques sont prédominants. Ils comprennent des palpitations cardiaques, une sensation de lourdeur et des douleurs lancinantes dans la poitrine, ainsi qu'un essoufflement après un effort. La tension artérielle et le pouls deviennent irréguliers. Une exposition aiguë provoque généralement des battements de cœur rapides et une hypertension, tandis qu'une exposition chronique provoque le contraire : une pression artérielle basse et un rythme cardiaque qui peut être aussi lent que 35 à 40 battements par minute. Le premier bruissement du cœur est atténué, le cœur est dilaté du côté gauche et un souffle se fait entendre en haut du cœur, souvent accompagné de battements prématurés et d'un rythme irrégulier. L'électrocardiogramme peut révéler un blocage de la conduction électrique à l'intérieur du cœur et un état connu sous le nom de déviation axiale gauche. Les signes de carence en oxygène dans le muscle cardiaque - onde T aplatie ou inversée et diminution de l'intervalle ST - sont extrêmement fréquents. L'insuffisance cardiaque congestive est parfois le résultat ultime. Dans un manuel médical publié en 1971, l'auteur, Nikolai Tyagine, a déclaré que, d'après son expérience, seuls quinze pour cent environ des travailleurs exposés aux ondes radio avaient un ECG normal.²¹

Bien que ces connaissances aient été complètement ignorées par l'American Medical Association et ne soient enseignées dans aucune école de médecine américaine, elles ne sont pas passées

inaperçues auprès de certains chercheurs américains.

Biologiste de formation, Allan H. Frey s'est intéressé par curiosité à la recherche sur les micro-ondes en 1960. Employé au centre d'électronique avancée de la General Electric Company à l'université de Cornell, il explorait alors la manière dont les champs électrostatiques affectent le système nerveux d'un animal. Il expérimentait les effets biologiques des ions dans l'air. À la fin de cette année-là, alors qu'il assistait à une conférence, il a rencontré un technicien du centre d'essai des radars de la General Electric à Syracuse qui a dit à Frey qu'il pouvait entendre le radar. « Il était plutôt surpris », se souviendra Frey plus tard, « lorsque je lui ai demandé s'il voulait bien m'emmener sur un site et me faire entendre le radar. Il semblait que j'étais le premier à qui il en avait parlé sans que sa déclaration ne soit rejetée d'emblée. »²² L'homme emmena Frey sur son site de travail près du dôme radar à Syracuse. « Et quand je me suis promené là-bas et que je suis monté pour me placer en marge du faisceau pulsé, je l'ai entendu aussi », se souvient Frey. « J'entendais le radar faire zip-zip-zip. »²³

Cette rencontre fortuite a déterminé le cours futur de la carrière de Frey. Il a quitté son emploi chez General Electric et a commencé à faire des recherches à plein temps sur les effets biologiques des radiations micro-ondes. En 1961, il a publié son premier article sur « la perception auditive des micro-ondes », un phénomène aujourd'hui pleinement reconnu bien qu'il ne soit pas encore entièrement expliqué. Il a passé les deux décennies suivantes à faire des expériences sur des animaux afin de déterminer les effets des micro-ondes sur le comportement et de préciser leurs effets sur le système auditif, les yeux, le cerveau, le système nerveux et le cœur. Il a découvert l'effet délétère sur la barrière hémato-encéphalique, un dommage alarmant du bouclier protecteur qui empêche les bactéries, les virus et les produits chimiques toxiques d'atteindre le cerveau - un dommage qui se produit à des niveaux de radiation bien inférieurs à ceux émis par les téléphones portables d'aujourd'hui. Il a prouvé que les nerfs, lorsqu'ils sont activés, émettent eux-mêmes des impulsions de rayonnement dans le spectre infrarouge. Tous les travaux pionniers de Frey ont été financés par l'Office de la recherche navale et l'armée américaine.

Lorsque les scientifiques d'Union soviétique ont commencé à signaler qu'ils pouvaient modifier le rythme cardiaque à volonté grâce aux micro-ondes, Frey s'est intéressé tout particulièrement à la question. N. A. Levitina, à Moscou, avait découvert qu'elle pouvait soit accélérer le rythme cardiaque d'un animal, soit le ralentir, selon la partie du corps de l'animal qu'elle irradiait. L'irradiation de l'arrière de la tête d'un animal accélèrait son rythme cardiaque, tandis que l'irradiation de l'arrière de son corps, ou de son estomac, le ralentissait.²⁴

Frey, dans son laboratoire en Pennsylvanie, a décidé de pousser cette recherche un peu plus loin. En se basant sur les résultats russes et sur ses connaissances en physiologie, il a prédit que s'il utilisait de brèves impulsions de rayonnement micro-ondes, synchronisées avec le battement du cœur et synchronisées pour coïncider précisément avec le début de chaque battement, il provoquerait l'accélération du cœur et pourrait perturber son rythme.

Cela a fonctionné comme par magie. Il a d'abord tenté l'expérience sur les cœurs isolés de 22 grenouilles différentes. Le rythme cardiaque a augmenté à chaque fois. Dans la moitié des cœurs, des arythmies se sont produites et dans certaines des expériences, le cœur s'est arrêté. L'impulsion de radiation était la plus dommageable lorsqu'elle se produisait exactement un cinquième de seconde après le début de chaque battement. La densité de puissance moyenne n'était que de six dixièmes de microwatt par centimètre carré, soit environ dix mille fois moins que les radiations que le cœur d'une personne absorberait aujourd'hui si elle gardait un téléphone portable dans la poche de sa chemise lorsqu'elle téléphone.

Frey a mené les expériences avec des cœurs isolés en 1967. Deux ans plus tard, il a essayé la même expérience sur 24 grenouilles vivantes, avec des résultats similaires mais moins spectaculaires. Aucune arythmie ni aucun arrêt cardiaque ne se sont produits, mais lorsque les impulsions de rayonnement coïncidaient avec le début de chaque battement, le cœur s'accélérait considérablement.²⁵

Les effets démontrés par Frey se produisent parce que le cœur est un organe électrique et que les impulsions de micro-ondes interfèrent avec le régulateur cardiaque. Mais en plus de ces effets directs, il existe un problème plus fondamental : le rayonnement micro-ondes et l'électricité en général, prive le cœur d'oxygène en

raison d'effets au niveau cellulaire. Ces effets ont été découverts, bizarrement, par une équipe dont faisait partie Paul Dudley White. Dans les années 1940 et 1950, alors que les Soviétiques commençaient à décrire comment les ondes radio provoquaient la neurasthénie chez les travailleurs, l'armée américaine étudiait la même maladie chez les recrues militaires.

La mission confiée au Dr Mandel Cohen et à ses associés en 1941 consistait à déterminer pourquoi tant de soldats ayant combattu pendant la Seconde Guerre mondiale se déclaraient malades en raison de symptômes cardiaques. Bien que leurs recherches aient donné lieu à un certain nombre d'articles succincts dans des revues médicales, l'essentiel de leur travail a consisté en un rapport de 150 pages qui a été longtemps oublié. Il a été rédigé pour le Comité de la recherche médicale de l'Office de la recherche scientifique et du développement - l'office créé par le président Roosevelt pour coordonner la recherche scientifique et médicale liée à l'effort de guerre. La seule copie que j'en ai retrouvée aux États-Unis se trouvait sur un rouleau de microfilm en déclin, enterré dans les établissements de la National Library of Medicine en Pennsylvanie.²⁶

Contrairement à leurs prédécesseurs depuis l'époque de Sigmund Freud, cette équipe médicale a non seulement pris au sérieux ces plaintes de type anxiété, mais elle a également cherché et trouvé des anomalies physiques chez la majorité de ces patients. Ils ont préféré appeler cette maladie « asthénie neuro-circulatoire » plutôt que « neurasthénie », « cœur irritable », « syndrome de l'effort » ou « névrose d'angoisse », comme on l'appelait depuis les années 1860. Mais les symptômes auxquels ils étaient confrontés étaient les mêmes que ceux décrits pour la première fois par George Miller Beard en 1869 (voir chapitre V). Bien que cette équipe se soit concentrée sur le cœur, les 144 soldats enrôlés dans leur étude présentaient également des symptômes respiratoires, neurologiques, musculaires et digestifs. Leur patient typique, en plus d'avoir des palpitations cardiaques, des douleurs à la poitrine et un essoufflement, était nerveux, irritable, tremblant, faible, déprimé et épuisé. Il ne pouvait pas se concentrer, perdait du poids et était atteint d'insomnie. Il se plaignait de maux de tête, d'étourdissements, de nausées, et souffrait parfois de diarrhée ou de vomissements. Pourtant, les tests de laboratoire standard - analyse de sang, analyse d'urine, radiographies, électrocardiogramme et électroencéphalogramme -

étaient généralement « dans les normes. »

Cohen, qui dirigeait la recherche, y a apporté une ouverture d'esprit. Élevé en Alabama et formé à Yale, il était alors un jeune professeur à la Harvard Medical School. Il remettait déjà en question la vision transmise et provoquait l'une des premières étincelles de ce qui allait être une révolution dans le domaine de la psychiatrie. Car il a eu le courage de qualifier la psychanalyse freudienne de culte, dès les années 1940, lorsque ses praticiens exerçaient un contrôle sur toutes les institutions universitaires, capturaient l'imagination d'Hollywood et touchaient à tous les aspects de la culture américaine.²⁷



Mandel Ettelson Cohen
(1907-2000)

Paul White, l'un des deux enquêteurs en chef - l'autre étant le neurologue Stanley Cobb -, connaissait déjà l'asthénie neuro-circulatoire grâce à son cabinet de cardiologie civil, et il pensait, contrairement à Freud, qu'il s'agissait d'une véritable maladie physique. Sous la direction de ces trois personnes, l'équipe a confirmé que c'était bien le cas. En utilisant les techniques disponibles dans les années 1940, ils ont accompli ce que personne n'avait pu faire au dix-neuvième siècle, lorsque l'épidémie a commencé : ils ont démontré de façon irréfutable que la neurasthénie avait une cause physique et non psychologique. Et ils ont donné à la communauté médicale une liste de signes objectifs permettant de diagnostiquer la maladie.

La plupart des patients avaient un pouls rapide au repos (plus de 90 battements par minute) et une fréquence respiratoire accélérée (plus de 20 respirations par minute), ainsi qu'un tremblement des doigts et des réflexes hyperactifs du genou et de la cheville. La plupart avaient les mains froides et la moitié des patients avaient le visage et le cou manifestement rouges.

On sait depuis longtemps que les personnes souffrant de troubles circulatoires ont des capillaires anormaux qui se remarquent plus facilement au bord des ongles - sur le pli de la peau à la base des ongles. L'équipe de M. White trouvait régulièrement de tels

capillaires anormaux chez ses patients atteints d'asthénie neuro-circulatoire.

Ils ont découvert que ces patients étaient hypersensibles à la chaleur, à la douleur et de manière significative, à l'électricité - ils éloignaient par réflexe leurs mains des décharges électriques d'une intensité beaucoup plus faible que celle des personnes normales en bonne santé.

Lorsqu'on leur a demandé de courir sur un tapis roulant en pente pendant trois minutes, la majorité de ces patients n'ont pas pu le faire. En moyenne, ils ne tenaient qu'une minute et demie. Leur rythme cardiaque après un tel exercice était excessivement rapide, leur consommation d'oxygène pendant l'exercice était anormalement faible et plus important encore, leur rendement ventilatoire était anormalement bas. Cela signifie qu'ils utilisaient moins d'oxygène et expiraient moins de dioxyde de carbone qu'une personne normale, même lorsqu'ils respiraient la même quantité d'air. Pour compenser, ils respiraient plus d'air plus rapidement qu'une personne en pleine santé et ne pouvaient malgré tout pas continuer à courir parce que leur corps n'avait pas encore assez d'oxygène.

Une marche de quinze minutes sur le même tapis roulant a donné des résultats similaires. Tous les sujets ont pu accomplir cette tâche plus facile. Cependant, en moyenne, les patients atteints d'asthénie neuro-circulatoire respiraient quinze pour cent d'air en plus par minute que les volontaires en bonne santé pour consommer la même quantité d'oxygène. Et bien qu'en respirant plus vite, les patients atteints d'asthénie neuro-circulatoire aient réussi à consommer la même quantité d'oxygène que les volontaires sains, ils avaient deux fois plus d'acide lactique dans leur sang, ce qui indiquait que leurs cellules n'utilisaient pas cet oxygène efficacement.

Par rapport aux personnes en bonne santé, les personnes atteintes de ce trouble étaient capables d'extraire moins d'oxygène à partir d'une même quantité d'air et leurs cellules étaient capables de fournir moins d'énergie à partir d'une quantité équivalente. Les chercheurs ont conclu que ces patients souffraient d'un trouble du métabolisme aérobie. En d'autres termes, quelque chose n'allait pas avec leurs mitochondries, les centrales électriques de leurs cellules. Les patients se sont plaints à juste titre de ne pas pouvoir bénéficier d'une quantité d'air suffisante. Cela privait tous leurs organes

d'oxygène et causait à la fois leurs symptômes cardiaques et leurs autres troubles invalidants. Les patients souffrant d'asthénie neuro-circulatoire étaient par conséquent incapables de retenir leur respiration pendant une période de temps normale, même en respirant de l'oxygène.²⁸

Pendant les cinq années d'étude de l'équipe de Cohen, plusieurs types de traitement ont été tentés avec différents groupes de patients : testostérone orale, doses massives d'un complexe de vitamine B, thiamine, cytochrome C, psychothérapie et un cours d'entraînement physique sous la direction d'un entraîneur professionnel. Aucun de ces programmes n'a apporté d'amélioration des symptômes ou de l'endurance.

« Nous concluons », écrivait l'équipe en juin 1946, « que l'asthénie neuro-circulatoire est une condition qui existe réellement et qui n'a pas été inventée par les patients ou les médecins. Il ne s'agit pas d'une simulation ni d'un mécanisme mis en place en temps de guerre pour échapper au service militaire ». Ils se sont opposés au terme de « névrose d'angoisse » utilisé par Freud parce que l'anxiété était manifestement le résultat, et non la cause, des effets physiques profonds de l'incapacité à respirer suffisamment d'air.

En fait, ces chercheurs ont quasi réfuté la théorie selon laquelle la maladie était causée par le « stress » ou « l'anxiété ». Elle n'était pas causée par l'hyperventilation.³⁰ Leurs patients n'avaient pas un taux élevé d'hormones du stress - 17-cétostéroïdes - dans leurs urines. Une étude de suivi d'une durée de vingt ans sur des civils souffrant d'asthénie neuro-circulatoire a révélé que ces personnes ne développaient généralement aucune des maladies qui sont censées être causées par l'anxiété, comme l'hypertension, l'ulcère gastro-duodénal, l'asthme ou la colite ulcéreuse.³¹ Cependant, elles présentaient des électrocardiogrammes anormaux qui indiquaient que le muscle cardiaque manquait d'oxygène et qui étaient parfois impossibles à distinguer des ECG de personnes souffrant d'une véritable maladie coronarienne ou de dommages structurels avérés au cœur.³²

Le lien avec l'électricité était établi par les Soviétiques. Dans les années 1950, 1960 et 1970, les chercheurs soviétiques ont décrit des signes et des symptômes physiques et des modifications de l'ECG identiques à ceux que White et d'autres avaient signalés pour la

première fois dans les années 1930 et 1940, causés par les ondes radio. Les modifications de l'ECG indiquaient à la fois des troubles de la conduction et une insuffisance d'oxygène au niveau du cœur.³³ Les scientifiques soviétiques - en accord avec l'équipe de Cohen et White - ont conclu que ces patients souffraient d'un défaut du métabolisme aérobie. Quelque chose n'allait pas avec les mitochondries de leurs cellules. Ils ont découvert la nature de ce défaut. Des scientifiques comme Yury Dumanskiy, Mikhail Shandala et Lioudmila Tomashevskaya, travaillant à Kiev et F. A. Kolodub, N. P. Zalyubovskaya et R. I. Kiselev travaillant à Kharkov, ont prouvé que le fonctionnement de la chaîne de transport des électrons - les enzymes mitochondriaux qui extraient l'énergie de notre nourriture - est diminué non seulement chez les animaux exposés aux ondes radio,³⁴ mais aussi chez les animaux exposés aux champs magnétiques des lignes électriques ordinaires.³⁵

La première guerre au cours de laquelle le télégraphe a été largement utilisé - la guerre de Sécession américaine - a également été la première où le « cœur irritable » a été une maladie importante. Un jeune médecin du nom de Jacob M. Da Costa, médecin en visite dans un hôpital militaire de Philadelphie, a décrit le patient typique.

« Un homme qui avait été pendant quelques mois ou plus en service actif, » écrivait-il, « était saisi de diarrhée gênante, mais pas assez grave pour lui interdire le champ de bataille ; ou, atteint de diarrhée ou de fièvre, il rejoignait, après un court séjour à l'hôpital, son commandement et subissait à nouveau les épreuves de la vie d'un soldat. Il s'aperçut bientôt qu'il ne pouvait plus les supporter comme avant ; il était essoufflé, ne pouvait plus suivre ses camarades, était gêné par des étourdissements, des palpitations et par des douleurs dans de la poitrine ; ses vêtements l'opprimaient et tout cela bien qu'il paraisse en bonne santé. À la suite d'un conseil du chirurgien du régiment, il est décidé qu'il est inapte au service et il est envoyé à l'hôpital où son cœur toujours agité confirme son diagnostic, bien qu'il ait l'air d'un homme en bonne santé. »³⁶

L'exposition à l'électricité durant cette guerre était universelle. Lorsque la guerre civile a éclaté en 1861, les côtes est et ouest n'étaient pas encore interconnectées et la plus grande partie du pays à l'ouest du Mississippi n'était pas encore desservie par des lignes télégraphiques. Mais pendant cette guerre, chaque soldat, du moins du côté de l'Union, avançait et campait près de ces lignes.

Depuis l'attaque de Fort Sumter le 12 avril 1861 jusqu'à la reddition du général Lee à Appomattux, le Corps télégraphique militaire des États-Unis a déployé 24 760 km de lignes télégraphiques sur les traces des troupes en marche, afin que les commandants militaires de Washington puissent communiquer instantanément avec toutes les troupes dans leurs campements. Après la guerre, toutes ces lignes temporaires ont été démantelées et éliminées.³⁷

« Il ne s'est pas passé un jour sans que le général Grant et moi-même, à plus de 1 500 miles de distance, ne connaissions l'état exact des événements, au fur et à mesure que les fils se déroulaient », écrivait le général Sherman en 1864. « Sur le terrain, un mince fil isolé peut être posé sur des piquets improvisés, ou d'un arbre à l'autre, sur six miles ou plus en quelques heures, et j'ai vu des opérateurs si habiles qu'en coupant le fil, ils recevaient un message d'une station éloignée avec leur langue. »³⁸

Parce que les symptômes caractéristiques d'un cœur irritable étaient présents dans toutes les armées des États-Unis et attiraient l'attention de tant de leurs médecins, Da Costa était perplexe quant au fait que personne n'ait décrit une telle maladie dans aucune guerre précédente. Mais les communications télégraphiques n'avaient jamais été utilisées à un tel degré pendant la guerre. Dans le Livre bleu britannique de la guerre de Crimée, un conflit qui a duré de 1853 à 1856, Da Costa a trouvé deux références concernant l'admission de certains soldats dans des hôpitaux pour des « palpitations » et il a trouvé des indices possibles de ce même problème signalé en Inde pendant la rébellion indienne de 1857-58. Ce sont également les deux seuls conflits antérieurs à la guerre de Sécession au cours desquels des lignes télégraphiques ont été installées pour relier les quartiers généraux de commandement aux unités de troupes.³⁹ Da Costa a écrit qu'il a cherché dans les documents médicaux de nombreux conflits antérieurs et n'a pas trouvé le moindre indice d'une telle maladie avant la guerre de Crimée.

Au cours des décennies suivantes, l'irritabilité cardiaque a suscité relativement peu d'intérêt. Elle a été signalée parmi les troupes britanniques en Inde et en Afrique du Sud et occasionnellement parmi les soldats d'autres nations.⁴⁰ Mais le nombre de cas était faible. Même pendant la guerre civile, ce que Da Costa considérait comme « commun » ne représentait pas un grand nombre de cas selon les normes actuelles. À son époque, où les

maladies cardiaques étaient pratiquement inexistantes, l'apparition de 1 200 cas de douleurs thoraciques pour deux millions de jeunes soldats⁴¹ a autant attiré son attention qu'un récif inconnu, qui se serait soudainement matérialisé sur une voie maritime très fréquentée troublant la surface d'une mer par ailleurs calme - une mer qui n'a pas été davantage perturbée jusqu'en 1914.

Mais peu après la déclaration de la Première Guerre mondiale, à une époque où les maladies cardiaques étaient encore rares dans la population générale et où la cardiologie n'existait même pas en tant que spécialité médicale distincte, les soldats ont commencé à se plaindre de maladies avec douleurs thoraciques et essoufflement, non pas par centaines, mais par dizaines de milliers. Sur les six millions et demi de jeunes hommes qui ont combattu dans l'armée et la marine britannique, plus de cent mille ont été réformés et ont reçu une pension avec un diagnostic de « maladie cardiaque ».⁴² La plupart de ces hommes avaient un cœur irritable, également appelé « syndrome de Da Costa » ou « syndrome de l'effort ». Dans l'armée américaine, ces cas étaient tous répertoriés sous la rubrique « Troubles valvulaires du cœur » et constituaient la troisième cause médicale la plus fréquente de renvoi de l'armée.⁴³ La même maladie s'est produite également dans l'armée de l'air, mais était presque toujours diagnostiquée comme « mal de l'air », que l'on pensait être causé par une exposition répétée à une pression d'oxygène réduite à haute altitude.⁴⁴

Des rapports similaires sont venus d'Allemagne, d'Autriche, d'Italie et de France.⁴⁵

Le problème était si vaste que le médecin chef des États-Unis a ordonné que quatre millions de soldats s'entraînant dans les camps de l'armée subissent des examens cardiaques avant d'être envoyés à l'étranger. Le syndrome de l'effort était « de loin le trouble le plus courant rencontré et transcendait en intérêt et en importance toutes les autres affections cardiaques combinées », a déclaré l'un des médecins examinateurs, Lewis A. Conner.⁴⁶

Certains soldats durant cette guerre ont développé un syndrome d'effort après un impact d'obus, ou une exposition à des gaz toxiques. Beaucoup d'autres n'avaient pas de tels antécédents. Tous, cependant, étaient partis au combat en utilisant une nouvelle forme de communication.

Le Royaume-Uni a déclaré la guerre à l'Allemagne le 4 août 1914, deux jours après que l'Allemagne ait envahi son allié, la France. L'armée britannique a commencé à embarquer pour la France le 9 août et a continué vers la Belgique, atteignant la ville de Mons le 22 août, sans l'aide du radio-télégraphe. Pendant son séjour à Mons, un appareil radio mobile de 1 500 watts, ayant une portée de 95 à 125 km, a été fourni aux troupes de transmissions de l'armée britannique.⁴⁷ C'est pendant la retraite de Mons que de nombreux soldats britanniques ont commencé à souffrir de douleurs thoraciques, d'essoufflement, de palpitations, de rythme cardiaque rapide et, qu'ils ont été renvoyés en Angleterre pour y être examinés en vue d'une éventuelle maladie cardiaque.⁴⁸

L'exposition à la radio était universelle et intense. Une radio portable dorsale avec une portée de 8 km était utilisée sur le front par l'armée britannique dans toutes les tranchées. Chaque bataillon transportait deux appareils de ce type, chacun ayant deux opérateurs en première ligne avec l'infanterie. A cent ou deux cents mètres, à l'arrière avec la réserve, se trouvaient deux autres postes et deux autres opérateurs. Un kilomètre et demi plus loin, au quartier général de la brigade, se trouvait un poste radio plus imposant, deux kilomètres et demi plus loin, au quartier général de la division, un poste de 500 watts et dix kilomètres plus loin, au quartier général de l'armée, un fourgon radio de 1 500 watts avec un mât en acier de 37 mètres et une antenne de type parapluie. Chaque opérateur relayait les messages télégraphiques reçus devant ou derrière lui.⁴⁹

Toutes les divisions et brigades de cavalerie se voyaient attribuer des fourgons radio et des appareils à dos. Les éclaireurs de la cavalerie portaient des postes spéciaux directement sur leurs chevaux, appelés « whisker wireless » (moustache sans fil) en raison des antennes qui se dressaient sur les flancs des chevaux comme les piquants d'un porc-épic.⁵⁰

Certains avions transportaient des postes de radio légers, utilisant des pièces métalliques de l'avion comme antenne. Les zeppelins de guerre allemands et les dirigeables français transportaient des appareils beaucoup plus puissants, et le Japon avait des radios dans ses ballons de guerre. Les postes de radio sur les navires permettaient d'étendre les lignes de front navales en formations de 300 à 500 km de long. Même les sous-marins, lorsqu'ils naviguaient sous la surface, déployaient un petit mât, ou

un jet d'eau isolé, comme antenne pour les messages radio codés qu'ils diffusaient et recevaient.⁵¹

Au cours de la Seconde Guerre mondiale, le « cœur irritable », appelée aujourd'hui l'asthénie neuro-circulatoire, est revenue en force. Le radar a rejoint la radio pour la première fois dans cette guerre et il était lui aussi universel et intense. Comme des enfants avec un nouveau jouet, chaque nation en a imaginé autant d'applications possibles. La Grande-Bretagne, par exemple, a doté ses côtes de centaines de radars d'alerte avancée émettant chacun plus d'un demi-million de watts et a équipé ses avions de puissants radars capables de détecter des objets aussi petits qu'un périscope de sous-marin. Plus de deux mille radars portables, accompagnés de pylônes portables de 30 mètres de haut, ont été déployés par l'armée britannique. Deux mille autres radars ont aidé les canons anti-aériens à suivre et abattre les avions ennemis. Les navires de la Royal Navy disposaient de radars de surface d'une puissance allant jusqu'à un million de watts, ainsi que de radars de surveillance aérienne et des radars à micro-ondes détectant les sous-marins et étaient utilisés pour la navigation.

Les Américains ont déployé cinq cents radars d'alerte avancée à bord de navires et des radars d'alerte supplémentaires à bord d'avions, chacun ayant une puissance d'un million de watts. Ils ont utilisé des radars portables sur les plages de débarquement et les aérodromes du Pacifique Sud, ainsi que des milliers de radars à micro-ondes à bord des navires, des avions et des dirigeables de la marine. De 1941 à 1945, le Laboratoire des radiations du Massachusetts Institute of Technology a été occupé par ses dirigeants militaires, pour développer une centaine de types de radars différents pour diverses utilisations pendant la guerre.

Les autres nations ont mis en place des installations radar avec la même vigueur sur terre, en mer et dans les airs. L'Allemagne a déployé plus de mille radars d'alerte avancée basés en Europe, ainsi que des milliers de radars embarqués, aéroportés et de tir. L'Union soviétique en a fait de même, ainsi que l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, l'Afrique du Sud, les Pays Bas, la France, l'Italie et la Hongrie. Chaque fois qu'un soldat était appelé à combattre, il était baigné dans une soupe toujours plus épaisse d'ondes radio pulsées et de micro-ondes. Et ils ont succombé en grand nombre, dans les armées, les flottes et les forces aériennes de toutes les nations.⁵²

C'est pendant cette guerre que le premier programme rigoureux de recherche médicale a été mené sur les soldats atteints de cette maladie. À cette époque, le terme proposé par Freud, « névrose d'angoisse », s'était déjà imposé parmi les médecins de l'armée. Les membres de l'armée de l'air qui présentaient des symptômes cardiaques recevaient désormais un diagnostic de « Lack of Moral Fiber », ce qui signifie « manque de force morale ». L'équipe de Cohen était composée de psychiatres. Mais à leur surprise et guidés par le cardiologue Paul White, ils ont trouvé des preuves objectives d'une véritable maladie dont ils ont conclu qu'elle n'était pas causée par l'anxiété.

En grande partie grâce au prestige de cette équipe, la recherche sur l'asthénie neuro-circulatoire s'est poursuivie aux États-Unis tout au long des années 1950, en Suède, en Finlande, au Portugal et en France dans les années 1970 et 1980, et même, en Israël et en Italie, dans les années 1990.⁵³ Bien que la domination des Freudiens ait diminué, ils ont laissé une marque indélébile non seulement sur la psychiatrie mais sur toute la médecine. Aujourd'hui, en Occident, seule l'étiquette « angoisse » subsiste, et les personnes présentant les symptômes d'une asthénie neuro-circulatoire reçoivent automatiquement un diagnostic psychiatrique et très probablement, un sac en papier dans lequel elles peuvent respirer. Ironiquement, Freud lui-même, bien qu'il ait inventé le terme « névrose d'angoisse », pensait que ces symptômes n'étaient pas d'origine mentale, « ni ne se prêtaient à une psychothérapie ».⁵⁴

Pendant ce temps, un flot ininterrompu de patients envahit les cabinets médicaux, souffrant d'épuisement inexplicable, souvent accompagné de douleurs thoraciques, d'essoufflement et quelques médecins courageux continuent d'insister obstinément sur le fait que les problèmes psychiatriques ne peuvent pas les expliquer tous. En 1988, le terme « syndrome de fatigue chronique » (SFC) a été inventé par Gary Holmes du Centers for Disease Control et il est toujours employé par certains médecins pour qualifier le problème des patients dont le symptôme le plus important est l'épuisement. Ces médecins sont encore très minoritaires. Sur la base de leurs rapports, le CDC (Centre de contrôle des maladies) estime que la prévalence du SFC se situe entre 0,2 % et 2,5 % de la population,⁵⁵ alors que leurs homologues de la communauté psychiatrique nous disent que pas moins d'une personne sur six, souffrant de symptômes identiques,

répond aux critères de « trouble d'angoisse » ou de « dépression ».

Pour embrouiller encore plus les choses, le même ensemble de symptômes a été appelé encéphalomyélite myalgique (EM) en Angleterre dès 1956, un nom qui mettait l'accent sur les douleurs musculaires et les symptômes neurologiques plutôt que sur la fatigue. Enfin, en 2011, des médecins de treize pays se sont réunis et ont adopté un ensemble de « critères de consensus international » qui recommande d'abandonner le nom de « syndrome de fatigue chronique » et d'appliquer l'expression « encéphalomyélite myalgique » à tous les patients qui souffrent d'un « épuisement après exercice » ainsi que de déficiences neurologiques, cardiovasculaires, respiratoires, immunitaires, gastro-intestinales et autres.⁵⁶

Cet effort international de « consensus » est cependant voué à l'échec. Il ignore complètement la communauté psychiatrique, qui voit un nombre bien plus important de ces patients. Il prétend que le schisme qui a émergé de la Seconde Guerre mondiale ne s'est jamais produit. Dans l'ancienne Union soviétique, en Europe de l'Est et dans la majeure partie de l'Asie, l'ancien terme « neurasthénie » persiste encore aujourd'hui. Ce terme s'utilise encore largement pour tout le spectre des symptômes décrits par George Beard en 1869. Dans ces régions du monde, il est généralement admis que l'exposition à des agents toxiques, tant chimiques qu'électromagnétiques, est souvent à l'origine de cette maladie.

Selon la littérature publiée, toutes ces maladies - asthénie neuro-circulatoire, maladie des ondes radio, troubles d'angoisse, syndrome de fatigue chronique et encéphalomyélite myalgique - prédisposent à des niveaux élevés de cholestérol sanguin et comportent toutes un risque accru de décès par maladie cardiaque.⁵⁷ Le défaut fondamental de cette maladie aux nombreux noms est que, bien qu'une quantité suffisante d'oxygène et de nutriments atteigne les cellules, les mitochondries -les centrales électriques des cellules -ne peuvent pas utiliser efficacement cet oxygène et ces nutriments, et que l'énergie produite n'est pas suffisante pour satisfaire les besoins du cœur, du cerveau, des muscles et des organes. Cela prive le corps entier, y compris le cœur, d'oxygène et peut finalement endommager le cœur. En outre, ni les glucides ni les lipides ne sont utilisés efficacement par les cellules, ce qui entraîne l'accumulation de sucre inutilisé dans le sang, conduisant au diabète, ainsi qu'au dépôt de lipides inutilisés dans les artères.

Et nous avons une bonne idée de l'endroit précis où se trouve le problème. Les personnes atteintes de cette maladie souffrent d'une activité réduite d'une enzyme contenant de la porphyrine appelée cytochrome oxydase qui réside dans les mitochondries et qui transmet les électrons de la nourriture que nous mangeons à l'oxygène que nous respirons. Son activité est altérée dans toutes les formes de cette maladie. Un dysfonctionnement des mitochondries a été relevé dans le syndrome de fatigue chronique⁶⁰ et dans les troubles d'angoisse.⁶¹ Les biopsies musculaires effectuées chez ces patients montrent une activité réduite de la cytochrome oxydase. L'altération du métabolisme du glucose est bien connue dans le cas du mal des ondes, tout comme l'altération de l'activité de la cytochrome oxydase chez les animaux exposés à des niveaux d'ondes même extrêmement faibles.⁶² Et les symptômes neurologiques et cardiaques de la porphyrie sont largement imputés à une déficience de la cytochrome oxydase et du cytochrome C, les enzymes de respiration contenant l'hème.⁶³

Récemment, la zoologiste Neelima Kumar, de l'université de Panjab en Inde, a prouvé avec élégance que la respiration cellulaire peut être arrêtée chez les abeilles simplement en les exposant à un téléphone portable pendant dix minutes. La concentration totale de glucides dans leur hémolymphe, nom du sang des abeilles, est passée de 1,29 à 1,5 milligramme par millilitre. Après vingt minutes, elle est passée à 1,73 milligramme par millilitre. La teneur en glucose est passée de 0,218 à 0,231 puis à 0,277 milligramme par millilitre. Les lipides totaux sont passés de 2,06 à 3,03 et 4,50 milligrammes par millilitre. Le cholestérol est passé de 0,230 à 1,381 et 2,565 milligrammes par millilitre. Les protéines totales sont passées de 0,475 à 0,525 et 0,825 milligrammes par millilitre. En d'autres termes, après seulement dix minutes d'exposition à un téléphone portable, les abeilles ne pouvaient pratiquement plus métaboliser les sucres, les protéines ou les graisses. Les mitochondries sont essentiellement les mêmes chez les abeilles que chez les humains, mais comme leur métabolisme est beaucoup plus rapide, les champs électriques affectent les abeilles beaucoup plus vite.

Au vingtième siècle, en particulier après la Seconde Guerre mondiale, un déluge de produits chimiques toxiques et de champs électromagnétiques (CEM) a commencé à perturber considérablement la respiration de nos cellules. Nous savons, grâce aux travaux de

l'université de Columbia, que même d'infimes champs électriques modifient la vitesse de transport des électrons de la cytochrome oxydase. Les chercheurs Martin Blank et Reba Goodman ont pensé que l'explication résidait dans les principes physiques les plus fondamentaux. « Les CEM », écrivent-ils en 2009, « agissent dans une réaction comme une force qui fait concurrence aux forces chimiques ». Les scientifiques de l'Agence de protection de l'environnement - John Allis et William Joines - qui ont découvert un effet similaire des ondes radio, ont développé une théorie alternative allant dans le même sens. Ils ont supposé que les atomes de fer des enzymes contenant de la porphyrine étaient mis en mouvement par les champs électriques oscillants, interférant avec leur capacité à transporter les électrons.⁶⁴

C'est le physiologiste anglais John Scott Haldane qui, le premier, dans son livre classique *Respiration* a suggéré que le « cœur du soldat » n'était pas causé par l'anxiété mais par un manque chronique d'oxygène.⁶⁵ Mandel Cohen démontra que ce défaut ne provenait pas des poumons, mais des cellules. Ces patients engouffraient continuellement de l'air, non pas parce qu'ils étaient névrosés, mais parce qu'ils n'en avaient vraiment pas assez. On aurait aussi bien pu les mettre dans une atmosphère qui ne contenait que 15 % d'oxygène au lieu de 21 %, ou les élever à une altitude de 4 500 mètres. Leur poitrine faisait mal et leur cœur battait vite, non pas par panique, mais parce qu'ils étaient assoiffés d'air. Et leur cœur avait besoin d'oxygène, non pas parce que leurs artères coronaires étaient bloquées, mais parce que leurs cellules ne pouvaient pas utiliser pleinement l'air qu'elles respirent.

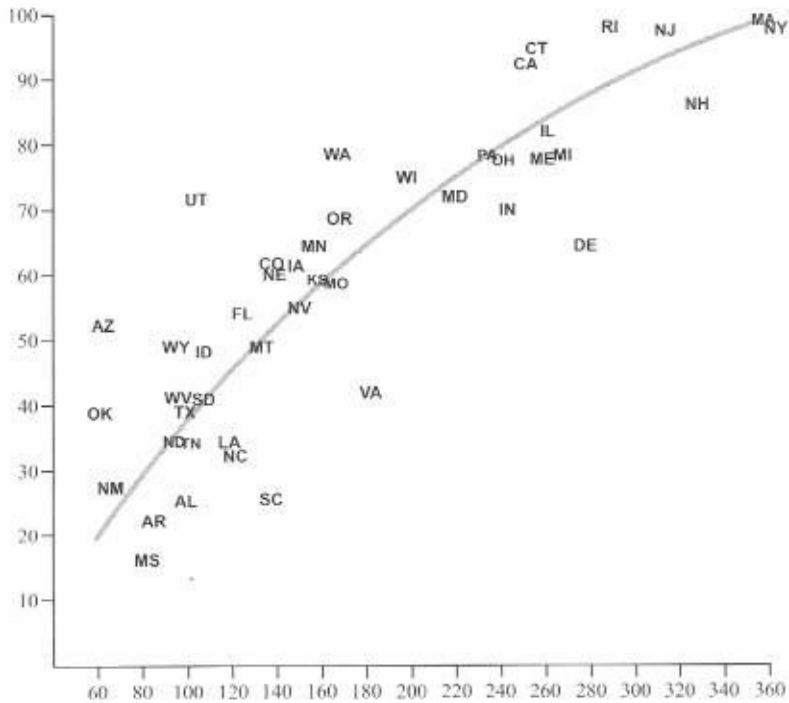
Ces patients n'étaient pas des cas psychiatriques, ils étaient des avertissements pour l'humanité. En effet, la même chose arrivait dans la population civile : elle aussi était lentement asphyxiée et la pandémie de maladies cardiaques en cours dans les années 1950 en était une conséquence. Même chez les personnes ne souffrant pas d'une déficience en porphyrine, les mitochondries de leurs cellules luttent encore, à un degré moindre, pour métaboliser les glucides, les lipides et les protéines. Les graisses non brûlées, ainsi que le cholestérol qui transporte ces graisses dans le sang, se déposent sur les parois des artères. Les humains et les animaux n'étaient pas capables de solliciter leur cœur aussi fort qu'auparavant sans montrer de signes de tension et de maladie. Le corps est le plus touché

lorsqu'il est poussé à ses limites, par exemple chez les athlètes et les soldats en temps de guerre.

La véritable histoire est racontée par d'étonnantes statistiques.

Lorsque j'ai commencé mes recherches, je n'avais que les données de Samuel Milham. Comme il avait constaté une si grande différence entre les taux de maladies rurales des cinq États les moins électrifiés et ceux des cinq États les plus électrifiés en 1940, je voulais voir ce qui se passerait si je calculais les taux pour l'ensemble des quarante-huit États et que je reportais les résultats dans un graphique. J'ai cherché les taux de mortalité rurale dans les recueils de statistiques des recensements des États-Unis. J'ai calculé le taux d'électrification de chaque État en divisant le nombre des clients résidentiels, tel que publié par l'Edison Electric Institute, par le nombre total de ses ménages, tel que publié par le recensement des États-Unis.

Les résultats, pour 1931 et 1940, sont illustrés dans les figures 1 et 2. Non seulement il existe un facteur de cinq à six pour la mortalité due aux maladies cardiaques en milieu rural entre les États les plus et les moins électrifiés, mais tous les points de données sont très proches d'une même courbe. Plus un État est électrifié, c'est-à-dire plus il y a de ménages ruraux qui ont l'électricité, plus il y a de maladies cardiaques dans ce milieu. La prévalence des maladies cardiaques en milieu rural était proportionnelle au nombre de ménages ayant l'électricité.⁶⁶



**Figure 1 - Taux de maladies cardiaques en milieu rural en 1931.
Mortalité par 100 000 habitants.**

Ci-dessous la liste des abréviations des États des États-Unis.

Alabama (AL), Alaska (AK), Arizona (AZ), Arkansas (AR), Californie (CA), Caroline du Nord (NC), Caroline du Sud (SC), Colorado (CO), Connecticut (CT), Dakota du Nord (ND), Dakota du Sud (SD), Delaware (DE), Floride (FL), Géorgie (GA), Hawaï (HI) Idaho (ID), Illinois (IL), Indiana (IN), Iowa (IA), Kansas (KS), Kentucky (KY), Louisiane (LA), Maine (ME), Maryland (MD), Massachusetts (MA), Michigan (MI), Minnesota (MN), Mississippi (MS), Missouri (MO), Montana (MT), Nebraska (NE), Nevada (NV), New Hampshire (NH), New Jersey (NJ), New York (NY), Nouveau-Mexique (NM), Ohio (OH), Oklahoma (OK), Oregon (OR), Pennsylvanie (PA), Rhode Island (RI), Tennessee (TN), Texas (TX), Utah (UT), Vermont (VT), Virginie (VA), Virginie-Occidentale (WV), Washington (WA), Wisconsin (WI), Wyoming (WY).

Tableau 2 - Pourcentage d'électrification.

	Pourcentage d'électrification 1931	Taux de maladies cardiaques en mi- lieu rural en 1931 (mortalité par 100 000 habitants)	Pourcentage d'électrification 1940	Taux de maladies cardiaques en mi- lieu rural en 1940 (mortalité par 100 000 habitants)
AL	25.7	98.8	34.7	147
AZ	62.5	61.4	56.1	87
AR	22.1	84.6	27.3	109
CA	92.5	250.3	75.6	305
CO	61.5	137.4	56.9	188
CT	94.9	255.7	90.5	328
DE	64.4	277.5	66.1	364
FL	53.8	124.0	50.7	186
GA	28.4	(missing)	36.5	144
ID	48.2	106.5	64.5	187
IL	82.5	259.9	79.4	330
IN	70.0	241.8	74.9	311
IA	61.4	148.3	65.5	234
KS	59.4	157.8	60.2	246
KY	38.0	(missing)	41.6	177
LA	34.1	118.7	41.5	189
ME	77.5	258.5	70.5	344
MD	72.3	219.2	65.2	312
MA	98.5	357.0	91.9	479
MI	78.4	267.4	81.3	339
MN	64.2	156.3	63.4	225
MS	16.5	81.2	22.7	149
MO	59.1	166.3	58.3	241
MT	48.9	131.4	56.8	217
NE	60.0	138.5	62.1	208
NV	54.8	150.0	58.3	370
NH	86.3	327.4	78.7	428
NJ	97.7	313.2	87.0	423
NM	27.3	64.8	26.5	88
NY	98.1	360.3	83.9	465
NC	32.4	120.8	43.7	152
ND	34.5	94.1	40.5	190
OH	77.0	240.1	82.5	323
OK	39.2	59.9	41.3	127
OR	68.8	168.5	67.7	220
PA	78.5	234.2	80.4	331
RI	98.2	289.8	91.0	404
SC	25.6	136.8	32.1	165
SD	41.0	106.0	43.0	188
TN	34.0	100.1	42.1	154
TX	39.5	97.9	43.5	144
UT	71.8	103.9	75.2	198
VT	71.9	(missing)	71.5	367
VA	41.7	181.6	53.1	231
WA	78.7	166.6	73.8	230
WV	41.0	94.7	53.4	146
WI	74.7	198.0	54.2	282
WY	49.5	95.1	50.8	170

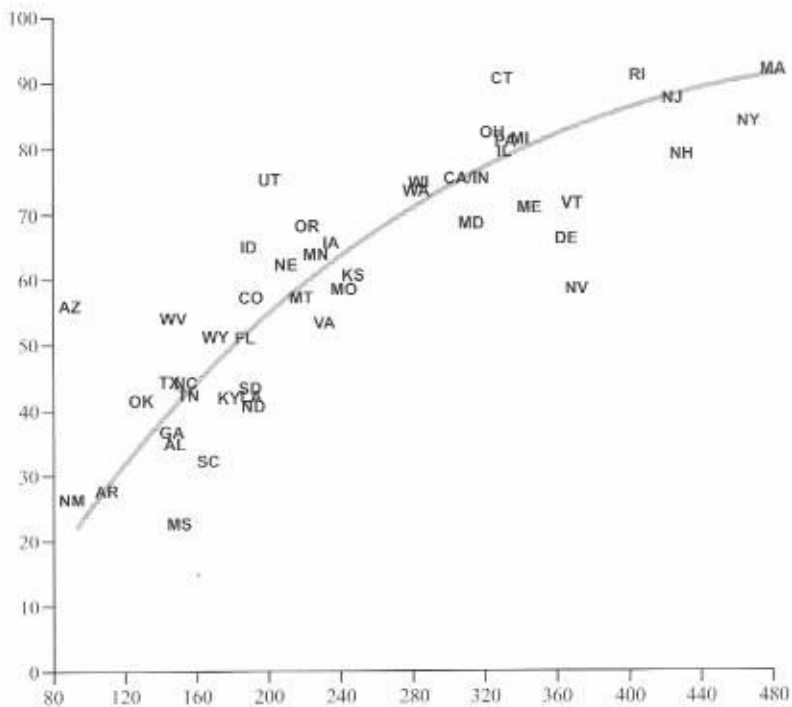


Figure 2 - Taux de maladies cardiaques en milieu rural en 1940. Mortalité par 100 000 habitants.

Ce qui est encore plus remarquable, c'est que les taux de mortalité dus aux maladies cardiaques dans les zones rurales non électrifiées des États-Unis en 1931, avant que le programme d'électrification ne soit mis en place, étaient encore aussi bas que les taux de mortalité pour l'ensemble des États-Unis avant le début de l'épidémie de maladies cardiaques au dix-neuvième siècle.

En 1850, première année de recensement au cours de laquelle des données sur la mortalité ont été recueillies, un total de 2 527 décès dus à des maladies cardiaques ont été enregistrés dans le pays. Cette année-là, les maladies cardiaques se classaient au vingt-cinquième rang des causes de décès. Environ le même nombre de personnes sont mortes d'une noyade accidentelle que d'une maladie cardiaque. Les maladies cardiaques touchaient principalement les jeunes enfants et les personnes âgées. Il s'agissait d'une maladie rurale plutôt qu'urbaine, car les agriculteurs vivaient plus longtemps que les citadins.

Afin de comparer de manière réaliste les statistiques du dix-neuvième siècle avec celles d'aujourd'hui, j'ai dû procéder à quelques ajustements des chiffres du recensement. Les rapporteurs pour 1850, 1860 et 1870 ne disposaient que des chiffres qui leur avaient été communiqués de mémoire par les ménages qu'ils avaient visités quant aux causes de décès des personnes décédées au cours de l'année précédente. Le Bureau des recensements a estimé que ces chiffres présentaient un déficit d'environ 40 % en moyenne. Lors du recensement de 1880, les chiffres ont été complétés par les rapports des médecins et une lacune moyenne de 19 % a été constatée. En 1890, huit États du nord-est et le district de Columbia avaient adopté des lois exigeant l'enregistrement officiel de tous les décès et les statistiques de ces États étaient considérées comme exactes à deux ou trois pour cent près. En 1910, la zone de recensement s'était étendue à 23 États et en 1930, seul le Texas n'exigeait pas l'enregistrement des décès.

Un autre facteur de complication est que la défaillance cardiaque n'était parfois pas évidente, sauf pour l'œdème qu'elle provoquait et donc l'œdème, alors appelé « hydropisie »,⁶⁷ était parfois signalé comme la seule cause de décès, bien que le décès ait été très probablement causé par une maladie cardiaque ou rénale. Une autre complication est l'apparition de la « maladie de Bright » qui apparaît pour la première fois dans les tableaux de 1870. C'était le nouveau terme pour une maladie rénale qui provoquait un œdème. Sa prévalence en 1870 était de 4,5 cas pour 100 000 habitants.

En gardant ces complications à l'esprit, j'ai calculé les taux approximatifs de décès dus aux maladies cardiovasculaires pour chaque décennie de 1850 à 2010, en ajoutant les chiffres de « l'hydropisie » lorsque ce terme était encore en usage (jusqu'en 1900) et en soustrayant 4,5 pour 100 000 pour les années 1850 et 1860. J'ai ajouté un facteur de correction de 40 % pour les années 1850, 1860 et 1870, et de 19 % pour 1880. J'ai inclus les rapports de décès dus à toutes les maladies du cœur, des artères et de la pression sanguine. À partir de 1890, je n'ai utilisé que les chiffres des États d'enregistrement des décès qui en 1930, comprenaient tout le pays à l'exception du Texas. Les résultats sont les suivants :

**Taux de mortalité dus aux maladies cardiovasculaires
pour 100 000 habitants.**

1850	77
1860	78
1870	78
1880	102
1890	145
1890 (Indiens dans les réserves)	60
1900	154
1910	183
1920	187
1930	235
1940	291
1950	384
1960	396
1970	394
1980	361
1990	310
2000	280
2010	210
2017	214

1910 est la première année où la mortalité dans les villes a dépassé celle des campagnes. Mais les plus grandes disparités sont apparues dans les campagnes. Dans les États du nord-est qui, en 1910, avaient le plus grand recours au télégraphe, au téléphone, et désormais à la lumière et à l'électricité, ainsi qu'aux réseaux de fils électriques les plus denses qui sillonnent le pays, la mortalité due aux maladies cardiovasculaires était aussi élevée, voire plus élevée dans les zones rurales que dans les villes. Le taux de mortalité rurale était alors de 234 dans le Connecticut, de 279 à New York et de 296 dans le Massachusetts. En revanche, le taux du Colorado était encore de

100 dans les zones rurales et de 92 dans l'État de Washington. Le taux rural du Kentucky, à 88,5, ne représentait que 44 % du taux urbain, qui était de 202.

Les maladies cardiaques ont augmenté régulièrement avec l'électrification, comme nous l'avons vu dans les figures 1 et 2, atteignant un pic lorsque l'électrification rurale a approché 100 % au cours des années 1950. Les taux de maladies cardiaques se sont ensuite stabilisés pendant trois décennies et ont commencé à diminuer à nouveau - ou du moins c'est ce qu'il semble à première vue.

Mais en y regardant de plus près, on découvre la vérité. Il ne s'agit là que des taux de mortalité. Le nombre de personnes souffrant de maladies cardiaques - le taux de prévalence - a en fait continué à augmenter et continue d'augmenter aujourd'hui. La mortalité a cessé d'augmenter dans les années 1950 en raison de l'introduction des anticoagulants comme l'héparine et plus tard l'aspirine, à la fois pour traiter les crises cardiaques et pour les prévenir.⁶⁸ Dans les décennies suivantes, l'utilisation toujours plus agressive des anticoagulants, des médicaments pour abaisser la pression artérielle, des pontages cardiaques, des angioplasties par ballonnet, des stents coronaires, des stimulateurs cardiaques et même des transplantations cardiaques, a simplement permis à un nombre toujours croissant de personnes atteintes de maladies cardiaques de rester en vie. Mais le nombre de crises cardiaques ne diminue pas pour autant. Il y en a davantage.

L'étude Framingham sur les maladies cardiaques a montré qu'à tout âge, le risque de subir une première crise cardiaque était essentiellement le même dans les années 1990 que dans les années 1960.⁶⁹ En donnant aux gens des statines pour abaisser leur cholestérol, les médecins pensaient qu'ils allaient sauver les gens d'une obstruction des artères, ce qui supposait automatiquement un cœur plus sain. Cela n'a pas été le cas. Dans une autre étude, des scientifiques participant à l'enquête sur les maladies cardiaques du Minnesota ont découvert en 2001 que bien que moins de patients hospitalisés soient diagnostiqués comme souffrant de maladies coronariennes, plus de patients étaient diagnostiqués comme souffrant de douleurs thoraciques liées au cœur. En fait, entre 1985 et 1995, le taux d'angine de poitrine avait augmenté de 56 % chez les hommes et de 30 % chez les femmes.⁷⁰

Le nombre de personnes souffrant d'insuffisance cardiaque

congestive a également continué à augmenter régulièrement. Les chercheurs de la clinique Mayo ont examiné deux décennies de leurs dossiers et ont découvert que l'incidence de l'insuffisance cardiaque était 8,3 % plus élevée au cours de la période 1996-2000 qu'elle ne l'avait été au cours de la période 1979-1984.⁷¹

La situation réelle est encore bien pire. Ces chiffres ne concernent que les personnes chez qui une insuffisance cardiaque vient d'être diagnostiquée. L'augmentation du nombre total de personnes atteintes de cette maladie est étonnante et seule une petite partie de cette augmentation est due au vieillissement de la population. Les médecins de l'hôpital du comté de Cook, de la faculté de médecine de l'université de Loyola et des Centres de contrôle des maladies (Center for Disease Control) ont examiné les dossiers des patients d'un échantillon représentatif d'hôpitaux américains et ont constaté que le nombre de patients chez qui un diagnostic d'insuffisance cardiaque avait été posé avait plus que doublé entre 1973 et 1986.⁷² Une étude similaire réalisée plus tard par des scientifiques des centres de contrôle des maladies (CDC) a révélé que cette tendance s'était poursuivie. Le nombre d'hospitalisations pour déficience cardiaque a triplé entre 1979 et 2004, le taux ajusté en fonction de l'âge a doublé et la plus forte augmentation s'est produite chez les personnes de moins de 65 ans.⁷³ Une étude similaire sur des patients de l'hôpital Henry Ford de Detroit a montré que la prévalence annuelle de l'insuffisance cardiaque congestive avait presque quadruplé de 1989 à 1999.⁷⁴

Les jeunes, comme l'ont affirmé les 3 000 médecins préoccupés qui ont signé l'Appel de Freiburg, connaissent des crises cardiaques à un rythme sans précédent. Aux États-Unis, le pourcentage de personnes âgées de quarante ans qui souffrent aujourd'hui de maladies cardiovasculaires est aussi élevé que celui des personnes âgées de soixante-dix ans qui en souffraient en 1970. Près d'un quart des Américains âgés de quarante à quarante-quatre ans ont aujourd'hui une forme ou une autre de maladie cardiovasculaire.⁷⁵ Et le danger pour les cœurs encore jeunes ne se limite pas aux athlètes. En 2005, des chercheurs des centres de contrôle des maladies, qui ont étudié la santé des adolescents et des jeunes adultes de 15 à 34 ans, ont découvert à leur grande surprise qu'entre 1989 et 1998, les taux de mort cardiaque subite chez les jeunes hommes avaient augmenté de 11 % et chez les jeunes femmes

de 30 % et que les taux de mortalité dus à une dilatation du cœur, à des troubles du rythme cardiaque, à une cardiopathie pulmonaire et à une hypertension artérielle avaient également augmenté dans cette jeune population.⁷⁶

Au vingt-et-unième siècle, cette tendance s'est poursuivie. Le nombre de crises cardiaques chez les Américains d'une vingtaine d'années a augmenté de 20 % entre 1999 et 2006 et la mortalité due à l'ensemble des maladies cardiaques dans ce groupe d'âge a augmenté d'un tiers.⁷⁷ En 2014, parmi les patients âgés de 35 à 74 ans hospitalisés pour une crise cardiaque, un tiers avait moins de 54 ans.⁷⁸

Les pays en développement ne sont pas mieux lotis. Ils ont en effet suivi les pays développés sur la voie de l'électrification et ils nous suivent encore plus rapidement vers l'adoption généralisée de la technologie du sans fil. Les conséquences sont inévitables. Autrefois, les maladies cardiaques étaient sans incidence dans les pays à faible revenu. Elles sont aujourd'hui la première cause de mortalité des humains dans toutes les régions du monde sauf une. En 2017, il n'y avait qu'en Afrique subsaharienne que les maladies cardiaques étaient encore devancées par les maladies liées à la pauvreté - le sida et la pneumonie - comme cause de mortalité.

Malgré les milliards dépensés pour vaincre les maladies cardiaques, la communauté médicale continue de tâtonner dans le noir. Elle ne gagnera pas cette guerre tant qu'elle ne reconnaîtra pas que le principal facteur à l'origine de cette pandémie depuis cent cinquante ans est l'électrification du monde.

XII. LA TRANSFORMATION DU DIABÈTE

En 1859, à l'âge de douze ans, le fils d'un marchand de bois et de céréales de Port Huron, dans le Michigan, a tendu une ligne télégraphique d'un kilomètre et demi entre sa maison et celle d'un ami, mettant les deux en communication électrique. À partir de ce jour, Thomas Alva Edison a été familiarisé avec les forces mystérieuses de l'électricité. Il a travaillé comme télégraphiste itinérant de l'âge de quinze ans jusqu'à ce qu'il se mette à son compte à Boston à vingt-et-un ans, fournissant un service télégraphique par ligne privée pour des entreprises de la ville. Il faisait courir les fils depuis les bureaux du centre-ville, le long des toits des maisons et des immeubles, jusqu'aux usines et aux entrepôts de la périphérie de la ville. À vingt-neuf ans, lorsqu'il déménagea son laboratoire dans un petit hameau du New Jersey, il avait apporté des améliorations à la technologie télégraphique et s'employait à perfectionner le téléphone nouvellement inventé. Le « Magicien de Menlo Park » est devenu célèbre dans le monde entier en 1878 grâce à son invention du phonographe. Il s'est alors fixé une tâche beaucoup plus ambitieuse : il rêvait d'éclairer les maisons des citoyens à l'électricité et de remplacer l'industrie de l'éclairage au gaz, qui représentait cent cinquante millions de dollars par an. Il avait déjà inventé l'ampoule électrique, des dynamos qui produisaient de l'électricité à tension constante et un système de distribution de l'électricité dans des circuits en parallèle. En novembre 1882, il a breveté le système de distribution à trois fils que nous utilisons tous encore aujourd'hui.

À peu près à cette époque, Edison a développé une maladie rare connue sous le nom de diabète.¹

Un autre jeune homme, ayant grandi en Écosse, enseignait

l'élocution dans une école de Bath en 1866 lorsqu'il a branché un système télégraphique fait maison entre sa maison et celle d'un voisin. Cinq ans plus tard, il s'est retrouvé à enseigner le langage des sourds à Boston, où il était également professeur d'élocution à l'université. Mais il n'a pas renoncé à sa passion de toujours pour l'électricité. Un jour, un de ses étudiants sourds, dans la famille duquel il était pensionnaire, a jeté un coup d'œil dans sa chambre. « J'ai trouvé le sol, les chaises, la table et même la commode couverts de fils, de batteries, de bobines, de boîtes à cigares et d'une masse indescriptible d'équipements divers », se souviendra-t-il bien des années plus tard. « Le sous-sol débordait déjà et il n'a fallu que peu de mois avant qu'il ne s'étende dans la remise à calèches. » En 1876, après avoir breveté un certain nombre d'améliorations du télégraphe, Alexander Graham Bell inventa le téléphone, acquérant ainsi une renommée mondiale avant l'âge de trente ans. Ses « interminables problèmes de santé » - graves maux de tête, insomnie, douleurs sciatiques, essoufflement, douleurs thoraciques, arythmie cardiaque et sensibilité anormale à la lumière - datent de ses premières expériences avec l'électricité à Bath.

En 1915, on lui a également diagnostiqué un diabète.²

Pour me faire une idée de la rareté du diabète, j'ai cherché dans les livres anciens de ma bibliothèque médicale. J'ai d'abord consulté les ouvrages de Robert Whytt, un médecin écossais du début et du milieu du dix-huitième siècle. Je n'ai pas trouvé de mention du diabète dans ce volume de 750 pages.

Le médecin américain John Brown, à la fin du dix-huitième siècle, a consacré deux paragraphes à ce trouble dans ses *Elements of Medicine* (*Éléments de médecine*). Dans les travaux de Thomas Sydenham, qui exerçait au dix-septième siècle et qui est connu comme le père de la médecine anglaise, j'ai trouvé une seule page sur le diabète. Elle donne une description sommaire de la maladie, recommande un régime entièrement à base de viande et prescrit un remède à base de plantes.

J'ai ouvert l'ouvrage de 500 pages de Benjamin Ward Richardson, *Diseases of Modern Life*, publié à New York en 1876, à une époque où Edison et Bell expérimentaient intensivement l'électricité. Quatre pages étaient consacrées au diabète. Richardson

considérait qu'il s'agissait d'une maladie moderne causée par l'épuisement dû au surmenage mental ou par un choc quelconque sur le système nerveux. Mais cette maladie était encore rare.

J'ai ensuite consulté ma « bible » des maladies du dix-neuvième siècle, le *Handbook of Geographical and Historical Pathology* (*Manuel de pathologie géographique et historique*), publié par étapes entre 1881 et 1886 en allemand et en anglais. Dans cet énorme ouvrage scientifique en trois volumes, August Hirsch a compilé l'histoire des maladies connues, ainsi que leur prévalence et leur répartition dans le monde. Hirsch a consacré six pages au diabète, notant surtout qu'il était rare et que peu d'informations étaient disponibles à son sujet. Dans la Grèce antique, écrit-il, au quatrième siècle avant J.-C., Hippocrate ne l'a jamais mentionné. Au deuxième siècle après J.-C., Galien, un médecin d'origine grecque exerçant à Rome, a consacré quelques passages au diabète, mais a déclaré qu'il n'avait lui-même vu que deux cas.

Le premier livre sur le diabète avait été écrit en 1798, mais son auteur, l'Anglais John Rollo, n'en avait lui-même vu que trois cas au cours de ses vingt-trois années d'exercice de la médecine.

Les statistiques que Hirsch a recueillies dans le monde entier lui ont confirmé que cette maladie « est l'une des plus rares ».³ Chaque année, environ 16 personnes en meurent à Philadelphie, 3 à Bruxelles, 30 à Berlin et 550 dans toute l'Angleterre. Des cas occasionnels ont été signalés en Turquie, en Égypte, au Maroc, au Mexique, à Ceylan et dans certaines régions de l'Inde. Mais un correspondant de Saint-Petersbourg n'avait pas vu un seul cas depuis six ans. Les praticiens de la Sénégambie et de la Côte guinéenne n'en avaient jamais vu et il n'y avait aucune trace de cas en Chine, au Japon, en Australie, dans les îles du Pacifique, en Amérique centrale, aux Antilles, en Guyane ou au Pérou. Un des interlocuteurs n'avait jamais vu de cas de diabète au cours d'une pratique de plusieurs années à Rio de Janeiro.

Comment alors, le diabète en est-il venu à être l'un des principaux tueurs de l'humanité ? Dans le monde d'aujourd'hui, comme nous le verrons, limiter sa consommation de sucre joue un rôle important dans la prévention et le contrôle de cette maladie.

Mais, comme nous le verrons également, imputer la hausse du diabète aux sucres alimentaires est aussi peu satisfaisant que

d'imputer la hausse des maladies cardiaques aux graisses alimentaires.

En 1976, je vivais à Albuquerque lorsqu'un ami m'a remis un livre récemment publié qui a changé ma façon de manger et de boire. William Dufty, l'auteur de *Sugar Blues (Le blues du sucre)*, avait bien fait son devoir. Il m'a convaincu que la substance la plus addictive qui sapait la santé des masses et ce depuis des siècles, n'était pas l'alcool, le tabac, l'opium ou la marijuana, mais le sucre. Il a en outre imputé quatre siècles de traite des esclaves africains en grande partie à la nécessité de satisfaire une habitude de consommation de sucre acquise par les Croisés aux douzième et treizième siècles. Les Européens, a-t-il dit, avaient arraché à l'Empire arabe le contrôle du commerce mondial du sucre et avaient besoin d'une main-d'œuvre constante pour entretenir leurs plantations de sucre. Son affirmation selon laquelle le sucre était « plus enivrant que la bière ou le vin et plus puissant que de nombreuses drogues » était étayée par un récit divertissant qu'il narrait à propos de ses propres maladies déroutantes et de ses efforts héroïques pour se défaire de la dépendance au sucre, ce qui a finalement réussi. Des migraines, des fièvres mystérieuses, des gencives qui saignent, des hémorroïdes, des éruptions cutanées, une tendance à prendre du poids, une fatigue chronique et un assortiment impressionnant de maux et de douleurs qui le tourmentaient depuis quinze ans ont disparu en vingt-quatre heures, dit-il, et ne sont pas revenus.

Duffy a également expliqué pourquoi le sucre provoque le diabète. Nos cellules, en particulier nos cellules cérébrales, tirent leur énergie d'un apport régulier d'un sucre élémentaire appelé glucose, le produit final de la digestion des glucides que nous mangeons. « La différence entre se sentir bien ou mal, lucide ou non, calme ou anxieux, inspiré ou déprimé dépend en grande partie de ce que nous mettons dans notre bouche », a-t-il écrit. Il a également expliqué que la différence entre la vie et la mort dépend d'un équilibre précis entre la quantité de glucose et la quantité d'oxygène dans le sang, l'insuline étant l'une des hormones qui maintient cet équilibre. Si le pancréas ne sécrète pas suffisamment d'insuline après un repas, le glucose s'accumule jusqu'à un niveau toxique dans le sang et nous commençons à l'excréter dans nos urines. Si trop d'insuline est produite, le taux de glucose dans le sang chute dangereusement.

Le problème du sucre pur, écrit Duffy, est qu'il n'a pas besoin

d'être digéré et qu'il est absorbé dans le sang beaucoup trop rapidement. La consommation d'hydrates de carbone, de graisses et de protéines complexes exige que le pancréas sécrète un ensemble d'enzymes digestives dans l'intestin grêle afin que ces aliments puissent être décomposés. Cela prend du temps. Le taux de glucose dans le sang augmente progressivement. Cependant, lorsque nous mangeons du sucre raffiné, il se transforme presque immédiatement en glucose et passe directement dans le sang, explique M. Dufty, « où le niveau de glucose a déjà été défini en équilibre précis avec l'oxygène. Le taux de glucose dans le sang est ainsi considérablement augmenté. L'équilibre est rompu. « L'organisme est en crise ».

Un an après avoir lu ce livre, j'ai décidé de poser ma candidature à l'école de médecine et j'ai dû d'abord suivre des cours de base que je n'avais pas suivis à l'université en biologie et en chimie. Mon professeur de biochimie à l'université de Californie, à San Diego, a essentiellement confirmé ce que j'avais appris en lisant *Sugar Blues*. Nous avons évolué, a dit mon professeur, en mangeant des aliments comme les pommes de terre qui doivent être digérés progressivement. Le pancréas sécrète automatiquement de l'insuline à un rythme qui correspond exactement à la vitesse à laquelle le glucose - sur une période de temps considérable après un repas - pénètre dans la circulation sanguine. Bien que ce mécanisme fonctionne parfaitement si vous mangez de la viande, des pommes de terre et des légumes, un repas contenant du sucre raffiné crée une perturbation. La totalité de la charge de sucre entre dans le sang en une seule fois. Le pancréas, lui, n'a pas appris à détecter le sucre raffiné et « pense » que vous venez de manger un repas contenant une énorme quantité de pommes de terre. Beaucoup plus de glucose va donc encore arriver. Le pancréas fabrique alors une quantité d'insuline capable de faire face à un repas énorme. Cette réaction excessive du pancréas entraîne un taux de glucose sanguin trop faible, ce qui affame le cerveau et les muscles - une condition connue sous le nom d'hypoglycémie.⁴ Après des années d'une telle surstimulation, le pancréas peut s'épuiser et cesser de produire suffisamment d'insuline ou n'en produire plus du tout. Cette condition est appelée diabète et exige que la personne prenne de l'insuline ou d'autres médicaments pour maintenir son équilibre énergétique et rester en vie.

Nombreux sont ceux, outre Dufty, qui ont souligné qu'une

augmentation extraordinaire de la consommation de sucre a accompagné la hausse tout aussi extraordinaire des taux de diabète au cours des deux derniers siècles. Il y a près d'un siècle, le Dr Elliott P. Joslin, fondateur du Joslin Diabetes Center de Boston, a publié des statistiques montrant que la consommation annuelle de sucre par personne aux États-Unis avait été multipliée par huit entre 1800 et 1917.⁵

Mais il manque une pièce importante à ce modèle concernant le diabète. Il nous enseigne comment éviter de contracter le diabète au vingt-et-unième siècle : ne pas manger d'aliments hautement raffinés, en particulier du sucre. Mais il n'explique absolument pas la terrible prévalence du diabète à notre époque. Sucre ou pas, le diabète était autrefois une maladie d'une rareté déconcertante. La grande majorité des êtres humains étaient autrefois capables de digérer et de métaboliser de grandes quantités de sucre pur sans l'éliminer dans leur urine et sans épuiser leur pancréas. Même Joslin, dont l'expérience clinique l'a conduit à suspecter le sucre comme cause du diabète, a souligné que la consommation de sucre aux États-Unis n'avait augmenté que de 17 % entre 1900 et 1917, période durant laquelle le taux de mortalité dû au diabète avait presque doublé. Et il a sous-estimé la consommation de sucre au dix-neuvième siècle, car ses statistiques ne concernaient que le sucre raffiné. Elles n'incluaient pas le sirop d'érable, le miel, le sirop de sorgho, le sirop de canne et surtout la mélasse. La mélasse était moins chère que le sucre raffiné, et jusqu'en 1850 environ, les Américains en consommaient plus que de sucre raffiné. Le graphique suivant⁶ montre la consommation réelle de sucre au cours des deux derniers siècles, y compris la teneur en sucre des sirops et des mélasses et il ne concorde pas avec le modèle alimentaire de cette maladie. En fait, la consommation de sucre par habitant n'a pas du tout augmenté entre 1922 et 1984, et pourtant les taux de diabète ont décuplé.



Consommation américaine de sucre et d'autres édulcorants caloriques, 1822-2014.

L'histoire de trois communautés situées à l'autre bout du monde montre clairement que le régime alimentaire n'est pas à lui seul responsable de la pandémie moderne de diabète. L'une d'entre elles présente les taux de diabète les plus élevés au monde aujourd'hui. La deuxième est la plus grande consommatrice de sucre au monde. Et la troisième, que j'examinerai en détail, est le pays le plus récemment électrifié au monde.

LES INDIENS D'AMÉRIQUE

L'enfant qui figure sur l'affiche de l'histoire du diabète est censé être un Amérindien. Selon l'Association américaine du diabète, les gens d'aujourd'hui mangent trop et ne font pas assez d'exercice pour brûler toutes les calories. Ceci provoque l'obésité, dont on pense qu'elle est la cause réelle de la plupart des diabètes. Les Amérindiens, selon l'histoire, sont génétiquement prédisposés au diabète et cette prédisposition a été déclenchée par le mode de vie sédentaire qui leur a été imposé lorsqu'ils ont été cantonnés dans des réserves, ainsi que par un régime alimentaire malsain contenant de grandes quantités de farine blanche, de graisse et de sucre qui ont remplacé les aliments traditionnels. Et de fait, aujourd'hui, les Indiens de la plupart des

réserves des États-Unis et du Canada ont des taux de diabète qui sont les plus élevés au monde.

Mais cela n'explique pas pourquoi, puisque toutes les réserves indiennes ont été créées à la fin du dix-neuvième siècle et que le pain frit indien, composé de farine blanche frite dans du saindoux et mangé avec du sucre, était devenu un aliment de base dans la plupart des réserves à cette époque, le diabète n'a cependant pas existé chez eux avant la seconde moitié du vingtième siècle. Avant 1940, le service de santé indien n'avait jamais répertorié le diabète comme cause de décès pour un seul Indien. Et jusqu'en 1987, des enquêtes menées par l'Indian Health Service (Service de santé des Indiens) aux États-Unis et le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social au Canada ont révélé des écarts extrêmes dans les taux de diabète entre les différentes populations d'Indiens : 7 cas de diabète pour 1 000 habitants dans les Territoires du nord-ouest, 9 au Yukon, 17 en Alaska, 28 chez les Cris/Ojibwa de l'Ontario et du Manitoba, 40 dans la réserve Lummi de Washington, 53 chez les Micmacs de Nouvelle-Écosse et les Makahs de Washington, 70 dans la réserve Pine Ridge du Dakota du Sud, 85 dans la réserve Crow du Montana, 125 dans la réserve Standing Rock Sioux dans les Dakotas, 148 pour la réserve Chippewa dans le Minnesota et le Dakota du Nord, 218 dans la réserve Winnebago/Omaha du Nebraska et 380 à la réserve Gila River en Arizona.⁷

En 1987, ni le régime alimentaire ni le mode de vie des différentes communautés n'étaient suffisamment différents pour expliquer une différence d'un facteur cinquante dans les taux de diabète. Cependant, un facteur environnemental pourrait expliquer ces disparités. L'électrification est arrivée dans la plupart des réserves indiennes plus tard que dans la majorité des fermes américaines. Même à la fin du vingtième siècle, certaines réserves n'étaient pas encore électrifiées. Il s'agissait notamment de la plupart des réserves indiennes des territoires canadiens et de la plupart des villages autochtones de l'Alaska. Lorsque le réseau électrique a été mis en place pour la première fois dans la réserve de Standing Rock, dans le Dakota, dans les années 1950, le diabète est apparu dans cette réserve à la même période.⁸ La réserve de Gila River est située à la périphérie de Phoenix. Non seulement elle est traversée par des lignes électriques à haute tension desservant une métropole de quatre millions d'habitants, mais la communauté indienne de la Gila River

exploite sa propre compagnie d'électricité et sa propre société de télécommunications. Les Pima et les Maricopa de cette petite réserve sont exposés à une plus grande concentration de champs électromagnétiques que toutes les autres tribus indiennes d'Amérique du Nord.

BRÉSIL

Le Brésil, qui cultive la canne à sucre depuis 1516, est le plus grand producteur et consommateur de cette denrée depuis le dix-septième siècle. Pourtant, dans les années 1870, alors que le diabète commençait à être remarqué comme une maladie de civilisation aux États-Unis, cette maladie était totalement inconnue dans la capitale mondiale du sucre, Rio de Janeiro.

Le Brésil produit aujourd'hui plus de 30 millions de tonnes de sucre par an et consomme plus de 59 kg de sucre blanc par personne, soit plus qu'aux États-Unis. Les analyses des régimes alimentaires des deux pays - le Brésil en 2002-2003 et les États-Unis de 1996 à 2006 - ont révélé que le Brésilien moyen prenait 16,7 % de ses calories du sucre de table ou du sucre ajouté aux aliments transformés, alors que les Américains ne consommaient que 15,7 % de leurs calories à partir de sucres raffinés. Pourtant, les États-Unis avaient un taux de diabète plus de deux fois et demie supérieur à celui du Brésil.⁹

BHOUTAN

Pris en sandwich entre les frontières montagneuses de l'Inde et de la Chine, le royaume himalayen isolé du Bhoutan est peut-être le dernier pays au monde à être électrifié. Jusqu'aux années 1960, le Bhoutan n'avait ni système bancaire, ni monnaie nationale, ni routes. À la fin des années quatre-vingt, j'ai découvert ce pays bouddhiste, que certains considèrent comme le modèle du Shangri-La de James Hilton, en faisant la connaissance d'une Canadienne qui travaillait pour CUSO International, la version canadienne du Peace Corps des États-Unis. Elle venait de rentrer d'un séjour de quatre ans dans un petit village du Bhoutan où elle enseignait l'anglais aux enfants de la région. Le Bhoutan est un peu plus grand, en superficie, que les Pays Bas et compte un peu plus de 750 000 habitants.

Le réseau routier était encore extrêmement limité à l'époque

et la plupart des déplacements en dehors des environs immédiats de la petite capitale, Thimphu, y compris pour se rendre au village de mon amie, se faisaient à pied ou à cheval. Elle se sentait privilégiée de pouvoir vivre dans ce pays, car les visiteurs extérieurs au Bhoutan étaient limités à 1 000 par an. Les paniers tissés et autres objets artisanaux qu'elle ramenait étaient élaborés et magnifiques. La technologie était inconnue car il n'y avait pas du tout d'électricité dans la plus grande partie du pays. Le diabète était extrêmement rare et totalement inconnu en dehors de la capitale.

En 2002 encore, le bois de chauffage fournissait pratiquement 100 % de toute la consommation d'énergie non industrielle. La consommation de bois de chauffage, avec 1,22 tonne par habitant, était l'une des plus élevées, sinon la plus élevée, au monde. Le Bhoutan était un véritable laboratoire pour surveiller les effets de l'électricité, car ce pays était sur le point de passer d'une électrification proche de zéro à cent pour cent en un peu plus de dix ans.

En 1998, le roi Jigme Singye Wangchuk a cédé une partie de ses pouvoirs à une assemblée démocratique qui voulait moderniser le pays. Le Département de l'énergie et l'Autorité de l'électricité du Bhoutan ont été créés le 1^{er} juillet 2002. Le même jour, la Bhutan Power Corporation a été lancée. Avec 1 193 employés, elle est immédiatement devenue la plus grande entreprise du royaume. Son mandat était de produire et de distribuer de l'électricité dans tout le pays, avec pour objectif l'électrification complète du pays dans les dix ans à venir. En 2012, la proportion de ménages ruraux effectivement alimentés en électricité était d'environ 84 %.

En 2004, 634 nouveaux cas de diabète ont été signalés au Bhoutan. L'année suivante, 944. L'année d'après, 1 470. Celle d'après, 1 732. L'année suivante, 2 541, avec 15 décès.¹⁰ En 2010, il y a eu 91 décès et le diabète sucré était déjà la huitième cause de mortalité la plus fréquente dans le royaume. Les maladies coronariennes arrivaient en tête. Seuls 66,5 % de la population présentaient une glycémie normale.¹¹ Ce changement soudain de l'état de santé de la population, en particulier de la population rurale, était imputé, de façon invraisemblable, au régime alimentaire traditionnel bhoutanais qui, cependant, n'avait pas changé. « Les Bhoutanais ont un penchant pour les aliments riches en graisses », rapporte Jigme Wangchuk dans le Bhutan Observer. « Tous les délices

bhoutanais sont riches en graisses. Les aliments salés et gras provoquent de l'hypertension. Aujourd'hui, l'une des principales causes de mauvaise santé au Bhoutan est l'hypertension due au régime alimentaire traditionnel bhoutanais, riche en huile et en sel. » Le riz, poursuit l'article, qui est l'aliment de base des Bhoutanais, est riche en hydrates de carbone, qui se transforment en graisse à moins d'une activité physique ; peut-être que les Bhoutanais ne font pas assez d'exercice. Les deux tiers de la population, se plaint l'auteur, ne mangent pas assez de fruits et légumes.

Mais le régime alimentaire des Bhoutanais n'a pas changé. Le peuple bhoutanais est pauvre. Leur pays est montagneux et compte peu de routes. Ils n'ont pas tous acheté soudainement des voitures, des réfrigérateurs, des machines à laver, des télévisions, des ordinateurs, et sont devenus paresseux et inactifs. Pourtant, les taux de diabète ont quadruplé en quatre ans. Le Bhoutan se classe aujourd'hui au dix-huitième rang mondial pour son taux de mortalité par maladie cardiaque.

Une seule chose a changé de façon aussi radicale au Bhoutan au cours de la dernière décennie : l'électrification et l'exposition de la population aux champs électromagnétiques qui en résulte.

Du chapitre précédent, nous nous souvenons que l'exposition aux champs électromagnétiques interfère avec le métabolisme de fond. Les centrales électriques de nos cellules, les mitochondries, deviennent moins actives, ce qui ralentit la vitesse de combustion du glucose, des graisses et des protéines par nos cellules. Au lieu d'être absorbées par les cellules, les graisses en excès s'accumulent dans le sang et se déposent sur les parois des artères ainsi que le cholestérol qui les transporte, formant des dépôts et provoquant des maladies coronariennes. Il est possible d'éviter cela en adoptant un régime alimentaire pauvre en graisses.

De la même manière, l'excès de glucose, au lieu d'être absorbé par nos cellules, s'accumule dans notre sang. Ce qui augmente la sécrétion d'insuline par notre pancréas. Normalement, l'insuline abaisse le taux de sucre dans le sang en augmentant son absorption par nos muscles. Mais désormais, nos cellules musculaires ne peuvent plus suivre. Elles brûlent le glucose le plus vite possible après un repas, mais ce n'est plus suffisant. La majeure partie de l'excès va dans nos cellules adipeuses, se transforme en graisse et

nous rend obèses. Si votre pancréas est épuisé et cesse de produire de l'insuline, vous souffrez de diabète de type 1. Si votre pancréas produit suffisamment ou trop d'insuline, mais que vos muscles sont incapables d'utiliser le glucose assez rapidement, cela est interprété comme une « résistance à l'insuline » et vous êtes atteint de diabète de type 2.

Une alimentation exempte d'aliments hautement raffinés et rapidement digérés, en particulier le sucre, peut prévenir ce phénomène. En fait, avant la découverte de l'insuline en 1922, certains médecins, dont Elliott Joslin, traitaient avec succès les cas sévères de diabète grâce à un régime alimentaire quasi famélique.¹² Ils limitaient radicalement l'apport de leurs patients non seulement en sucre, mais aussi en calories, assurant ainsi que le glucose ne pénètre pas dans le sang à un rythme plus soutenu que celui auquel les cellules peuvent le traiter. Après un jeûne de plusieurs jours, la glycémie se normalise, puis on réintroduit progressivement les glucides, puis les protéines et enfin les graisses dans l'alimentation du patient. Le sucre est éliminé. Cela a permis de sauver de nombreuses personnes qui seraient mortes en un ou deux ans.

Mais à l'époque de Joslin, la nature même de cette maladie a subi une mystérieuse transformation.

La résistance à l'insuline - qui représente la grande majorité des cas de diabète dans le monde aujourd'hui - n'existait pas avant la fin du dix-neuvième siècle. Les patients diabétiques obèses non plus. Presque toutes les personnes atteintes de diabète présentaient une carence en insuline et elles étaient toutes minces : puisque l'insuline est nécessaire pour que les cellules musculaires et adipeuses absorbent le glucose, les personnes n'ayant pas ou peu d'insuline dépérissent. Elles évacuent leur glucose au lieu de l'utiliser comme source d'énergie et survivent en brûlant leurs réserves de graisse corporelle.

En fait, les diabétiques en surpoids étaient au début un phénomène si inhabituel que les médecins de la fin du dix-neuvième siècle n'arrivaient pas à croire à l'évolution de cette maladie. L'un d'entre eux, John Milner Fothergill, un éminent médecin londonien, a écrit une lettre au *Philadelphia Medical Times* en 1884, dans laquelle il déclare « Lorsqu'un homme corpulent, florissant, bien nourri et vigoureux, rejette du sucre dans ses urines, seul un idiot

pourrait supposer qu'il est victime du diabète classique, une redoutable maladie de dégénérescence. »¹³ le Dr Fothergill, en fait, était dans le déni. Lui-même corpulent et épanoui, Fothergill est mort du diabète cinq ans plus tard.

Aujourd'hui, la maladie a complètement changé. Même les enfants atteints de diabète de type 1, carencés en insuline, ont tendance à être en surpoids. Ils sont en surpoids avant de devenir diabétiques en raison de la capacité réduite de leurs cellules à métaboliser les graisses. Ils sont en surpoids après être devenus diabétiques car l'insuline qu'ils prennent pour à vie fait que leurs cellules adipeuses absorbent beaucoup de glucose et le stockent sous forme de graisse.

LE DIABÈTE EST AUSSI UN TROUBLE DU MÉTABOLISME DES GRAISSES

Aujourd'hui, tout sang prélevé chez un patient est envoyé directement à un laboratoire pour y être analysé. Le médecin ne l'examine que rarement. Mais il y a cent ans, la qualité et la consistance du sang étaient des guides précieux pour le diagnostic. Les médecins savaient que le diabète impliquait une incapacité à métaboliser non seulement le sucre mais aussi les graisses, car le sang prélevé de la veine d'un diabétique était laiteux et lorsqu'on le laissait reposer, une épaisse couche de « crème » flottait invariablement à la surface.

Dans les premières années du vingtième siècle, lorsque le diabète est devenu épidémique et qu'il n'était pas encore maîtrisable grâce à des médicaments, il n'était pas rare que le sang d'un diabétique contienne 15 à 20 % de graisse. Joslin a même découvert que le cholestérol sanguin était une mesure plus fiable de la gravité de la maladie que le sucre dans le sang. Il était en désaccord avec ceux de ses contemporains qui traitaient le diabète avec un régime pauvre en glucides et riche en lipides. « L'importance de la modification du régime pour inclure le contrôle de la graisse est évidente », a-t-il écrit. Il a lancé un avertissement, approprié non seulement pour ses contemporains mais également concernant l'avenir : « Lorsque la graisse cesse d'être métabolisée de manière normale, aucune preuve évidente ne le montre, le patient et le médecin continuent en toute innocence d'ignorer l'existence du

problème et la graisse est donc souvent un plus grand danger pour un diabétique que les glucides. »¹⁴

L'échec du métabolisme des glucides combiné avec celui des lipides est le signe d'une respiration déséquilibrée dans les mitochondries et ces dernières, comme nous l'avons vu, sont perturbées par les champs électromagnétiques. Sous l'influence de ces champs, l'activité des enzymes respiratoires est plus lente. Après un repas, les cellules ne peuvent pas oxyder les produits de transformation des protéines, des graisses et des sucres que nous mangeons aussi vite que le sang nous les fournit. L'offre dépasse la demande. Des recherches récentes ont montré exactement comment cela se passe.

Le glucose et les acides gras, a suggéré le biochimiste Philip J. Randle de l'université de Cambridge en 1963, se font concurrence pour la production d'énergie. Cette concurrence mutuelle, dit-il, fonctionne indépendamment de l'insuline pour réguler les niveaux de glucose dans le sang. En d'autres termes, un taux élevé d'acides gras dans le sang inhibe le métabolisme du glucose et vice versa. Des preuves sont venues presque immédiatement le confirmer. Jean-Pierre Felber et Alfredo Vannotti, de l'Université de Lausanne, ont effectué un test de tolérance au glucose sur cinq volontaires sains, puis un autre quelques jours plus tard, alors qu'ils recevaient une perfusion intraveineuse de lipides. Chaque personne a répondu au deuxième test comme si elle était résistante à l'insuline. Bien que leur taux d'insuline soit resté le même, ils étaient incapables de métaboliser le glucose aussi facilement en présence de taux élevés d'acides gras dans leur sang, en concurrence pour les mêmes enzymes respiratoires. Ces expériences étaient faciles à répéter et des preuves irréfutables ont confirmé le concept du « cycle glucose-acide gras ». Certains éléments ont également étayé l'idée que non seulement les graisses, mais aussi les acides aminés, étaient en concurrence avec le glucose pour la respiration cellulaire.

Randle n'avait pas pensé en termes de mitochondries et encore moins à ce qui pourrait arriver si un facteur environnemental restreignait la capacité des enzymes respiratoires à travailler. Mais au cours des quinze dernières années, certains chercheurs sur le diabète ont finalement commencé à se concentrer spécifiquement sur la fonction mitochondriale.

Rappelez-vous, notre alimentation contient trois principaux types de nutriments - protéines, graisses et hydrates de carbone - qui sont décomposés en substances plus simples avant d'être absorbés par notre sang. Les protéines deviennent des acides aminés. Les graisses deviennent des triglycérides et des acides gras libres. Les glucides deviennent du glucose. Une partie d'entre eux est utilisée pour la croissance et la réparation, devenant partie intégrante de la structure de notre corps. Le reste est brûlé par nos cellules pour produire de l'énergie.

Dans nos cellules, à l'intérieur de minuscules corps appelés mitochondries, les acides aminés, les acides gras et le glucose sont tous transformés en produits chimiques encore plus élémentaires qui alimentent un laboratoire cellulaire commun appelé le cycle de Krebs, qui les décompose pour qu'ils puissent se combiner avec l'oxygène que nous respirons pour produire du dioxyde de carbone, de l'eau et de l'énergie. Le dernier composant de ce processus de combustion, la chaîne de transport des électrons, reçoit des électrons du cycle de Krebs et les délivre, un à la fois, aux molécules d'oxygène. Si la vitesse de ces électrons est modifiée par des champs électromagnétiques externes, comme le suggèrent Blank et Goodman, ou si le fonctionnement de l'un des acteurs de la chaîne de transport des électrons est altéré d'une quelconque manière, la combustion finale de nos aliments est compromise. Les protéines, les graisses et les glucides commencent à se concurrencer et à refluer dans le sang. Les graisses sont déposées dans les artères. Le glucose est excrété dans l'urine. Le cerveau, le cœur, les muscles et les organes sont privés d'oxygène. La vie ralentit et se détériore.

Ce n'est que récemment que nous avons eu la preuve de qui se produit réellement dans le cas du diabète. Pendant un siècle, les scientifiques avaient supposé que la plupart des diabétiques étant gros, l'obésité était à l'origine du diabète. Mais en 1994, David E. Kelley de l'École de médecine de l'université de Pittsburgh, en collaboration avec Jean-Aimé Simoneau de l'université Laval au Québec, ont décidé de découvrir exactement pourquoi les diabétiques ont des taux d'acides gras aussi élevés dans leur sang. Soixante-douze ans après la découverte de l'insuline, Kelley et Simoneau ont été parmi les premiers à mesurer en détail la respiration cellulaire dans cette maladie. À leur grande surprise, le défaut s'est avéré ne pas être dans la capacité des cellules à absorber les lipides mais dans leur

capacité à les brûler pour en tirer de l'énergie. De grandes quantités d'acides gras étaient absorbées par les muscles et non métabolisées. Cela a conduit à des recherches poussées sur tous les aspects de la respiration au niveau cellulaire dans le diabète sucré. Un travail important se poursuit à l'université de Pittsburgh, ainsi qu'au Joslin Diabetes Center, à l'université RMIT de Victoria, en Australie, et dans d'autres centres de recherche.¹⁵

Ce qui a été découvert, c'est que le métabolisme cellulaire est réduit à tous les niveaux. Les enzymes qui décomposent les graisses et les introduisent dans le cycle de Krebs sont altérées. Les enzymes du cycle de Krebs lui-même, qui reçoivent les produits de dégradation des graisses, des sucres et des protéines, sont altérées. La chaîne de transport des électrons est altérée. Les mitochondries sont plus petites et en nombre réduit. La consommation d'oxygène par le patient pendant l'exercice est réduite. Plus l'insulino-résistance est grave, c'est-à-dire plus le diabète est grave, plus les réductions de toutes ces mesures de la capacité respiratoire cellulaire sont importantes.

En fait, Clinton Bruce et ses collègues australiens ont découvert que la capacité d'oxydation des muscles était un meilleur indicateur de la résistance à l'insuline que leur teneur en graisse - ce qui remettait en question la sagesse traditionnelle selon laquelle l'obésité provoque le diabète. Peut-être, ont-ils pensé que l'obésité n'est pas une cause mais un effet du défaut de la respiration cellulaire qui cause le diabète. Une étude portant sur de jeunes Afro-Américaines maigres et actives, publiée à Pittsburgh en 2014, semble le confirmer. Bien que les femmes aient été relativement résistantes à l'insuline, elles n'étaient pas encore diabétiques et l'équipe médicale n'a pu trouver que deux anomalies physiologiques dans le groupe : leur consommation d'oxygène pendant l'exercice ainsi que la respiration mitochondriale de leurs cellules musculaires étaient réduites.¹⁶

En 2009, l'équipe de Pittsburgh a fait une découverte extraordinaire. Si les électrons de la chaîne de transport sont perturbés par un facteur environnemental, on pourrait s'attendre à ce que l'alimentation et l'exercice physique améliorent tous les éléments du métabolisme, sauf la dernière étape de production d'énergie qui implique l'oxygène. C'est exactement ce que l'équipe de Pittsburgh a découvert. Le fait de soumettre les patients diabétiques à une restriction calorique et à un régime d'exercice strict a été bénéfique

à bien des égards. Il a augmenté l'activité des enzymes du cycle de Krebs. Il a réduit la teneur en graisse des cellules musculaires. Il a augmenté le nombre de mitochondries dans les cellules. Ces bienfaits ont amélioré la sensibilité à l'insuline et aidé à contrôler le taux de sucre dans le sang. Cependant, bien que le nombre de mitochondries ait augmenté, leur efficacité, elle, n'a pas augmenté. Les enzymes de transport d'électrons chez les patients diabétiques qui suivent un régime alimentaire et font de l'exercice n'étaient encore que deux fois moins actives que ces mêmes enzymes chez les personnes en bonne santé.¹⁷

En juin 2010, Mary-Elizabeth Patti, professeur à la Harvard Medical School et chercheuse au Joslin Diabetes Center et Silvia Corvera, professeur à l'University of Massachusetts Medical School à Worcester, ont publié une revue complète des recherches existantes sur le rôle des mitochondries dans le diabète. Elles ont été forcées de conclure qu'un défaut de respiration cellulaire pourrait être le problème fondamental à l'origine de cette épidémie moderne. En raison de « l'incapacité des mitochondries à s'adapter aux demandes oxydatives cellulaires élevées », écrivent-ils, « un cercle vicieux de résistance à l'insuline et de faible sécrétion d'insuline peut être initié. »

Mais elles n'étaient pas prêtes à passer à l'étape suivante. Aucun chercheur sur le diabète ne cherche aujourd'hui la cause environnementale de cette « incapacité d'adaptation » des mitochondries de tant de personnes. Ils continuent, malgré les preuves qui le réfutent, à attribuer cette maladie à une mauvaise alimentation, au manque d'exercice et à la génétique. Et ce, malgré le fait que, comme l'a noté Dan Hurley dans son livre *Diabetes Rising* (2011), la génétique humaine n'a pas changé, ni le régime alimentaire, ni l'exercice, ni les médicaments n'ont mis un frein à l'escalade de cette maladie au cours des quatre-vingt-dix ans qui ont suivi la découverte de l'insuline.

LE DIABÈTE ET LA MALADIE DES ONDES RADIO

En 1917, alors que Joslin publiait la deuxième édition de son livre sur le diabète, les ondes radio étaient massivement déployées sur et hors du champ de bataille au service de la guerre. À ce moment-là, comme nous l'avons vu au chapitre VIII, les ondes radio se sont

ajoutées au réseau électrique comme source principale de pollution électromagnétique sur cette planète. Leur contribution n'a cessé de croître jusqu'à aujourd'hui, lorsque la radio, la télévision, les radars, les ordinateurs [avec wi-fi - NdT], les téléphones portables, les satellites et des millions d'antennes-relais ont fait des ondes radio la source de loin prédominante des champs électromagnétiques baignant les cellules vivantes.

Les effets des ondes radio sur la glycémie sont extrêmement bien documentés. Cependant, aucune de ces recherches n'a été effectuée aux États-Unis ou en Europe. Les autorités médicales occidentales peuvent prétendre que cela n'existe pas parce que la plupart des publications sont publiées en tchèque, polonais, russe et autres langues slaves dans des alphabets étranges et n'ont pas été traduites dans des langues familières.

Mais certains, comme l'armée américaine, dans des documents qui n'ont pas été largement diffusés et grâce à quelques conférences internationales ont étudié la question.

Pendant la guerre froide, de la fin des années 1950 aux années 1980, l'armée de terre, la marine et l'armée de l'air des États-Unis ont développé et construit des stations radar d'alerte avancées extrêmement puissantes pour se protéger contre la probabilité d'une attaque nucléaire. Afin de surveiller les espaces aériens entourant les États-Unis, ces stations devaient surveiller tout le littoral et les frontières avec le Mexique et le Canada. Cela signifiait que le long de la frontière américaine, une bande de plusieurs centaines de kilomètres de large - et tous ceux qui y vivaient - allait être continuellement bombardée d'ondes radio à des niveaux de puissance sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Les autorités militaires devaient examiner toutes les études en cours sur les effets de ces radiations sur la santé. En substance, ils voulaient savoir quels étaient les niveaux maximums de rayonnements avec lesquels ils pourraient s'en tirer en exposant la population américaine. Ainsi, l'une des fonctions du Joint Publications Research Service, une agence fédérale créée pendant la guerre froide pour traduire les documents étrangers, était de transposer en anglais une partie des recherches soviétiques et Est-européennes sur la maladie des ondes. L'une des constatations de laboratoire les plus constantes dans ce corpus de littérature est une perturbation du métabolisme des glucides.

À la fin des années 1950, à Moscou, Maria Sadchikova a fait passer des tests de tolérance au glucose à 57 travailleurs exposés aux rayonnements UHF. La majorité d'entre eux présentaient des courbes de sucre altérées : leur glycémie restait anormalement élevée pendant plus de deux heures après une dose orale de glucose. Et une deuxième dose, administrée après une heure, provoquait un deuxième pic chez certains patients, indiquant une carence en insuline.¹⁸

En 1964, V. Bartoníček, en Tchécoslovaquie, a fait passer des tests de tolérance au glucose à 27 travailleurs exposés à des ondes centimétriques - le type d'ondes auxquelles nous sommes tous fortement exposés aujourd'hui par les téléphones sans fil, les téléphones portables et les ordinateurs sans fil. Quatorze des travailleurs étaient pré-diabétiques et quatre avaient du sucre dans leurs urines. Ce travail a été synthétisé par Christopher Dodge dans un rapport qu'il a préparé à l'Observatoire naval des États-Unis et lu lors d'un symposium tenu à Richmond, en Virginie, en 1969.

En 1973, Mme Sadchikova a participé à un symposium sur les effets biologiques et les dangers pour la santé des rayonnements micro-ondes, à Varsovie [symposium mandaté par l'O.M.S - NdT]. Elle a pu rendre compte des observations de son équipe de recherche concernant 1 180 travailleurs exposés aux ondes radio sur une période de vingt ans, dont environ 150 avaient été diagnostiqués comme souffrant du syndrome des micro-ondes. Les diagrammes de sucre pré-diabétiques et diabétiques, a-t-elle dit, « accompagnent toutes les formes cliniques de cette maladie. »

Eliska Klimkova-Deutschova de Tchécoslovaquie, lors du même symposium, a rapporté avoir trouvé une glycémie élevée à jeun chez les trois quarts des personnes exposées à des ondes centimétriques.

Valentina Nikitina, ayant participé à certaines recherches soviétiques et continuant de telles études en Russie moderne, a participé à une conférence internationale à Saint-Petersbourg en 2000. Elle a indiqué que les personnes qui entretenaient et testaient les équipements de communication radio pour la marine russe - même celles qui avaient cessé leur emploi cinq à dix ans auparavant - avaient en moyenne, un taux de glycémie plus élevé que les personnes non exposées.

Dans les centres médicaux où les médecins soviétiques

examinaient les patients, il y avait également des laboratoires où les scientifiques exposaient des animaux aux mêmes types d'ondes radio. Ils ont aussi signalé de graves perturbations du métabolisme des glucides. Ils ont découvert que l'activité des enzymes de la chaîne de transport des électrons, y compris la dernière enzyme, la cytochrome oxydase, est systématiquement inhibée. Cela perturbe l'oxydation des sucres, des graisses et des protéines. Pour compenser, le métabolisme anaérobie (n'utilisant pas d'oxygène) augmente, l'acide lactique s'accumule dans les tissus et le foie est privé de ses réserves de glycogène, riches en énergie. La consommation d'oxygène diminue. La courbe de glycémie est affectée et le taux de glucose à jeun augmente. L'organisme a besoin d'hydrates de carbone et les cellules manquent d'oxygène.¹⁹

Ces changements se produisent rapidement. Dès 1962, V. A. Syngayevskaya, travaillant à Leningrad, a exposé des lapins à des ondes radio de faible intensité et a constaté que le taux de sucre dans le sang des animaux augmentait d'un tiers en moins d'une heure. En 1982, Vassily Belokrinitskiy, un chercheur de Kiev, a signalé que la quantité de sucre dans l'urine était directement proportionnelle à la dose de radiation et au nombre de fois où l'animal était exposé. Mikhail Navakatikian et Lioudmila Tomashevskaja ont rapporté en 1994 que les niveaux d'insuline ont diminué de 15 % chez des rats exposés pendant une demi-heure seulement, et de 50 % chez des rats exposés pendant douze heures à des rayonnements pulsés à un niveau de puissance de 100 microwatts par centimètre carré. Ce niveau d'exposition est comparable aux radiations qu'une personne reçoit aujourd'hui en étant assise juste devant un ordinateur sans fil et considérablement inférieur à ce que le cerveau d'une personne reçoit d'un téléphone portable.

S'il n'y a pas eu de tollé lorsque la plupart de ces informations étaient masquées par des alphabets étrangers, il devrait y en avoir un maintenant, car il est devenu possible de confirmer directement, chez l'homme, le degré de perturbation du métabolisme du glucose par les téléphones portables et les résultats de ces études sont publiés en anglais. Des chercheurs finlandais ont rapporté leurs conclusions alarmantes dans le *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism* en 2011. En utilisant la tomographie par émission de positrons (TEP) pour scanner le cerveau, ils ont constaté que l'absorption du glucose est considérablement réduite dans la région du cerveau située à côté

d'un téléphone portable.²⁰

Plus récemment encore, des chercheurs de Kaiser Permanente à Oakland en Californie, ont confirmé que les champs électromagnétiques provoquent l'obésité chez les enfants. Ils ont donné aux femmes enceintes des dosimètres à porter pendant 24 heures pour mesurer leur exposition aux champs magnétiques au cours d'une journée moyenne. Les enfants de ces femmes étaient plus de six fois plus susceptibles d'être obèses à l'adolescence si l'exposition moyenne de leur mère pendant la grossesse avait dépassé 2,5 milligauss. Bien entendu, les enfants ont été exposés aux mêmes champs intenses en grandissant et ce que l'étude a donc réellement prouvé c'est que les champs magnétiques provoquent l'obésité chez les enfants.²¹

STATISTIQUES DE RECENSEMENT

Comme pour les maladies cardiaques, la mortalité rurale due au diabète dans les années 1930 correspondait étroitement aux taux d'électrification rurale et variait jusqu'à un facteur dix entre les États les moins électrifiés et ceux les plus électrifiés. Ceci est illustré graphiquement dans les figures 3 et 4.

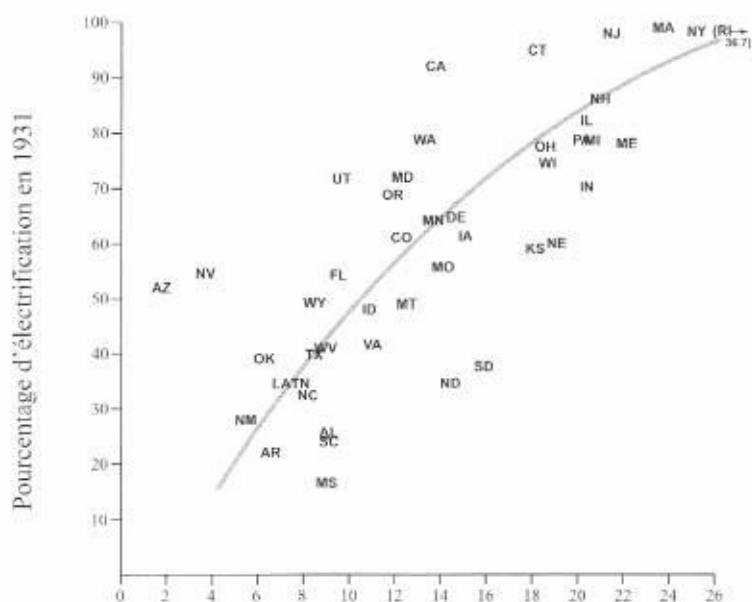
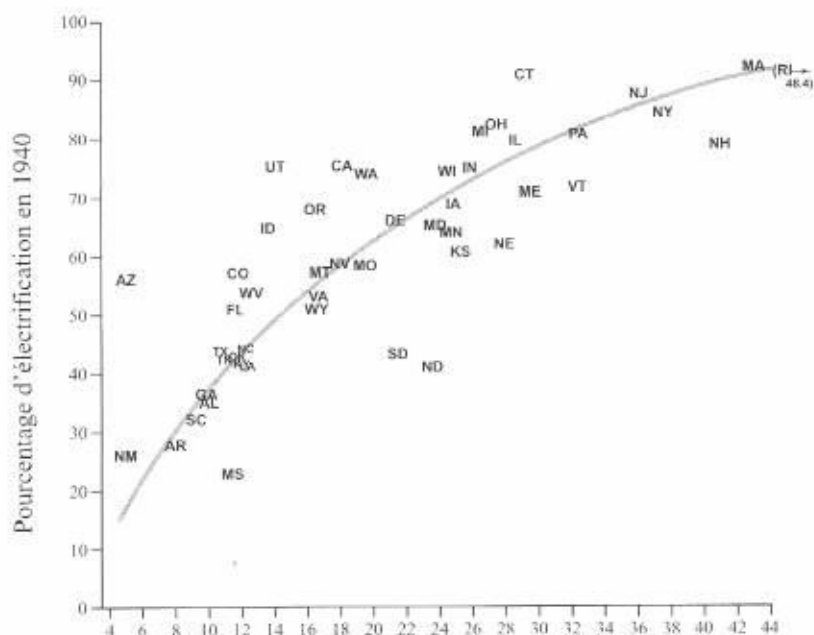


Figure 3 - Taux de diabète rural en 1931.
Mortalité par 100 000 habitants.

Tableau 3

	Pourcentage d'électrification en 1931.	Taux de diabète rural en 1931. Mortalité par 100 000 habitants	Pourcentage d'électrification en 1940.	Taux de diabète rural en 1940. Mortalité par 100 000 habitants
AL	25.7	8.9	34.7	9.8
AZ	62.5	1.7	56.1	4.9
AR	22.1	6.5	27.3	7.8
CA	92.5	13.7	75.6	18.0
CO	61.5	12.2	56.9	11.6
CT	94.9	18.2	90.5	29.0
DE	64.4	14.6	66.1	21.2
FL	53.8	9.4	50.7	11.5
GA	28.4	(missing)	36.5	9.8
ID	48.2	10.8	64.5	13.5
IL	82.5	20.3	79.4	28.4
IN	70.0	20.3	74.9	25.8
IA	61.4	15.0	65.5	24.7
KS	59.4	18.1	60.2	25.1
KY	38.0	(missing)	41.6	11.9
LA	34.1	6.9	41.5	12.1
ME	77.5	22.1	70.5	29.4
MD	72.3	12.2	65.2	23.6
MA	98.5	23.7	91.9	42.9
MI	78.4	20.6	81.3	26.4
MN	64.2	13.6	63.4	24.6
MS	16.5	8.9	22.7	11.3
MO	59.1	14.0	58.3	19.4
MT	48.9	12.4	56.8	16.7
NE	60.0	19.0	62.1	27.8
NV	54.8	3.6	58.3	17.9
NH	86.3	20.9	78.7	40.8
NJ	97.7	21.4	87.0	35.9
NM	27.3	5.3	26.5	4.8
NY	98.1	25.2	83.9	37.4
NC	32.4	8.2	43.7	12.1
ND	34.5	14.3	40.5	23.5
OH	77.0	18.5	82.5	27.3
OK	39.2	6.2	41.3	11.7
OR	68.8	11.8	67.7	16.3
PA	78.5	20.1	80.4	32.2
RI	98.2	36.7	91.0	48.4
SC	25.6	8.9	32.1	9.1
SD	41.0	15.8	43.0	21.4
TN	34.0	7.8	42.1	10.8
TX	39.5	8.4	43.5	10.6
UT	71.8	9.6	75.2	13.9
VT	71.9	(missing)	71.5	32.2
VA	41.7	10.9	53.1	16.6
WA	78.7	13.2	73.8	19.3
WV	41.0	8.8	53.4	12.4
WI	74.7	18.7	54.2	24.4
WY	49.5	8.3	50.8	16.5



**Figure 4 - Taux de diabète rural en 1940.
Mortalité par 100 000 habitants.**

L'histoire globale du diabète aux États-Unis est similaire à celle des maladies cardiaques.

**Taux de mortalité dûe au diabète aux États-Unis
(par 100 000 habitants)**

1850	1.4
1860	1.7
1870	3.0
1880	3.4
1890	6.4
1900	10.6
1910	15.0
1920	16.2
1930	19.0
1940	26.6
1950	16.2

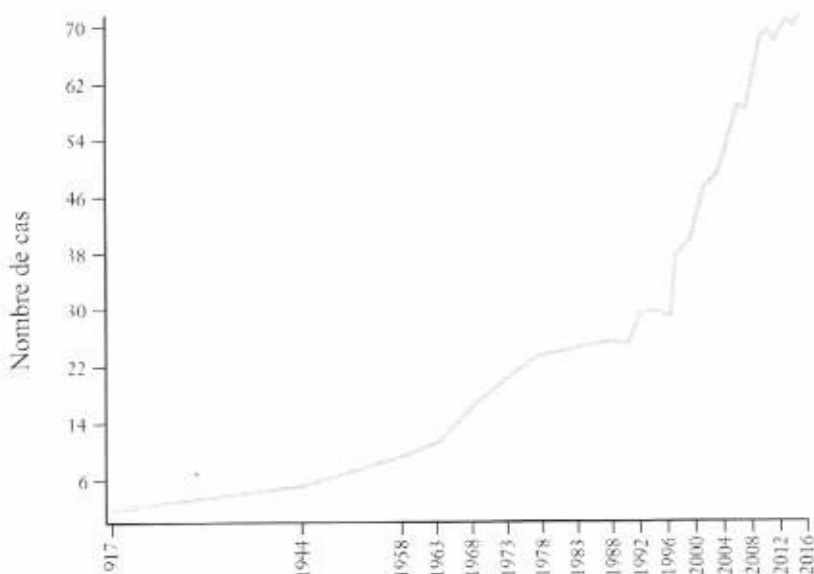
1960	16.7
1970	18.9
1980	15.4
1990	19.2
2000	25.2
2010	22.3
2017	25.7

La mortalité due au diabète a augmenté régulièrement entre 1870 et les années 1940, et ce malgré la découverte de l'insuline en 1922.

La baisse apparente de la mortalité en 1950 n'est pas une réalité, mais due à un reclassement qui a eu lieu en 1949. Auparavant, si une personne était à la fois diabétique et atteinte d'une maladie cardiaque, la cause du décès était déclarée comme étant le diabète. À partir de 1949, ces décès ont été signalés comme étant dus à des maladies cardiovasculaires, ce qui a permis de réduire d'environ 4 % la mortalité due au diabète. À la fin des années 1950, les médicaments *Orinase*, *Diabinase* et *Phenformin* ont été lancés sur le marché, les premiers d'une longue série de médicaments oraux qui ont permis de contrôler la glycémie des personnes atteintes de diabète « insulino-résistant » pour lesquelles l'insuline était d'une utilité réduite. Ces médicaments ont permis de contenir, mais pas de réduire, la mortalité due à cette maladie. Entre-temps, le nombre de cas de diabète diagnostiqués aux États-Unis n'a cessé d'augmenter :

Année	Cas par 1 000 habitants
1917	1.9 ²²
1944	5.7
1958	9.3
1963	11.5
1968	16.2
1973	20.4
1978	23.7
1983	24.5
1988	25.6
1990	25.2
1992	29.3
1994	29.8
1996	28.9
1997	38.0
1998	39.0
1999	40.0
2000	44.0
2001	47.5
2002	48.4
2003	49.3
2004	52.9
2005	56.1
2006	59.0
2007	58.6
2008	62.9
2009	68.6
2010	69.6
2011	67.8
2012	69.6
2013	71.8
2014	70.1
2015	72.0

Prévalence annuelle du diabète (cas par 1 000 habitants).



Le changement réel au fil du temps a peut-être été encore plus important parce que la définition du diabète a été assouplie en 1980, aux États-Unis et dans le monde entier. Un taux de glucose plasmatique de plus de 130 milligrammes par décilitre sur deux heures était auparavant considéré comme une indication de diabète, mais depuis 1980, celui-ci n'est diagnostiqué que lorsque le taux sur deux heures dépasse 200 milligrammes par décilitre. Les niveaux entre 140 et 200, qui ne causent pas de sucre dans l'urine, sont maintenant appelés « prédiabète ».

En 1997, le nombre de cas de diabète a connu une hausse soudaine de 31 % en un an à l'échelle nationale. Personne n'a pu expliquer pourquoi. Incidemment, c'est l'année où l'industrie des télécommunications a introduit en masse les téléphones portables digitaux aux États-Unis. Les premiers téléphones de ce type ont été mis en vente dans des dizaines de villes américaines pendant la période de Noël de 1996. La construction d'antennes-relais a commencé dans ces villes en 1996, mais 1997 a été l'année où des bataillons d'antennes-relais, auparavant confinés dans les métropoles,

ont envahi les paysages ruraux pour occuper des territoires jusque-là vierges. C'est l'année où les téléphones portables sont passés du luxe pour les riches à la banalité pour les gens ordinaires, l'année où le rayonnement micro-ondes des antennes-relais est devenu incontournable dans une grande partie des États-Unis.

La situation actuelle est incontrôlable. Les centres de contrôle des maladies (CDC) estiment qu'en plus des 21 millions d'adultes américains de plus de vingt ans ayant un diabète diagnostiqué, 8 millions ont un diabète non diagnostiqué et 86 millions ont un prédiabète. L'addition de ces chiffres donne la statistique choquante que 115 millions d'Américains, soit plus de la moitié de tous les adultes, ont un taux de sucre sanguin élevé.

Dans le monde entier, on estime que plus de 180 millions d'adultes étaient atteints de diabète en 2000. En 2014, l'estimation était de 387 millions. Dans aucun pays du monde, le taux de diabétiques ou d'obèses ne diminue.

Comme le diabète, l'obésité a suivi l'exposition aux champs électromagnétiques. Les premières statistiques officielles montrant un quart des adultes en surpoids aux États-Unis datent de 1960. Ce chiffre est resté inchangé pendant vingt ans. Le quatrième sondage, mené entre 1988 et 1991, a cependant révélé un fait alarmant : quatorze millions d'Américains supplémentaires avaient grossi.

Le surpoids aux États-Unis

(pourcentage d'adultes de 20 à 74 ans)

1960-1962	24.3
1971-1974	25.0
1976-1980	25.4
1988-1991	33.3

Les auteurs, écrivant dans le *Journal of the American Medical Association*, ont relevé que des études menées à Hawaï et en Angleterre avaient constaté des augmentations similaires du surpoids au cours des années 1980 dans l'ensemble de la population, pour les deux sexes et à tous les âges. Ils ont évoqué « les notions de diététique, les attitudes et les pratiques, les niveaux d'activité physique et peut-être les facteurs sociaux, démographiques et de

comportement en matière de santé » qui pourraient avoir changé, sans toutefois en apporter la moindre preuve.²³ En réponse, le médecin britannique Jeremiah Morris a souligné dans une lettre au *British Medical Journal* que le mode de vie moyen s'était amélioré pendant cette période et non pas détérioré. En Angleterre, les gens étaient plus nombreux que jamais à faire du vélo, de la marche, de la natation et de l'aérobic. La consommation alimentaire quotidienne moyenne, même en tenant compte des repas pris en dehors du foyer, a diminué de 20 % entre 1970 et 1990.

Cependant, en 1977, Apple avait commercialisé son premier ordinateur personnel et au cours des années 1980, la majorité des gens aux États-Unis et en Angleterre, que ce soit à la maison, au travail ou aux deux, ont été soudainement - et pour la première fois dans l'histoire - exposés à des champs électromagnétiques à haute fréquence de façon continue pendant des heures chaque jour.

Le problème est devenu si énorme qu'en 1991, les centres de contrôle des maladies ont commencé à suivre rétroactivement non seulement le surpoids mais aussi l'obésité. Pour un Américain ou une Américaine de taille moyenne, cela se définit comme un surpoids de plus de 14 kg environ.

L'obésité aux États-Unis²⁴

(pourcentage d'adultes de plus de 20 ans)

1960-1962	13.4
1971-1974	14.4
1976-1980	14.7
1988-1991	22.3
1999-2000	30.5
2009-2010	35.7
2015-2016	39.6

L'obésité de degré III, appelée « obésité morbide », est également en hausse depuis 1980. Elle se définit comme un surpoids de plus de 45 kg environ.

L'obésité de niveau III aux États-Unis

(pourcentage d'adultes de plus de 20 ans)

1960-1962	0.8
1971-1974	1.3
1976-1980	1.3
1988-1991	2.8
1999-2000	4.7
2009-2010	6.3
2015-2016	7.7

Plus des deux tiers des adultes d'aujourd'hui, soit environ 150 millions d'Américains, sont en surpoids. Quatre-vingt millions sont obèses, ainsi que douze millions et demi d'enfants, dont un million et demi d'enfants âgés de deux à cinq ans.²⁵ Douze millions et demi d'adultes ont plus de 45 kg de trop. Les experts des centres de contrôle des maladies n'ont fait que proclamer que des tendances similaires sont signalées ailleurs - plus d'un demi-milliard d'adultes dans le monde sont obèses - et lever la main en disant : « Nous ne connaissons pas les causes de cette hausse de surpoids et d'obésité. »

²⁶

L'OBÉSITÉ CHEZ LES ANIMAUX SAUVAGES ET DOMESTIQUES

Si l'obésité est causée par un facteur environnemental, alors elle devrait également se produire chez les animaux. Et c'est bel et bien le cas.

Il y a quelques années, David B. Allison, professeur de biostatistique à l'école de santé publique de l'université d'Alabama, examinait des données sur de petits primates appelés ouistitis, du *Wisconsin Non-Human Primate Center*, lorsqu'il a remarqué que le poids moyen des animaux avait remarquablement augmenté au fil du temps. Mystère. Il a vérifié auprès du centre, mais n'a trouvé aucune raison convaincante de prise de poids dans cette grande population d'animaux vivant dans un environnement de laboratoire stable et suivant un régime alimentaire contrôlé.

Intrigué, Allison a recherché en ligne des études antérieures ayant duré au moins une décennie et qui contenaient des informations

sur le poids des animaux. Il s'est associé avec des collègues de centres pour primates, de programmes de toxicologie, de fabricants d'aliments pour animaux et de programmes vétérinaires. L'article final, publié en 2010 dans les *Proceedings of the Royal Society B*, a été rédigé par onze co-auteurs de l'Alabama, de la Floride, de Porto Rico, du Maryland, du Wisconsin, de la Caroline du Nord et de la Californie. Il a analysé les données de plus de 20 000 animaux provenant de vingt-quatre populations représentant huit espèces, y compris des animaux de laboratoire, des animaux domestiques et des rats sauvages, tant en milieu rural qu'urbain. Dans les vingt-quatre populations, le poids moyen des animaux a augmenté au fil du temps. Les probabilités que cela se produise par hasard étaient de moins de dix milliards contre un.

Populations animale	Prise de poids moyenne par décennie
Macaques, 1971 à 2006 (Wisconsin Primate Center)	5.3 %
Macaques, 1981 à 1993 (Oregon Primate Center)	9.6 %
Macaques, 1979 à 1992 (California Primate Center)	11.5 %
Chimpanzés, 1985 à 2005 (Yerkes Primate Center, Atlanta)	33.6 %
Singes de vervet, 1990 à 2006 (UCLA Vervet Research Center)	8.8 %
Ouistitis, 1991 à 2006 (Wisconsin Primate Center)	9.3 %
Souris de laboratoire, 1982 à 2005	3.4 %
Chiens domestiques, 1989 à 2001	2.9 %
Chats domestiques, 1989 à 2001	9.7 %
Rats sauvages, 1948 à 2006 (ville)	6.9 %
Rats sauvages, 1948 à 1986 (campagne)	4.8 %

Ce sont les chimpanzés qui ont pris le plus de poids : ils avaient vingt-neuf fois plus de risques d'être obèses en 2005 qu'en 1985. Mais même chez les rats de campagne, l'obésité a augmenté de 15 % chaque décennie et ce de manière constante depuis quatre décennies. Les auteurs ont trouvé des études similaires avec les mêmes résultats ailleurs : 19 % des chevaux de selle de race en Virginie étaient obèses en 2006, contre 5 % en 1998 ;²⁷ les rats de laboratoire en France, dans des conditions identiques, avaient vu leur poids augmenter entre 1979 et 1991.

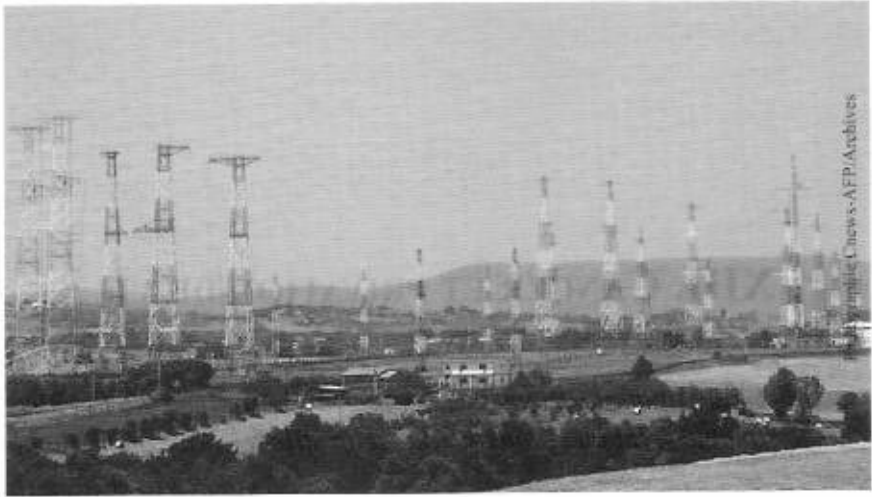
Parce que les animaux sauvages et domestiques prenaient tant de poids et ce depuis au moins les années 1940, Allison et ses collègues ont remis en question le paradigme éculé selon lequel la marée montante de graisse humaine est due au manque d'exercice et à une mauvaise alimentation. Ils ont présenté ces cas d'animaux comme un avertissement pour nous tous concernant un facteur environnemental mondial inconnu. Ils ont intitulé leur rapport « Les canaris dans la mine de charbon ».²⁸

XIII. CANCER ET PRIVATION DE VIE

Au début du vingtième siècle, le grand problème de la cause des tumeurs, tel un sphinx géant, se profile à l'horizon médical.

W. Roger Williams,
Membre du Collège royal
de Chirugiens, Angleterre, 1908

Le 24 février 2011, la Cour suprême italienne a confirmé la condamnation pénale du cardinal Roberto Tucci, ancien président du comité de direction de Radio Vatican, pour avoir causé une nuisance publique en polluant l'environnement avec des ondes radio. Les émissions du Vatican à travers le monde, diffusées en quarante langues, émanent de cinquante-huit puissantes antennes radio occupant plus de 400 hectares de terrain, entourées de banlieue. Et depuis des décennies, les habitants de ces communautés clament que les transmissions détruisent leur santé et provoquent une épidémie de leucémie infantile. À la demande du ministère public de Rome, qui envisageait d'engager des poursuites contre le Vatican pour homicide par négligence, le juge Zaira Secchi a ordonné une enquête officielle de l'Institut national du cancer de Milan. Les résultats publiés le 13 novembre 2010, ont été choquants. Entre 1997 et 2003, des enfants âgés de un à quatorze ans qui vivaient entre six et douze kilomètres du parc d'antennes de Radio Vatican ont développé une leucémie, un lymphome ou un myélome à un taux huit fois supérieur à celui des enfants qui vivaient plus loin. Et les adultes qui vivaient entre six et douze kilomètres des antennes sont morts de leucémie à un taux presque sept fois supérieur à celui de ceux qui vivaient plus loin.



La troisième maladie de civilisation que Samuel Milham a associée à l'électrification est le cancer. À première vue, le lien n'est pas évident. Un mauvais métabolisme des sucres est certainement lié au diabète et un mauvais métabolisme des graisses aux maladies cardiaques. Mais quel est le lien avec le cancer ? La clé a été fournie par un scientifique ayant étudié les œufs d'oursins dans son laboratoire il y a plus de cent ans. Il était originaire de la même ville où, un siècle plus tard, trois mille médecins allaient signer un appel planétaire déclarant, entre autres, que les ondes radio provoquent la leucémie.

Le 8 octobre 1883, naît le fils d'Emil Warburg, un éminent physicien juif de Freiburg, en Allemagne. Lorsqu'il a treize ans, la famille déménage à Berlin, où les visiteurs de la maison de ses parents incluaient certains géants des sciences naturelles - le chimiste Emil Fischer, le physico-chimiste Walter Nernst, le physiologiste Theodor Wilhelm Engelmann. Plus tard, quand Albert Einstein s'est installé à Berlin, le grand physicien venait jouer de la musique de chambre avec son père - Einstein au violon et Emil Warburg au piano. Personne n'a été surpris lorsque le jeune Otto, grandissant dans une telle atmosphère, s'est inscrit à l'université de Freiburg pour étudier la chimie.

Mais au moment où il a obtenu son doctorat en 1906, une épidémie croissante de maladies avait attiré l'attention de ce jeune

homme ambitieux. Il était de la première génération à en être sérieusement affectée. Le taux de cancer avait doublé dans toute l'Europe depuis sa naissance et il était déterminé à consacrer sa vie à en trouver la raison et, espérait-il, un remède. C'est dans cet esprit qu'il est retourné à la faculté et qu'il a obtenu son doctorat en médecine à l'université de Heidelberg en 1911.

Quels changements fondamentaux, se demandait-il, ont lieu dans les tissus lorsqu'une cellule normale devient cancéreuse ? « Le métabolisme des tumeurs, se demandait-il, qui se développe de manière désorganisée, diffère-t-il du métabolisme des cellules ordonnées qui se développent au même rythme ? »¹ Impressionné par le fait que les tumeurs et les embryons primitifs sont constitués de cellules indifférenciées qui se multiplient rapidement, Otto Warburg a commencé l'œuvre de sa vie en étudiant les ovules fécondés. Peut-être que, spéculait-il, les cellules cancéreuses ne sont que des cellules normales qui ont retrouvé un schéma de croissance embryonnaire. Il a choisi l'œuf d'oursin pour son étude, parce que l'embryon est grand et se développe particulièrement vite. Son premier grand travail publié alors qu'il était encore à l'école de médecine, a montré que lors de la fécondation, le taux de consommation d'oxygène d'un œuf est multiplié par six.²

Mais en 1908, il ne put aller plus loin dans son ambition car les réactions chimiques impliquant l'oxygène au sein des cellules étaient totalement inconnues. La spectrophotométrie - l'identification des substances chimiques à partir des fréquences de la lumière qu'elles absorbent - était nouvelle et n'avait pas encore été appliquée aux systèmes vivants. Les techniques existantes de culture et de mesure des échanges gazeux des cellules étaient primitives. Warburg s'est rendu compte qu'avant de pouvoir faire de réels progrès dans l'élucidation du métabolisme du cancer, il faudrait faire de la recherche



Otto Heinrich Warburg,
médecin
et professeur en médecine
(1883-1970).

fondamentale sur le métabolisme des cellules normales. La recherche sur le cancer devrait attendre.

Au cours des années suivantes - sauf une pause pendant laquelle il servit pendant la guerre mondiale -, Warburg a prouvé, grâce aux techniques qu'il a développées, que la respiration dans une cellule se faisait dans de minuscules structures qu'il appelait « grana » et que nous appelons maintenant mitochondries. Il a expérimenté les effets des alcools, du cyanure et d'autres produits chimiques sur la respiration et a conclu que les enzymes du « grana » devaient contenir un métal qu'il soupçonnait, et a prouvé plus tard, être du fer. Il a mené des expériences marquantes qui ont démontré, grâce à la spectrophotométrie, que la partie de l'enzyme qui réagit avec l'oxygène dans une cellule est identique à la partie de l'hémoglobine qui fixe l'oxygène dans le sang. Ce composé chimique, appelé hème, est une porphyrine liée au fer et l'enzyme qui le contient, qui existe dans chaque cellule et qui rend la respiration possible, est connue aujourd'hui sous le nom de cytochrome oxydase. Pour ce travail, Warburg a reçu le prix Nobel de physiologie ou de médecine en 1931.

En 1923, Warburg a repris ses recherches sur le cancer, là où il s'était arrêté quinze ans plus tôt. « Le point de départ », écrit-il, « a été le fait que la respiration des œufs d'oursins est multipliée par six au moment de la fécondation, c'est-à-dire au moment où ils passent d'un état de repos à un état de croissance. » Il s'attendait à trouver une augmentation similaire de la respiration dans les cellules cancéreuses. Toutefois, à son grand étonnement, il a constaté le contraire. La tumeur de rat sur laquelle il travaillait consommait beaucoup moins d'oxygène que les tissus normaux de rats sains.

« Ce résultat semblait si surprenant, » écrit-il, « que l'hypothèse selon laquelle la tumeur manquait de substances appropriées pour la combustion semblait justifiée. » Warburg a donc ajouté divers nutriments au substrat de culture, s'attendant toujours à une augmentation spectaculaire de la consommation d'oxygène. Au lieu de cela, alors qu'il ajouta du glucose, la respiration de la tumeur s'arrêta complètement ! Et en essayant de découvrir pourquoi cela s'était produit, il a découvert que d'énormes quantités d'acide lactique s'accumulaient dans le milieu de culture.

En fait, la tumeur produisait 12 % par heure de son poids en acide lactique. Par unité de temps, elle produisait 124 fois plus

d'acide lactique que de sang, 200 fois plus que le muscle d'une grenouille au repos, et huit fois plus que le muscle d'une grenouille travaillant à la limite de sa capacité. La tumeur consommait bien le glucose, mais elle n'utilisait pas d'oxygène pour le faire.³

Lors d'autres expériences sur différents types de cancers chez les animaux et les humains, Warburg a découvert que cela était généralement vrai pour toutes les cellules cancéreuses, mais pas pour les cellules normales. Ce fait singulier a impressionné Warburg comme étant de première importance et la clé de la cause de cette maladie.

L'extraction de l'énergie du glucose sans utiliser d'oxygène, un type de métabolisme appelé glycolyse anaérobie - également appelée fermentation - est un processus très inefficace qui a lieu dans une faible mesure dans la plupart des cellules vivantes mais qui ne devient important que lorsque l'oxygène est insuffisant. Par exemple les coureurs, lors d'un sprint, poussent leurs muscles à utiliser l'énergie plus rapidement que leurs poumons ne peuvent leur fournir de l'oxygène. Leurs muscles produisent temporairement de l'énergie en anaérobie (sans oxygène), ce qui entraîne une dette d'oxygène qui est remboursée lorsqu'ils mettent fin à leur sprint et s'arrêtent pour engouffrer de l'air. Bien que capable de fournir de l'énergie rapidement en cas d'urgence, la glycolyse anaérobie produit beaucoup moins d'énergie pour la même quantité de glucose et dépose de l'acide lactique devant être éliminé des tissus.

La fermentation est une très ancienne forme de métabolisme à partir de laquelle toutes les formes de vie ont obtenu leur énergie pendant des milliards d'années, avant que les plantes vertes n'apparaissent sur terre et ne remplissent l'atmosphère d'oxygène. Aujourd'hui, certaines formes de vie primitives - de nombreuses bactéries et levures, par exemple - en dépendent encore, mais tous les organismes complexes ont délaissés cette forme de vie.

Ce que Warburg a découvert en 1923, c'est que les cellules cancéreuses diffèrent des cellules normales de tous les organismes supérieurs sur ce point fondamental : elles maintiennent un taux élevé de glycolyse anaérobie et produisent de grandes quantités d'acide lactique même en présence d'oxygène. Cette découverte, appelée effet Warburg, est à la base du diagnostic et de la hiérarchisation des stades du cancer aujourd'hui, grâce à la tomographie par émission de

positrons, ou TEP. Comme la glycolyse anaérobie est inefficace et consomme du glucose à un rythme effréné, la TEP permet de détecter facilement les tumeurs dans l'organisme grâce à l'absorption très rapide du glucose radioactif. Et plus la tumeur est maligne, plus elle absorbe rapidement le glucose.

Warburg croyait raisonnablement avoir découvert la cause du cancer. Il est évident que dans le cas du cancer, le mécanisme respiratoire a été endommagé et a perdu le contrôle du métabolisme de la cellule. Il en résulte une glycolyse incontrôlée d'où une croissance incontrôlée. En l'absence d'un contrôle métabolique normal, la cellule revient à un état plus primitif. Tous les organismes complexes, a expliqué Warburg, doivent avoir de l'oxygène pour maintenir leurs formes hautement différenciées. Sans oxygène, ils retourneront à une forme de croissance simple et plus générique, telle qu'elle existait en exclusivité sur cette planète avant que l'oxygène ne soit présent dans l'air. « Le facteur causal de l'origine des tumeurs, » a avancé Warburg, « n'est autre que le manque d'oxygène. »⁴ Lorsque les cellules ne sont privées que temporairement d'oxygène, la glycolyse prend le relais pendant l'urgence, mais cesse lorsque l'oxygène est à nouveau disponible. Mais lorsque les cellules sont privées d'oxygène de manière répétée ou chronique, a-t-il ajouté, le contrôle respiratoire est finalement altéré et la glycolyse devient autonome. « Si la respiration d'une cellule en phase de croissance est perturbée, » a écrit Warburg en 1930, « en règle générale, la cellule meurt. Si elle ne meurt pas, il en résulte une cellule tumorale. »⁵

L'hypothèse de Warburg a été portée à mon attention pour la première fois au milieu des années 1990 par le Dr John Holt, une personnalité pittoresque d'Australie qui traitait le cancer à l'aide de micro-ondes et qui a prévenu ses collègues que ces mêmes rayonnements pouvaient transformer des cellules normales en cellules cancéreuses. Je ne saisisais pas très bien le lien entre les travaux de Warburg sur le cancer et mes travaux sur l'électricité, alors j'ai classé les documents de recherche que Holt m'avait envoyés pour de futures références. Aujourd'hui, avec tant de pièces du puzzle en place, le lien est évident. L'électricité, comme la pluie sur un feu de camp, atténue les flammes de la combustion dans les cellules vivantes. Si Warburg avait raison et que le manque chronique d'oxygène

provoque le cancer, il suffit de considérer l'électrification pour comprendre l'origine de la pandémie moderne.

La théorie de Warburg a été controversée dès le début. Des centaines de types de cancers différents étaient connues dans les années 1920, déclenchées par des milliers d'agents chimiques et physiques. De nombreux scientifiques étaient réticents à croire en une cause commune aussi simple. Warburg leur a répondu par une explication simple : chacun de ces milliers de produits chimiques et de substances, à sa manière, prive les cellules d'oxygène. L'arsenic, explique-t-il à titre d'exemple, est un poison respiratoire qui provoque le cancer. L'uréthane est un narcotique qui inhibe la respiration et provoque le cancer. Lorsque vous implantez un corps étranger sous-cutané, il provoque le cancer car il bloque la circulation sanguine, privant ainsi les tissus voisins d'oxygène.⁶

Bien qu'ils n'aient pas nécessairement accepté la théorie de la relation de cause à effet de Warburg, d'autres chercheurs ont rapidement confirmé l'effet Warburg. Les tumeurs ont en effet, universellement, la capacité de se développer sans oxygène. En 1942, Dean Burk, de l'Institut national du cancer a rapporté que cela était vrai pour plus de 95 % des tissus cancéreux qu'il avait examinés.

Puis, au début des années 1950, Harry Goldblatt et Gladys Cameron, de l'Institut de recherche médicale de l'Hôpital des Cèdres du Liban à Los Angeles, ont expliqué à un public sceptique qu'ils avaient réussi à transformer des cellules normales - des fibroblastes cultivés d'un cœur de rat âgé de cinq jours - en cellules cancéreuses simplement en les privant à plusieurs reprises d'oxygène.

En 1959, Paul Goldhaber a encore confirmé l'hypothèse de Warburg lorsqu'il a découvert que certains types de chambres de diffusion Millipore, implantées sous la peau de souris, provoquaient la croissance de grosses tumeurs autour d'elles. Les chambres de diffusion étaient utilisées pour échantillonner le liquide tissulaire dans de nombreux types d'expériences sur les animaux. Leur capacité à provoquer le cancer s'est avérée dépendre non pas du type de plastique dont elles étaient faites, mais de la taille des pores qui permettaient au fluide de les traverser. Seul un animal sur 39 a développé une tumeur lorsque les pores avaient un diamètre de 450 microns. Cependant, 9 sur 34 ont développé des tumeurs lorsque la

taille des pores était de 100 microns, et 16 sur 35 - presque la moitié - ont développé des tumeurs lorsque la taille des pores n'était que de 50 microns. La perturbation de la libre circulation des fluides, lorsque la taille des pores était trop petite, a apparemment privé d'oxygène les tissus situés à proximité des parois de la chambre.

En 1967, l'équipe de Burk a prouvé que plus une tumeur est maligne, plus son taux de glycolyse est élevé, plus elle consomme de glucose et plus elle produit d'acide lactique. « Les formes extrêmes de cellules cancéreuses d'ascite à croissance rapide, a indiqué Burk, peuvent produire de l'acide lactique à partir de glucose en anaérobiose à un rythme soutenu, probablement plus rapide que tout autre tissu de mammifère vivant - jusqu'à la moitié du poids sec du tissu par heure. Même un colibri, dont les ailes peuvent battre au moins cent fois par seconde, ne consomme au maximum que l'équivalent de la moitié de son poids sec en glucose par jour. »

Parce qu'il affirmait que l'origine du cancer était connue, Warburg pensait que « l'on pouvait prévenir environ 80 % de tous les cancers si l'on pouvait écarter les cancérigènes connus. »⁷ Il a donc plaidé, en 1954, en faveur de la limitation du tabagisme, des pesticides, des additifs alimentaires et de la pollution de l'air par les gaz d'échappement des voitures.⁸ L'intégration de ces comportements dans sa vie personnelle lui a valu une réputation d'excentrique. Bien avant que l'écologie ne devienne populaire, Warburg possédait un jardin biologique d'un hectare, obtenait du lait d'un troupeau élevé biologiquement et achetait du beurre français parce que l'utilisation d'herbicides et de pesticides était plus strictement contrôlée en France qu'en Allemagne.

Otto Warburg est décédé en 1970 à l'âge de 83 ans, l'année même où le premier oncogène a été découvert. Un oncogène est un gène anormal, que l'on pense être causé par une mutation, et qui est associé au développement d'un cancer. La découverte des oncogènes et des gènes suppresseurs de tumeurs a favorisé la croyance répandue selon laquelle le cancer était causé par des mutations génétiques et non par une altération du métabolisme. L'hypothèse de Warburg, controversée dès le départ, a été largement délaissée pendant trois décennies.

Mais l'utilisation généralisée de la TEP pour le diagnostic et

la classification des cancers humains a ramené l'effet Warburg sur le devant de la scène de la recherche contre le cancer. Personne ne peut désormais nier que les cancers vivent dans des environnements anaérobies et qu'ils dépendent du métabolisme anaérobie pour se développer. Même les biologistes moléculaires, qui se concentraient autrefois exclusivement sur la théorie des oncogènes, découvrent après tout, qu'il existe un lien entre le manque d'oxygène et le cancer. On a découvert une protéine présente dans toutes les cellules - le facteur hypoxique inductible (HIF) - qui est activée dans des conditions de faible teneur en oxygène et qui, à son tour, active de nombreux gènes nécessaires à la croissance du cancer. On a constaté que l'activité du HIF est élevée dans les cancers du colon, du sein, de l'estomac, du poumon, de la peau, de l'œsophage, de l'utérus, des ovaires, du pancréas, de la prostate, du rein, de l'estomac et du cerveau.⁹

Les modifications cellulaires qui indiquent une respiration altérée, notamment la réduction du nombre et de la taille des mitochondries, une structure anormale des mitochondries, une activité réduite des enzymes du cycle de Krebs, une activité réduite de la chaîne de transport des électrons et des mutations des gènes mitochondriaux, sont couramment observées dans la plupart des types de cancer. Même dans les tumeurs causées par des virus, l'un des premiers signes de malignité est une augmentation du taux de métabolisme anaérobie.

Il a été démontré qu'en inhibant expérimentalement la respiration des cellules cancéreuses, ou en les privant simplement d'oxygène, on modifie l'expression de centaines de gènes qui sont impliqués dans la transformation maligne et la croissance du cancer. La dégradation de la respiration rend les cellules cancéreuses plus invasives ; le rétablissement d'une respiration normale les rend moins agressives.¹⁰

Un consensus se dégage parmi les chercheurs en cancérologie : les tumeurs ne peuvent se développer que si la respiration cellulaire est diminuée.¹¹ En 2009, un livre consacré à Otto Warburg a été publié sous le titre *Cellular Respiration and Carcinogenesis (Respiration cellulaire et cancérogenèse)*. Abordant tous les aspects de cette question, il contient des contributions d'éminents chercheurs en cancérologie des États-Unis, d'Allemagne,

de France, d'Italie, du Brésil, du Japon et de Pologne.¹² Dans l'avant-propos, Gregg Semenza écrit : « Warburg a inventé un dispositif aujourd'hui connu sous le nom de manomètre Warburg, avec lequel il a démontré que les cellules tumorales consomment moins d'oxygène (et produisent plus de lactate) que les cellules normales sous les mêmes concentrations d'oxygène ambiant. Un siècle plus tard, la lutte pour comprendre comment et pourquoi les cellules cancéreuses métastatiques manifestent l'effet Warburg est toujours ouverte et 12 rounds de ce combat de poids lourds attendent le lecteur au-delà de cette brève introduction. »

La question posée aujourd'hui par les chercheurs en oncologie n'est plus « l'effet Warburg est-il réel ? », mais « l'hypoxie est-elle une cause ou un effet du cancer ? »¹³. Mais comme l'admettent de plus en plus de scientifiques, cela n'a pas vraiment d'importance et n'est peut-être qu'une question de sémantique. Comme les cellules cancéreuses se développent en l'absence d'oxygène, la privation d'oxygène donne aux cellules cancéreuses naissantes un avantage en termes de survie.¹⁴ Et tout facteur environnemental endommageant la respiration par conséquent - que Warburg ait eu raison et qu'il provoque directement une transformation maligne ou que les sceptiques aient raison et qu'il fournisse simplement un environnement dans lequel le cancer a un avantage sur les cellules normales - augmentera nécessairement le risque de cancer.

L'électricité, comme nous l'avons vu, est un tel facteur.

DIABÈTE ET CANCER

Si la même cause - un ralentissement du métabolisme par les champs électromagnétiques qui nous entourent - produit à la fois le diabète et le cancer, on peut s'attendre à ce que les diabétiques aient un taux de cancer élevé et vice versa. Et tel est bien le cas.

La première personne à confirmer un lien entre les deux maladies a été le médecin Sud-africain George Darell Maynard en 1910. Contrairement à presque toutes les autres maladies, les taux de cancer et de diabète étaient en constante augmentation. Pensant qu'ils pouvaient avoir une cause commune, il a analysé les statistiques de mortalité de 15 États lors du recensement de 1900 aux États-Unis. Il a constaté, après correction en fonction de la population et de l'âge,

que les deux maladies étaient fortement corrélées. Les États où l'incidence de l'une est plus élevée ont également une incidence plus élevée de l'autre. Il a suggéré que l'électricité pourrait être cette cause commune :

« Une seule cause, me semble-t-il, correspond aux faits tels que nous les connaissons, à savoir : la pression de la civilisation moderne et la contrainte de la concurrence actuelle, ou un facteur étroitement lié à celles-ci. La radioactivité et divers phénomènes électriques ont été accusés de temps à autre de produire des cancers. L'utilisation accrue des courants à haute tension est un fait incontestable dans la vie urbaine moderne. »

Un siècle plus tard, il est admis que le diabète et le cancer se produisent ensemble. Plus de 160 études épidémiologiques se sont intéressées à cette question dans le monde entier et la majorité d'entre elles ont confirmé un lien entre les deux maladies. Les diabétiques ont plus de risques que les non-diabétiques de développer et de mourir de cancers du foie, du pancréas, des reins, de l'endomètre, du côlon, du rectum, de la vessie et du sein, ainsi que de lymphomes non hodgkiniens.¹⁵ En décembre 2009, l'American Diabetes Association et l'American Cancer Society ont organisé une conférence commune. Le rapport consensuel qui en a résulté a été approuvé : « Le cancer et le diabète sont diagnostiqués chez le même individu plus souvent que le seul résultat du hasard. »¹⁶

LE CANCER CHEZ LES ANIMAUX

Nous rappelons au chapitre XI que les dossiers complets d'autopsie du zoo de Philadelphie, conservés depuis 1901, ont montré une augmentation des maladies cardiaques qui s'est accélérée au cours des années 1930 et 1940 et qui a touché toutes les espèces d'animaux et d'oiseaux du zoo. Une augmentation équivalente s'est produite pour les taux de cancer. Le rapport de 1959 du Laboratoire de recherche Penrose du zoo¹⁷ a divisé les autopsies en deux périodes : 1901-1934 et 1935-1955. Le taux de tumeurs malignes chez neuf familles de mammifères a été multiplié par deux et jusqu'à vingt entre la première et la dernière période. Le taux de tumeurs bénignes a augmenté encore plus. Seuls 3,6 % des félins, par exemple, avaient des tumeurs bénignes ou malignes à l'autopsie au

cours de la période antérieure, contre 18,1 % au cours de la période postérieure ; 7,8 % des femelles d'ours avaient des tumeurs au cours de la période antérieure, contre 47 % au cours de la période postérieure.

Les dossiers d'autopsie de 7 286 oiseaux du zoo, englobant quatre familles différentes, ont montré que les tumeurs malignes ont été multipliées par deux et demi, et les tumeurs bénignes par huit.

STATISTIQUES DE L'ÉTAT CIVIL

La véritable situation, une fois encore, est révélée par les archives historiques.

L'augmentation du nombre de cancers a commencé un peu avant celles des maladies cardiaques et du diabète. Les premières données en provenance d'Angleterre montrent que les décès dus au cancer ont augmenté dès 1850:¹⁸

Année	Décès dus au cancer, Angleterre (pour 100 000 habitants)
1840	17.7
1850	27.9
1855	31.9
1860	34.3
1865	37.2
1870	42.4
1875	47.1
1880	50.2
1885	57.2
1890	67.6
1895	75.5
1900	82.8
1905	88.5

La première ligne télégraphique de Cooke and Wheatstone, qui reliait Londres à West Drayton, fut ouverte le 9 juillet 1839. En 1850, plus de 3 200 km de fil s'étendaient de long en large en Angleterre. Bien que n'ayant pas de statistiques anglaises antérieures prouvant que les taux de cancer ont commencé à augmenter entre 1840 et 1850, ni de données comparables provenant d'autres gouvernements nationaux, nous les avons pour la paroisse de Fellingsbro, un petit district rural et aisé situé à 145 km à l'ouest de Stockholm, en Suède. Nous les avons car en 1902, le médecin suédois Adolf Ekblom, dans le but de découvrir si les taux de cancer avaient réellement augmenté au cours du siècle précédent, a consulté le « livre des décès et des enterrements » tenu par le clergé de la paroisse de Fellingsbro. Ce sont les chiffres qu'il a compilés à partir de ce livre :

Années	Mortalité annuelle moyenne par cancer (Fellingsbro, pour 100 000 habitants)
1801-1810	2.1
1811-1820	6.5
1821-1830	8.1
1831-1840	3.5
1841-1850	6.6
1851-1860	14.0
***	***
1885-1894	72.5
1895-1900	141.0

Les registres étaient incomplets de 1863 à 1884. Mais les documents qui ont survécu racontent ce que nous cherchons.

La population de Fellingsbro était de 4 608 habitants au début du dix-neuvième siècle et de 7 104 à la fin de celui-ci. Entre 1801 et 1850, une personne mourait du cancer environ tous les trois ans. Puis, en 1853, le premier fil télégraphique de Suède a été déroulé entre Stockholm, la capitale et Uppsala, une ville située à 60 km au nord. L'année suivante, une ligne a été posée au sud-ouest d'Uppsala,

via Vasteras, jusqu'à Orebro. Cette ligne passait en plein milieu de la paroisse de Fellingsbro. À cette époque, le taux de cancer à Fellingsbro a commencé à augmenter.¹⁹ Au tournant du vingtième siècle, les paysans de Fellingsbro mouraient du cancer en plus grand nombre que la moyenne des habitants de Londres.

En 1900, le nombre annuel de décès dus au cancer dans le monde, pour 100 000 habitants, était de :

Suisse	127
Pays Bas	92
Norvège	91
Angleterre et Pays de Galles	83
Écosse	79
Bermudes	75
Allemagne	72
Autriche	71
France	65
États-Unis	64
Australie	63
Irlande	61
Nouvelle-Zélande	56
Belgique	56
Italie	52
Uruguay	50
Japon	46
Espagne	39
Hongrie	33
Cuba	29
Chili	27
Guyane britannique	24
Portugal	22
Îles au vent et sous le vent	22
Costa Rica	20
Honduras britannique	19

Jamaïque	16
St. Kitts	13
Trinidad	12
Maurice	12
Serbie	9
Ceylan	5,5
Hong Kong	4,5
Brésil	4,5
Guatemala	4
La Paz, Bolivie	3,4
Bahamas	1,8
Fidji	1,7

En Nouvelle Guinée, à Bornéo, à Java, à Sumatra, aux Philippines, dans la plus grande partie de l'Afrique, à Macao le cancer était inexistant.

Toutes les sources historiques démontrent que le cancer a toujours accompagné l'électricité. En 1914, parmi les quelque 63 000 Amérindiens vivant dans des réserves, dont aucune ne disposait de l'électricité, il n'y a eu que deux décès dus au cancer. Dans l'ensemble des États-Unis, la mortalité par cancer était 25 fois plus élevée.²⁰

En 1920 ou 1921, chaque pays en voie de modernisation a connu une augmentation inhabituelle de la mortalité par cancer de 3 à 10 % en un an. Cela correspondait au début de la diffusion de programmes radio en modulation d'amplitude (AM). En 1920, les décès dus au cancer ont augmenté de 8 % en Norvège, de 7 % en Afrique du Sud et en France, de 5 % en Suède, de 4 % aux Pays Bas et de 3 % aux États-Unis. En 1921, les décès dus au cancer ont augmenté de 10 % au Portugal, de 5 % en Angleterre, en Allemagne, en Belgique et en Uruguay, et de 4 % en Australie.

Les taux de cancer du poumon, du sein et de la prostate ont augmenté de façon spectaculaire tout au long de la première moitié du vingtième siècle dans tous les pays pour lesquels nous disposons de solides données. Le nombre de décès dus au cancer du sein a

quintuplé en Norvège, sextuplé aux Pays Bas et a été multiplié par seize aux États-Unis. Le nombre de décès dus au cancer du poumon a été multiplié par vingt en Angleterre. Le nombre de décès dus au cancer de la prostate a été multiplié par 11 en Suisse, par 12 en Australie et par 13 en Angleterre.

Le cancer du poumon était autrefois si rare qu'il n'a même pas été répertorié séparément dans la plupart des pays avant 1929. Dans les quelques pays qui l'ont recensé, il n'a commencé son ascension spectaculaire que vers 1920. Benjamin Ward Richardson, dans son livre de 1876, *Diseases of Modern Life (Maladies de la vie moderne)*, étonne le lecteur actuel à cet égard. Son chapitre sur le « Cancer dû au tabagisme » aborde la controverse sur la question de savoir si le tabagisme a provoqué le cancer des lèvres, de la langue ou de la gorge, mais le cancer du poumon n'est même pas mentionné. Le cancer du poumon était encore rare en 1913, l'année de la fondation de l'American Society for the Control of Cancer. Sur les 2 641 cas de cancer signalés à l'Institut d'étude des maladies malignes de l'État de New York cette année-là, il n'y avait qu'un seul cas de cancer primaire du poumon. Frederick Hoffman, dans son ouvrage exhaustif de 1915, *The Mortality From Cancer Throughout the World (Mortalité due au cancer dans le monde)*, affirmait comme un fait avéré que le tabagisme causait le cancer des lèvres, de la bouche et de la gorge, mais comme Richardson quatre décennies plus tôt, il ne faisait aucune mention du cancer du poumon en rapport avec le tabagisme.²¹

Les scientifiques suédois Orjan Hallberg et Olle Johansson ont montré que les taux de cancer du poumon, du sein et de la prostate ont continué à augmenter de manière tout aussi spectaculaire, dans la seconde moitié du vingtième siècle, dans quarante pays, en même temps que les mélanomes malins et les cancers de la vessie et du côlon et que le taux global de cancer a changé précisément en fonction de l'évolution de l'exposition de la population aux ondes radio. L'augmentation des décès par cancer en Suède s'est accéléré en 1920, 1955 et 1969 et a connu un recul en 1978. « En 1920, nous avons eu la radio AM, en 1955 la radio FM et TV1, en 1969-70 la TV2 et la télévision couleur, et en 1978 plusieurs des anciens émetteurs de radiodiffusion AM ont été démantelés », notent-ils dans leur article *Cancer Trends During the 20th Century (Tendances du*

cancer au cours du XX^e siècle). Leurs données indiquent qu'au moins autant de cas de cancer du poumon peuvent être attribués aux ondes radio qu'au tabagisme.

Les mêmes auteurs se sont penchés sur l'exposition à la radio FM en relation avec le mélanome malin, suite aux conclusions d'Helen Dolk de la London School of Hygiene and Tropical Medicine (École londonienne d'hygiène et de médecine tropicale). En 1995, Dolk et ses collègues avaient montré que l'incidence du mélanome diminuait en fonction de la distance par rapport aux puissants émetteurs de télévision et de radio FM de Sutton Coldfield dans les West Midlands, en Angleterre. Constatant que la gamme de fréquences FM, 85 à 108 MHz, est proche de la fréquence de résonance du corps humain, Hallberg et Johansson ont décidé de comparer l'incidence du mélanome avec l'exposition aux ondes radio FM pour l'ensemble des 565 comtés suédois. Les résultats sont surprenants. Lorsque l'incidence du mélanome est reportée sur un graphique en fonction du nombre moyen d'émetteurs FM auxquels une municipalité est exposée, les points tombent sur une ligne droite. Les cantons qui reçoivent des signaux de 4,5 stations FM ont un taux de mélanomes malins onze fois plus élevé que les cantons qui ne reçoivent aucun signal FM.

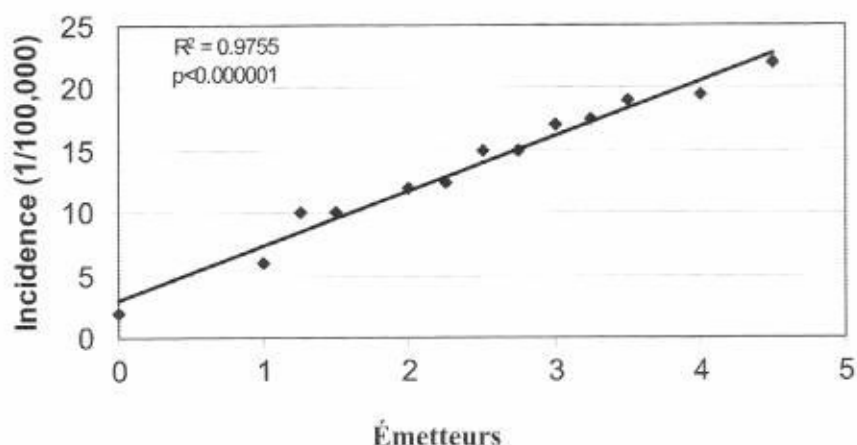


Figure 4 - Hallberg & Johansson 2005.

Dans leur article, *Malignant Melanoma of the Skin - not a Sunshine Story* (*Le mélanome malin de la peau - pas une affaire de soleil*), ils réfutent l'idée que l'augmentation considérable de cette

maladie depuis 1955 est principalement due au soleil. Aucune augmentation du rayonnement ultraviolet due à l'appauvrissement de la couche d'ozone ne s'est produite dès 1955. De même, avant les années 1960, les Suédois ne se rendaient pas en grand nombre dans des pays plus au sud pour s'imprégner de soleil. La vérité embarrassante est que les taux de mélanome sur la tête et les pieds n'ont pratiquement pas augmenté entre 1955 et 2008, alors que les incidences concernant les zones situées au milieu du corps, pourtant protégées du soleil, ont été multipliées par vingt. La plupart des grains de beauté et des mélanomes se manifestent aujourd'hui non pas sur la tête, les bras et les pieds, mais dans des zones du corps qui ne sont pas exposées au soleil.

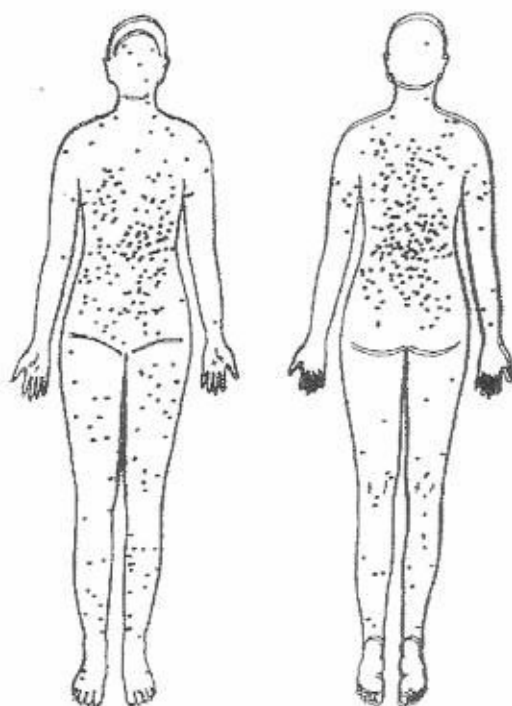


Figure 15 - Hallberg & Johansson 2002a.

Elihu Richter, en Israël, a récemment publié un rapport sur 47 patients traités à l'Université hébraïque - école de médecine Hadassah, ayant développé un cancer après une exposition professionnelle à des niveaux élevés de champs électromagnétiques et/ou d'ondes radio.²² Beaucoup de ces personnes - surtout les plus

jeunes - ont développé leur cancer dans un laps de temps étonnamment court - parfois cinq ou six mois seulement après le début de leur exposition. Cela a infirmé l'idée qu'il fallait attendre dix ou vingt ans pour voir les effets des téléphones portables sur la population mondiale. L'équipe de M. Richter avertit « qu'avec l'introduction récente du Wi-fi dans les écoles, des ordinateurs personnels pour chaque élève dans de nombreuses écoles, des transitoires de tension à haute fréquence mesurés dans les écoles - ainsi que l'utilisation des téléphones portables, des téléphones sans fil, une exposition certaine aux antennes-relais, l'exposition domestique aux RF/MO des compteurs communicants et autres équipements électroniques « intelligents » à la maison et peut-être aussi l'exposition aux extrêmes basses fréquences des générateurs de forte puissance et des transformateurs - les jeunes ne sont plus épargnés par l'exposition aux CEM. »

La gamme de tumeurs de la clinique de Richter couvre tout l'éventail : leucémies, lymphomes et cancers du cerveau, du nasopharynx, du rectum, du côlon, des testicules, des os, de la parotide, du sein, de la peau, de la colonne vertébrale, du poumon, du foie, des reins, de l'hypophyse, de la glande pinéale, de la prostate et de la joue.

Etats-Unis²³

Année	Morts par cancer (pour 100 000 habitants)
1850	10.3
1860	14.7
1870	22.5
1880	31.0
1890	46.9
1900	60.0
1910	76.2
1920	83.4
1930	98.9
1940	120.3
1950	139.8
1960	149.2
1970	162.8
1980	183.9
1990	203.2
2000	200.9
2010	185.9
2017	183.9

Les figures 5 et 6 montrent la même correspondance linéaire entre le cancer et l'électrification qui a déjà été démontrée pour les maladies cardiaques et le diabète dans les quarante-huit États en 1931 et 1940.

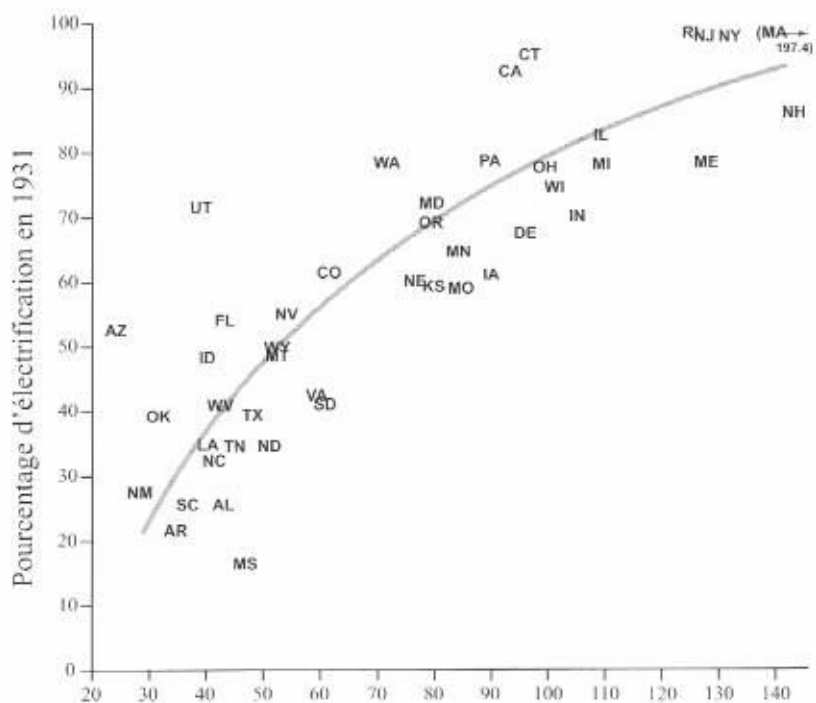


Figure 5 - Taux de cancer en milieu rural en 1931.

(Mortalité pour 100 000 habitants)

Pour les abréviations des États, voir p 202.

Tableau 4

État	% électrification (1931)	Cancer milieu rural (1931) (morts par 100 000)	% électrification (1940)	Cancer milieu rural (1940) (morts par 100 000)
AL	25.7	42.5	34.7	55
AZ	62.5	23.4	56.1	43
AR	22.1	34.5	27.3	51
CA	92.5	93	75.6	110
CO	61.5	61.5	56.9	80
CT	94.9	96.6	90.5	137
DE	64.4	95.4	66.1	98
FL	53.8	39.6	50.7	68
GA	28.4	(manquant)	36.5	47
ID	48.2	39.9	64.5	67
IL	82.5	108.3	79.4	128
IN	70	104.3	74.9	121
IA	61.4	89.5	65.5	119
KS	59.4	79.4	60.2	107
KY	38	(manquant)	41.6	67
LA	34.1	39.2	41.5	61
ME	77.5	127	70.5	153
MD	72.3	78.9	65.2	112
MA	98.5	197.4	91.9	177
MI	78.4	108.6	81.3	128
MN	64.2	85	63.4	117
MS	16.5	46.6	22.7	61
MO	59.1	83.8	58.3	105
MT	48.9	51.5	56.8	95
NE	60	76.5	62.1	110
NV	54.8	63.6	58.3	116

État	% électrification (1931)	Cancer milieu rural (1931) (morts par 100 000)	% électrification (1940)	Cancer milieu rural (1940) (morts par 100 000)
NH	86.3	143.1	78.7	181
NJ	97.7	126.8	87	123
NM	27.3	27.7	26.5	43
NY	98.1	131.9	83.9	156
NC	32.4	41.1	43.7	52
ND	34.5	51.4	40.5	91
OH	77	98.6	82.5	126
OK	39.2	31.4	41.3	66
OR	68.8	78.3	67.7	85
PA	78.5	88.9	80.4	117
RI	98.2	124.5	91	163
SC	25.6	36.6	32.1	46
SD	41	60.7	43	101
TN	34	44.8	42.1	64
TN	34	44.8	42.1	64
UT	71.8	37.8	75.2	78
VT	71.9	(manquant)	71.5	146
VA	41.7	59	53.1	72
WA	78.7	71.3	73.8	110
WV	41	41.8	53.4	64
WI	74.7	101.2	54.2	122
WY	49.5	51.7	50.8	66

Pour les abréviations des États, voir p 202.

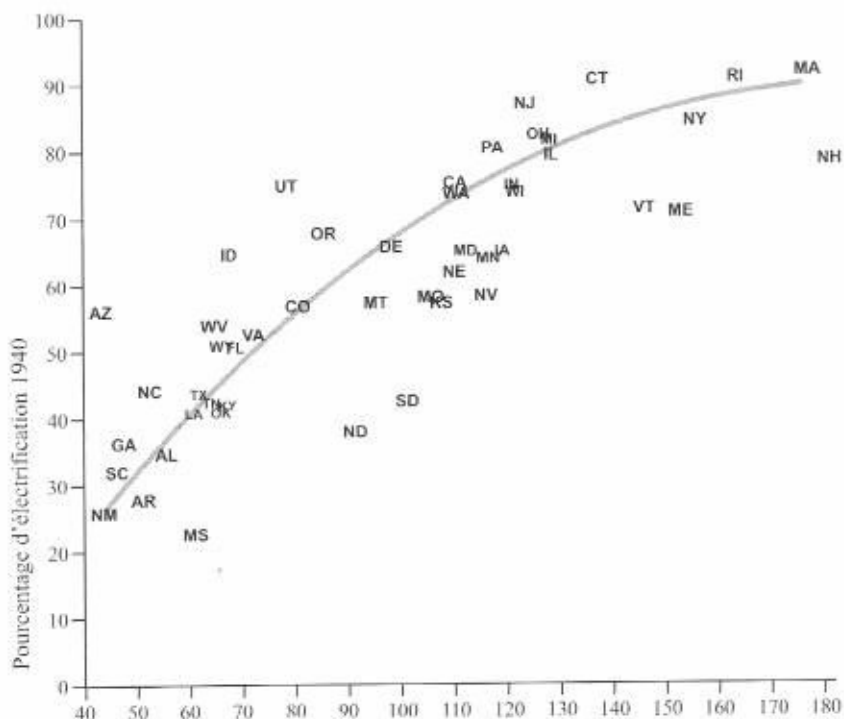


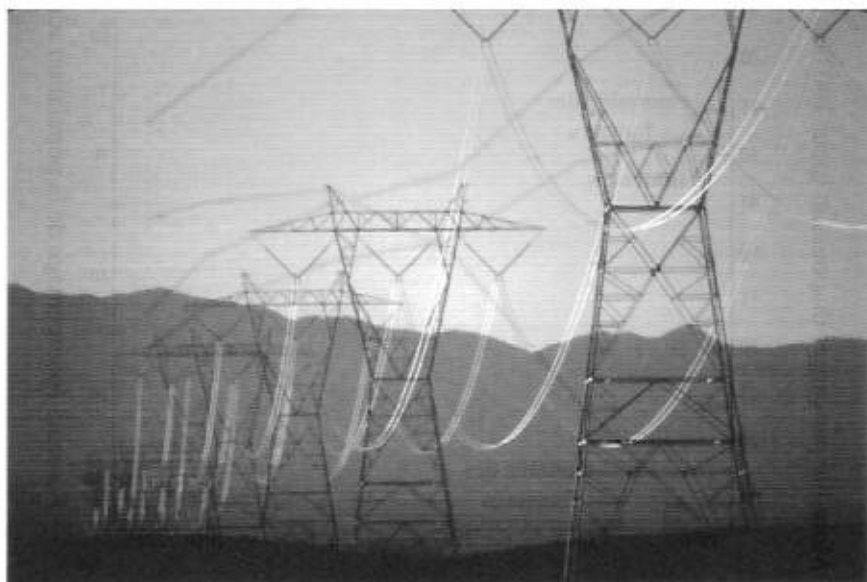
Figure 6 - Taux de cancer en milieu rural en 1940.

(Mortalité pour 100 000 habitants)

Pour les abréviations des États, voir p 202.

Vous remarquerez peut-être que la situation du Nevada a changé plus que celle de tout autre État entre 1931 et 1940. Pour une raison donnée, les décès dus aux maladies cardiaques, au diabète et au cancer ont augmenté de façon spectaculaire dans le Nevada, tandis que le taux d'électrification des ménages n'a augmenté que modestement. Je suggère que la construction du barrage Hoover, achevée en 1936, en est la raison. Cette centrale hydroélectrique, la plus puissante du monde à l'époque, avec une capacité d'un milliard de watts, alimentait Las Vegas, Los Angeles et la plus grande partie de la Californie du sud via des lignes à haute tension qui traversaient le sud-est du Nevada en direction de leur destination, exposant la région alentour - où vivait la plus grande partie de la population de l'État - à des niveaux de champs électromagnétiques parmi les plus

élevés du monde. En juin 1939, le réseau de Los Angeles a été relié au barrage de Hoover par une ligne de transmission de 287 000 volts, également la plus puissante du monde à l'époque.²⁴

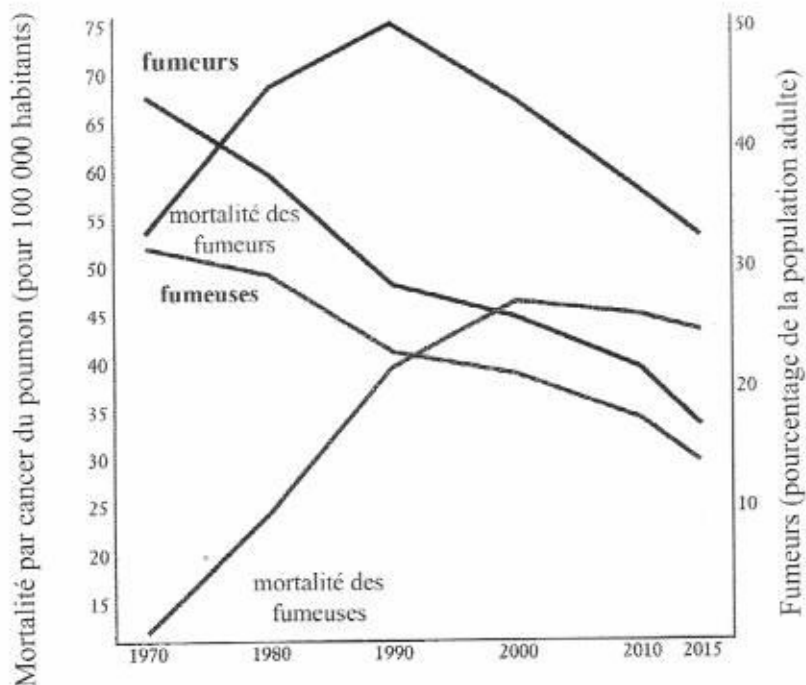


Les lignes électriques du barrage Hoover Dam transportent l'électricité vers la région de Los Angeles.

Cette photo de Charles O'Rear fait partie de la collection digitale des Archives nationales.

Deux types de cancer méritent un commentaire particulier : le cancer du poumon et le cancer du cerveau.

Comme le montre le graphique suivant, le pourcentage d'adultes qui fument n'a cessé de diminuer depuis 1970, tant chez les hommes que chez les femmes. Pourtant, la mortalité due au cancer du poumon a presque quadruplé chez les femmes et est pratiquement la même chez les hommes qu'il y a cinquante ans.²⁵



Lorsque Dana Reeve, non-fumeuse et veuve de 46 ans de l'acteur « Superman » Christopher Reeve, est morte d'un cancer du poumon en 2006, le public a été stupéfait car on nous avait répété pendant des décennies que ce type de cancer était causé par le tabac. Pourtant, le cancer du poumon chez les personnes qui n'ont jamais fumé - en le considérant comme une catégorie à part - se classe aujourd'hui au septième rang des causes de décès par cancer dans le monde, avant même le cancer du col de l'utérus, du pancréas et de la prostate.²⁶

Le cancer du cerveau mérite d'être mentionné car, de toute évidence, il y a une corrélation avec les téléphones portables. Plusieurs milliards de personnes dans le monde exposent leur cerveau jusqu'à plusieurs heures par jour à des rayonnements de micro-ondes à bout portant - une situation nouvelle qui a commencé vers 1996 ou 1997 dans la plupart des pays. Pourtant, il est difficile d'obtenir des données honnêtes sur les tumeurs cérébrales, car des intérêts partiels ont contrôlé la plupart des fonds de recherche sur les tumeurs cérébrales depuis l'avènement des téléphones portables numériques

il y a deux décennies. En conséquence, une guerre médiatique a opposé les scientifiques indépendants, qui signalent un triplement ou un quintuplement des taux de cancer du cerveau chez ceux qui utilisent leur téléphone portable depuis dix ans ou plus, aux scientifiques rétribués par l'industrie qui ne signalent aucune augmentation du nombre de cancers.

Le problème, comme le dit le neurochirurgien australien Charlie Teo à ceux qui veulent bien l'entendre, est que toutes les données sur l'utilisation des téléphones portables proviennent de banques de données contrôlées par les fournisseurs de téléphonie mobile et « aucune société de télécommunications n'a autorisé les scientifiques à accéder à leurs dossiers pour ces grandes études. »

J'ai découvert de première main à quel point non seulement les fournisseurs de télécommunications, mais aussi les scientifiques qu'ils financent, protègent leurs données, lorsque j'ai demandé l'accès à certaines d'entre elles en 2006. Une étude de plus, financée par l'industrie a été publiée au Danemark. Elle prétend démontrer non seulement que les téléphones portables ne provoquent pas de cancer du cerveau, mais aussi que les utilisateurs de téléphones portables ont un taux de cancer du cerveau plus faible que celui des non-utilisateurs. En d'autres termes, ces scientifiques voudraient faire croire au monde entier que les gens pourraient en fait se protéger des tumeurs cérébrales en tenant un téléphone portable contre leur tête pendant des heures chaque jour. L'étude, publiée dans le *Journal of the National Cancer Institute*, était intitulée Cellular Telephone Use and Cancer Risks (Usage du téléphone cellulaire et risques de cancer) : elle prétend arriver à ses conclusions après avoir examiné les dossiers médicaux de plus de 420 000 utilisateurs et non-utilisateurs de téléphones portables danois sur une période de deux décennies. Il était clair pour moi que quelque chose clochait avec les statistiques.

Bien que l'étude ait révélé un taux de cancer du cerveau plus faible chez les hommes seulement - parmi les utilisateurs de téléphones portables - que chez les non-utilisateurs, elle a révélé un taux plus élevé concernant les cancers que les scientifiques suédois Hallberg et Johansson avaient précisément signalés comme étant causés par les ondes radio : le cancer de la vessie, du sein, du poumon et le cancer de la prostate. L'étude danoise n'a pas fait état de taux

de cancer du colon ou de mélanome, les deux autres types de cancer que les chercheurs suédois avaient mentionnés. Toutefois, l'étude danoise a également révélé que le cancer des testicules était plus élevé et que les cancers du col de l'utérus et des reins étaient nettement plus fréquents chez les femmes utilisant un téléphone portable. J'ai détecté une manipulation des données, car le seul type de cancer pour lequel un effet « protecteur » a été signalé était celui que ces scientifiques et leurs bailleurs de fonds essayaient de convaincre le public que les téléphones portables ne provoquaient pas : le cancer du cerveau.

Il m'est venu à l'esprit que tous les sujets de l'étude avaient en fait utilisé des téléphones portables depuis longtemps en 2004, année où l'étude a pris fin. La seule différence entre les « utilisateurs » et les « non-utilisateurs » était la date du premier abonnement : les « utilisateurs » ont acheté leur premier téléphone portable entre 1982 et 1995, tandis que les « non-utilisateurs » n'en ont acheté un qu'après 1995. Et tous les « utilisateurs » ont été regroupés. L'étude n'a pas fait de distinction entre les personnes ayant utilisé un téléphone portable pendant 9 ans et celles qui l'ont utilisé pendant 22 ans. Mais selon l'étude, ceux qui se sont abonnés avant 1994 avaient tendance à être plus riches, et buvaient et fumaient beaucoup moins, que ceux qui se sont abonnés plus tard. Je me suis donc demandé si le contrôle de la durée de consommation ne risquait pas de modifier les résultats de l'étude. J'ai donc agi de manière naturelle, normale et acceptée, comme le font les scientifiques lorsqu'ils souhaitent valider une étude publiée dans une revue à comité de lecture : j'ai demandé à consulter leurs données. Le 18 décembre 2006, j'ai envoyé un courriel à l'auteur principal, Joachim Schuz, pour lui faire savoir que j'avais des collègues au Danemark qui souhaitaient examiner leurs données. Et le 19 janvier 2007, l'autorisation nous a été cordialement refusée. La lettre de refus a été signée par trois des six auteurs de l'étude : Schuz, Christoffer Johansen et Jorgen H. Olsen.

Pendant ce temps, Teo tire la sonnette d'alarme. « Je vois 10 à 20 nouveaux patients chaque semaine », dit-il, et au moins un tiers des tumeurs de ces patients se trouvent dans la zone du cerveau autour de l'oreille. En tant que neurochirurgien, je ne peux pas ignorer ce fait. »

Beaucoup d'entre nous, sinon la plupart, ont une ou plusieurs connaissances ou des membres de leur famille qui ont une tumeur cérébrale ou en sont morts. Mon ami Noël Kaufmann, mort en 2012 à l'âge de 46 ans, n'a jamais utilisé de téléphone portable, mais il a utilisé un téléphone sans fil pendant des années, qui émet le même type de radiation et la tumeur qui l'a tué se trouvait dans la partie de son cerveau située sous l'oreille contre laquelle il tenait ce téléphone. Nous avons tous entendu parler de personnes célèbres qui sont mortes de tumeurs cérébrales : le sénateur Ted Kennedy, l'avocat Johnnie Cochran, le journaliste Robert Novak, le fils du vice-président Joe Biden, Beau. J'ai dans mes dossiers, envoyés par le directeur de la California Brain Tumor Association, une liste de plus de trois cents célébrités qui ont une tumeur cérébrale ou en sont mortes au cours des quinze dernières années. Plus jeune, je n'ai jamais entendu parler d'une célébrité qui ait eu un cancer du cerveau.

Pourtant, des études très médiatisées nous assurent que les taux de tumeurs cérébrales n'augmentent pas. Ce n'est absolument pas vrai et une petite enquête montre pourquoi les données ne sont pas fiables, que ce soit aux États-Unis ou ailleurs. En 2007, des chercheurs du Conseil national suédois de la santé et de la protection sociale ont découvert que, pour une raison quelconque, un tiers des cas de cancer du cerveau diagnostiqués dans les hôpitaux universitaires et la majorité des cas dans les hôpitaux de comtés, n'étaient pas signalés au registre suédois du cancer.²⁸ Tous les autres types de cancer étaient systématiquement signalés, mais pas le cancer du cerveau.

Une étude de 1994 a révélé que des difficultés concernant la signalisation du cancer du cerveau apparaissaient déjà en Finlande. Bien que le registre finlandais des cancers soit complet pour la plupart des types de cancer, il sous-estime sérieusement les tumeurs cérébrales.²⁹

Aux États-Unis, de graves problèmes ont été constatés en matière de surveillance, non seulement du cancer du cerveau, mais aussi de l'ensemble des cancers. Le programme Surveillance Epidemiology and End Results (SEER), géré par l'Institut national du cancer, dépend des registres des États pour fournir des données précises. Mais les données ne sont pas exactes. Le chercheur américain David Harris a déclaré, lors d'une conférence à Berlin en

2008, que les registres d'État ne peuvent pas suivre la charge croissante des cas de cancer parce qu'ils ne reçoivent pas suffisamment de financement pour le faire. « Les registres SEER sont actuellement confrontés au défi de collecter plus de cas en moins de temps avec souvent les mêmes ressources limitées que l'année précédente », a-t-il déclaré. Cela signifie que plus l'augmentation des cas de cancers sera importante, moins ils seront signalés, à moins que l'économie américaine ne s'améliore.

Pire encore, les hôpitaux de l'Administration des anciens combattants et les centres médicaux des bases militaires ont délibérément refusé de signaler les cas aux registres du cancer de l'État. Un rapport de Bryant Furlow paru dans *The Lancet Oncology* en 2007 a noté « une baisse précipitée de la déclaration par la VA (Administration des vétérans) des nouveaux cas aux registres du cancer de Californie à partir de la fin 2004 - de 3 000 cas en 2003 à presque aucun à la fin 2005. » Après s'être renseigné dans d'autres États, Furlow a découvert que la Californie ne faisait pas exception. Le Registre du cancer de Floride n'avait jamais reçu de rapports de cas de la VA et les centres de la VA dans d'autres États traitaient des années de cas de cancer en retard et non déclarés. « Nous travaillons avec la VA depuis plus de 5 ans, mais la situation ne fait qu'empirer », lui a dit Holly Howe. Elle représente l'Association Nord-américaine des registres centraux du cancer. Jusqu'à 70 000 cas de cancer de la VA n'étaient pas signalés chaque année. Et en 2007, la VA a adopté une politique officielle de non-déclaration lorsqu'elle a publié une directive sur le cancer annulant tous les accords existants entre les registres des États et les établissements de la VA. M. Furlow a indiqué que le ministère de la défense ne coopérait pas non plus avec les registres du cancer. Depuis plusieurs années, aucun cancer diagnostiqué dans les bases militaires n'a été signalé aux registres nationaux. En raison de tous ces échecs, Dennis Deapon, du programme de surveillance du cancer de Los Angeles, a prévenu que les études basées sur les données déficientes seraient sans valeur. « Les recherches du milieu des années 2000 nécessiteront à jamais un astérisque, ou peut-être un autocollant sur la couverture, pour rappeler aux chercheurs et au public qu'elles ne sont pas correctes », a-t-il déclaré.

Les médecins de l'Institut de recherche sur le cancer du sud

de l'Alberta de l'université de Calgary ont été choqués par les chiffres indiquant une augmentation de 30 % des tumeurs cérébrales malignes à Calgary en une seule année entre 2012 et 2013,³⁰ alors que les statistiques officielles du gouvernement proclament qu'il n'y a aucune augmentation des taux de tumeurs cérébrales malignes, que ce soit dans la province de l'Alberta ou au Canada. Cette divergence a mis le feu aux poudres sous la direction de Faith Davis, professeur d'épidémiologie à l'école de santé publique de l'université de l'Alberta. Aussi douteuses que soient les statistiques officielles concernant les tumeurs malignes, elles sont encore pires à propos des tumeurs non malignes : le système de surveillance du Canada ne les enregistre pas du tout. Pour remédier à cette situation incroyable, la Fondation canadienne des tumeurs cérébrales a annoncé en juillet 2015 qu'elle collectait des fonds pour aider M. Davis à créer un registre national des tumeurs cérébrales qui permettra enfin aux cliniciens et aux chercheurs d'avoir accès à des informations précises.

Les études qui nous assurent que tout va bien avec les téléphones portables ont été financées par l'industrie des télécommunications. Mais, malgré la grave sous-estimation des tumeurs cérébrales, des scientifiques indépendants confirment l'impression des neurochirurgiens et des oncologues que leur charge de travail augmente, ainsi que le fait manifeste que bien plus de personnes de notre entourage et dont nous entendons parler, meurent de ces tumeurs. Le plus éminent de ces scientifiques indépendants est Lennart Hardell.

Hardell est professeur d'oncologie et d'épidémiologie du cancer à l'hôpital universitaire d'Orebro, en Suède. Bien que la plupart de ses recherches antérieures aient porté sur des produits chimiques comme les dioxines, les PCB, les ignifugeants et les herbicides, depuis 1999, il s'est concentré sur l'exposition aux téléphones portables et sans fil. Il nous dit, sur la base d'études de cas témoins portant sur plus de 1 250 personnes atteintes de tumeurs cérébrales malignes, que l'utilisation de téléphones portables et de téléphones sans fil augmente considérablement le risque de cancer du cerveau. Plus vous utilisez un tel téléphone depuis longtemps, plus vous cumulez des heures d'utilisation, et plus vous êtes jeune au moment de la première exposition, plus vous risquez de développer une tumeur. Deux mille heures d'utilisation d'un téléphone cellulaire,

selon M. Hardell, triplent le risque. Deux mille heures d'utilisation d'un téléphone sans fil font plus que doubler le risque. La première utilisation d'un téléphone portable avant l'âge de vingt ans multiplie par trois le risque global de cancer du cerveau, par cinq le risque de développer un astrocytome - le type le plus courant de tumeur maligne du cerveau - et par huit le risque de développer un astrocytome du côté de la tête où est tenu le téléphone. La première utilisation d'un téléphone sans fil avant l'âge de vingt ans double le risque de toute tumeur cérébrale, quadruple le risque d'astrocytome et multiplie par huit le risque d'astrocytome du même côté de la tête.³¹

La littérature sur les antennes-relais et les antennes radio est moins corrompue. Presque toutes les études existantes, jusqu'à récemment, ont été financées par des sources indépendantes et non par l'industrie des télécommunications et elles ont donné des résultats cohérents : vivre près d'une antenne de transmission est cancérigène.

William Morton, de l'université des sciences de la santé de l'Oregon, a découvert que le fait de vivre à proximité d'antennes de radiodiffusion VHF-TV constituait un risque important de leucémie et de cancer du sein dans la région métropolitaine de Portland-Vancouver de 1967 à 1982.

En 1986, le Ministère de la santé de l'État d'Hawaï a constaté que les habitants d'Honolulu qui vivaient dans des secteurs de recensement comportant une ou plusieurs antennes de diffusion présentaient un risque accru pour tous types de cancer confondus³² de 43 %.

En 1996, Bruce Hocking, médecin du travail à Melbourne, a analysé l'incidence du cancer chez les enfants de neuf municipalités australiennes par rapport à un groupe de trois antennes de télévision de grande puissance. Les enfants vivant à moins de quatre kilomètres des pylones avaient presque deux fois et demie plus de risques de mourir de leucémie que les enfants des villes plus éloignées.

En 1997, Helen Dolk et ses collègues ont découvert des taux élevés de leucémie, de cancer de la vessie et de mélanome chez les adultes près de l'antenne de Sutton Coldfield, à la limite nord de Birmingham. Lorsque Dolk a étendu son étude à vingt antennes de transmission de grande puissance en Grande-Bretagne, elle a découvert qu'en général, plus on vit près d'une tour, plus on risque

d'avoir une leucémie.

En 2000, Neil Cherry a analysé le taux de cancer chez les enfants à San Francisco, en fonction de la distance par rapport à la Sutro Tower. La Sutro Tower mesure près de 300 mètres de haut, se dresse au sommet d'une haute colline et peut être vue de tout San Francisco. Au moment de l'étude de Cherry, elle diffusait près d'un million de watts de signaux de télévision VHF et de radio FM, ainsi que plus de 18 millions de watts de télévision UHF. Les taux de cancer du cerveau, de lymphome, de leucémie et de tous les cancers combinés, dans tout San Francisco, étaient liés à la distance qui séparait un enfant de cette tour. Les enfants qui vivaient sur des collines et des crêtes avaient beaucoup plus de cancers que les enfants qui vivaient dans des vallées et étaient protégés de la tour. Les enfants qui vivaient à moins d'un kilomètre de l'antenne avaient un taux de leucémie 9 fois plus élevé, un taux de lymphome 15 fois plus élevé, un taux de cancer du cerveau 31 fois plus élevé et un taux de tous cancers confondus 18 fois plus élevé que les enfants du reste de la ville.

En 2004, Ronni et Danny Wolf ont répondu aux habitants d'un petit quartier situé autour d'une seule antenne-relais dans le sud de Netanya, en Israël.

Au cours des cinq années précédant la construction de l'antenne, deux des 622 résidents ont développé un cancer ; au cours de la première année suivant l'érection de l'antenne, huit autres ont développé un cancer. Cela a transformé un quartier dont le taux de cancer était l'un des plus bas de la ville en une zone où le risque était plus de quatre fois supérieur à la moyenne de Netanya.

La même année, Horst Eger, médecin à Naila, en Allemagne, a examiné 1 000 dossiers de patients dans sa ville natale. Il a découvert que les personnes qui vivaient à moins de 400 mètres d'une antenne-relais avaient trois fois plus de risques de développer un cancer et le développaient, en moyenne, lorsqu'elles étaient plus jeunes de huit ans, que les personnes qui vivaient plus loin.

En 2011, dans une métropole du sud-est du Brésil, Adilza Dode a dirigé une équipe de scientifiques universitaires et de responsables gouvernementaux qui confirme les résultats de toutes les études précédentes. Le risque de cancer pour les habitants de Belo

Horizonte a diminué de manière uniforme et constante avec la distance d'une antenne-relais augmentant.

Et le 24 février 2011, la Cour suprême d'Italie a confirmé la condamnation en 2005 du cardinal Tucci pour avoir pollué Rome avec des ondes radio. Une peine de dix jours de prison avec sursis a été sa seule punition. Personne n'a jamais été indemnisé pour les préjudices subis. Le ministère public n'a pas porté plainte pour homicide par négligence. Les antennes de Radio Vatican n'ont pas été désactivées.

XIV. ANIMATION ÉTOUFFÉE

Nous exhortons l'humanité à observer et à distinguer entre ce qui conduit à la santé et ce qui conduit à une longue vie ; car certaines choses, bien qu'elles exaltent les esprits, renforcent les facultés et préviennent les maladies, sont pourtant destructrices pour la vie et, sans maladie, entraînent une vieillesse gaspillée ; tandis qu'il en existe d'autres qui prolongent la vie et préviennent la décrépitude, mais qui ne doivent pas être utilisées sans danger pour la santé.

Sir Francis Bacon

Chaque animal s'est vu attribuer un nombre constant de battements de cœur par vie. S'il vit rapidement et frénétiquement comme une musaraigne ou une souris, il épuiera son quota de battements de cœur en un temps beaucoup plus court que si sa personnalité métabolique est plus tempérée.

Donald R. Griffin

Listening in the Dark

En 1880, George Miller Beard a écrit son classique livre du médical sur la neurasthénie, intitulé *A Practical Treatise on Nervous Exhaustion (Un traité pratique sur l'épuisement nerveux)*. Il y fait une observation intrigante : « Bien que ces difficultés ne soient pas directement mortelles et n'apparaissent donc pas dans les tables de mortalité ; bien qu'au contraire, elles puissent tendre à prolonger la vie et à protéger le système contre les maladies fébriles et inflammatoires, la quantité de souffrance qu'elles provoquent est énorme. » Dans *American Nervousness : Its Causes and*

Consequences (Neurasthénie américaine : ses causes et conséquences), rédigé un an plus tard à l'intention du grand public, il réitère le paradoxe : « Parallèlement à cette augmentation de la nervosité et en partie grâce à elle, la longévité a augmenté. » Outre les migraines, les bourdonnements d'oreilles, l'irritabilité mentale, l'insomnie, la fatigue, les troubles digestifs, la déshydratation, les douleurs musculaires et articulaires, les palpitations cardiaques, les allergies, les démangeaisons, l'intolérance aux aliments et aux médicaments, le monde assiste à une augmentation de la durée de vie humaine. Ceux qui en souffraient le plus avaient tendance à paraître jeunes pour leur âge et à vivre plus longtemps que la moyenne.

À la fin de *American Nervousness* apparaît une carte montrant la portée géographique approximative de la neurasthénie. Elle est identique à celle des chemins de fer et des télégraphes, étant plus répandue dans le nord-est où l'enchevêtrement électrique est le plus dense. « Le télégraphe est une cause de neurasthénie dont la puissance est peu comprise », écrit Beard. « En trente ans seulement, les télégraphes du monde entier ont atteint un demi-million de kilomètres de lignes et plus d'un million de kilomètres de fils, soit plus de quarante fois le tour du globe. » Beard a également remarqué qu'une maladie rare appelée diabète était beaucoup plus fréquente chez les neurasthéniques que dans la population générale.¹

Ce que Beard - un électrothérapeute et ami de Thomas Edison, qui allait bientôt être diagnostiqué diabétique - n'a pas compris, c'est que le nuage croissant d'énergie électromagnétique, qui imprégnait l'air, l'eau et le sol partout où les lignes télégraphiques progressaient, avait quelque chose à voir avec le nombre croissant de neurasthéniques et de diabétiques qui sollicitaient ses soins. Il fut cependant assez astucieux pour faire le lien entre longévité et maladie, et pour comprendre que la progression de la durée de vie moderne ne signifiait pas nécessairement une meilleure santé ou une vie plus agréable. La mystérieuse extension de la longévité chez les individus les plus malades était en fait un avertissement que quelque chose n'allait pas du tout.

Le jeûne et une alimentation sobre sont recommandés depuis l'antiquité afin de rajeunir l'organisme. La prolongation de la vie, disait Francis Bacon, devrait être l'un des objectifs de la médecine, au même titre que la préservation de la santé et la guérison des

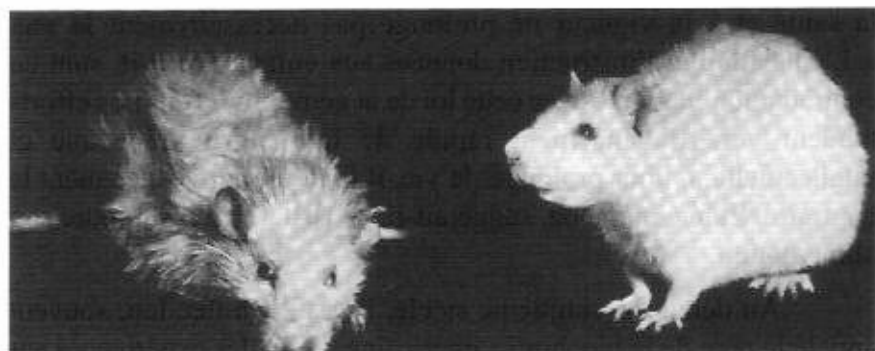
maladies. Parfois, ajoute-t-il, il faut faire un choix : « Les facteurs qui conduisent à la santé ne conduisent pas toujours à la longévité. » Mais il a fixé une règle sûre, qui favorise les trois objectifs du médecin, pour ceux qui souhaitent la suivre : « Une alimentation frugale et presque ascétique, telle qu'elle est prescrite par les ordres stricts de la vie monacale ou par les ermites, qui considèrent la misère et le dénuement comme leur règle, augmente la longévité. »

Trois cents ans plus tard, le troisième volet de la médecine de Bacon était encore gravement négligé. « Que doit-on faire, ou plutôt que ne doit-on pas faire pour atteindre un âge avancé ? », s'interrogeait Jean Finot en 1906. « Quels sont, après tout, les confins de la vie ? Ces deux séries de questions constituent ensemble une science particulière, la gérocomie. Elle n'existe que de nom. » En observant le monde animal, Finot a vu que la durée de l'adolescence était en rapport avec la longévité. La période de croissance d'un cochon d'Inde dure sept mois, celle d'un lapin, un an, celle d'un lion, quatre ans, celle d'un chameau, huit ans, celle d'un homme, vingt ans. La démarche humaine est erronée, disait Finot. Ce qui conduit à la santé et à la vigueur ne prolonge pas nécessairement la vie. « L'éducation et l'instruction données aux enfants, écrit-il, sont en contradiction flagrante avec cette loi de la gérocomie. Tous nos efforts tendent vers l'avancement rapide de la maturité physique et intellectuelle. » Pour prolonger la vie, il faudrait faire exactement le contraire. Et une méthode, suggérait-il, consisterait à restreindre son alimentation.

Au début du vingtième siècle, Russell Chittendon, souvent appelé le père de la biochimie américaine, a fait des expériences sur lui-même et sur des volontaires à l'université de Yale. Au cours de deux mois, il a progressivement éliminé le petit-déjeuner, adoptant un schéma qui consistait en un repas de midi substantiel et un dîner léger le soir. Bien qu'il mangeait moins de 40 grammes de protéines par jour, soit un tiers de la quantité alors recommandée par les nutritionnistes et seulement 2 000 calories, non seulement il ne souffrait d'aucun trouble, mais les rhumatismes de son genou avaient disparu, tout comme ses migraines et ses crises d'indigestion. La pratique de la rame lui a permis de se sentir beaucoup moins fatigué et d'avoir moins de douleurs musculaires qu'auparavant. Son poids est tombé à 57 kg où il est resté.

Après un an de ce régime, grâce à un financement de la Carnegie Institution et de l'Académie nationale des sciences, il a officiellement expérimenté sur des volontaires. Il s'agissait de cinq professeurs et enseignants à Yale, de treize volontaires du corps hospitalier de l'armée et de huit étudiants, « tous des athlètes bien entraînés, certains ayant des records exceptionnels dans des épreuves sportives. » Il les a limités à environ 2 000 calories et à un maximum de cinquante grammes de protéines par jour. Sans exception, la santé de ses sujets était aussi bonne ou meilleure au bout de six mois, avec des gains de force, d'endurance et de bien-être.

Si Chittendon n'a rien prouvé en ce qui concerne la longévité, les recommandations tricentennaires ont depuis été soumises à la méthode scientifique et se sont révélées exactes pour toutes les espèces animales, des organismes unicellulaires aux primates. Si un animal reçoit le minimum de nutriments requis pour rester en bonne santé, cette réduction importante des calories prolongera sa vie. Aucune autre méthode connue ne permet de le faire de manière fiable.



Ces deux rats sont âgés de 964 jours.

De : C.M. McKay et al., « retard de croissance, durée de vie, taille finale et changements d'âge chez le rat albinos après un régime alimentaire pauvre en calories ».

Journal of Nutrition 18(1) : 1-13 (1939).

Une restriction drastique des calories augmentera de 60 % la longévité des rongeurs, engendrant couramment des souris et des rats âgés de quatre et cinq ans. Les rats soumis à une restriction calorique ne sont pas séniles. Bien au contraire : ils ont l'air plus jeunes et sont plus vigoureux que les autres animaux de leur âge. Si elles sont femelles, elles atteignent leur maturité sexuelle très tard et produisent

des portées à un âge incroyablement avancé.²

Le poisson annuel *Cynolebias adloffii* a vécu trois fois plus longtemps lorsque sa nourriture était restreinte.³ Une population sauvage d'omble de fontaine a doublé sa longévité et certaines truites vivent vingt-quatre ans lorsque la nourriture est rare.⁴

Les araignées nourries de trois mouches par semaine au lieu de huit ont vécu en moyenne 139 jours au lieu de 30.⁵ Les puces d'eau sous-alimentées ont vécu 60 jours au lieu de 46.⁶ Les nématodes, un type de ver, ont plus que doublé leur longévité.⁷ Le mollusque *Patella vulgata* vit deux ans et demi lorsque la nourriture est abondante, et jusqu'à seize ans lorsqu'elle ne l'est pas.⁸

Les vaches recevant la moitié de la quantité normale de nourriture chaque hiver ont vécu vingt mois de plus. Leur rythme respiratoire était également inférieur d'un tiers et leur rythme cardiaque inférieur de dix battements par minute.⁹

Au cours d'une étude de vingt-cinq ans menée au Wisconsin National Primate Research Center, le taux de mortalité lié à l'âge chez les singes rhésus adultes pleinement nourris était trois fois supérieur à celui des animaux à régime calorique restreint. Lorsque l'étude a pris fin en 2013, deux fois plus de singes soumis à des restrictions alimentaires que de singes bien nourris étaient encore en vie.¹⁰

La restriction calorique fonctionne, qu'elle dure toute la vie ou seulement une partie de celle-ci et qu'elle commence tôt, à l'âge adulte ou relativement tard dans la vie. Plus la période de restriction est longue, plus la vie est prolongée.

La restriction calorique permet de prévenir les maladies liées à l'âge. Elle retarde ou prévient les maladies cardiaques et rénales, et réduit considérablement le taux de cancer : dans une étude, des rats ayant reçu un cinquième de la dose d'aliments n'avaient que sept pour cent des tumeurs du groupe contrôle.¹¹ Chez les singes rhésus, elle réduit de moitié le taux de cancer, les maladies cardiaques, le diabète, l'atrophie du cerveau et l'incidence de l'endométriase, de la fibrose, de l'amyloïdose, des ulcères, de la cataracte et de l'insuffisance rénale.¹² Les singes plus âgés dont l'alimentation est limitée ont la peau moins ridée et moins de taches de vieillesse et leurs poils sont moins gris.

Il existe une expérience naturelle concernant les humains. En 1977, le Japon comptait 888 personnes âgées de plus de cent ans, dont la plus grande concentration vivait sur la côte sud-ouest et quelques îles. Le taux de centenaires à Okinawa était le plus élevé du Japon, quarante fois plus élevé que dans les préfectures du nord-est. Yasuo Kagawa, professeur de biochimie à l'école de médecine de Jichi, a expliqué : « Les personnes qui vivent dans des zones de longévité ont un apport calorique plus faible et un gabarit plus réduit que celles du reste du Japon. » Le régime alimentaire quotidien des écoliers d'Okinawa représentait environ 60 % de l'apport calorique recommandé.

La raison pour laquelle la restriction calorique fonctionne est controversée, mais l'explication la plus simple est qu'elle ralentit le métabolisme. Bien que le processus de vieillissement ne soit pas entièrement compris, tout ce qui ralentit le métabolisme des cellules doit ralentir le processus de vieillissement.

L'idée que chacun de nous se voit attribuer un nombre fixe de pulsations cardiaques est ancienne. À l'époque moderne, Max Rubner, de l'Université de Berlin, a proposé en 1908 une variante de cette idée : au lieu d'un nombre fixe de battements de cœur, nos cellules se voient attribuer une quantité fixe d'énergie. Plus le métabolisme d'un animal est ralenti, plus il vivra longtemps. La plupart des mammifères, a calculé Rubner, utilisent environ 200 kilocalories par gramme de poids corporel au cours de leur vie. Pour les humains, en supposant une durée de vie de quatre-vingt-dix ans, la valeur est d'environ 800. Si un individu est capable de retarder l'utilisation de cette quantité d'énergie, sa vie sera d'autant plus longue. Raymond Pearl, de l'université Johns Hopkins, a publié en 1928 un livre allant dans ce sens, intitulé *The Rate of Living*.

En 1916 et 1917, Jacques Loeb et John Northrop, de l'Institut Rockefeller, ont fait des expériences sur les drosophiles. Comme ces mouches ont le sang froid, leur métabolisme peut être ralenti simplement en abaissant la température ambiante. La longévité moyenne, de l'œuf à la mort, était de 21 jours à une température de 30 °C, 39 jours à 25 °C, 54 jours à 20 °C, 124 jours à 15 °C et 178 jours à 10 °C. La règle selon laquelle les basses températures prolongent la vie s'applique à tous les animaux à sang froid.

Un autre moyen courant pour les animaux de réduire leur métabolisme est l'hibernation. Les espèces de chauves-souris qui hibernent, par exemple, vivent en moyenne six ans de plus que les espèces qui n'hibernent pas. Et les chauves-souris vivent beaucoup plus longtemps que les autres animaux de même taille car, de fait, elles hibernent quotidiennement. Elles sont actives, chassant en vol pour le dîner, pendant quelques heures seulement chaque nuit. Le reste du temps, elles dorment et durant leur sommeil, elles n'ont pas le sang chaud. « Il est parfois possible en laboratoire de maintenir un thermocouple rectal en place pendant qu'une chauve-souris fait une sieste », a écrit l'expert en chauves-souris Donald Griffin, « et dans un de ces cas, la température du corps est tombée en une heure de 40° lorsque la chauve-souris était active, à 1°, ce qui correspondait pratiquement à la température de l'air dans lequel elle se reposait. »¹³ Cela explique pourquoi les chauves-souris ne pesant que 7 grammes peuvent vivre plus de trente ans, alors qu'aucune souris de laboratoire n'a jamais vécu plus de cinq ans.

La restriction calorique, la seule méthode de prolongation de la vie qui fonctionne pour tous les animaux - à sang chaud ou froid, hibernants ou non-hibernants - ralentit évidemment le métabolisme, mesuré par la quantité d'oxygène consommée par l'animal. Les animaux soumis à des restrictions alimentaires consomment toujours moins d'oxygène. Une controverse a éclaté parmi les gérontologues parce que les animaux soumis à des restrictions alimentaires perdent également du poids et que la consommation d'oxygène par unité de poids ne diminue pas nécessairement. Mais elle diminue là où elle compte. Chez l'homme, les organes internes, bien qu'ils représentent moins de 10 % de notre poids, sont responsables d'environ 70 % de notre consommation d'énergie au repos. Et ce sont nos organes internes et non nos tissus adipeux ou musculaires, qui déterminent notre espérance de vie.¹⁴

Comme l'ont souligné les chercheurs en gérontologie, le moteur de notre vie est le système de transport des électrons dans les mitochondries de nos cellules.¹⁵ C'est là que l'oxygène que nous respirons et la nourriture que nous mangeons se combinent, à une vitesse qui détermine notre rythme et notre durée de vie. Cette vitesse est à son tour déterminée par la température de notre corps et par la quantité de nourriture que nous digérons.

Mais il existe une troisième façon de ralentir notre rythme de vie : en intoxiquant la chaîne de transport des électrons. Une façon de le faire est de l'exposer à un champ électromagnétique. Et depuis les années 1840, à un rythme progressif mais accéléré, nous avons plongé notre monde et tout le vivant, dans un brouillard de plus en plus épais de tels champs, qui exercent des forces sur les électrons de nos mitochondries et les freinent. Contrairement à la restriction calorique, cela ne favorise pas la santé. Il prive nos cellules non pas de calories, mais d'oxygène. Le métabolisme au repos ne change pas, mais le métabolisme maximum est modifié. Aucune cellule - ni cérébrale, ni cardiaque, ni musculaire - ne peut travailler à sa capacité maximale. Là où la restriction calorique prévient le cancer, le diabète et les maladies cardiaques, les champs électromagnétiques favorisent le cancer, le diabète et les maladies cardiaques. Là où la restriction calorique favorise le bien-être, la privation d'oxygène favorise les maux de tête, la fatigue, les palpitations cardiaques, le « brouillard cérébral » et les douleurs musculaires. Mais les deux ralentissent le métabolisme général et prolongent la vie.

L'électricité artificielle, sous toutes ses formes, cause toujours des dommages. Si la lésion n'est pas trop grave, elle prolonge également la vie.

Dans une expérience financée par le Commissariat à l'énergie atomique, il a été démontré que l'exposition à un simple courant électrique pendant une heure par jour durant toute la vie adulte, augmente la longévité moyenne des souris de 62 jours.¹⁶

Les ondes radio augmentent également la longévité.

À la fin des années 1960, un accélérateur de protons utilisant des ondes radio à une fréquence de 800 MHz était en cours de construction au Laboratoire national de Los Alamos. Par mesure de précaution, quarante-huit souris ont été soumises à une expérience pour voir si ces rayonnements pouvaient être dangereux pour les travailleurs de l'installation. Vingt-quatre des souris ont été irradiées à un niveau de puissance de 43 milliwatts par centimètre carré pendant 2 heures par jour, 5 jours par semaine, pendant 3 ans. C'est une exposition massive qui est assez puissante pour produire des brûlures internes. En effet, quatre des souris sont mortes des suites de brûlures. Une cinquième souris est devenue si obèse qu'elle n'a

pas pu être extraite du compartiment d'exposition où elle est morte. Mais les souris qui n'ont pas été directement tuées par l'expérience ont vécu en moyenne 19 jours de plus que les souris non exposées.¹⁷

À la fin des années 1950, Charles Susskind, de l'université de Californie à Berkeley, a reçu des fonds de l'Armée de l'air pour déterminer la dose mortelle de rayonnements micro-ondes chez les souris et pour étudier leurs effets sur la croissance et la longévité. À l'époque, l'armée de l'air pensait que 100 milliwatts par centimètre carré était une dose sûre ; Susskind a rapidement découvert que ce n'était pas le cas. Il a tué la plupart des souris en 9 minutes. Après cela, Susskind n'a exposé les souris que pendant quatre minutes et demie à la fois. Il a irradié 100 souris pendant 59 semaines, 5 jours par semaine pendant quatre minutes et demie par jour à une densité de puissance de 109 milliwatts par centimètre carré.

Certaines des souris irradiées, qui sont mortes par la suite, ont développé un nombre extraordinairement élevé de globules blancs et présentaient des tissus lymphoïdes dilatés et d'énormes abcès du foie. Une dégénérescence des testicules est survenue chez 40 % des souris irradiées, et 35 % ont développé une leucémie. Cependant, les souris non irradiées, bien que beaucoup plus saines, n'ont pas vécu aussi longtemps. Au bout de 15 mois, la moitié des souris témoins étaient mortes, et seulement 36 % des souris irradiées.

De 1980 à 1982, Chung-Kwang Chou et Arthur William Guy ont mené une célèbre expérience à l'université de Washington. Ils avaient un contrat avec l'Armée de l'air américaine pour étudier la sécurité des stations radar d'alerte avancée récemment installées à la Base aérienne de Beale en Californie et à Cape Cod dans le Massachusetts. Connues sous le nom de PAVE PAWS, ces stations radar étaient les plus puissantes du monde, émettant une puissance rayonnée effective de pointe d'environ trois milliards de watts, irradiant des millions d'Américains. L'équipe de l'université de Washington a estimé les signaux des PAVE PAWS comme d'un niveau « très faible », irradiant une centaine de rats 21,5 heures par jour, 7 jours par semaine, pendant 25 mois. Le taux d'absorption spécifique, proche de celui d'un téléphone portable moyen aujourd'hui, était de 0,4 watt par kilogramme. Pendant les deux années de l'expérience, les animaux exposés ont développé quatre fois plus de tumeurs malignes que les animaux témoins. Mais ils ont

vécu, en moyenne, 25 jours de plus.

Récemment, des gérontologues de l'université de l'Illinois ont exposé des cultures cellulaires de fibroblastes de souris à des ondes radio (50 MHz, 0,5 watt) pendant 0, 5, 15 ou 30 minutes à la fois, deux fois par semaine. Ces traitements ont permis de réduire le taux de mortalité des cellules. Plus le temps d'exposition était long, plus la mortalité était faible, de sorte que l'exposition de 30 minutes a réduit la mort des cellules d'un tiers après sept jours et a augmenté leur durée de vie moyenne de 118 jours à 138 jours.¹⁸

Même les rayonnements ionisants - rayons X et gamma - prolongent la vie s'ils ne sont pas trop intenses. Tout, de la paramécie aux papillons de nuit en passant par les rats et les souris jusqu'aux cellules d'embryons humains, a vu sa durée de vie moyenne et/ou maximale augmentée par l'exposition aux rayonnements ionisants. Même des tamias sauvages ont été capturés, irradiés et relâchés, ce qui a prolongé leur durée de vie moyenne.¹⁹

Rajindar Sohal et Robert Allen, qui ont irradié des mouches communes à la Southern Methodist University, ont découvert qu'à des doses modérées, une augmentation de la durée de vie ne se produisait que si les mouches étaient placées dans des compartiments suffisamment petits pour qu'elles ne puissent pas voler. Ils ont conclu que les radiations produisent toujours deux types d'effets antagonistes : des effets nocifs qui raccourcissent la durée de vie et une réduction du métabolisme basal qui allonge la durée de vie. Si la dose de rayonnement est suffisamment faible, l'effet net est un allongement de la durée de vie malgré des blessures évidentes.

Loren Carlson et Betty Jackson, de l'École de médecine de l'Université de Washington, ont rapporté que les rats exposés quotidiennement à des doses modérées de rayons gamma pendant un an ont vu leur vie prolongée en moyenne de 50 %, mais ont souffert d'une augmentation significative de tumeurs. Leur consommation d'oxygène a été réduite d'un tiers.

Egon Lorenz, de l'Institut national du cancer, a exposé des souris à des rayons gamma - un dixième de roentgen huit heures par jour - à partir d'un mois et pour le reste de leur vie. Les femelles irradiées ont eu une longévité normale et les mâles irradiés ont vécu cent jours de plus que les animaux non irradiés. Mais les souris

irradiées ont développé beaucoup plus de lymphomes, de leucémies, de cancers du poumon, du sein, des ovaires et d'autres formes de cancer.

Même des doses extrêmement faibles de rayonnement peuvent à la fois blesser et prolonger la longévité. Les souris exposées à seulement 7 centigrays par an de rayonnement gamma - soit 20 fois plus que le rayonnement ambiant - voient leur vie prolongée en moyenne de 125 jours.²⁰ Les fibroblastes humains en culture cellulaire exposés une fois, pendant seulement six heures au même niveau de rayons gamma que celui reçu par les astronautes dans l'espace, ou lors de certains examens médicaux, ont vécu plus longtemps que les cellules non exposées.²¹ Les cellules embryonnaires humaines exposées à de très faibles doses de rayons X pendant dix heures par jour ont vu leur durée de vie augmenter de 14 à 35 %, bien que la plupart des cellules aient également subi plusieurs types de dommages de leurs chromosomes.²²

La médecine moderne peut s'attribuer une partie mais pas la totalité du mérite de l'augmentation de la longévité moyenne humaine moderne. En effet, cette augmentation a commencé un siècle avant la découverte des antibiotiques, à une époque où les médecins saignaient encore leurs patients et leur administraient des médicaments contenant du plomb, du mercure et de l'arsenic. Mais la médecine ne peut s'attribuer aucun mérite concernant la prolongation actuelle de la longévité humaine. Car la médecine prétend toujours ne pas comprendre le processus de vieillissement et seule une infime minorité de médecins commence à essayer d'aller en direction d'une inversion du processus de vieillissement. Pourtant, l'âge maximum de décès, dans le monde entier, n'a cessé d'augmenter.

La Suède possède les archives les plus précises et les plus anciennes de tous les pays, sur la longévité des hommes, qui remontent à 1861. Elles révèlent que l'âge maximum au décès enregistré était de 100,5 ans en 1861, qu'il a augmenté progressivement mais régulièrement jusqu'en 1969, où il était de 105,5 ans et qu'il a augmenté plus de deux fois plus vite depuis lors, atteignant 109 ans au tournant du vingt-et-unième siècle. (voir schéma au verso).

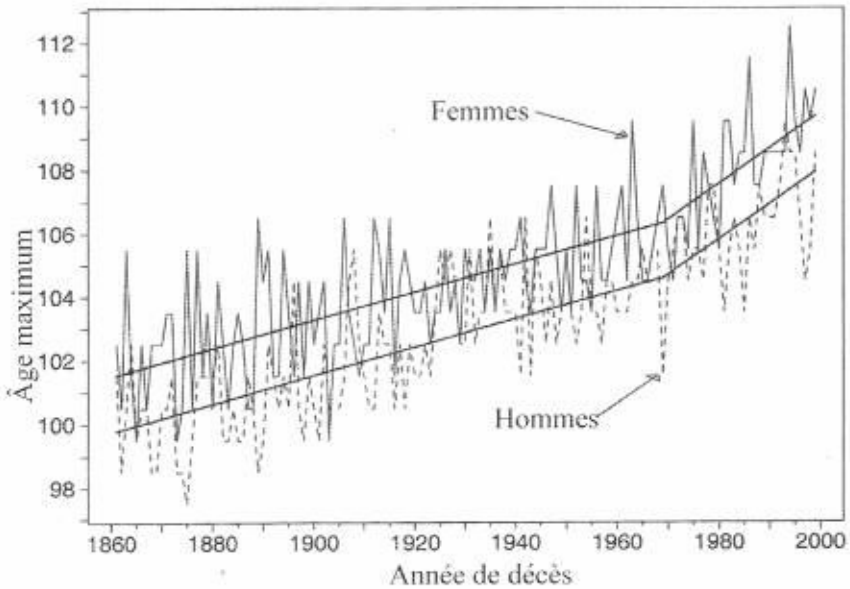


Figure 1, Wilmoth et al. 2000

En 1969, l'évolution de la longévité et l'augmentation des cancers en Suède se sont accélérées. C'est l'année où la télévision couleur et la télévision UHF ont été introduites dans le pays (voir chapitre XIII).

En 1994, Vaino Kannisto, ancien conseiller des Nations unies pour les statistiques démographiques et sociales, a démontré que le nombre de personnes vivant plus de cent ans augmentait de façon spectaculaire dans les vingt-huit pays pour lesquels il existait des données fiables. En Suède, le nombre de centenaires est passé de 46 en 1950 à 579 en 1990. Au cours de la même période, le nombre de centenaires est passé de 17 à 325 au Danemark, de 4 à 141 en Finlande, de 265 à 4 042 en Angleterre et au Pays de Galles, de 198 à 3 853 en France, de 53 à 2 528 en Allemagne de l'Ouest, de 104 à 2 047 en Italie, de 126 à 3 126 au Japon, de 14 à 196 en Nouvelle-Zélande. Dans tous ces pays, le nombre de centenaires, qui double à peu près tous les dix ans, a largement devancé l'augmentation de la population.

Même à Okinawa, connue depuis longtemps pour sa longévité, il n'y avait qu'une seule personne de plus de cent ans en

1960. Dans l'ensemble du Japon, notait Kagawa en 1978, le nombre de centenaires masculins avait quadruplé en 25 ans seulement, tandis que le nombre de centenaires féminins avait sextuplé. Et pourtant, il a observé, chez les Japonais d'âge moyen, un quasi-doublement des taux de cancer du sein et du colon, un triplement des cancers du poumon, une augmentation de 40 % des maladies cardiaques et une hausse de 80 % des diabètes : « une espérance de vie plus longue, mais une augmentation des maladies ».

L'explication de ces deux phénomènes est l'électricité qui voyage à travers les fils aussi bien que par la terre, qui irradie à travers l'air aussi bien que par les os. Nous sommes tous, dans une mesure qui s'est intensifiée depuis cent soixante ans, dans un état modérément étouffé. Nous vivons plus longtemps, mais nous sommes moins vivants que nos ancêtres.

XV. VOUS VOULEZ DIRE QUE VOUS POUVEZ ENTENDRE L'ÉLECTRICITÉ ?

En 1962, une femme de la région de Santa Barbara, a contacté l'université de Californie pour qu'elle l'aide à identifier un bruit mystérieux. Elle avait emménagé dans une maison nouvellement construite dans un quartier tranquille et ce bruit, dont elle ne pouvait trouver la source, l'accompagnait partout où elle allait comme un fantôme indésirable. Il nuisait à sa santé, la maintenait éveillée et la forçait, en désespoir de cause, à abandonner sa maison pendant de longues périodes, juste pour se soulager. En réponse à son appel à l'aide, un ingénieur s'est présenté chez elle avec un chargement de matériel électronique.

Clarence Wieske, qui appartenait au Laboratoire pour l'étude des systèmes sensoriels de Tucson, un entrepreneur militaire qui travaillait sur l'interface entre l'homme et la machine, était impliqué dans un projet à l'université de Santa Barbara lorsque l'appel de la femme est arrivé. Son intention initiale était de rechercher des champs électriques qui pourraient mettre en vibration un objet métallique sur sa propriété, créant le bruit qui la dérangeait. Il a été surpris par ce qu'il a trouvé.

Sa bobine de détection, comme il l'avait prévu, a capté des fréquences harmoniques inhabituellement fortes. Elles émanaient non seulement des fils électriques, mais aussi des fils téléphoniques, des tuyaux de gaz, des conduites d'eau et même du métal de son système de chauffage. Mais son stéthoscope n'a trouvé aucun bruit audible émis par aucun de ces éléments. Il a donc tenté ce qu'il a cru être une expérience farfelue : il a branché un magnétophone à sa bobine de détection, qui a enregistré les signaux de fréquence électrique et les a traduits en sons, puis a fait écouter l'enregistrement à la femme.

Lorsqu'elle a mis les écouteurs et écouté la bande, elle a reconnu les sons comme étant identiques au bruit qui la tourmentait. Wieske a ensuite poussé l'expérience un peu plus loin. Il a débranché les écouteurs et a fait jouer la bande directement dans sa bobine de détection. La femme a dit instantanément : « Vous voulez dire que vous ne pouvez pas entendre ça ? » Elle entendait à nouveau la même chose directement de la bobine de détection, bien que celle-ci n'émette qu'un champ électromagnétique sans aucun son.

Dans une autre expérience, Wieske, sans le dire à la femme, a connecté un générateur de basse fréquence à la conduite d'eau à une trentaine de mètres de sa maison. Elle a remarqué qu'il y avait un bruit particulier « comme un chien qui aboie ». Lorsque Wieske a activé l'équipement de détection dans sa maison et mis les écouteurs, il a constaté qu'elle avait raison. Il a entendu un bruit comme celui d'un chien qui aboie !

Ces expériences et d'autres, réalisées à son domicile et à l'université, ne laissaient aucun doute sur le fait que la femme entendait l'électricité - et que le bruit ne provenait pas de ses plombages dentaires. Wieske a alors entrepris d'essayer de remédier à son problème. La mise à la terre de son réfrigérateur, de son congélateur, des carillons de porte et d'autres appareils a permis de réduire un peu le niveau de bruit, mais pas de l'éliminer. Un jour, lors d'une panne de courant, elle a téléphoné à Wieske, en extase. Le bruit avait cessé ! Mais il est revenu dès que le courant a été rétabli. Wieske a donc contacté toutes les compagnies d'électricité. Avec leur coopération, il a installé des filtres sur sa ligne téléphonique, un transformateur de découplage sur sa ligne électrique, et des sections de tuyaux non conducteurs dans sa ligne d'eau et sa ligne de gaz. Ces mesures, lourdes et coûteuses, ont permis d'éviter que des fréquences électriques indésirables provenant d'ailleurs dans le quartier ne soient acheminées par ces voies. Enfin, le bruit a été réduit à un niveau supportable et la femme a pu réintégrer sa maison.

Après avoir enquêté sur un certain nombre de cas similaires, Wieske a prédit qu'avec l'électrification continue de la société, des plaintes de ce type seraient un jour courantes. Son article sur ses expériences, publié dans *Biomedical Sciences Instrumentation* en 1963, s'est conclu par une description technique de l'audition humaine, incluant tous les endroits de l'oreille où les champs

électromagnétiques pourraient provoquer des courants électriques. Il a spéculé sur les raisons pour lesquelles certaines personnes peuvent les entendre et pas les autres : « Si, pour une raison quelconque, le nerf de certains individus n'est pas aussi bien isolé de ces courants que chez un individu normal, ou si la cochlée n'est pas aussi bien isolée de ces courants chez certains individus, cela pourrait bien les rendre sensibles à ces champs électriques. »

La prédiction de Wieske s'est réalisée. Aujourd'hui, les entreprises au service des gens qui peuvent sentir et entendre les champs électromagnétiques, forment une importante industrie artisanale dans toutes les régions des États-Unis. L'Institut international de biologie et d'écologie du bâtiment, recense soixante consultants, dispersés dans tous les États-Unis et le Canada, formés aux méthodes de détection et d'atténuation de la pollution électromagnétique résidentielle.

Environ 80 millions d'Américains ont aujourd'hui un « bourdonnement dans les oreilles » peu ou prou. Certains entendent les sons par intermittence. D'autres ne les entendent que lorsque tout le reste est calme. Mais pour un nombre croissant d'entre eux, les sons sont en permanence si forts qu'ils ne peuvent pas dormir ou fonctionner normalement. La plupart de ces personnes n'ont pas d'acouphènes, qui sont des sons générés de l'intérieur, souvent dans une seule oreille et qui s'accompagnent généralement d'une certaine perte d'audition. La plupart des personnes qui ont aujourd'hui un « bourdonnement d'oreille » l'entendent de la même façon dans les deux oreilles, ont une audition parfaite et entendent une tonalité dans le haut de leur gamme auditive. Ils entendent l'électricité qui les entoure, et celle-ci est de plus en plus forte. Les indications sur ce qui se passe ont été fournies il y a plus de deux siècles.

L'électro-thérapeute français Jean Baptiste Le Roy, en 1755, a apparemment été le premier à provoquer une réponse auditive à l'électricité statique. Il soignait un homme aveugle à cause de la cataracte, en enroulant du fil autour de sa tête et en lui administrant douze chocs à partir d'une bouteille de Leyde. L'homme a rapporté avoir entendu l'explosion de « douze coups de canon ».

L'expérimentation a commencé sérieusement quand Alessandro Volta a inventé la pile électrique en 1800. Les métaux

qu'il a utilisés pour la première fois, l'argent et le zinc, avec de l'eau salée comme électrolyte, ont généré environ un volt par couple - moins lorsqu'il les a empilés dans sa « pile » d'origine.

En appliquant un seul couple de métaux sur sa propre langue, il obtenait un goût aigre ou piquant, selon le sens du courant. En appliquant un bout d'argent sur son œil et en le touchant avec un morceau de zinc tenu dans sa main humide, il produisait un éclair de lumière - un éclair, disait-il, qui était « beaucoup plus beau » s'il plaçait la deuxième pièce de métal, ou les deux pièces, dans sa bouche.

Il s'avérait plus difficile de stimuler le sens de l'ouïe. Volta a essayé en vain de provoquer un bruit avec un seul couple de plaques métallique. Mais avec trente couples, soit l'équivalent d'une pile de vingt volts, il a réussi. « J'ai introduit profondément dans les deux oreilles, » écrit-il, « deux sondes ou tiges métalliques aux extrémités arrondies et je les ai fait communiquer directement avec les deux extrémités de l'appareil. Au moment où le circuit était ainsi bouclé, j'ai reçu un choc dans la tête et quelques instants après (la connexion se poursuivant sans interruption) j'ai commencé à entendre un son, ou plutôt un bruit, dans l'oreille, que je ne peux pas bien définir : c'était une sorte de crépitement de chocs, comme si une pâte ou une matière ferme avait bouilli. » Craignant une lésion permanente de son cerveau, Volta n'a pas répété la tentative.

Mais des centaines d'autres personnes ont expérimenté. Après ce rapport de l'un des hommes les plus célèbres du monde, tout le monde voulait savoir s'il pouvait entendre l'électricité. Carl Johann Grapengiesser, un médecin bien plus attentif que Volta, veillait à n'utiliser que de petits courants sur ses patients. Ses patients étaient très différents par leur sensibilité et les sons qu'ils entendaient. « Les bruits, en ce qui concerne leur qualité et leur force, sont très variables », écrivit-il. « Le plus souvent, il semble au patient qu'il entende le sifflement d'une bouilloire en ébullition ; un autre entend des tintements et des coups de cloche, un troisième pense qu'à l'extérieur souffle un vent d'orage ; un quatrième semble entendre un rossignol chanter intensément dans chaque oreille. »¹ Quelques-uns de ses patients ont entendu l'électricité produite par un seul couple de métaux appliqués sur des sparadraps sur leurs oreilles.

Le médecin Johann Ritter ne craignait pas des courants beaucoup plus importants que ceux de Volta. En utilisant des piles contenant 100, 200, et plus de couples galvanique, il était capable d'entendre un son musical pur qui était approximativement le *sol* au-dessus du *do* moyen et qui persistait aussi longtemps que le courant était appliqué à ses oreilles.

Nombreux sont les médecins et les scientifiques qui, dans les années grisantes qui ont suivi le don au monde de Volta, de la première source fiable d'électricité continue, ont stimulé le nerf acoustique avec des quantités de courant plus ou moins importantes. La liste suivante, limitée aux scientifiques allemands qui ont publié leurs recherches, a été établie par Rudolf Brenner en 1868 :

Carl Johann Christian Grapengiesser

(Tentatives d'utilisation du galvanisme dans la guérison de certaines maladies, 1801)

Johann Wilhelm Ritter *(Contributions à la connaissance récente du galvanisme et aux résultats de la recherche, 1802)*

Friedrich Ludwig Augustin *(Essai d'une histoire systématique complète de l'électricité galvanique et de son utilisation médicale, 1801 ; Sur le galvanisme et son utilisation médicale, 1801)*

Johann Friedrich Alexander Merzdorff *(Traitement des acouphènes par le courant galvanique, 1801)*

Carl Eduard Flies *(Expériences du Dr. Flies, 1801)*

Christoph Friedrich Hellwag *(Expériences sur les pouvoirs de guérison du galvanisme et observations sur ses effets chimiques et physiologiques, 1802)*

Christian August Struve *(Système d'électricité médicale avec intérêt au galvanisme, 1802)*

Christian Heinrich Wolke *(Rapport sur les sourds et les muets bénis par l'art de l'audition galvanique à Jever et sur la méthode de Sprenger pour les traiter avec l'électricité voltaïque, 1802)*

Johann Justus Anton Sprenger *(Méthode d'utilisation de l'électricité galvanique comme remède à la surdité et à la perte d'audition, 1802)*

Franz Heinrich Martens (*Instructions complètes sur l'utilisation thérapeutique du galvanisme ; avec un historique de ce remède*, 1803)

Ironiquement, l'homme qui a jeté les bases de ces recherches - Alessandro Volta - était aussi celui dont la vision mécaniste du monde a tellement dominé la pensée scientifique pendant plus de deux siècles qu'il n'a pas été possible de comprendre les résultats de ces expériences. Elles ont été considérées comme de simples tours de passe-passe, lorsqu'on s'en est souvenu. On se souvient que pour Volta, l'électricité et la vie sont distinctes et qu'il n'y a pas de courant électrique qui circule dans le corps. De ce fait, à ce jour, dans l'enseignement de la biologie, y compris la biologie de l'oreille, la chimie est reine et l'électricité est omise.

À l'époque de Brenner, les travaux de tous ces premiers scientifiques avaient déjà été oubliés. Médecin spécialisé dans les maladies de l'oreille, il a décrit cet état de fait en des termes qui pourraient tout aussi bien s'appliquer à notre époque : « Rien ne peut être plus instructif pour l'histoire du développement scientifique que le sort des anciennes expériences sur la stimulation galvanique du nerf acoustique. Parmi les chercheurs contemporains qui nient la possibilité d'une telle stimulation, on trouve des noms de haute renommée. Il faut donc se demander : ces hommes croient-ils vraiment que Volta, Ritter et les autres vieux galvanistes n'ont fait qu'imaginer les tonalités et les bruits qu'ils ont entendus ? L'objectif de Brenner était d'établir, une fois pour toutes, non seulement que l'électricité pouvait être entendue, mais aussi comment, pourquoi et dans quelle mesure exactement cela se produit. « Il n'est pas établi si et comment le nerf acoustique réagit à l'influence du courant électrique », a-t-il écrit.² Les résultats de ses expériences ont rempli un livre de 264 pages. Son dispositif contenait 20 cellules Daniell en zinc-cuivre, chacune produisant un maximum d'environ un volt, reliées à un rhéostat pouvant être réglé sur 120 positions. Le nombre de piles souhaitées pouvait être inséré dans le circuit en tournant un sélecteur. Il a réalisé 47 types d'expériences différentes sur un grand nombre d'individus.

Une personne lambda, avec 7 volts de courant continu passant dans son canal auditif, a entendu un son métallique clair ressemblant à une petite cloche de table. La gamme de sensibilité des êtres humains normaux était cependant étendue. Certains n'entendaient

rien du tout, même lorsque les vingt cellules de Daniell étaient dans le circuit. Pour d'autres, considérés comme atteints d'une « hyperesthésie du nerf acoustique », le son produit par une seule cellule était intense. Certains n'entendaient rien, sauf si leur canal auditif était rempli d'eau salée, qui aidait à conduire l'électricité. D'autres, dont le conduit auditif était sec, entendaient la sonnerie lorsque l'électrode en forme de bouton était simplement placée sur la joue devant l'oreille, ou sur l'apophyse mastoïde, la saillie osseuse derrière l'oreille.

La direction du courant était cruciale. Le son - à moins que la personne ne souffre d'une « hyperesthésie » - n'était entendu que lorsque l'électrode négative, et non positive, était dans l'oreille. Avec un courant minimal, le son ressemblait généralement au « bourdonnement d'une mouche ». Ce son devenait ensuite un « roulement de chariot distant », puis un « roulement de canon », le « choc d'une plaque de métal » et enfin le « tintement d'une cloche de service en argent », au fur et à mesure que le courant augmentait. Plus le courant était fort, plus le son était pur et plus la ressemblance avec une cloche était grande. Lorsque Brenner demandait à ses sujets de chanter le ton qu'ils entendaient, certains, en accord avec le rapport de Ritter de 1802, entendaient un *sol* au-dessus du *do* moyen. Mais bien que le seuil de perception varie énormément et que la qualité et la hauteur exacte soient différentes pour chacun, chaque individu entendait toujours la même chose. Ils percevaient toujours le même son et la même hauteur et avaient le même seuil, chaque fois qu'ils étaient testés, même à des intervalles de plusieurs années.

Après avoir expérimenté différents positionnements de la seconde électrode non auriculaire sur le crâne, le cou, le torse, les bras et les jambes, Brenner a acquis la conviction qu'un son n'était entendu que lorsque l'oreille interne se trouvait sur le trajet du courant et que la stimulation directe du nerf acoustique était à l'origine de la sensation sonore.

Le médecin américain Sinclair Tousey, l'un des derniers électro-thérapeutes de la vieille école, a traité de l'électricité et de l'oreille dans la troisième édition de son manuel sur l'électricité médicale, publié en 1921. Les résultats de Brenner avec le courant continu, complètement oubliés aujourd'hui, étaient encore à l'époque enseignés, acceptés et vérifiés par tout praticien en électricité. Les sons étaient normalement provoqués par la stimulation cathodique

(négative) du nerf auditif. La gamme de sensibilité était extraordinaire. « Beaucoup d'individus », a écrit Tousey, reprenant les mots de Brenner, « n'ont aucune réaction, quelle qu'elle soit. » Dans d'autres cas, le son était si fort que la personne était considérée comme ayant « une hyperesthésie distincte du nerf auditif ».³

Avec la disparition de l'art de l'électro-thérapie et le manque de possibilités pour le médecin moyen de se familiariser avec la réponse auditive à l'électricité, les anciennes connaissances sont quasiment oubliées.

Puis, vers 1925, les amateurs de radio ont pensé qu'ils avaient trouvé un moyen d'écouter la radio sans haut-parleur, en stimulant directement le nerf acoustique. « Ainsi, même les sourds dont les tympans ne fonctionnent plus correctement, mais dont les centres nerveux sont intacts, peuvent entendre la radio », a écrit Gustav Eichhorn. Le dispositif qu'il a breveté, une sorte d'électrode plate maintenue contre l'oreille, a cependant été rapidement rejeté comme n'étant rien de plus qu'un « écouteur à condensateur ». Apparemment, les surfaces de la peau et l'électrode, en vibrant, tenaient lieu de haut-parleur, créant un son ordinaire qui atteignait l'oreille interne par conduction osseuse.⁴

Néanmoins, les expériences des ingénieurs radio ont engendré un réel effort des biologistes pour stimuler l'oreille interne avec du courant alternatif. Cela se faisait généralement à la manière de Brenner, en insérant une électrode dans le canal auditif, rempli d'abord d'eau salée et en complétant le circuit avec une seconde électrode à l'arrière de l'avant-bras ou de la main. Les sujets entendaient le plus souvent un son dont la hauteur correspondait à la fréquence du courant appliqué. La sensibilité des sujets, comme auparavant, variait énormément. Dans les expériences menées à Leningrad, l'individu le plus sensible, lorsqu'il était testé avec un courant de 1 000 cycles par seconde, entendait un son dès que la tension dépassait un cinquième de volt ; le sujet le moins sensible nécessitait six volts, soit une différence de sensibilité d'un facteur trente. L'audition de ces personnes n'avait rien d'anormal. Les variations de leur capacité à entendre l'électricité n'avaient aucun rapport avec la capacité des sujets à entendre un son ordinaire.⁵

En 1936, Stanley Smith Stevens, psychologue expérimental à l'université de Harvard, a donné un nouveau nom à ce phénomène :

« l'audition électrophonique ». Quatre ans plus tard, dans son laboratoire de psycho-acoustique nouvellement créé, il proposait trois mécanismes différents d'audition par stimulation électrique. La plupart des personnes ayant une audition normale, lorsqu'elles étaient stimulées par une électrode dans leur oreille, entendaient une tonalité exactement une octave plus élevée que la fréquence du courant appliqué. Cependant, si une tension continue négative était appliquée en même temps, elles entendaient également la fréquence fondamentale. Ses connaissances en physique ont conduit Stevens à conclure que l'oreille réagissait comme un récepteur à condensateur, le tympan et la paroi opposée de l'oreille moyenne étant les « armatures » vibrantes de ce condensateur.

Les personnes sans tympan, en revanche, ont entendu soit la fréquence fondamentale, soit un bourdonnement, soit les deux. Aucune n'a entendu l'octave supérieure. Et comme Brenner l'avait également signalé, les oreilles sans tympan étaient beaucoup plus sensibles à l'électricité que les oreilles normales. Un des sujets de Stevens a entendu un son pur lorsqu'il a été stimulé avec seulement un vingtième de volt. Stevens a suggéré que l'audition de la fréquence fondamentale était causée par la stimulation directe des cellules ciliées de l'oreille interne. Pour ceux qui entendaient un bourdonnement, il pensait que c'est le nerf auditif qui était directement stimulé.

Ainsi, en 1940, trois parties différentes de l'oreille semblaient capables de transformer l'électricité en son : l'oreille moyenne, les cellules ciliées de l'oreille interne et le nerf auditif. Ces trois mécanismes pouvaient fonctionner dans toute la gamme d'audition normale des êtres humains.

Stevens a tenté une autre expérience, dont il n'a pas su apprécier la portée et qui n'a été répétée par personne d'autre pendant deux décennies : il a exposé des sujets à une onde radio de basse fréquence, 100 kHz, modulée à 400 Hz. D'une manière ou d'une autre, l'oreille a démodulé ce signal et la personne a entendu un son pur de 400 cycles, proche d'un *sol* au-dessus du *do* moyen.⁶

En 1960, le biologiste Allan Frey a introduit une autre méthode de perception de l'énergie électromagnétique, cette fois sans placer d'électrodes contre le corps. Un technicien radar à Syracuse, New York, lui a juré qu'il pouvait « entendre » le radar. Le prenant

au mot, Frey a accompagné l'homme jusqu'à l'installation de Syracuse et a constaté qu'il pouvait l'entendre aussi. Frey publia bientôt des articles sur cet effet, prouvant que même les animaux et les personnes atteintes de surdité de transmission - mais pas de surdité nerveuse - pouvaient entendre de brèves impulsions de rayonnement micro-ondes à des niveaux de puissance moyenne extrêmement faibles. Ce phénomène, connu sous le nom de « audition par micro-ondes », a fait l'objet d'une certaine notoriété, mais n'est probablement pas responsable de la plupart des sons qui tourmentent tant de gens aujourd'hui.

Cependant, les années 1960 apporteront encore d'autres surprises. La reprise des recherches sur l'audition électrophonique avait des objectifs à la fois civils et militaires. La communauté médicale voulait savoir si les sourds pouvaient être amenés à entendre. La communauté militaire voulait voir si une nouvelle méthode de communication pouvait être mise au point pour les soldats ou les astronautes.

En 1963, Gerhard Salomon et Arnold Starr, à Copenhague, ont prouvé que l'oreille interne était beaucoup plus sensible à l'énergie électrique que ce que l'on soupçonnait auparavant. Ils ont placé des électrodes directement à côté de la cochlée chez deux patients qui avaient subi une reconstruction chirurgicale de leur oreille moyenne. Un patient a entendu des « clics » ou des « crépitements » lorsqu'il était stimulé par seulement trois micro-ampères (millionièmes d'ampère) de courant continu. Le second patient a eu besoin de 35 micro-ampères pour entendre le même son. Au fur et à mesure que le courant augmentait, les clics se transformaient en « marche sur la neige gelée » ou en « souffle d'air ». Le courant alternatif produisait des sons purs dont la hauteur correspondait à la fréquence appliquée, mais cela nécessitait environ mille fois plus de courant.

Ensuite, le Laboratoire de guerre électromagnétique et de communication de la base aérienne de Wright-Patterson, dans l'Ohio, a publié un rapport rédigé par Alan Bredon de Spacelabs Inc. étudiant l'audition par électrophone et par micro-ondes en vue de leur utilisation potentielle dans l'espace. L'objectif était de développer « un capteur efficace, à double usage, qui peut être porté avec un minimum absolu d'inconfort lors de longues missions dans des vêtements sous pression et aux confins des environnements

aérospatiaux ». Bredon constata que les dispositifs électrophoniques ne convenaient pas parce que le son qu'ils produisaient était trop faible pour être efficace dans l'environnement bruyant des avions ou des véhicules spatiaux. Et l'audition par micro-ondes a été jugée inutile car elle semblait dépendre de courtes impulsions d'énergie et ne produisait pas de son continu. Mais le Neurophone de Patrick Flanagan, ayant alors fait l'objet d'une publicité dans le magazine *Life*,⁷ a retenu l'attention de Bredon. Cet appareil, que Flanagan prétend avoir inventé à l'âge de 15 ans, était un appareil à ondes radio presque identique à celui qu'Eichhorn avait breveté en 1927 et semblait fonctionner par vibration de la peau. Il en différait cependant sur un point crucial : Flanagan utilisait une fréquence porteuse dans la gamme des ultrasons, spécifiée comme étant comprise entre 20 000 et 200 000 Hz. Il avait redécouvert le phénomène que Stevens avait brièvement décrit en 1937 sans jamais y donner suite.

Suite à la publicité faite autour de l'invention de Flanagan, Henry Puharich, un médecin, et Joseph Lawrence, un dentiste, sous contrat avec l'armée de l'air, ont enquêté sur ce qu'ils ont appelé « l'électrostimulation transdermique ». Ils ont fourni de l'énergie électromagnétique à des fréquences ultrasoniques par le biais d'électrodes placées près de l'oreille. Le signal audio, ajouté à la porteuse ultrasonique, était en quelque sorte démodulé par le corps et entendu comme n'importe quel son. Comme l'appareil de Flanagan, il semblait à première vue fonctionner par vibration de la peau. Cependant, plusieurs résultats étonnants ont été rapportés.

Tout d'abord, la gamme d'audition de la plupart des gens a été considérablement étendue. Disons que la limite supérieure de l'audition d'une personne est normalement de 13 000 ou 14 000 Hz. En utilisant cet appareil, ils entendaient typiquement des sons d'une fréquence aussi élevée que 18 000 Hz. Certains ont même entendu jusqu'à 25 000 cycles par seconde, soit 5 000 cycles de plus que ce que la plupart des êtres humains sont censés entendre.

Deuxièmement, l'utilisation d'une onde porteuse ultrasonique a permis d'éliminer la distorsion. Lorsque le signal audio était envoyé directement dans les électrodes sans l'onde porteuse, la parole était inintelligible et la musique méconnaissable. Mais lorsque la parole ou la musique était délivrée seulement sous forme de modulation d'une onde porteuse à haute fréquence -de la même manière que les émissions de radio AM délivrent la parole et la musique - le corps,

comme un récepteur radio, décodait en quelque sorte le signal et la personne entendait parfaitement la parole ou la musique sans aucune distorsion. La fréquence porteuse optimale, qui délivre le son le plus pur, se situe entre 30 000 et 40 000 Hz.

Troisièmement, et c'est le plus surprenant, neuf personnes sourdes sur neuf - même celles souffrant de surdité de perception grave de naissance - pouvaient entendre les sons de cette manière par stimulation transdermique. Mais les électrodes devaient être pressées fermement sur la peau et le sujet sourd devait déplacer l'électrode sous ou devant l'oreille jusqu'à ce qu'il trouve l'endroit exact qui stimulait l'audition - comme si le signal devait être concentré sur une cible à l'intérieur de la tête. Les quatre sujets ayant une audition résiduelle ont décrit la perception comme un « son » et non comme une « vibration ». Les deux sujets sourds de naissance l'ont décrite comme quelque chose de « nouveau et intense ». Les trois sujets atteints de surdité totale acquise l'ont décrite comme une perception auditive telle qu'ils s'en souvenaient.

Lorsque des électrodes isolées ont été utilisées, les personnes ayant une audition normale ont réagi à des niveaux de puissance aussi bas que 100 microwatts (millionièmes de watt). Lorsque des électrodes métalliques nues étaient pressées directement contre la peau, il fallait plus de courant, mais les sourds pouvaient entendre aussi bien ou mieux, avec cette méthode, que les entendants. Une fois que la bonne pression sur la peau et l'emplacement adéquat ont été trouvés, le seuil de stimulus électromagnétique se situait entre un et dix milliwatts (millièmes de watt) pour les personnes entendantes et sourdes, alors que la plus petite augmentation de puissance faisait passer le son, comme l'a décrit l'un des sujets sourds, « d'un niveau confortable à un niveau de grande intensité ».

Plus étonnant encore, dix sujets profondément sourds sur dix, n'ayant jamais entendu parler auparavant, étaient capables de comprendre les mots, après une très brève formation, lorsqu'ils étaient dispensés de cette manière. Et les patients souffrant d'une surdité de perception moindre, qui ne pouvaient identifier que 40 à 50 % des mots prononcés dans l'air, ont obtenu 90 % ou plus par stimulation transdermique, sans formation.

Pour la première fois en cinquante ans, il a été démontré qu'une électrode communiquant des ondes radio à la peau pouvait

faire quelque chose de plus que simplement la faire vibrer. Ces chercheurs ont supposé, sur la base de mesures de la microphonie cochléaire (signaux électriques générés par l'oreille interne), que la stimulation transdermique produisait un son par une combinaison d'effets acoustiques et électriques - à la fois en faisant vibrer la peau et en stimulant directement les cellules ciliées de l'oreille interne. « Cependant, » ont-ils écrit, « ces deux effets ne donnent pas une explication satisfaisante quant à la reconnaissance des mots chez les patients dont la cochlée est non fonctionnelle. »

Les résultats des expériences sur les animaux étaient tout aussi étonnants. Deux chiens ont été rendus sourds, l'un par des injections de streptomycine, qui détruit les cellules ciliées cochléaires et l'autre par l'ablation chirurgicale des tympans, des os de l'oreille moyenne et des cochlées. Les deux chiens avaient auparavant été conditionnés pour répondre à la stimulation transdermique en sautant par-dessus un cloisonnement dans un casier et tous deux avaient appris à réagir correctement plus de 90 % du temps. De manière incroyable, les deux chiens ont continué à réagir correctement 90 % du temps à la stimulation haute fréquence lorsqu'elle était modulée avec le signal audio, mais seulement 1 % du temps au seul signal haute fréquence non modulé.

Les implications de cette recherche sont considérables. Comme les personnes et les animaux sans aucune fonction cochléaire, ou même sans cochlée, peuvent apparemment entendre ce type de stimulation, soit le cerveau est stimulé directement -ce qui est peu probable puisque la source du son semble toujours venir de la position de l'électrode qui le produit - soit il y a une autre partie de l'oreille interne en plus de la cochlée qui répond aux ultrasons, ou aux ondes électromagnétiques à des fréquences ultrasoniques. Comme la plupart des sujets entendants sont capables d'entendre des fréquences beaucoup plus élevées que celles qu'ils entendent normalement, c'est l'explication la plus probable. Et nous verrons qu'il y a de bonnes raisons de croire que la plupart des personnes gênées par des « acouphènes » électriques entendent les ultrasons émis par l'électricité.

Puharich et Lawrence ont breveté leur dispositif et l'armée a acquis deux unités prototypes pour les tester à bord des hélicoptères Chinook et des aéroglisseurs utilisés au Vietnam. Le rédacteur en chef de *Electronic Design* a rapporté, après avoir testé l'un des appareils,

que « les signaux étaient presque, mais pas tout à fait, comme des sons aériens. »⁸

En 1968, Garland Frederick Skinner a répété certaines des expériences de Puharich et Lawrence à plus grande puissance, en utilisant une fréquence porteuse de 100 kHz, pour sa thèse de maîtrise à la Naval Postgraduate School. Il n'a pas testé son « Trans-Derma-Phone » sur des personnes sourdes, mais comme Puharich et Lawrence, il a conclu « que ce soit l'oreille, les nerfs ou le cerveau, un mécanisme de détection AM existe. »

En 1970, Michael S. Hoshiko, grâce à une bourse postdoctorale du National Institutes of Health, a testé le dispositif de Puharich et Lawrence au laboratoire de neurocommunication de l'École de médecine de l'université Johns Hopkins. Les sujets ont non seulement entendu des sons purs de 30 Hz jusqu'à la fréquence remarquable de 20 000 Hz, aussi bien à de faibles niveaux sonores, mais ont également obtenu un score de 94 % pour la distinction de la parole. Les vingt-neuf étudiants testés ont obtenu les mêmes résultats, que les mots soient prononcés dans l'air comme des sons ordinaires ou qu'ils soient transmis par voie électronique sous forme de modulations d'une onde radio dans la gamme des ultrasons.

Deux autres initiatives visant à faire entendre les ondes radio modulées ont été prises par des membres de l'armée, mais probablement parce qu'ils n'utilisaient pas de fréquences ultrasoniques, ils n'ont pu identifier aucune autre raison de la perception que la vibration de la peau. Un des rapports, un mémoire de maîtrise soumis par les lieutenants William Harvey et James Hamilton à l'Institut de technologie de l'armée de l'air de la base aérienne de Wright-Patterson, spécifiait une fréquence porteuse de 3,5 MHz. L'autre projet a été entrepris par M. Salmansohn, de la division de commandement et de contrôle du Centre de développement aéronaval de Johnsville, en Pennsylvanie. Il n'a pas non plus utilisé de porteuse à ultrasons, en fait il s'est par la suite entièrement passé de l'onde porteuse et a utilisé un courant continu à fréquence audio.

Enfin, en 1971, Patrick Woodruff Johnson, pour sa thèse de maîtrise à la Naval Postgraduate School, décide de revisiter l'audition électrophonique « ordinaire ». Il voulait vérifier le peu d'électricité nécessaire pour faire entendre un son. La plupart des chercheurs

précédents avaient exposé la tête de leurs sujets à une puissance allant jusqu'à un watt, ce qui entraînait des niveaux de courant alternatif importants et potentiellement dangereux. Johnson a découvert qu'en utilisant un disque d'argent plaqué de chlorure d'argent en tant qu'une des électrodes, et en appliquant simultanément un courant continu positif, un courant alternatif de seulement 2 micro-ampères (millionièmes d'ampère), délivré avec seulement 2 microwatts (millionièmes de watt) de puissance, ce dernier pouvait être entendu. M. Johnson a estimé qu'une « aide auditive extrêmement petite et peu coûteuse » pourrait être développée à l'aide de ce système.

En juin 1971, au M.I.T., Edwin Charles Moxon a passé en revue tout le domaine pour sa thèse de doctorat et en y ajoutant les résultats de ses propres expériences sur les chats. En enregistrant l'activité des nerfs auditifs des chats pendant que leurs cochlées étaient stimulées électriquement, il a prouvé de façon certaine que deux phénomènes distincts se produisaient en même temps. Le signal électrique était en quelque sorte converti en son ordinaire, lequel était traité par la cochlée de manière normale. De plus, le courant lui-même stimulait directement le nerf auditif, produisant une seconde composante inhabituelle du schéma de stimulation du nerf.

À partir de ce moment, les efforts pour comprendre comment l'électricité affecte l'oreille normale ont cessé, car pratiquement tous les fonds ont été consacrés au développement d'implants cochléaires pour les sourds. C'était une conséquence naturelle du développement des ordinateurs, qui commençaient à transformer notre monde. Le cerveau était modélisé comme un ordinateur numérique fantastiquement élaboré. Les chercheurs en audiologie pensaient que s'ils séparaient les sons en leurs différentes composantes de fréquence, ils pourraient envoyer ces composantes sous forme d'impulsions numériques aux fibres appropriées du nerf auditif pour qu'elles soient traitées directement par le cerveau. Et considérant qu'ils stimulent trente mille fibres nerveuses avec seulement huit à vingt électrodes, ils ont obtenu un succès remarquable. En 2017, le nombre d'implants cochléaires dans le monde a dépassé les cinq cent mille. Mais les résultats sont artificiels et ne reproduisent pas le son normal. La plupart des patients peuvent apprendre à comprendre un discours soigneusement articulé suffisamment bien pour utiliser un téléphone dans une pièce calme. Mais ils ne peuvent pas distinguer les voix, reconnaître la musique ou converser dans un milieu

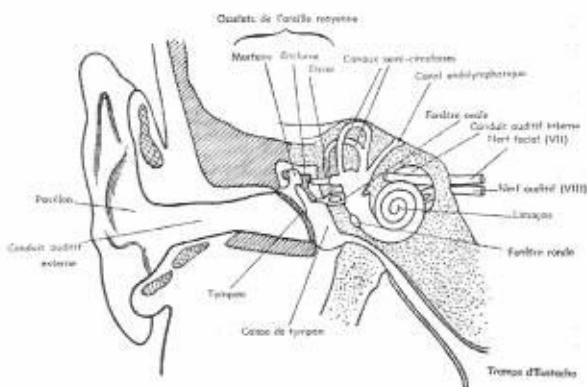
moyennement bruyant.

Pendant ce temps, les progrès dans la compréhension de l'audition électrophonique se sont complètement arrêtés. Certaines recherches sur l'audition des micro-ondes se sont poursuivies pendant une dizaine d'années, puis ont également été interrompues. Les niveaux de puissance de crête qui semblent être nécessaires pour entendre les micro-ondes réduisent la probabilité qu'elles soient la source des sons qui dérangent la plupart des gens aujourd'hui. Le phénomène découvert par Puharich et Lawrence est un scénario beaucoup plus probable. Pour comprendre pourquoi il faut faire une excursion dans l'anatomie de l'une des parties du corps les plus complexes et les moins bien comprises.

L'ÉLECTRO-MODÈLE DE L'OREILLE

Dans l'oreille normale, le tympan reçoit le son et transmet les vibrations à trois petits os de l'oreille moyenne. Ce sont le marteau, l'enclume et l'étrier, qui portent le nom des objets auxquels ils ressemblent.

L'étrier, le dernier os de la chaîne, bien qu'il ne fasse que la moitié de la taille d'un grain de riz, transmet le signal vibratoire à la cochlée osseuse (limaçon), une structure en forme d'escargot qui est

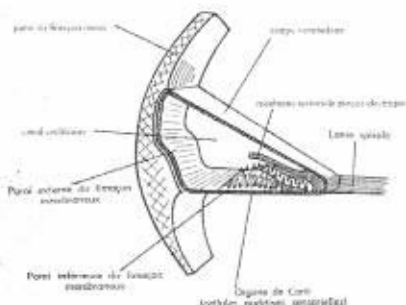


elle-même une merveille de miniaturisation. Pas plus grosse qu'une noisette, la cochlée est capable de capter le rugissement d'un lion, le chant d'un rossignol, le couinement d'une souris, et de les reproduire avec une fidélité parfaite sous forme de signaux électriques envoyés au cerveau. À ce jour, personne ne sait exactement comment cela est réalisé. Et le peu que l'on sait est probablement faux.

« Il est regrettable, » a écrit Augustus Pohlman, professeur d'anatomie et doyen de l'école de médecine de l'université du Dakota du Sud, « qu'il n'existe aucun moyen de supprimer de la littérature

les interprétations qui se sont révélées incorrectes. » En 1933, Pohlman se penchait sur soixante-dix ans de recherche sur une hypothèse qu'il considérait comme fondamentalement erronée : ils n'avaient pas réussi à éradiquer le fonctionnement de la cochlée remplie de liquide. Quatre-vingts années supplémentaires n'ont toujours pas réussi à l'éradiquer.

La minuscule spirale cochléaire est divisée sur sa longueur en une chambre supérieure et une chambre inférieure par une cloison appelée membrane basilaire. Sur cette membrane repose l'organe de Corti, qui contient des milliers de cellules ciliées avec leurs fibres nerveuses y étant attachées. Et en 1863, le



grand physicien allemand Hermann Helmholtz avait suggéré que la cochlée était une sorte de piano sous-marin et que les « cordes » de résonance de l'oreille étaient les fibres de différentes longueurs de la membrane basilaire.

La membrane s'élargit lorsqu'elle s'enroule dans la cochlée. Les fibres les plus longues au sommet, a-t-il suggéré, comme les longues cordes des basses d'un piano, résonnent avec les tons les plus profonds, tandis que les fibres les plus courtes à la base sont mises en vibration par les tons les plus aigus.

Helmholtz a supposé que la transmission du son était une simple question de mécanique et de leviers, et les recherches ultérieures, pendant un siècle et demi, ont simplement repris sa théorie originale avec remarquablement peu de changements. Selon ce modèle, le mouvement de l'étrier, tel un minuscule piston, pompe le fluide dans les deux compartiments de la cochlée dans un mouvement de va-et-vient, provoquant la flexion de haut en bas de la membrane qui les sépare, stimulant ainsi les cellules ciliées situées au-dessus afin qu'elles envoient des impulsions nerveuses au cerveau. Seules les parties de la membrane accordées aux sons entrants fléchissent, et seules les cellules ciliées qui se trouvent sur ces parties envoient des signaux au cerveau.

Mais ce modèle n'explique pas l'audition de l'électricité. Il n'explique pas non plus certaines des caractéristiques les plus évidentes de l'oreille interne. Pourquoi, par exemple, la cochlée a-t-elle la forme d'une coquille d'escargot ? Pourquoi les milliers de cellules ciliées sont-elles alignées en quatre rangées parfaitement espacées, les unes à côté des autres, comme les claviers d'un orgue ? Pourquoi la cochlée est-elle enfermée dans l'os le plus dur du corps humain, la capsule otique ? Pourquoi la cochlée a-t-elle la taille précise qu'elle a, entièrement formée dans l'utérus au bout de six mois de gestation, pour ne jamais grossir ? Pourquoi la cochlée n'est-elle que légèrement plus grande chez une baleine que chez une souris ? Comment est-il possible d'installer un ensemble complet de résonateurs, vibrant sur une gamme plus étendue que le plus grand orgue, dans un volume ne dépassant pas le bout de votre petit doigt ?

Pohlman pensait que le modèle standard de l'oreille était contradictoire avec la physique moderne, et un certain nombre de scientifiques courageux après lui ont approuvé. En incluant l'électricité dans leur modèle de l'oreille, ils ont fait des progrès dans l'explication des caractéristiques de base de celle-ci. Mais ils se heurtent à une barrière culturelle, qui ne permet toujours pas à l'électricité de jouer un rôle fondamental en biologie.

L'oreille est beaucoup trop sensible pour être actionnée par un système mécanique de leviers, et Pohlman a été le premier à souligner ce fait évident. Les véritables résonateurs dans l'oreille - les « cordes de piano » - devraient être les milliers de cellules ciliées, alignées en rangées et réparties de bas en haut de la cochlée, et non les fibres de la membrane sur laquelle elles sont implantées. Et les cellules ciliées devraient être des capteurs de pression et non des détecteurs de mouvement. L'extrême sensibilité de l'oreille en est le signe évident. Cela expliquerait aussi pourquoi la cochlée est encastrée dans l'os le plus dense du corps humain. C'est une chambre insonorisée et la fonction de l'oreille est de transmettre la pression acoustique et non le mouvement, aux délicates cellules ciliées.

Le prochain scientifique à ajouter des pièces à ce puzzle était un médecin et biochimiste anglais, Lionel Naftalin, qui est décédé en mars 2011 à l'âge de 96 ans après avoir travaillé sur le sujet pendant un demi-siècle. Il a commencé par faire des calculs précis qui ont prouvé de manière probante que l'oreille est beaucoup trop sensible pour travailler selon les principes admis. On sait que le son le plus

ténu qu'une personne puisse entendre a une énergie inférieure à 10^{-16} watts (un dix millième de milliardième de watt) par centimètre carré, ce qui, selon Naftalin, produit une pression sur le tympan, qui n'est que légèrement supérieure à la pression exercée par les molécules d'air en mouvement aléatoire. Naftalin a affirmé catégoriquement que la théorie acceptée de l'audition était impossible. Des énergies aussi minuscules ne pouvaient pas activer la membrane basilaire. Elles ne pouvaient même pas mouvoir les os de l'oreille moyenne par le mécanisme de levier supposé.

L'absurdité de la théorie standard était évidente. Au seuil de l'audition, on dit que le tympan vibre sur une distance (0,1 angström) qui ne représente qu'un dixième du diamètre d'un atome d'hydrogène. Et le mouvement de la membrane basilaire est calculé pour être aussi petit que dix milliardièmes de centimètre - seulement un peu plus que le diamètre d'un noyau atomique et beaucoup plus petit que les mouvements aléatoires des molécules qui composent la membrane. Ce « mouvement » de dimensions subatomiques est censé faire « plier » les poils des cellules ciliées, déclenchant une dépolarisation électrique des cellules ciliées et la décharge des fibres nerveuses qui y sont attachées.

Récemment, certains scientifiques, se rendant compte de la bêtise d'une telle idée, ont introduit diverses hypothèses ad hoc qui augmentent la distance de déplacement de la membrane basilaire de la dimension subatomique à la dimension atomique - ce qui ne résout toujours pas le problème fondamental. Naftalin a souligné que le contenu de la cochlée n'est pas un objet métallique solide mais un liquide, un gel ou une membrane souple et que de telles distances infinitésimales ne peuvent avoir aucun fondement dans la réalité physique. Il a ensuite calculé que pour déplacer une partie résonante de la membrane basilaire, un seul angström - soit la distance désormais déclarée nécessaire pour déclencher une réponse des cellules ciliées⁹ - nécessiterait plus de dix mille fois plus d'énergie que celle contenue dans une onde sonore minimale qui arrive au tympan.

Au cours de ses cinquante ans de travail sur l'audition, Naftalin a complètement démoli la théorie mécaniste dominante et a créé un modèle dans lequel les forces électriques sont essentielles. Au lieu de se concentrer sur la membrane basilaire, sur laquelle reposent les cellules ciliées, il a porté son attention sur une membrane

beaucoup plus inhabituelle, celle qui recouvre le sommet des cellules ciliées. Sa consistance et sa composition ressemblent à de la gelée, que l'on ne trouve nulle part ailleurs dans le corps humain. Elle a également des propriétés électriques inhabituelles et une forte tension électrique est toujours présente à travers elle. Ailleurs dans le corps, des tensions de cette ampleur - environ 100 à 120 millivolts - ne sont généralement présentes qu'à travers les membranes cellulaires.

En 1965, Naftalin, raisonnant en termes de physique du semi-conducteur, a avancé l'hypothèse que cette membrane - appelée membrane tectoriale - est un semi-conducteur et également piézoélectrique. Les substances piézoélectriques, rappelons-le, sont celles qui convertissent la contrainte mécanique en tension électrique, et inversement. Les cristaux de quartz en sont l'exemple le plus connu. Souvent utilisés dans les récepteurs radio, ils convertissent les vibrations électriques en vibrations sonores. À en juger par sa structure et sa composition chimique, Naftalin a suggéré que la membrane tectoriale devrait avoir cette propriété. Il a proposé que ce soit un cristal liquide piézoélectrique qui convertit les ondes sonores en signaux électriques, qu'il transmet aux résonateurs des cellules ciliées qui y sont incorporées. Il a suggéré que l'importante tension à travers la membrane engendre une grande amplification de ces signaux.

Naftalin a ensuite construit des modèles à l'échelle de la cochlée et de la membrane tectoriale et a commencé à trouver des réponses à certains des mystères les plus importants de l'oreille. Il a découvert que la forme en escargot de la cochlée est importante pour sa fonction d'instrument de musique de précision. Il a également découvert que la composition de la membrane tectoriale avait un lien avec la petite taille de l'instrument. Alors que la vitesse du son dans l'air est de 330 mètres par seconde et dans l'eau de 1 500 mètres par seconde, elle n'est que de 5 mètres par seconde dans de la gélatine à 10 % et dans la membrane tectoriale, elle est probablement beaucoup plus faible. En ralentissant la vitesse du son, la substance gélatineuse de la membrane comprime les longueurs d'onde des sons de quelques mètres à quelques millimètres, ce qui permet à un instrument de taille millimétrique comme la cochlée de recevoir et de transmettre à notre cerveau le monde sonore dans lequel nous vivons.

George Offutt a abordé ce problème en tant que biologiste marin et est parvenu à des conclusions similaires dans une perspective

évolutive. Sa thèse de doctorat à l'école d'océanographie de l'Université de Rhode Island portait sur l'audition des morues. Sa théorie de l'audition humaine, publiée pour la première fois en 1970, a ensuite été développée dans un livre, *The Electromodel of the Auditory System (L'Électro-modèle du système auditif)*. Je l'ai interviewé au début de 2013, peu avant sa mort.

Comme Naftalin, Offutt a conclu que la membrane tectoriale est un capteur de pression piézoélectrique. Et en raison de ses antécédents, il a affirmé que les cellules ciliées humaines, par évolution et par fonction, sont des électro-récepteurs.

La cochlée des mammifères, après tout, a évolué à partir d'un organe de poisson appelé lagena [un débordement du saccule des reptiles et des poissons osseux correspondant au canal cochléaire des mammifères - NdT], qui présente des cellules ciliées pas très différentes des nôtres, recouvertes d'une membrane gélatineuse, également similaire à la nôtre. Mais la membrane du poisson est à son tour surmontée de structures appelées otolithes (« pierres d'oreille »), des cristaux de carbonate de calcium dont on sait qu'ils sont environ cent fois plus piézoélectriques que le quartz. Selon M. Offutt, ce n'est pas un hasard. « Les cellules ciliées des oreilles des poissons, » dit-il, « sont sensibles aux tensions générées par les otolithes en réponse à la pression sonore. »¹⁰ « Cela, » dit-il, « explique pourquoi les requins peuvent entendre. » Les poissons, composés en grande partie d'eau, sont censés être perméables aux sons transmis par l'eau, à moins qu'ils ne possèdent une vessie natatoire contenant de l'air. Par conséquent, les requins, dépourvus de vessie natatoire, devraient être sourds selon les théories classiques, ce qui n'est pas le cas. En 1974, Offutt a élégamment résolu cette contradiction en intégrant l'électricité dans son modèle de l'audition des poissons. Et par extension, disait-il, il n'y a aucune raison pour que l'audition humaine ne fonctionne pas toujours de la même manière fondamentale. Si la cochlée a évolué à partir de la lagena, alors la membrane tectoriale a évolué à partir de la membrane otolithique et doit toujours être piézoélectrique. Les cellules ciliées qui sont sensiblement les mêmes, doivent continuer à fonctionner comme des électro-récepteurs.

En fait, les poissons ont d'autres cellules ciliées apparentées qui sont connues pour être des électro-récepteurs. Les organes de la ligne latérale, par exemple, disposés en files le long des côtés du corps

de chaque poisson afin de détecter les courants d'eau, réagissent en fait non seulement aux courants d'eau, mais aussi aux sons de basse fréquence et aux courants électriques.¹¹ Les cellules ciliées de ces organes sont elles aussi recouvertes d'une substance gélatineuse, appelée cupule et sont elles aussi alimentées par une branche du nerf acoustique. En fait, la ligne latérale et l'oreille interne sont si étroitement liées sur le plan fonctionnel, évolutif et embryonnaire que tous ces organes, chez tous les types d'animaux, sont appelés système acoustico-latéral.

Certains poissons possèdent d'autres organes, issus de ce système, qui sont particulièrement et principalement sensibles aux courants électriques. Grâce à ces organes, les requins peuvent détecter les champs électriques d'autres poissons ou animaux et les localiser dans l'obscurité, dans des eaux troubles, ou même lorsqu'ils sont dissimulés dans le sable ou la boue du fond. Les cellules ciliées de ces organes électriques se trouvent sous la surface du corps dans des sacs appelés ampoules de Lorenzini et sont recouvertes, là encore, d'une substance gélatineuse.

Tous ces organes des poissons, quelle que soit leur spécialisation, se sont avérés sensibles à la fois à la pression et à l'électricité. Les organes des lignes latérales qui détectent principalement les courants d'eau réagissent également aux stimuli électriques, et les ampoules de Lorenzini qui détectent principalement les courants électriques réagissent également à la pression mécanique. C'est pourquoi les biologistes marins étaient à une époque d'avis que la piézoélectricité était en jeu à la fois dans la ligne latérale et dans l'oreille.¹² Hans Lissman, autrefois la plus grande autorité mondiale sur les poissons électriques, pensait qu'il en était ainsi. Plus tard, l'anatomiste Muriel Ross, qui bénéficiait d'une bourse de la NASA pour étudier les effets de l'apesanteur sur l'oreille, a souligné que les otolithes des poissons et les otoconies des capteurs de gravité de nos propres oreilles, sont connus pour être piézoélectriques.

« L'énergie mécanique et électrique, » dit-elle, « sont interchangeables et la rétroaction entre les cellules ciliées et les membranes piézoélectriques transformera une forme d'énergie en l'autre. »

Dans une étude similaire réalisée en 1970, Dennis O'Leary a exposé les cupules gélatineuses des canaux semi-circulaires des

grenouilles - les organes d'équilibre de l'oreille interne - à un rayonnement infrarouge. La réponse des cellules ciliées des canaux cadrait avec le modèle électrique et non mécanique de ces organes.

Récemment, les cellules ciliées externes de la cochlée se sont révélées être piézoélectriques. Elles développent une tension en réponse à la pression et s'allongent ou se raccourcissent en réponse à un courant électrique. Leur sensibilité est extrême : un picoampère (un milliardième d'ampère) de courant suffit pour provoquer une modification mesurable de la longueur d'une cellule ciliée.¹³ On a également découvert que des courants électriques, parcourant des trajets complexes, traversaient la membrane tectoriale et passaient par l'organe de Corti.¹⁴ Des ondes pulsées ont également été découvertes dans le mince espace entre le sommet des cellules ciliées et le dessous de la membrane tectoriale, se propageant entre les cellules ciliées externes, la membrane tectoriale et les cellules ciliées internes.¹⁵ Le biologiste australien Andrew Bell a calculé que dans la cochlée humaine, ces ondes fluides auraient des longueurs comprises entre 15 et 150 microns (millionnièmes de mètre), soit la taille idéale pour mettre les cellules ciliées de 20 à 80 microns en résonance sonore. Bell a comparé ces ondes à des ondes acoustiques de surface et l'organe de Corti à un résonateur à ondes acoustiques de surface, un dispositif électronique courant qui a remplacé les cristaux de quartz dans une large gamme d'industries.

Dans l'électro-modèle d'audition que ces scientifiques ont élaboré, il existe plusieurs endroits où l'électricité peut agir directement sur l'oreille. Les cellules ciliées internes sont des électro-récepteurs. Les cellules ciliées externes sont piézoélectriques. La membrane tectoriale est piézoélectrique. « Et puisque le courant continu et le courant alternatif peuvent agir sur chacune de ces structures, il faudrait revoir bon nombre des premiers rapports sur l'audition de l'électricité, » a déclaré M. Offutt, « y compris les rapports qui ont été rejetés comme étant dus à des « vibrations de la peau ». »

L'extrême sensibilité de l'organe de Corti à l'électricité explique les rapports du dix-neuvième siècle sur l'audition du courant continu et les rapports du vingtième siècle sur l'audition du courant alternatif. Et elle constitue une base pour comprendre le tourment subi il y a un demi-siècle par le client de Clarence Wieske de Santa Barbara et la souffrance de tant de millions de personnes aujourd'hui.

Mais il manque encore une pièce du puzzle auditif.

Le courant continu ou alternatif appliqué au canal auditif nécessite environ un milliampère (millième d'ampère) pour stimuler l'audition.¹⁶ Si une électrode est placée directement dans le liquide cochléaire, environ un micro-ampère (millionième d'ampère) suffit.¹⁷ Si le courant est appliqué directement à une cellule cilié, un picoampère (milliardième d'ampère) est tout ce qui est nécessaire pour provoquer une réaction mécanique.¹⁸ Il est clair que le fait de placer des électrodes dans l'oreille externe est un moyen inefficace de stimuler les cellules ciliées. Une très faible proportion du courant appliqué atteint ces cellules. Mais dans le monde d'aujourd'hui, l'énergie électrique atteint directement les cellules ciliées sous forme d'ondes radio, auxquelles les os et les membranes sont perméables. Les cellules ciliées sont également baignées dans des champs électriques et magnétiques provenant du réseau électrique et de tous les appareils électroniques qui y sont branchés. Tous ces champs et ces ondes radio pénètrent dans l'oreille interne et induisent des courants électriques qui circulent à l'intérieur de la cochlée elle-même. La question devient alors : pourquoi n'entendons-nous pas tous une cacophonie constante de bruits noyant toute conversation et musique ? Pourquoi la plupart des bruits électriques sont-ils confinés à des fréquences très basses ou très hautes ? La réponse est très probablement liée à une partie de l'oreille qui n'est habituellement pas du tout associée à l'audition.

L'AUDITION DES ULTRASONS

L'audition humaine des ultrasons a été redécouverte plus d'une douzaine de fois depuis les années 1940, la dernière fois par le professeur Martin Lenhardt de l'Université du Commonwealth de Virginie. « L'idée que les humains puissent entendre comme les mammifères spécialisés, tels que les chauves-souris et les baleines, est si étrange, » écrit-il, « que l'audition ultrasonore a généralement été reléguée au domaine des tours de passe-passe plutôt que d'être considérée comme un sujet de recherche scientifique. »¹⁹ À l'heure actuelle, il semble que l'audition des ultrasons ne soit étudiée de manière intensive que par Lenhardt et par un petit groupe de chercheurs au Japon.

Pourtant, il est un fait que la plupart des êtres humains - même

de nombreux êtres humains profondément sourds - peuvent entendre les ultrasons par conduction osseuse et que cette capacité englobe toute la gamme auditive des chauves-souris et des baleines. Elle s'étend bien au-delà de 100 kHz. Le Dr Roger Maass a rapporté aux services de renseignement britanniques en 1945 que les jeunes peuvent entendre jusqu'à 150 kHz,²⁰ et un groupe en Russie a rapporté en 1976 que la limite supérieure de l'audition des ultrasons est de 225 kHz.²¹

Bruce Deatherage, alors qu'il effectuait des recherches à bord d'un navire pour le ministère de la défense à l'été 1952, a redécouvert la capacité d'entendre les ultrasons par accident lorsqu'il a nagé dans un faisceau de sonar émettant à 50 kHz. En répétant l'expérience avec des volontaires, il a rapporté que chaque sujet entendait un son très aigu identique à la tonalité la plus élevée que cette personne pouvait normalement entendre. Récemment, des scientifiques de la base navale sous-marine de New London, dans le Connecticut, ont vérifié l'audition des ultrasons sous-marins jusqu'à une fréquence de 200 kHz.²²

Voici ce que l'on sait aujourd'hui :

Pratiquement toutes les personnes ayant une audition normale peuvent entendre les ultrasons. Les personnes âgées qui ont perdu leur audition des hautes fréquences peuvent encore entendre les ultrasons. De nombreuses personnes profondément sourdes, dont la cochlée ne fonctionne pas ou peu, peuvent entendre des ultrasons. Le son perçu varie d'une personne à l'autre, mais se situe généralement entre 8 et 17 kHz. Il existe une différenciation du son, mais elle nécessite un changement de fréquence plus important dans la gamme des ultrasons que dans la gamme auditive normale. Et plus surprenant encore, lorsque la parole est transposée dans la gamme des ultrasons et diffusée dans cette gamme, elle peut être entendue et comprise. D'une certaine manière, le cerveau re-condense le signal et au lieu d'un « acouphène » aigu, la personne entend la parole comme s'il s'agissait d'un son normal. La parole peut également être modulée sur un support ultrasonique et elle est démodulée par le cerveau et entendue comme un son normal. Lenhardt, qui a construit et breveté des appareils auditifs à ultrasons à conduction osseuse basés sur ces principes, rapporte que la compréhension des mots est d'environ 80 % chez les personnes entendantes, même dans un environnement bruyant et de 50 % chez les personnes profondément sourdes.

Comme même de nombreuses personnes sourdes peuvent entendre les ultrasons, plusieurs chercheurs, dont Lenhardt et le groupe japonais, ont suggéré au fil des ans que le récepteur des ultrasons ne se trouve pas dans la cochlée mais dans une partie plus ancienne de l'oreille, qui fonctionne comme un organe auditif primaire chez les poissons, les amphibiens et les reptiles : le saccule. Il existe encore chez l'homme, contenant des cellules ciliées coiffées d'une membrane gélatineuse recouverte de cristaux de carbonate de calcium piézoélectrique.

Bien qu'il soit adjacent à la cochlée et que ses fibres nerveuses soient reliées au cortex vestibulaire et auditif du cerveau, on a généralement pensé que le saccule humain était un organe exclusivement vestibulaire, ou d'équilibre, et qu'il ne jouait aucun rôle dans l'audition. Cependant, ce dogme a été périodiquement remis en question au cours des quatre-vingts dernières années. En 1932, le médecin canadien John Tait a présenté un article provocateur intitulé « Is all hearing cochlear ? » (Tout audition est-elle cochléaire ?) lors de la 65^e réunion annuelle de l'American Otological Society à Atlantic City. Il a déclaré que lui et d'autres chercheurs n'avaient pas réussi à trouver un lien entre le saccule et l'attitude chez les poissons, les grenouilles ou les lapins et a proposé que même chez les humains, le saccule fait partie de l'appareil auditif. « Sa construction, » a-t-il dit, « indique que le saccule est conçu pour détecter les vibrations de la tête, y compris les vibrations qui se produisent en parlant. Le saccule chez les animaux qui ont la respiration aérienne, » a-t-il proposé, « est un auto-récepteur impliqué dans l'émission et la régulation de la voix. Cela signifie que nous entendons notre propre voix à l'aide de deux types de récepteurs, alors que nous entendons la voix de nos voisins avec un seul. » En d'autres termes, Tait a suggéré que la cochlée est une innovation qui permet aux animaux à respiration aérienne d'entendre les sons aériens, tandis que le saccule conserve son ancienne fonction de récepteur sensible pour les sons transmis par les os.

Depuis cette époque, il a été prouvé que l'audition sacculaire existe chez divers mammifères et oiseaux, notamment les cobayes, les pigeons, les chats et les singes-écureuils. Les éléphants peuvent utiliser leur saccule pour entendre les vibrations à basse fréquence reçues par conduction osseuse à travers la terre. Même chez les êtres humains, les audiologues ont mis au point un test auditif impliquant

la réponse électrique des muscles du cou aux sons - appelé « Potentiel évoqué vestibulaire myogénique » (VEMP) - pour évaluer le fonctionnement du saccule. Ce test est souvent normal chez les personnes souffrant d'une surdité de perception profonde.

Lenhardt pense que l'audition ultrasonique peut être à la fois cochléaire et sacculaire chez les personnes normalement entendantes, alors qu'elle est strictement sacculaire chez les sourds.

De nombreux éléments indiquent que ce qui tourmente les gens dans le monde aujourd'hui est l'énergie électromagnétique dans la gamme des ultrasons - d'environ 20 kHz à environ 225 kHz - qui est convertie en son dans la cochlée et/ou le saccule :

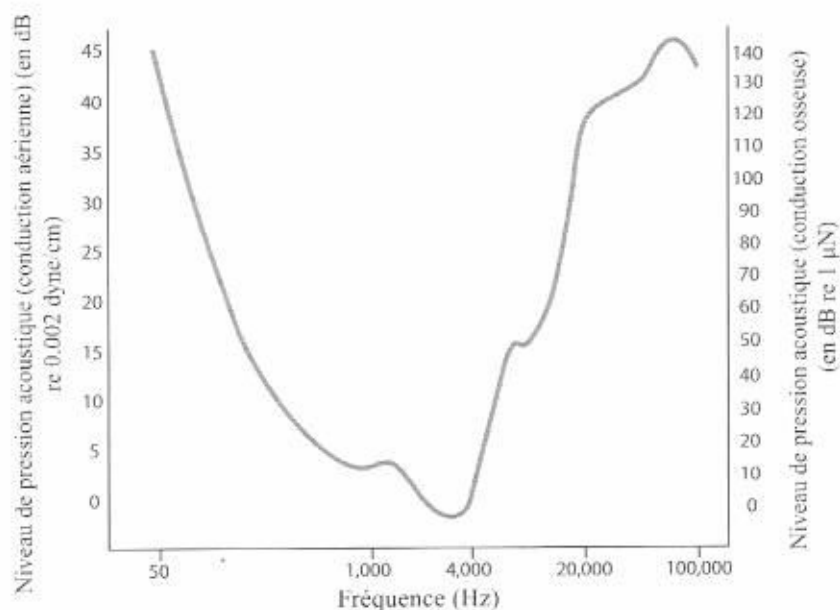
1. Le plus souvent, les gens se plaignent d'un « acouphène fort » au plus haut ton qu'ils peuvent entendre.

2. Bien que les ultrasons transmis dans l'air ne soient pas audibles, Puharich et Lawrence ont montré que l'énergie électromagnétique aux fréquences ultrasoniques est audible, tant pour les personnes entendantes que pour les personnes sourdes.

3. Les otoconies (cristaux de carbonate de calcium) dans le saccule et les cellules ciliées externes dans la cochlée sont connues pour être piézoélectriques, c'est-à-dire qu'elles convertissent les courants électriques en son.

4. Les champs électriques et magnétiques induisent dans le corps des courants électriques dont l'intensité est proportionnelle à la fréquence. Plus la fréquence est élevée, plus le courant induit est important. Ces principes de la physique signifient qu'une même intensité de champ produira 1 000 fois plus de courant à 50 000 Hz, dans la gamme des ultrasons, qu'à 50 Hz, dans la gamme audible.

5. Le seuil mesuré pour l'audition dans la gamme des ultrasons est aussi bas, ou plus bas, que le seuil à 50 ou 60 Hz. Une comparaison exacte ne peut être faite car les ultrasons ne sont audibles que par conduction osseuse et les fréquences extrêmement basses sont mieux entendues par propagation aérienne. Mais en superposant les courbes de seuil d'audition typiques de l'air, des os et des ultrasons, on obtient une courbe d'audition globale qui ressemble à ceci :²¹



L'oreille interne semble être environ 5 à 10 fois plus sensible au son à 50 kHz qu'à 50 Hz. Par conséquent, l'oreille peut être 5 000 à 10 000 fois plus sensible aux champs électriques et magnétiques, aux fréquences ultrasoniques qu'aux fréquences des lignes électriques. La sensibilité beaucoup plus marquée de l'oreille aux sons dans la partie médiane de son spectre auditif est due en grande partie aux propriétés de résonance de l'oreille externe, moyenne et interne avant qu'elles ne soient transformées en impulsions électriques.²⁴ L'insensibilité de l'oreille aux champs électromagnétiques à 50 ou 60 Hz explique pourquoi, heureusement, nous n'entendons pas en permanence un bourdonnement de 60 cycles provenant du réseau électrique.

En consultant les graphiques publiés par l'Organisation mondiale de la santé,²⁵ il est possible d'estimer la fréquence minimale approximative à laquelle on peut s'attendre à entendre un champ électromagnétique. Comme un picoampère de courant suffit pour stimuler une cellule cilié, et 50 picoampère pour déclencher 50 cellules ciliées, soit le seuil requis pour stimuler l'audition, on peut

trouver cette quantité de courant sur les tableaux de l'OMS. Il s'agit de la quantité de courant par centimètre carré induite dans l'oreille à 20 kHz par un champ magnétique d'environ un microgauss ou un champ électrique d'environ dix millivolts par mètre. Il s'agit de la valeur de certains des champs électriques et magnétiques ultrasoniques qui polluent notre environnement moderne.²⁶ Et un centimètre carré correspond à peu près à la surface de la base de la cochlée humaine.

En d'autres termes, étant donné les dimensions de la cochlée, nous pouvons nous attendre à entendre dans l'environnement actuel des champs électromagnétiques qui sont approximativement supérieurs à 20 kHz et inférieurs à 225 kHz, qui est la limite supérieure de notre plage d'audition ultrasonique.

Si le saccule est plus sensible aux ultrasons que la cochlée, ces estimations pourraient être excessivement prudentes. Comme me l'a rappelé il y a quelques années le physicien acoustique canadien Marek Roland-Mieszkowski, l'oreille est sensible à des énergies sonores inférieures à 10^{-16} watts par centimètre carré. En supposant, comme il l'a fait, que l'efficacité de la conversion de l'énergie électrique en énergie sonore ne soit que de 1 %, l'oreille pourrait être sensible à des champs magnétiques d'un centième de microgauss, ou à des champs électriques de 100 microvolts par mètre. La capacité de certaines personnes à entendre les aurores boréales - dont on dit qu'elles ressemblent au bruissement de la soie²⁷ - indique une sensibilité potentielle de ce niveau environ.²⁸

SOURCES DE SONS ÉLECTRIQUES

APPAREILS ÉLECTRONIQUES GRAND PUBLIC

Le 2 avril 2000, Dave Stetzer, un ancien technicien en électronique de l'armée de l'air, a témoigné au sujet des « charges non linéaires » devant la Commission de la fonction publique du Michigan. Il a expliqué qu'il entendait par là « les ordinateurs, les télécopieurs, les photocopieurs et de nombreux autres appareils électroniques, ainsi que divers équipements d'utilité publique, notamment les condensateurs, les dispositifs de détection et de commutation à semi-conducteurs et les transformateurs. » Tous ces appareils - en d'autres termes, pratiquement tous les équipements

électroniques modernes - injectent d'énormes quantités de hautes fréquences dans le réseau électrique et ce dernier, ayant été conçu pour ne transmettre que 60 Hz, ne peut plus supporter ce qui s'y trouve. Les électrons dans les fils, explique-t-il, une fois qu'ils passent à travers un appareil informatisé, vibrent non seulement à 60 Hz, mais aussi à des fréquences s'étendant sur toute la gamme des ultrasons et jusqu'au spectre des radiofréquences. Comme jusqu'à 70 % de toute l'énergie électrique circulant sur les fils à un moment donné est passée par un ou plusieurs appareils informatisés, l'ensemble du réseau est massivement pollué.

Stetzer a d'abord décrit certains des problèmes techniques que cela posait. Les hautes fréquences élevaient la température des fils, réduisaient leur durée de vie, dégradaient leurs performances et obligeaient des quantités importantes de courant électrique à revenir à la centrale par la terre au lieu de passer par un fil de retour. Les hautes fréquences et les « transitoires » (pointes de courant élevé) émanant de l'équipement électronique de chacun causent des interférences et des dégâts aux équipements électroniques en général. Cela devient coûteux pour les propriétaires de maisons, les entreprises et les sociétés de services publics.

Pire encore, tous les courants à haute fréquence qui circulent par la terre et les champs électromagnétiques à haute fréquence qui rayonnent dans l'air, rendent des millions de personnes malades. La société était, et est toujours dans le déni de cette réalité et cela n'intéressait pas beaucoup la Commission de la fonction publique du Michigan. Cependant, ces champs et les courants terrestres rendent également les vaches laitières malades, dans tout le Michigan, ce qui constitue une menace pour l'économie de l'État. Les commissaires ont donc écouté attentivement le discours de M. Stetzer.

« Lors de mes visites dans les différentes fermes », a-t-il déclaré, « j'ai observé plus de 6 000 vaches laitières et quelques chevaux. J'ai observé des vaches malades avec des articulations enflées, des plaies ouvertes et d'autres maladies, ainsi que des veaux avortés et mal formés. J'ai même observé des veaux jumeaux avortés, dont l'un était complètement développé alors que son jumeau était fortement mal formé. Ironiquement, le jumeau gravement atteint était celui qui se trouvait directement au-dessus de la ligne de courant entre les pattes arrière de la vache. »

« En outre, » a déclaré M. Stetzer aux commissaires stupéfaits, « j'ai également observé des vaches stressées, des vaches réticentes à entrer dans certains espaces, notamment les étables et les salles de traite, et même des vaches réticentes à boire de l'eau, de sorte qu'elles lapaient l'eau au lieu de la puiser comme elles le font normalement. J'ai vu de nombreuses vaches tomber mortes sans raison apparente. J'ai observé des vaches dont les flancs et les muscles tout entiers avaient des spasmes incontrôlables. Les articles du *La Crosse Tribune* soulignent et décrivent avec précision quelques-unes des affections que j'ai personnellement observées dans des fermes du Wisconsin, du Minnesota et du Michigan. Ces symptômes et effets ne sont pas limités au Wisconsin ; ils apparaissent partout où j'ai trouvé de l'électricité sale. »

Ma première expérience sanitaire avec l'électronique moderne remonte au milieu des années soixante, lorsque ma famille a jeté son vieux téléviseur à tube à vide et acquis un modèle transistorisé. Dès qu'il a été branché, j'ai entendu un horrible son aigu - même si j'étais à l'autre bout de la maison, avec des murs et des portes entre-deux - que personne d'autre ne pouvait apparemment entendre. Telle a été mon introduction à l'ère de l'électronique. Je me suis préservé en ne regardant pas la télévision, ce qui est l'une des raisons pour lesquelles, depuis le jour où j'ai emménagé seul jusqu'à aujourd'hui, je n'en ai jamais possédé.

Ce genre de gêne auditive n'était pas un problème répandu - du moins pour moi - jusqu'aux années 1990. Tant que j'évitais les télévisions et les ordinateurs, le monde, dans les endroits où j'ai choisi de vivre, présentait surtout des sons naturels et le silence complet était facile à trouver.

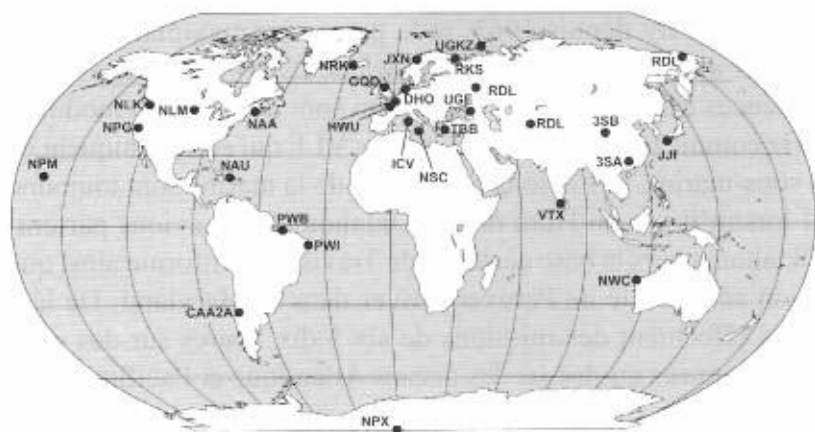
Mais à un certain moment dans les années 1990 - le changement a été si progressif que je ne peux pas dire quand - j'ai réalisé que je ne pouvais plus trouver le silence. C'est arrivé après 1992, lorsque j'ai loué un chalet dans le nord de l'Ontario - qui était encore silencieux - et avant 1996, lorsque j'ai fui la nouvelle vague d'antenne-relais de téléphonie cellulaire dans mon New York natal pour sauver ma vie. Depuis 1996, je n'ai pas trouvé d'échappatoire au terrible son aigu que j'ai entendu pour la première fois vers l'âge de quinze ans, et ce, partout en Amérique du Nord. En 1997, j'ai cherché le silence dans une grotte à Clarksville, New York et je ne l'ai pas trouvé. Le son était très atténué sous terre mais il n'a pas

disparu. En 1998, j'ai cherché le silence à Green Bank, en Virginie occidentale, le seul endroit sur terre qui est légalement protégé des ondes radio - et je ne l'ai pas trouvé. Le son n'a même pas diminué. Je peux le renforcer en branchant des appareils électroniques et le diminuer en les débranchant, mais je ne peux pas le faire disparaître, même en coupant l'électricité chez moi. Je peux entendre les appareils allumés chez un voisin. Sans avertissement ni explication, le son devient parfois soudainement beaucoup plus fort dans tout mon quartier. Il devient plus discret lorsqu'il y a une panne de courant. Mais il ne disparaît jamais. Il correspond à 17 000 Hz, ce qui est la fréquence la plus élevée que je puisse entendre.

SONS À BASSE FRÉQUENCE

Le bourdonnement à basse fréquence est entendu par deux à onze pour cent de la population.²⁹ C'est plus rare que le son à haute fréquence, mais les effets du bourdonnement peuvent être beaucoup plus dérangeants. Dans le meilleur des cas, il ressemble à un moteur diesel tournant au ralenti quelque part au loin. Dans le pire des cas, il fait vibrer tout le corps, provoque des étourdissements intenses, des nausées et des vomissements, empêche de dormir et est totalement invalidant. Il a poussé des gens au suicide.

Les sources probables du Hum [bruits perçus dans de multiples régions du monde, par certains individus - NdT] sont de puissantes émissions radio ultrasoniques modulées à des fréquences extrêmement basses pour communiquer avec les sous-marins. Pour pénétrer dans les océans, il faut des signaux radio d'une puissance immense et de grandes longueurs d'onde, dont les fréquences appelées VLF (très basse fréquence) et LF (basse fréquence) - qui correspondent à la portée des ultrasons. Les systèmes militaires américains actuellement utilisés à cette fin comprennent d'énormes antennes situées dans le Maine, à Washington, à Hawaï, en Californie, dans le Dakota du Nord, à Porto Rico, en Islande, en Australie, au Japon et en Italie, en plus de seize antennes mobiles embarquées sur des avions dont les emplacements sont tenus secrets à tout instant. Des stations terrestres de ce type sont également exploitées par la Russie, la Chine, l'Inde, l'Angleterre, la France, la Suède, le Japon, la Turquie, la Grèce, le Brésil et le Chili, et par l'OTAN en Norvège, en Italie, en France, au Royaume-Uni et en Allemagne.



Carte mondiale

Comme les ondes sont si longues, chaque antenne VLF est immense. Le réseau d'antennes de Cutler, dans le Maine, qui fonctionne depuis 1961, se présente sous la forme de deux étoiles à six pointes gigantesques, couvrant une péninsule de près de treize kilomètres carrés et supportées par 26 tours pouvant atteindre une hauteur de 300 mètres. Elle émet avec une puissance maximale de 1,8 million de watts. L'installation de Jim Creek, Washington, construite en 1953, dispose d'un émetteur de 1,2 million de watts. Son antenne de diffusion est installée entre deux sommets.

Les basses fréquences nécessaires pour pénétrer dans les océans limitent la vitesse à laquelle les messages peuvent être transmis. Les stations américaines envoient un code binaire à 50 impulsions par seconde, ce qui correspond à la fréquence du Hum que la plupart des gens entendent aujourd'hui. Le système amélioré récemment adopté par la marine utilise plusieurs canaux pour transmettre davantage de données, mais chaque canal émet toujours des impulsions à 50 Hz. En outre, le code binaire lui-même est créé par deux fréquences ultrasoniques espacées de 50 Hz. Ces signaux sont donc doublement modulés à peu près à la fréquence qui tourmente les gens dans le monde entier.

Le professeur de géologie David Deming de l'université de l'Oklahoma, amené à enquêter sur le Hum qu'il entend, a concentré son attention sur le système mobile TACAMO (« Take Charge and Move Out »). Les avions TACAMO, qui traînent de longues antennes

dans leur sillage, volent depuis la Base aérienne de Tinker à Oklahoma City depuis 1963, et la puissance maximale de chaque émetteur aéroporté est de 200 000 watts. Ils utilisent une variété de fréquences entre 17,9 et 29,6 kHz, qui sont doublement modulées à 50 Hz comme toutes les autres stations VLF qui communiquent avec les sous-marins. Les avions TACAMO de la marine sont toujours en vol lorsqu'il y a un Hum dans l'Oklahoma. Les avions partent de l'Oklahoma vers la base aérienne de Travis en Californie ainsi que la station aéronavale de Patuxent River dans le Maryland. De là, les avions effectuent des missions de six à dix heures sur des orbites prédéterminées au-dessus des océans Atlantique et Pacifique.

Un autre réseau de communication pulsé à ultrasons mérite d'être mentionné ici - un réseau qui a cessé d'émettre en Amérique du Nord en 2010, mais qui fonctionne toujours dans certaines parties du monde et pourrait encore être ressuscité : le système LORAN-C. LORAN, qui signifie LOng RANGE Navigation (navigation à longue portée), est un ancien réseau de balises de navigation terrestres extrêmement puissantes dont la fonction est maintenant doublée par les satellites de positionnement. LORAN est peut-être à l'origine des premiers rapports concernant un Hum en Angleterre ainsi que du célèbre Hum de Taos, au Nouveau-Mexique, qui a fait l'objet d'une enquête gouvernementale lancée en 1992.

Le LORAN-C fonctionne à 100 kHz et est pulsé à des multiples de 10 à 17 Hz, selon l'endroit. Placées sous le contrôle des garde-côtes, les premières stations LORAN-C ont été construites le long de la côte est [USA] en 1957, à Martha's Vineyard, Massachusetts, Jupiter, Floride et Cape Fear, Caroline du Nord. À la fin des années 1950, des séries de stations LORAN-C ont également été construites autour de la mer Méditerranée et de la mer de Norvège et en 1961, d'autres étaient en service dans la mer de Béring et dans l'océan Pacifique, en particulier à Hawaï. Bien qu'il ne s'agisse pas du premier système de navigation à longue distance, son prédécesseur, LORAN-A, fonctionnait à des fréquences comprises entre 1 850 et 1 950 kHz et ne se trouvait pas dans la gamme des ultrasons.

Mes propres expériences avec le Hum remontent à 1983, lorsque j'ai déménagé pour la première fois dans ce sanctuaire isolé et tranquille qu'est Mendocino, en Californie. Bien que l'université de Cornell soit assez proche de la station Seneca LORAN de 800 000

watts qui a commencé à fonctionner en 1978, j'y avais obtenu mon diplôme en 1971 et je n'avais jamais entendu de Hum. Mais à Mendocino, celui-ci m'a tenu éveillé. Comme beaucoup d'autres personnes, j'ai d'abord cru entendre un moteur ou un générateur éloigné - jusqu'à ce que je me rende compte que ce bruit me suivait même lors de mes voyages en camping dans les régions sauvages de l'extrême nord de la Californie, dépourvues de routes. Sa tonalité était d'environ un *mi-bémol* grave - environ 80 Hz - et j'ai découvert que je pouvais ramener le bourdonnement dans ma tête, même les jours où il n'était pas présent, en frappant la touche de *mi-bémol* sur mon piano - comme s'il y avait une corde de piano en *mi-bémol* dans ma tête qui vibrait en résonance sympathique.

Quand, quelques années plus tard, un fonctionnaire des garde-côtes m'a dit qu'il y avait une antenne LORAN à Middletown, je me suis demandé s'il y avait un lien avec le Hum agaçant et déconcertant. Le collaborateur m'avait alors dit que le signal était si puissant que les personnes qui travaillaient dans la station pouvaient l'entendre. Je suis donc monté dans ma voiture un matin et j'ai fait les trois heures de route. En m'approchant à moins de 800 mètres de la tour de 63 étages, j'ai commencé à avoir mal aux oreilles. Et j'ai commencé à entendre non seulement le Hum pulsé à 80 Hz auquel j'étais habitué, mais aussi un son plus pur une octave plus bas. J'ai obtenu un exemplaire du manuel d'utilisation du LORAN-C auprès des garde-côtes et j'ai appris que la fréquence de répétition des transmissions LORAN-C sur la côte ouest était de 10 Hz. Apparemment, j'entendais les quatrième et huitième harmoniques. En lisant le manuel, j'ai pu obtenir une explication. La chaîne de la côte ouest se composait de quatre stations - une à Middletown, une à George, Washington et deux au Nevada - qui émettaient une fois tous les dixièmes de seconde dans une séquence précisément chronométrée.

Fallon...George...Middletown...Searchlight.....Fallon...
George...Middletown...Searchlight..... Il fallait exactement un vingtième de seconde pour transmettre la séquence de signaux des quatre balises - correspondant à une fréquence de répétition de 80 Hz et renforçant la huitième harmonique de la fréquence fondamentale. En prenant les signaux deux par deux - Fallon-George et Middletown-Searchlight - on obtient une fréquence de répétition de 40 Hz, ce qui renforce la quatrième harmonique. La prédominance du signal de

Middletown, lorsque l'on était suffisamment proche de la tour, rendait apparemment la quatrième harmonique audible.

À cette époque, le « Taos Hum » était bien connu et je me demandais si ce phénomène était également dû au LORAN. Il avait été étudié par une équipe de scientifiques des laboratoires nationaux de Los Alamos et de Sandia, du laboratoire Phillips de l'armée de l'air et de l'université du Nouveau-Mexique - qui, comme on pouvait s'y attendre, n'avait rien trouvé. Mais trois éléments de leur rapport sont à relever. Premièrement, 161 des 1 440 habitants de la région de Taos ayant répondu à leur enquête ont entendu le Hum. Deuxièmement, l'équipe a reçu des réponses non seulement des habitants de la région de Taos, mais aussi de personnes de tout l'hémisphère nord ayant entendu parler de l'enquête et qui ont contacté l'équipe pour signaler qu'elles avaient été tourmentées par le même bruit. Troisièmement, les fréquences qui, selon les auditeurs, correspondaient au bourdonnement allaient de 32 Hz à 80 Hz, et plusieurs musiciens chevronnés l'ont identifié comme un son proche de 41 Hz. La chaîne LORAN du centre-sud avait une fréquence de répétition de 10,4 Hz et la quatrième harmonique était de 41,6 Hz. La troisième harmonique était de 31,2 Hz. Apparemment, de nombreuses personnes entendaient également la huitième harmonique.

Les preuves que LORAN-C a causé le Hum de Taos sont abondantes. La chaîne centrale sud était la seule chaîne LORAN qui avait six balises de transmission et Taos était proche de leur centre géographique. La Chaîne centrale du sud a été construite de 1989 à 1991 et pleinement opérationnelle en avril 1991, précisément lorsque les habitants de Taos ont commencé à se plaindre. L'intensité combinée du champ électrique à Taos, provenant des six stations, était d'environ 30 millivolts par mètre, plus que suffisant pour déclencher une perception auditive.³⁰

Certains autres Hums dans le monde semblent également avoir été causés par le LORAN-C. La série LORAN-C en mer de Norvège, avec des stations en Norvège, sur l'île Jan Mayen, en Islande et dans les îles Féroé, a assuré la couverture de l'Angleterre depuis 1959. Le Hum britannique, qui est signalé depuis environ cette période, a soudainement diminué en intensité sonore vers 1994 - la même année où l'Islande a éteint la plus puissante station LORAN de cette filière. Il a de nouveau augmenté en 1996, au moment même

où une nouvelle station a été mise en service à Varlandet, dans le sud de la Norvège, afin d'offrir une meilleure couverture aux îles britanniques. La nouvelle station a également fourni pour la première fois une couverture dans la région du lac Vanern, en Suède, où le bourdonnement a été signalé pour la première fois en 1996.

Je peux aussi ajouter un autre élément de ma propre expérience. Je vis maintenant à Santa Fe, au Nouveau-Mexique, pas très loin de Taos, où je n'entends que rarement le bourdonnement. La plupart du temps, je ne l'entends pas et ce n'est plus un *mi-bémol* grave. Il est maintenant plus proche d'un *la* ou *la bémol*, qui correspond aux fréquences utilisées par la marine pour communiquer avec les sous-marins.

Au moment où j'écris ces lignes, un réseau LORAN-C amélioré, ou eLORAN, est en cours de construction dans plusieurs régions du monde afin d'assurer le fonctionnement d'un système de navigation et de chronométrage de secours au cas où les satellites GPS tomberaient en panne ou leurs émissions seraient brouillées. Le eLORAN s'appuie sur les mêmes transmissions radio à ondes longues extrêmement puissantes qu'auparavant, mais l'ajout d'un canal de données permet une précision de position beaucoup plus grande. Afin d'obtenir des positions à 10 mètres près, des réseaux de stations de réception, appelés differential-LORAN, ou Dloran, sont également en cours de construction. Elles suivent les puissants signaux eLORAN et diffusent les facteurs de correction sur le canal de données, ou sur un réseau de relais cellulaire, aux marins locaux. La Corée du Sud exploite actuellement trois stations eLORAN et prévoit d'atteindre une couverture nationale complète en 2020. L'Iran a construit un système eLORAN, et l'Inde, la Russie, la Chine et l'Arabie saoudite sont en train de moderniser leurs stations LORAN-C existantes pour les adapter au système eLORAN. La France, la Norvège, le Danemark et l'Allemagne ont cessé leurs transmissions LORAN-C à la fin de 2015 et ont démantelé leurs antennes. La situation aux États-Unis est moins claire. La tour LORAN-C de 200 mètres à Wildwood, dans le New Jersey, a été temporairement remise en service en 2015 sous l'égide du ministère de la sécurité intérieure. Et en décembre 2018, le président Trump a promulgué la National Timing Resilience and Security Act, qui prévoit la mise en place d'un système de secours terrestre pour les satellites de positionnement global qui pourront pénétrer dans les souterrains et à l'intérieur des

bâtiments dans tous les États-Unis. Il autorise le rachat des installations LORAN mises en réserve à cette fin.

Pour savoir si l'arrêt de la plupart des stations européennes de LORAN-C a eu un effet sur le Hum dans cette partie du monde, j'ai consulté une base de données mondiale de rapports sur le Hum, tenue par Glen MacPherson, un professeur de l'université de Colombie britannique. Le 1^{er} janvier 2016, le lendemain de l'arrêt prévu de LORAN-C, des rapports sont arrivés d'Écosse et d'Irlande du nord disant que le Hum s'était soudainement arrêté entre 2 heures et 3 heures du matin ce jour-là.

AUTRES SOURCES DE RAYONNEMENTS ULTRASONIQUES

DIFFUSION DE L'HEURE

Le National Institute of Standards and Technology diffuse un signal horaire qui synchronise les horloges et les montres « atomiques » dans toute l'Amérique du Nord. Émettant depuis Fort Collins, Colorado, le signal de 60 kHz de la station WWVB est même utilisable la nuit dans certaines régions d'Amérique du Sud et d'Afrique. Les stations horaires utilisant des fréquences ultrasoniques émettent également depuis Anthorn, en Angleterre ; le Mont Hagane et le Mont Ootakadoya, au Japon ; Mainflingen, en Allemagne ; et Lintong, en Chine.

AMPOULES À FAIBLE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Dans un accès de démence contagieux, les pays se font avoir par le mythe selon lequel l'éclairage fluorescent est bon pour l'environnement. Cuba, en 2007, a été le premier pays à interdire totalement la vente d'ampoules à incandescence ordinaires - des ampoules qui éclairent nos soirées sombres d'une lumière douce depuis cent trente-cinq ans. L'Australie a interdit l'importation d'ampoules à incandescence en novembre 2008 et leur vente un an plus tard. L'Union européenne a achevé une élimination progressive sur trois ans le 1^{er} septembre 2012 et la Chine a interdit les ampoules de 100 watts un mois plus tard, l'interdiction totale étant prévue pour 2016. Les Brésiliens ne peuvent plus acheter d'ampoules de 60 watts ou plus à partir du 1^{er} juillet 2015. Le Canada et les États-Unis, qui

avaient prévu d'interdire les ampoules de 100 watts en 2012, ont temporairement cédé face à une forte opposition de l'opinion publique.

Et le public a raison. Les ampoules fluo-compactes émettent une lumière intense et contiennent de la vapeur de mercure qui émet des rayons ultraviolets lorsqu'elle est alimentée par une haute tension. L'intérieur du verre est recouvert d'un produit chimique qui émet de la lumière visible lorsqu'il est frappé par les rayons ultraviolets.

Tous les tubes fluorescents, sans exception, fonctionnent de cette manière. Chaque foyer et chaque entreprise qui utilise des fluorescents suffisamment longtemps finira par en briser un et sera contaminé par la poussière et la vapeur de mercure. Et les décharges du monde entier sont fortement polluées par le mercure provenant de l'élimination de milliards d'ampoules fluorescentes cassées et usées. Sans parler du fait dérangeant que l'on n'économise que peu d'énergie, voire aucune, si l'on vit ailleurs que sous les tropiques. En été, la chaleur dégagée par les ampoules est gaspillée et augmente la demande en climatisation. Mais en hiver, nous récupérons ce coût car la chaleur des ampoules électriques réchauffe alors nos maisons. Lorsque nous perdons cette source de chaleur, nous devons compenser la différence en brûlant plus de pétrole et de gaz. Aux États-Unis, nous n'avons probablement ni gagné ni perdu, sur le plan environnemental. Mais au Canada, par exemple, qui tire la quasi-totalité de son électricité de l'énergie hydraulique, l'interdiction des ampoules à incandescence a été une erreur flagrante. Elle n'a fait qu'augmenter la consommation de combustibles fossiles, en rejetant davantage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère et en aggravant le réchauffement climatique.

Et cette erreur est en train de s'aggraver. Tous les fabricants d'ampoules fluorescentes, sous la pression des législateurs gouvernementaux, aggravent la situation en fixant un émetteur radio miniature à chacune des ampoules, en partant du principe que cela les rend encore plus efficaces sur le plan énergétique. Les ondes radio excitent la vapeur de mercure sans avoir à la soumettre à une haute tension. Toutes les ampoules fluorescentes compactes et un grand pourcentage des tubes fluorescents sont aujourd'hui alimentés par ces émetteurs radio que l'on appelle « ballasts électroniques ». Les fréquences utilisées, entre 20 et 60 kHz, sont dans la gamme des ultrasons auditifs. L'omniprésence de ce type d'éclairage et la

difficulté croissante à obtenir des ampoules à incandescence ordinaires, même lorsqu'elles sont encore légales, font que ces ampoules sont une source prédominante de rayonnement ultrasonique dans les foyers et les entreprises et sur les lignes électriques dans le monde entier. Pratiquement toute l'électricité qui circule sur le réseau électrique et dans la terre est contaminée dans une certaine mesure par des ondes de 20 à 60 kHz, car elle est passée par des centaines ou des milliers de ces émetteurs radio en transit vers le consommateur suivant ou vers la centrale électrique du fournisseur. Et parce que les ballasts électroniques produisent une grande distorsion électrique, les ampoules fluorescentes d'aujourd'hui émettent également une énergie mesurable dans la bande des micro-ondes. Les règles de la FCC [Federal Communication Commission - NdT] permettent à chaque ampoule à faible consommation d'énergie d'émettre un rayonnement micro-ondes, à des fréquences allant jusqu'à 1 000 MHz, avec une intensité de champ allant jusqu'à 20 microvolts par mètre, mesurée à une distance de 30 mètres de l'ampoule.

Les ampoules LED, qui sont proposées comme un autre substitut aux ampoules à incandescence, ne sont pas meilleures. Elles émettent elles aussi une lumière agressive, contiennent divers métaux toxiques et nécessitent des composants électroniques spéciaux qui convertissent le courant alternatif de nos foyers en courant continu à basse tension. Le plus souvent, ces composants sont des alimentations à découpage qui fonctionnent à des fréquences ultrasoniques et nous verrons la relation avec les ordinateurs ci-dessous.

Malheureusement, le sursis Nord-Américain n'a été que temporaire. Le Canada a officiellement banni la plupart des ampoules à incandescence à partir du 1^{er} janvier 2015 et les efforts des États-Unis pour retarder encore plus le glas ont pris fin au même moment. Les derniers spécimens de l'invention durable d'Edison ont disparu des rayons de mes magasins locaux quelques mois plus tard. La douce incandescence a disparu d'une grande partie du monde. Il ne reste plus que des ampoules spéciales ou des ampoules halogènes et de nombreux pays les interdisent également. Cependant, les ampoules à incandescence sont encore tout à fait légales dans la plupart des pays d'Afrique, du Moyen-Orient, d'Asie du Sud-Est et dans toutes les nations insulaires du Pacifique.³¹

TÉLÉPHONES PORTABLES ET ANTENNES-RELAIS

Bien que les téléphones portables et les antennes-relais soient surtout connus comme émetteurs de micro-ondes, ces radiations sont modulées à une gamme déconcertante de fréquences beaucoup plus basses que le corps humain, en tant que récepteur radio, perçoit. Par exemple, le GSM (Global System for Mobile) est un système de télécommunications utilisé depuis longtemps par AT&T et T-Mobile aux États-Unis et par la plupart des entreprises dans le reste du monde. Le rayonnement des téléphones cellulaires et des antennes-relais GSM a des composantes à 0,16, 4,25, 8, 217, 1 733, 33 850 et 270 833 Hz. En outre, la porteuse micro-ondes est divisée en 124 sous-porteuses, chacune d'une largeur de 200 kHz, qui peuvent toutes émettre simultanément, afin de permettre à un millier d'utilisateurs de téléphones portables de se connecter en même temps dans une zone donnée. Cela génère de nombreuses harmoniques de 200 kHz.

Bien que le GSM soit une technologie « 2G », elle n'a pas disparu. Les réseaux « 3G » et « 4G » qui se superposent à elle sont des téléphones dits intelligents d'un usage plus récent. Le système 3G, appelé Universal Mobile Telecommunications System, ou UMTS, est complètement différent, contenant des composantes de modulation à 100, 1 500, 15 000 et 3 840 000 Hz. Le système 4G, appelé Long-Term Evolution, ou LTE, est modulé à une autre série de fréquences plus basses, dont 100, 200, 1 000, 2 000 et 15 000 Hz. Dans le système 4G, la fréquence porteuse est divisée en centaines de sous-porteuses de 15 kHz de large, ce qui ajoute encore un autre ensemble d'harmoniques. Et comme les téléphones de différents âges coexistent actuellement, chaque tour de téléphonie mobile doit émettre toutes les fréquences de modulation, anciennes et nouvelles. Sinon, les vieux téléphones cesseraient de fonctionner. Les antennes AT&T, par exemple, émettent donc actuellement des fréquences de modulation de 0,16, 4,25, 8,33, 100, 200, 217, 1 000, 1 500, 1 733, 2 000, 15 000, 33 850, 270 833 et 3 840 000 Hz, plus des harmoniques de ces fréquences et des harmoniques supplémentaires de 15 000 Hz et 200 000 Hz, sans parler des fréquences porteuses micro-ondes de 700 MHz, 850 MHz, 1 700 MHz, 1 900 MHz et 2 100 MHz. Comme la proverbiale grenouille bouillie, nous sommes tous immergés dans un pot géant de radiations, dont l'intensité augmente et dont l'effet, bien que non perçu, est néanmoins certain.³²

Les portables consacrent un pourcentage plus élevé de leur

énergie à leurs composants basse fréquence que les antennes-relais,³³ ce qui peut expliquer la forte prévalence des « acouphènes » chez les utilisateurs de portables dont l'audition est par ailleurs normale. En 2003, à une époque où l'utilisation des téléphones portables n'était pas aussi universelle qu'aujourd'hui, il était encore possible de réaliser des études épidémiologiques sur les utilisateurs et les non-utilisateurs. Une équipe de scientifiques dirigée par Michael Kundi de l'université de médecine de Vienne, comparant des personnes avec et sans acouphènes dans une clinique d'oto-rhino-laryngologie, a constaté une plus grande prévalence d'acouphènes - souvent dans les deux oreilles - parmi les utilisateurs de téléphones portables que parmi les non-utilisateurs et une tendance claire à l'augmentation des acouphènes, relative à l'intensité croissante de l'utilisation du téléphone portable.³⁴ Plus le temps d'utilisation est long, plus il y a d'acouphènes.

TÉLÉCOMMANDES

La plupart des télécommandes, c'est-à-dire les gadgets qui ouvrent les garages et les portes de voiture et font fonctionner les téléviseurs, communiquent par rayonnement infrarouge [de plus en plus par micro-ondes -NdT]. Mais les signaux infrarouges sont pulsés entre 30 et 60 mille fois par seconde, au milieu de la plage des ultrasons. La fréquence la plus couramment choisie par les fabricants est de 36 kHz.

LE PROBLÈME DES ORDINATEURS

En 1977, Apple a offert au monde un nouvel appareil révolutionnaire. L'ordinateur personnel, comme on l'appelait, était alimenté par un nouveau type de gadget appelé alimentation à découpage. Si vous avez un ordinateur portable, c'est le petit transformateur/chargeur que vous branchez à la prise. Ce cadeau d'Apple était beaucoup plus léger, plus efficace et plus polyvalent que le mode d'alimentation à basse tension des appareils électriques utilisés jusqu'alors. Il n'avait qu'un seul défaut flagrant : au lieu de ne fournir que du courant continu pur, il polluait également le réseau électrique, la terre, l'atmosphère et même l'espace avec une large gamme de fréquences. Mais son utilité l'a rapidement rendu indispensable à la florissante industrie électronique. Aujourd'hui, les

ordinateurs, les téléviseurs, les télécopieurs, les chargeurs de téléphone portable et la plupart des autres équipements électroniques utilisés à la maison et dans l'industrie en dépendent.

Son mode de fonctionnement montre clairement pourquoi il provoque une pollution électrique aussi importante. Au lieu de réguler la tension de manière traditionnelle avec des résistances variables, une alimentation à découpage interrompt le flux de courant des dizaines de milliers ou des centaines de milliers de fois par seconde. En coupant le courant en plus ou moins de morceaux, ces petits dispositifs peuvent réguler la tension de manière très précise. Mais ils transforment un courant de 50 ou 60 cycles en quelque chose de très différent. L'alimentation à découpage typique fonctionne à une fréquence comprise entre 30 et 60 kHz.

Les ordinateurs et tout autre équipement électronique doté de circuits numériques, émettent également des radiations ultrasoniques provenant de divers composants, comme chacun peut le vérifier en utilisant une radio AM ordinaire (non numérique). Il suffit de régler la radio sur le début du cadran (environ 530 kHz), de l'amener près d'un ordinateur - ou d'un téléphone cellulaire, d'un téléviseur, d'un télécopieur, ou même d'une calculatrice de poche - et vous entendrez divers forts bruits perçants provenant de la radio.

Ce que vous entendez est appelé « interférence de radiofréquence » et il s'agit en grande partie d'harmoniques d'émissions qui se situent dans la gamme des ultrasons. Un ordinateur portable produit un tel bruit même lorsqu'il n'a plus d'accumulateur. Lorsqu'il est branché, l'alimentation à découpage non seulement intensifie le bruit, mais le transmet au réseau électrique de votre maison. À partir de là, il se propage sur la ligne de distribution dans votre quartier et dans les maisons des autres et dans le fil de terre connecté à votre compteur électrique, jusqu'à la terre. Et le réseau électrique, ainsi que la terre elle-même, contaminée par les fréquences ultrasonores de milliards d'ordinateurs, devient une antenne qui rayonne de l'énergie ultrasonique dans l'atmosphère et au-delà.

INTERRUPTEURS À VARIATEUR DE LUMIÈRE

Un autre dispositif qui coupe le courant de 50 ou 60 cycles est l'omniprésent variateur de lumière. Ici aussi, la résistance variable

traditionnelle a été remplacée par des éléments différents. La technique est différente de celle utilisée dans le transformateur de votre ordinateur - le variateur moderne n'interrompt le courant que deux fois par cycle - mais le résultat est similaire : l'enclenchement et l'arrêt soudains du courant produisent une énergie sale. Au lieu d'un flux électrique régulier de 50 ou 60 cycles, vous obtenez un mélange tumultueux d'harmoniques plus élevés qui traverse l'ampoule, pollue le câblage de la maison et agace le système nerveux. Une grande partie de ces fréquences indésirables se situent dans la gamme des ultrasons.

LIGNES ÉLECTRIQUES

Dès les années 1970, Hiroshi Kikuchi, de l'université Nihon de Tokyo, a signalé que des quantités importantes de courants à haute fréquence se manifestaient sur le réseau électrique à cause des transformateurs, des moteurs, des génératrices et des équipements électroniques. Et qu'une partie de ces courants rayonnaient dans l'espace. Au sol, le rayonnement dans un spectre continu allant de 50 Hz à 100 MHz était mesuré à des distances pouvant atteindre un kilomètre des lignes électriques basses et hautes tension. Des fréquences allant jusqu'à environ 10 kHz, provenant de lignes électriques, étaient mesurées par des satellites.

En 1997, Maurizio Vignati et Livio Giuliani, de l'Institut national pour la santé et la prévention au travail à Rome, ont signalé qu'ils détectaient des émissions de radiofréquences jusqu'à 50 mètres des lignes électriques, à des fréquences allant de 112 à 370 kHz, modulées en amplitude et semblant véhiculer des données. Ces fréquences, ont-ils découvert, ont été délibérément placées sur le réseau électrique par les compagnies d'électricité italiennes. Et la même technologie est utilisée dans le monde entier. Elle est appelée « Power Line Communications » (Communication par les lignes électriques). Cette technologie n'est pas nouvelle, mais son utilisation a explosé.

Depuis 1922 environ, les compagnies d'électricité envoient des signaux sur les lignes électriques, en utilisant des fréquences allant de 15 à 500 kHz, pour la surveillance et le pilotage de leurs sous-stations et lignes de distribution. Ces signaux, d'une puissance de 1 000 watts ou plus, parcourent des centaines de kilomètres.

En 1978, de petits appareils qui émettaient à 120 kHz sont apparus dans les magasins d'électronique. Les consommateurs pouvaient les brancher et utiliser le câblage de leurs bâtiments pour transmettre des signaux qui leur permettaient de commander des lampes et d'autres appareils à distance depuis des consoles de pilotage. Plus tard, la HomePlug Alliance a développé des appareils qui utilisent le câblage domestique pour connecter des ordinateurs. Les appareils HomePlug fonctionnent de 2 à 86 MHz, mais ont des composantes de modulation à 24,4 kHz et 27,9 kHz, dans la bande ultrasonique.

COMPTEURS COMMUNICANTS

L'utilisation du réseau électrique pour fournir l'Internet aux foyers et aux entreprises - appelée « Broadband over Power Lines » (large bande par le réseau électrique) - n'a pas connu de succès commercial. Mais l'utilisation du réseau électrique pour transmettre des données entre les foyers, les entreprises et les centrales électriques est maintenant mise en œuvre dans un système appelé « Smart Grid », actuellement en construction dans le monde entier.

Lorsque la mise en œuvre du réseau communicant sera terminée, l'électricité sera automatiquement envoyée là où elle est nécessaire, quand elle est nécessaire et même ré-acheminée d'une région à l'autre pour satisfaire la demande instantanée. Les fournisseurs d'électricité surveilleront en permanence tous les gros appareils ménagers de chaque foyer et entreprise et auront la possibilité de régler automatiquement les thermostats, d'allumer et d'éteindre les climatiseurs, les machines à laver de leurs clients pendant les périodes où la demande d'électricité est plus ou moins forte. Pour ce faire, des émetteurs radio seront installés sur les compteurs et les appareils électriques de chacun, qui communiqueront non seulement entre eux, mais aussi avec la compagnie de distribution, soit par radio, soit par câble à fibre optique, soit par des signaux radio envoyés sur les lignes électriques. La Federal Communications Commission a attribué des fréquences de 10 à 490 kHz à cette dernière fin, mais les services publics utilisent le plus souvent des fréquences inférieures à 90 kHz, dans la gamme des ultrasons, pour les communications à longue distance par les lignes électriques.

La version sans fil des compteurs communicants, en particulier la variété appelée « réseau maillé », s'est répandue dans le monde entier comme une traînée de poudre au cours des dernières années, devenant rapidement la source de pollution électronique la plus intrusive de la vie courante. Les compteurs d'un réseau maillé communiquent non seulement avec la compagnie d'électricité mais aussi entre eux, chaque compteur bavardant bruyamment avec ses voisins jusqu'à 240 000 fois par jour. Et ce bavardage est bruyant. Les clients des distributeurs d'énergie signalent régulièrement des bruits stridents, des tintements aigus et divers sifflements et cliquetis après l'installation de ces compteurs communicants, dont la cause et l'effet ne peuvent plus être niés. La fréquence d'émission de 50 kHz pour beaucoup de ces systèmes et la puissance du signal, surpassant les autres sources de rayonnement dans les maisons modernes, en sont probablement responsables, ainsi que la nature pulsante du signal, comme le frappement incessant d'un pic à toute heure du jour et de la nuit.

LES ACOUPHÈNES AUJOURD'HUI

Les taux d'acouphènes augmentent depuis au moins trente ans et de façon spectaculaire depuis vingt ans.

De 1982 à 1996, la National Health Interview Survey (Enquête sur la santé nationale) réalisée par le Service de santé publique des États-Unis comportait des questions sur la surdité et les acouphènes. Bien que la prévalence de la perte auditive ait diminué au cours de ces années, le taux d'acouphènes a augmenté d'un tiers.³⁵ Plus tard, les Enquêtes nationales d'examen de la santé et de la nutrition (NHANES), menées par les Centres de contrôle des maladies, ont constaté que ce taux continuait à augmenter. En 1982, environ 17 % de la population adulte se plaignait d'acouphènes ; en 1996, environ 22 % ; entre 1999 et 2004, environ 25 %. Les auteurs de l'étude de la NHANES ont estimé qu'en 2004, 50 millions d'adultes souffraient d'acouphènes.³⁶

En 2011, Sergei Kochkin, directeur exécutif du Better Hearing Institute à Washington, D.C., a rapporté le résultat très surprenant d'une enquête nationale, menée en 2010. Ce qui était si surprenant, c'est que 44 % des Américains qui se sont plaints de bourdonnements d'oreilles ont déclaré avoir une audition normale.

Kochkin n'y croyait tout simplement pas. « Il est largement admis que les personnes souffrant d'acouphènes ont presque toujours une perte auditive », a-t-il déclaré. Il a donc supposé que les millions d'Américains qui se plaignent de bourdonnements d'oreilles doivent avoir une perte auditive mais ne le savent pas. Mais cette hypothèse n'est plus valable.

Les chercheurs qui souhaitent étudier les acouphènes réels doivent être prudents. Si vous placez l'être humain moyen dans une pièce insonorisée pendant plusieurs minutes, il commencera à entendre des sons absents. Les docteurs Morris Heller et Moe Bergman de l'Administration des anciens combattants l'ont démontré en 1953 et une équipe de recherche de l'Université de Milan a répété l'expérience cinquante ans plus tard avec le même résultat : plus de 90 % de leurs sujets ont entendu des sons.³⁷ Les résultats des enquêtes sur les acouphènes peuvent donc dépendre de la façon dont les données sont recueillies ainsi que de la formulation des questions et même de la définition du terme « acouphène ». Pour savoir réellement si les acouphènes augmentent, il faut des études quasi identiques réalisées à plusieurs années d'intervalle par les mêmes chercheurs au même endroit et sur la même population. Nous disposons justement d'une telle série d'études.

Entre 1993 et 1995, 3 753 habitants de Beaver Dam, Wisconsin, âgés de 48 à 92 ans, ont participé à une étude sur l'audition à l'université du Wisconsin, à Madison. Des examens de suivi ont été effectués sur ces sujets à des intervalles de cinq, dix et quinze ans. En outre, les enfants des sujets initiaux ont été volontaires pour une étude similaire entre 2005 et 2008. Par conséquent, les données sur la prévalence des acouphènes dans cette population sont disponibles presque de manière continue de 1993 à 2010.

Comme les troubles auditifs chez les personnes âgées ont diminué au cours de cette période, les chercheurs s'attendaient à voir une diminution correspondante des acouphènes. Ils ont constaté exactement le contraire : une augmentation constante des acouphènes dans toutes les tranches d'âge au cours des années 1990 et 2000. Par exemple, le taux d'acouphènes chez les personnes de 55 à 59 ans est passé de 7,6 % (au début de l'étude) à 11,0 %, et à 13,6 %, puis à 17,5 % (à la fin de l'étude). Dans l'ensemble, le taux d'acouphènes dans cette population a augmenté d'environ 50 %.³⁸

Nous disposons également d'une série d'études, menées au cours de ces mêmes années, sur de jeunes enfants, dont on a longtemps supposé qu'ils n'avaient presque pas d'acouphènes.

Kajsa-Mia Holgers est professeur d'audiologie à l'université de Jonköping en Suède. Elle a mené sa première étude en 1997 sur 964 écoliers de sept ans à Göteborg qui subissaient des tests audiométriques de routine - 470 filles et 494 garçons. 12 % des enfants ont déclaré avoir eu des bourdonnements d'oreilles, la grande majorité d'entre eux ayant une audition parfaite. Neuf ans plus tard, Holgers, utilisant le même protocole d'étude et les mêmes questions sur les acouphènes, a mené une étude identique sur un autre échantillon important d'écoliers de sept ans à Göteborg qui subissaient des tests d'audiométric. Cette fois-ci, 42 % des enfants ont déclaré avoir des bourdonnements d'oreilles. « Nous sommes confrontés à une aggravation du problème en quelques années seulement », a déclaré Holgers, alarmée, au quotidien national Dagens Nyheter.

Pour approfondir le problème, Mme Holgers a remis un questionnaire détaillé à des élèves du collège et du lycée âgés de 13 à 16 ans pendant l'année scolaire 2003-2004. Plus de la moitié de ces élèves plus âgés ont déclaré souffrir d'acouphènes sous une forme ou une autre. Certains n'ont eu que des « acouphènes provoqués par le bruit » (acouphènes après avoir été exposés à un bruit fort), mais près d'un tiers des élèves ont eu des « acouphènes spontanés » avec une certaine régularité.

Et en 2004, Holgers a étudié un autre groupe d'écoliers âgés de 9 à 16 ans, dont près de la moitié souffrait d'acouphènes spontanés. Plus alarmant encore est le fait que 23 % d'entre eux ont déclaré que leurs acouphènes étaient gênants, que 14 % les entendaient tous les jours et que des centaines d'enfants se présentaient à la clinique audiologique de Holgers pour demander de l'aide face à leurs acouphènes.

Si ce qui se passe au Wisconsin et en Suède se produit également dans le reste du monde - et il n'y a aucune raison de penser le contraire - en moins de deux décennies, alors que les ordinateurs, les téléphones portables, les lampes fluorescentes et un crescendo de signaux de communication numériques et sans fil ont pénétré dans tous les recoins de notre environnement, au moins un quart de tous

les adultes et la moitié de tous les enfants sont entrés dans un nouveau monde dans lequel ils doivent vivre, apprendre et fonctionner tout en essayant d'ignorer une présence inévitable de bruit électronique intrusif.

XVI. ABEILLES, OISEAUX, ARBRES ET HUMAINS

Alfonso Balmori Martinez est un biologiste de la vie sauvage qui vit à Valladolid, en Espagne. Dans le cadre de ses fonctions officielles, il travaille à la gestion de la faune sauvage pour le ministère de l'environnement de sa région, Castilla y Leon. Mais depuis plus de dix ans, il travaille également pour une cause qu'il considère au moins aussi importante. « C'est vers l'an 2000, » dit-il, « que j'ai commencé à prendre conscience des graves problèmes de santé provoqués par les antennes de téléphonie mobile



Alfonso Balmori Martinez

chez certaines personnes, dont mes voisins et mes connaissances, et en particulier une grave situation concernant l'école que mes deux fils aînés fréquentaient à l'époque. » Le problème de l'école, le Colegio Garcia Quintana, était impossible à ignorer, car il y était confronté chaque fois qu'il y déposait ses fils. Sur le toit d'un immeuble voisin, une soixantaine d'antennes de transmission de toutes formes et de toutes tailles se dressaient au-dessus de la cour de récréation, comme une pelote à épingles géante.

Cette ferme d'antennes a très vite fait germer une récolte de problèmes, et durant la première année de sa croissance, entre décembre 2000 et janvier 2002, cinq cas de leucémie et de lymphome

ont été successivement diagnostiqués à l'école - quatre chez des enfants âgés de quatre à neuf ans et le cinquième chez une jeune femme de dix-sept ans qui faisait la conciergerie. Considérant que seuls quatre cas de leucémie et de lymphome chez des enfants de moins de douze ans avaient été diagnostiqués au cours de l'année précédente dans toute la province de Valladolid, la communauté a pris peur. L'école a été fermée par le ministère de la santé le 10 janvier 2002 et a été rouverte plusieurs semaines plus tard après que les inspecteurs n'aient pu y détecter aucune cause de danger. Les antennes ont cependant été retirées par ordonnance du tribunal en décembre 2001, et une nouvelle organisation, AVAATE-Asociacion Vallisoletana de Afectadas por Antenas de Telefonía (Association de Valladolid des personnes affectées par les antennes de télécommunication), renaissait de ses cendres, en partie grâce à un Balmori nouvellement motivé, perturbé par ce qu'il a appris. Les personnes exposées aux antennes n'étaient pas seulement atteintes de cancer, mais en bien plus grand nombre, elles souffraient de maux de tête, d'insomnie, de pertes de mémoire, d'arythmies cardiaques et de réactions neurologiques aiguës, voire fatales. « Après m'être informé pendant plusieurs mois, » se souvient-il, « et avoir découvert qu'une chose aussi évidente était considérée par les autorités comme une peur sans fondement et une « psychose sociale » sans fondement scientifique, j'ai décidé d'étudier ces effets sur la faune et la flore. J'ai pensé qu'une « psychose collective » ou une « peur sans fondement » ne pouvait pas être attribuées à des organismes non humains. J'ai donc commencé à étudier les cigognes, les pigeons, les arbres, les insectes, les têtards... et à publier les résultats que j'obtenais ».

Les effets que Balmori a trouvés étaient spectaculaires et universels. Les radiations des antennes de téléphones portables ont affecté toutes les espèces qu'il a examinées. Les cigognes, par exemple. Les cigognes blanches (*Ciconia ciconia*) sont des oiseaux urbains communs dans de nombreuses villes espagnoles. Elles habitent les bâtiments et les clochers d'église aux côtés des moineaux et des pigeons. En sélectionnant 60 nids sur les toits de Valladolid - 30 se trouvant à moins de 200 mètres d'une ou plusieurs antennes-relais et 30 à plus de 300 mètres de toute antenne-relais - M. Balmori a observé les cigognes au moyen de télescopes au printemps 2003 pour déterminer leur capacité de reproduction. En

mesurant le champ électrique à chaque endroit, il a vérifié que le rayonnement, en moyenne, était quatre fois et demie plus intense aux endroits les plus proches. Entre février 2003 et juin 2004, il a également effectué plusieurs centaines de visites dans 20 nids situés à seulement 100 mètres d'un site émetteur afin d'observer les oiseaux pendant toutes les phases de la reproduction.

Les résultats, pour un biologiste de la faune, sont profondément troublants. Les nids qui se trouvaient à moins de 200 mètres du pylone cellulaire le plus proche ont produit deux fois moins de bébés cigognes que les nids qui étaient plus éloignés. Sur les 30 nids très exposés, 12 n'ont pas donné de progéniture, tandis qu'un seul des nids moins exposés était stérile. Sur les 12 nids très exposés où aucun oisillon n'a volé, les oeufs de certains n'avaient pas éclos et dans d'autres les oisillons sont morts peu après éclosion. Le comportement des oiseaux qui nichaient à moins de 100 mètres d'une tour d'antennes était tout aussi inquiétant. Des couples de cigognes se battaient pour la construction de leur nid. Des branches tombaient par terre pendant que le couple essayait de construire le nid. « Certains nids n'ont jamais été achevés et les cigognes sont restées passivement devant les antennes-relais. »

À la lumière de la dégringolade du nombre de moineaux domestiques en Europe, M. Balmori a également entrepris de recenser le nombre de moineaux dans trente parcs et sites assimilés à des parcs à Vallodolid entre 2002 et 2006. Il a visité chacun de ces points le dimanche matin, une fois par mois pendant quatre ans, en comptant les oiseaux et en mesurant les rayonnements. Il a constaté non seulement que les moineaux devenaient généralement beaucoup moins nombreux au fil du temps, mais qu'ils étaient incroyablement plus nombreux dans les zones moins irradiées - 42 moineaux par hectare où le champ électrique était de 0,1 volt par mètre, jusqu'à seulement un ou deux moineaux par hectare où le champ électrique était de plus de 3 volts par mètre. Pour M. Balmori, les raisons de la disparition de l'espèce étaient claires. Le Royaume-Uni avait même ajouté le moineau domestique à sa liste rouge des espèces menacées et en danger après que la population de cet oiseau dans les villes britanniques ait chuté de 75 % entre 1994 et 2002. « Cela coïncide avec le déploiement de la téléphonie mobile », a-t-il écrit. Si la tendance au déclin qu'il a observée dans sa ville natale se poursuit, a-

t-il dit, le moineau domestique aura disparu de Valladolid d'ici 2020.¹

Et les effets manifestes des radiations ne se limitaient pas aux cigognes et aux moineaux. Des antennes avaient été installées dans le parc urbain « Campo Grande » à Valladolid dans les années 1990 et Balmori y a surveillé la population aviaire pendant la décennie suivante. Voici quelques-unes des observations faites par Balmori en 2003 :

Crécerelle : « Disparition générale des crécerelles qui se reproduisaient chaque année sur les toits voisins, après l'installation d'antennes pour les télécommunications mobiles. »

Cigogne blanche : « Bien que cette espèce soit tout à fait réticente à abandonner son nid, même dans des conditions défavorables, les nids placés près des faisceaux de rayonnement des pylônes téléphoniques ont progressivement disparu. »

Pigeon domestique : « De nombreux spécimens morts sont apparus près des mâts de téléphone. »

Pie : « Des anomalies ont été détectées chez un grand nombre de spécimens à des endroits fortement contaminés par le rayonnement micro-ondes ; telles que la détérioration du plumage, en particulier au niveau de la tête et du cou, des problèmes de locomotion (boitement et difficultés à voler), un albinisme partiel et un mélanisme, en particulier sur les flancs, une tendance à rester longtemps dans les parties basses des arbres et au sol. »

Les pics verts, les grimpeaux des jardins et les pouillot de Bonelli, tous autrefois communs, ont disparu entre 1999 et 2001 et n'ont plus été revus.

La moitié des 14 espèces d'oiseaux résidentes du parc avaient sérieusement décliné ou disparu, malgré le fait, comme le souligne M. Balmori, que la pollution de l'air se soit atténuée.

Le déclin du moineau domestique est une tragédie mondiale. « Il y a vingt, voire dix ans, il était inimaginable que le moineau domestique soit au centre des discussions d'une conférence internationale ornithologique ou environnementale », ont écrit Jenny De Laet et James Denis Summers-Smith. Leur étude de 2007 a révélé un déclin spectaculaire de plus de 90 % des populations de moineaux domestiques à Londres, Glasgow, Edimbourg, Dublin, Hambourg, Gand, Anvers et Bruxelles. Disséminés dans les Princes Street Gardens, un parc de 20 hectares situé au centre d'Édimbourg, au

moins 250 moineaux y avaient résidé pas plus tard qu'en 1984. En 1997, il ne restait plus que 15 à 30 oiseaux, dans un seul endroit. La population de moineaux de Kensington Gardens, un parc de 111 hectares situé dans le centre de Londres, est passée de 2 603 en 1925 à seulement quatre en 2002. Cet oiseau, qui vit en compagnie des êtres humains depuis au moins dix mille ans, disparaît même là où il y a beaucoup de graines et d'insectes, où les ornithologues ne trouvent aucune cause évidente à son déclin. Mais il y a une cause, qui reste cachée à la vue de tous. Aujourd'hui, vingt-six installations d'antennes sont alignées aux limites nord, ouest et sud de Kensington Gardens, exploitées par Vodafone, T-Mobile, Orange, O2, 3 et Airwave. Elles saturent ce magnifique parc de micro-ondes afin que les visiteurs humains puissent utiliser leurs téléphones portables et que la police puisse utiliser ses radios. La situation dans les Princes Street Gardens d'Édimbourg est encore pire. Trente-quatre sites cellulaires entourent ce parc beaucoup plus petit, la plupart à moins de cinq mètres du sol. Le seul endroit où les moineaux nichaient encore en 1997 - la maison du gardien - est sise au pied d'une colline artificielle appelée The Mound et c'est le seul endroit de tout le parc qui ne soit pas dans le faisceau direct de multiples antennes à micro-ondes. L'irradiation de ces parcs, qui a commencé en 1992, est parallèle à l'effondrement catastrophique de leurs communautés de moineaux domestiques.

La situation en Suisse est devenue si alarmante que l'Association suisse pour la protection des oiseaux a déclaré le moineau domestique « oiseau de l'année » en 2015. Une étude menée par le zoologiste Sainudeen Pattazhy au Kerala, en Inde, en 2008 et 2009, a révélé que les moineaux domestiques y étaient pratiquement éteints. À Delhi, l'ornithologue Mohammed Dilawar rappelle que « jusqu'en mars 2001, ils entraient et sortaient de notre maison. Nous sommes partis pendant un certain temps avant de revenir pour voir, l'oiseau le plus commun avait déserté le nid. »² La conclusion de Pattazhy est la même que celle de Balmori : les antennes-relais ne laissent plus de place aux moineaux. « La pénétration continue des rayonnements électromagnétiques dans le corps des oiseaux affecte leur système nerveux et leurs capacités de navigation. Ils deviennent incapables de naviguer et de se nourrir. Les oiseaux qui nichent près des antennes quittent leur nid en moins d'une semaine », dit-il. « Une couvée peut compter de un à huit œufs.

L'incubation dure de 10 à 14 jours. Mais les œufs qui sont pondus dans les nids situés près des mâts n'éclosent pas, même après 30 jours. »³

Il peut sembler surprenant que les moineaux, de tous les oiseaux, semblent être parmi les plus sensibles à l'électricité. Mais nous rappelons au chapitre VII que les moineaux sont ceux qui ont le plus souffert de la grippe pandémique de 1732-1733, suite au retour des taches solaires et des aurores boréales dans le ciel polaire.

L'impact des ondes radio sur la reproduction des oiseaux n'est plus une question de conjecture. Pendant que Balmori faisait son étude de terrain sur les cigognes, des scientifiques en Grèce en prouvaient les effets dans leur laboratoire. Ioannis Magras et Thomas Xenos, de l'université Aristote de Thessalonique, ont exposé pour la première fois 240 œufs de caille fraîchement pondus dans un incubateur, au type de rayonnement émis par les émetteurs radio FM. Les niveaux de radiation étaient à peu près les mêmes que si les oiseaux avaient construit leur nid à une distance de 300 mètres d'une antenne de 50 000 watts. Toutefois, ces œufs n'ont été exposés que pendant trois jours et seulement une heure par jour : trente minutes le matin et trente minutes l'après-midi. Quarante-cinq des embryons sont morts. Tous les 60 œufs de caille, qui se trouvaient dans un incubateur non irradié, ont éclos.

Ensuite, les mêmes chercheurs ont exposé 60 autres œufs de caille à des micro-ondes pulsées - le type de rayonnement émis par les antennes-relais - en continu pendant trois jours, cette fois à seulement 5 microwatts par centimètre carré, un niveau d'exposition que l'on retrouve couramment dans les villes aujourd'hui. Dans ces conditions, 65 % des embryons ont été tués.

Dans une troisième expérience, 380 œufs de poule ont été exposés à un rayonnement micro-ondes à un niveau de puissance de 8,8 microwatts par centimètre carré. Au lieu de les irradier dès la ponte, les chercheurs ont exposé les œufs entre le troisième et le dixième jour de leur développement. Dans ces conditions, la plupart des embryons ont vécu mais ont développé des anomalies. Sous l'effet d'un rayonnement à ondes continues, 86 % des œufs ont éclos, mais 14 % des poussins sont morts peu après leur naissance. Près de la moitié des poussins restants présentaient un retard de développement et 3 % étaient atteints de graves malformations

congénitales. Les radiations pulsées ont produit un nombre similaire de décès, environ la moitié des poussins retardés et deux fois plus de malformations à la naissance. Sur 116 œufs non exposés, seuls deux n'ont pas éclos, aucun n'a présenté de malformation à la naissance et seuls deux ont présenté un retard de développement.

Les effets désastreux des ondes radio sur les oiseaux ont été remarqués pour la première fois dans les années 1930 par ceux qui leur étaient le plus étroitement liés : les colombophiles et les divisions de l'armée qui utilisaient encore des pigeons voyageurs pour communiquer. Charles Heitzman, un des pères de la colombophilie aux États-Unis et le Major Otto Meyer, ancien chef du Corps des pigeons de l'armée américaine, étaient tous deux alarmés par le grand nombre de pigeons qui s'égarait pendant les années fastes de l'expansion de la radiodiffusion.⁴

Apparemment, après plusieurs générations de pigeons, les oiseaux ont appris à s'adapter aux nouvelles conditions et le problème a été largement, mais pas entièrement, oublié.

Puis, à la fin des années 1960, une équipe de chercheurs canadiens a jeté un nouvel éclairage sur le problème. Il s'agissait de J. Alan Tanner, du Control Systems Laboratory du Conseil national de recherches du Canada, de Cesar Romero-Sierra, professeur de neuroanatomie à l'université Queens et de Jaime Bigu del Blanco, biophysicien et chercheur associé au département d'anatomie de l'université Queens. Ils ont commencé par exposer de jeunes poulets à des rayonnements de micro-ondes à des niveaux de puissance relativement élevés, entre 10 et 30 milliwatts par centimètre carré. Les oiseaux s'effondraient généralement au fond de leur cage en 5 à 20 secondes. Même si seules les plumes de leur queue étaient exposées, ils piaillaient, déféquaient et essayaient de s'échapper. Des expériences utilisant des pigeons et des mouettes ont donné des résultats similaires. Cependant, pas si les oiseaux étaient déplumés. Les poulets plumés ne présentaient aucune réaction évidente à l'irradiation jusqu'au douzième jour environ, lorsque leurs plumes qui repoussaient mesuraient environ un centimètre de long.

Les chercheurs ont ensuite mesuré les profils de rayonnement en laboratoire, en utilisant à la fois des plumes individuelles et des réseaux de plumes espacées de distances variables. Ils ont prouvé que les plumes d'oiseaux constituent de fines antennes de réception pour

les micro-ondes. Si cela se produit pendant que l'oiseau vole, ils ont affirmé « qu'une augmentation de l'intensité du champ de micro-ondes devrait être « perçue » par l'oiseau. »⁵

Dans les années 1970, le professeur William Keeton de l'université Cornell a prouvé que les pigeons sont si sensibles aux perturbations magnétiques qu'une modification du champ magnétique terrestre représentant moins d'un dix-millième de sa valeur moyenne modifiait considérablement la direction du vol de retour d'un oiseau.

Dans les années 1990 et au début des années 2000, lorsque les antennes de téléphonie mobile ont proliféré, augmentant les niveaux ambiants de rayonnement micro-ondes de dizaines à des centaines de fois partout dans le monde, lorsque les cigognes blanches ont eu du mal à se reproduire à proximité des antennes et lorsque les moineaux domestiques ont été inscrits sur la liste des espèces menacées au Royaume-Uni, le nombre d'adhérents aux clubs de colombophilie a chuté et les colombophiles ont été contraints de se concentrer à nouveau sur un problème qu'ils avaient mis de côté dans les années 1950. Le secrétaire du New Ross and District Pigeon Club en Irlande, Jim Power, a attribué le problème émergent des oiseaux qui se perdent, ayant commencé vers 1995, à « la télévision par satellite et au réseau de télécommunications mobiles ». L'histoire a fait la Une du *Irish Times*.⁶ Les deux événements - l'explosion aux antennes-relais et les pertes importantes de pigeons - sont arrivés en Amérique en 1997.⁷

Au début du mois d'octobre 1998, l'histoire a fait la Une des journaux dans tous les États-Unis car, pendant deux semaines, les courses de pigeons se sont terminées en catastrophe, avec jusqu'à 90 % d'oiseaux disparus. « Ils réapparaissent dans les granges. Sous les mangeoires à oiseaux. Sur les rebords de fenêtres. Et restaient parfois sous la pluie », peut-on lire dans le premier paragraphe d'un article du *Washington Post*. Sur les 1 800 oiseaux participant à une course entre New Market, en Virginie et Allentown, en Pennsylvanie, environ 1 500 ont disparu. Dans une course allant de l'ouest de la Pennsylvanie à la banlieue de Philadelphie, 700 pigeons sur 900 ne sont pas revenus. Dans une course de 560 kilomètres de Pittsburgh à Brooklyn, 1 000 oiseaux sur 1 200 ne sont jamais revenus. Très peu d'oiseaux sauvages volaient. Les faucons ne chassaient pas.⁸ Les oies étaient dispersées dans le ciel, au lieu de se déplacer en formation

normale en « V ».⁹ Le déclencheur des deux semaines de désorientation soudaine des oiseaux a apparemment été le début de la pluie de micro-ondes tombant des satellites. Le 23 septembre 1998, les 66 satellites Iridium nouvellement lancés par Motorola avaient commencé à fournir le tout premier service de téléphonie mobile depuis l'espace, partout sur la terre, à ses 2 000 premiers abonnés testeurs.

De nombreux membres de la British Royal Pigeon Racing Association ont modifié le parcours de leurs oiseaux afin d'éviter les pylônes de téléphonie et de perdre moins de pigeons.¹⁰ En 2004, l'Association a demandé que des recherches supplémentaires soient menées sur l'impact des radiations micro-ondes sur les oiseaux. Et comme les anciens colombophiles découragés ont progressivement abandonné ce sport, ils ont été remplacés par de jeunes enthousiastes qui ne se souviennent pas de ce que c'était que de voir presque tous les pigeons lâchés revenir directement à leur pigeonnier. Les pertes extraordinaires dont Larry Lucero, du Nouveau-Mexique, s'est plaint en 1997 - une perte de 80 % des oiseaux en huit semaines de concours - ne sont plus considérées comme inhabituelles. Sankaralingam, le président de la Chennai Homer Pigeons Association en Inde, se remémore. « Avant l'avènement des téléphones portables, si je libérais 100 pigeons dans mon quartier de Kodungaiyur, tous rentreraient chez eux en quelques minutes ».¹¹ Le colombophile texan Robert Benson déclare qu'aujourd'hui, « dans les meilleures conditions, on peut s'attendre à une perte de 25 %. Cependant, il n'est pas surprenant de voir une perte de 75 %. » Le nombre de pertes survenant chaque année, déclare Kevin Murphy de l'Angus College d'Écosse, ne montre aucun signe d'amélioration et chaque fois que vous parlez aux colombophiles, c'est la même vieille histoire ; des pertes élevées chez les jeunes oiseaux et très peu de colombophiles capables de constituer une équipe stable d'oiseaux expérimentés de 3, 4 et 5 ans. »

MARQUAGE RADIO DES ANIMAUX

Dans un exercice de stupidité scientifique, M. Murphy propose de résoudre le problème en développant un dispositif GSM/GPS qui sera installé sur les pattes des pigeons pour suivre les oiseaux qui s'égareront. Dans un premier temps, il s'agit d'un projet

de recherche conçu, dit-il, pour voir si les éruptions solaires et les orages magnétiques affectent la capacité des oiseaux à s'orienter. Mais les dispositifs permettront de suivre les oiseaux grâce à des satellites et des antennes-relais, qui sont aujourd'hui responsables de bien plus de pertes de pigeons que les éruptions solaires. Pire encore, ces appareils, qui sont eux-mêmes des émetteurs radio, exposeront les oiseaux à des radiations bien plus importantes que les tours de téléphonie cellulaire éloignées.

La mise en place de puces électroniques pour suivre les pigeons n'est pas encore une pratique courante dans ce sport. Mais depuis quelques années, les colombophiles empirent déjà la situation en fixant des « bagues à puces » d'identification par radiofréquence (RFID) à la patte de chaque oiseau pendant chaque course, de sorte que lorsque l'oiseau arrive chez lui et franchit la ligne d'arrivée, un scanner RFID enregistre automatiquement l'heure d'arrivée. Il s'agit de dispositifs passifs ne contenant pas de piles et s'appuyant sur des sources d'énergie externes pour les activer. Mais la mort soudaine d'oiseaux exotiques immédiatement après avoir été « pucés » n'est pas inhabituelle.¹² Et comme le découvrent tant de personnes sensibles à l'électricité - des personnes qui ne peuvent pas manipuler leur propre permis de conduire et passeport à puce - les oscillateurs à l'intérieur même des dispositifs passifs polluent suffisamment leur environnement immédiat pour affecter le système nerveux, même celui des organismes sans capacité de navigation.

Apposer un dispositif de repérage radio à un animal sauvage, c'est comme lui imposer un téléphone portable. Les systèmes terrestres de suivi des animaux sauvages utilisent des fréquences comprises entre 148 et 220 MHz et émettent une puissance de 10 milliwatts, de jour comme de nuit. Les systèmes de suivi par satellite, comme ceux utilisés pour suivre les dauphins et les baleines, exigent que l'animal porte un émetteur beaucoup plus puissant, émettant de 250 milliwatts à 2 watts de puissance, ce qui équivaut à lui imposer un téléphone satellite. Ils sont également utilisés pour suivre les tortues, les requins, les ours polaires, les bœufs musqués, les chameaux, les loups, les éléphants et d'autres animaux qui circulent ou nagent sur de très longues distances. Ils sont également utilisés pour les oiseaux qui migrent au long cours ou qui sont insaisissables, comme les albatros, les pygargues à tête blanche, les pingouins et les cygnes.

Les serpents, les amphibiens et les chauves-souris sont tagués par radio. Même les papillons et les poissons des lacs et des rivières sont équipés d'émetteurs. S'il existe aujourd'hui



une créature suffisamment grande pour qu'on puisse lui fixer des antennes, vous pouvez être certain que des biologistes de la faune et de la flore bien inspirés ont mis au point des moyens de les fixer sur les membres de ces espèces, que ce soit au moyen de colliers, de harnais ou d'implants chirurgicaux. Dans un effort inapproprié pour découvrir les raisons de la disparition des abeilles domestiques, la principale agence de recherche scientifique australienne, la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, est en train de fixer des étiquettes RFID avec de la super-colle sur le dos de deux millions et demi d'abeilles et de placer des lecteurs RFID à l'intérieur de mille ruches.

Le 6 février 2002, le Service des parcs nationaux des États-Unis a publié un rapport avertissant les biologistes de la faune que les dispositifs de repérage radio pourraient modifier radicalement les comportements des animaux et que non seulement les dimensions physiques des dispositifs, mais aussi les ondes radio qu'ils émettent pourraient être préjudiciables à la santé de ceux-ci.¹³ Selon ce rapport parmi d'autres, les effets du radio-marquage des oiseaux sont les suivants : intensification du lissage, perte de poids, abandon de la couvée, réduction du temps passé en vol, augmentation du métabolisme, évitement de l'eau, moindre activité de parade nuptiale, réduction de l'activité alimentaire, diminution de la survie des couvées, ralentissement de la croissance des ailes, plus grande vulnérabilité à la prédation, diminution du succès de reproduction et augmentation de la mortalité.¹⁴

Les mammifères portant un collier radio, notamment les lapins, les campagnols, les lemmings, les blaireaux, les renards, les cerfs, les élans, les tatous, les loutres de rivière, les loutres de mer et les chiens sauvages du Serengeti¹⁵ ont subi une augmentation de la mortalité, une diminution de leur capacité à creuser, une perte de

poids, une réduction de leur niveau d'activité, une augmentation de leur toilettage, une modification de leurs interactions sociales, un déclin de la reproduction et une modification profonde du ratio des sexes de leur progéniture. Dans une étude sur les élans, les jeunes avec des plaquettes d'oreille simples et les jeunes sans plaquettes d'oreille avaient des taux de mortalité équivalents - environ 10 % - alors que 68 % des jeunes avec des plaquettes d'oreille contenant des émetteurs sont morts. Les chercheurs se sont gratté la tête parce qu'ils n'ont trouvé aucune différence entre les étiquettes simples et celles qui ont tué les jeunes, si ce n'est la présence d'ondes radio.¹⁶ Dans une autre étude, portant sur les campagnols d'eau de la réserve naturelle nationale des marais de Bure en Angleterre, les colonies comprenant des femelles marquées par radio ont donné naissance à plus de quatre fois plus de mâles que de femelles. Les chercheurs en ont conclu qu'il est probable qu'aucun des campagnols marqués par radio n'a donné naissance à une progéniture femelle.¹⁷

Dans certains cas, le marquage radio des espèces menacées peut les pousser plus vers l'extinction. En 1998, la première tigresse des neiges sibérienne à avoir connu une grossesse et à avoir mis bas alors qu'elle portait un collier radio a donné naissance à une portée de quatre petits, dont deux sont morts d'anomalies génétiques.¹⁸

Les résultats d'un examen approfondi de la littérature, publiés en 2003, portant sur 836 études scientifiques sur les animaux marqués par radio, ont révélé que 90 % d'entre elles négligeaient les effets des radio-étiquettes sur les animaux, partant de l'hypothèse dogmatique qu'ils n'avait pas d'impact significatif. Mais parmi les études qui ont soulevé la question, la majorité a trouvé un ou plusieurs effets néfastes de ces dispositifs sur leurs porteurs.¹⁹

OISEAUX MIGRATEURS

Les travaux du professeur Keeton ont une grande importance pour la protection des oiseaux. Même en captivité, lorsque la saison des migrations est arrivée, les oiseaux chanteurs s'orientent face à la direction dans laquelle ils ont hâte de voler. C'est pourquoi les scientifiques de l'université d'Oldenburg en Allemagne ont été choqués de constater, à partir de 2004, que les oiseaux chanteurs migrateurs qu'ils étudiaient ne pouvaient plus s'orienter vers le nord au printemps et vers le sud-ouest en automne. Soupçonnant que la

pollution électromagnétique pourrait en être responsable, ils ont entouré les volières dans lesquelles ils gardaient les merles européens, de feuilles d'aluminium mises à la terre à partir de l'hiver 2006-2007. « L'effet sur les capacités d'orientation des oiseaux a été profond », ont écrit les auteurs de l'étude, qu'ils ont publiée en 2014. Ce n'est que lorsque la tôle d'aluminium a été mise à la terre que les oiseaux se sont orientés normalement au printemps. Et comme l'enceinte, lorsqu'elle n'était pas mise à la terre, ne permettait que des fréquences inférieures à 20 MHz, les oiseaux étaient manifestement désorientés non pas seulement par les antennes-relais, mais par le rayonnement provenant des antennes radio AM, ainsi que des équipements électroniques domestiques ordinaires. Dans une zone rurale à l'extérieur d'Oldenburg, les rouges-gorges étaient encore capables de s'orienter sans le blindage en aluminium. Mais les scientifiques ont lancé un avertissement :

« Si les champs électromagnétiques anthropiques empêchent les oiseaux migrateurs d'utiliser leur boussole, leurs chances de survivre au voyage migratoire pourraient être considérablement réduites, en particulier pendant les périodes de temps couvert où les informations provenant de la constellation solaire et stellaire ne sont pas disponibles. Les populations d'oiseaux migrateurs nocturnes déclinent rapidement. »²⁰

AMPHIBIENS

En 1996, alors que j'écrivais mon premier livre, *Microwaving Our Planet : The Environmental Impact of the Wireless Revolution* (*L'impact environnemental de la révolution du sans-fil*), le déclin des grenouilles, des crapauds, des salamandres et d'autres amphibiens dans le monde entier a attiré mon attention comme un signal d'alarme. Pourquoi les gens n'étaient-ils pas plus touchés, me suis-je demandé ? Comme les débris d'un bateau récemment naufragé, cette catastrophe devrait fournir au navire de l'humanité une raison urgente de changer de cap. « Une histoire d'horreur sur les amphibiens », titrait le *New York Newsday*.²¹ « Des ennuis dans les nénuphars », annonçait *Time Magazine*.²² « Des extraterrestres volent nos grenouilles », titrait un tabloïd de supermarché.²³ Il semblait que les grenouilles mutantes se retrouvaient par milliers dans les lacs, les ruisseaux et les forêts de tout le Midwest américain. Leurs pattes

déformées, leurs pattes supplémentaires, leurs yeux manquants, leurs yeux mal situés et d'autres défauts génétiques effrayaient les écoliers lors des sorties éducatives.²⁴ J'ai appris que toutes les espèces de grenouilles et de crapauds du parc national Yosemite étaient en voie de disparition. Le crapaud boréal, qui était si abondant près de Boulder, dans le Colorado, que les conducteurs en écrasaient un grand nombre sur les routes de montagne, avait diminué pour ne plus qu'atteindre environ cinq pour cent de son ancienne population.²⁵ En approfondissant, j'ai appris que les grenouilles se taisaient également dans d'autres pays et ce depuis plus d'une décennie. Dans la réserve de la Forêt de Nuages du Monteverde au Costa Rica, le célèbre crapaud doré, strictement protégé, qui doit son nom à sa peau aux couleurs vives, s'était éteint. Huit des treize espèces de grenouilles d'une réserve de la forêt tropicale brésilienne ont disparu. J'ai lu que la grenouille à incubation gastrique d'Australie, nommée ainsi en raison de son habitude d'incuber ses petits dans son estomac, « ne couve plus ».²⁶ Soixante-quinze espèces de grenouilles arlequins colorées qui vivaient autrefois près des cours d'eau dans les tropiques de l'hémisphère occidental n'avaient plus été vues depuis les années 1980.²⁷

Ce qui a rendu les scientifiques si perplexes, ce n'est pas seulement la disparition de toute une classe très ancienne d'animaux - les amphibiens - mais aussi le fait qu'ils disparaissent dans tant d'environnements vierges et isolés que l'on pensait non pollués. C'est l'un des aspects de la question qui a retenu mon attention. Les écologistes, pour la plupart, comme le reste de l'humanité moderne, ont un terrible angle mort : ils ne reconnaissent pas les rayonnements électromagnétiques comme un facteur environnemental et ils sont à l'aise pour placer des lignes électriques, des antennes-relais téléphoniques, des stations radar au milieu des endroits montagneux les plus reculés et les plus vierges, sans jamais comprendre qu'ils polluent intensément ces environnements. Je ne faisais que supposer, à l'époque, que la découverte de grenouilles gravement déformées dans le Midwest était liée aux rapports de plus en plus fréquents des agriculteurs du Midwest sur des vaches et des chevaux nés avec le cou « palmé » et les pattes à rebours après la construction de tours de téléphonie cellulaire sur ou à côté de leurs fermes.²⁸ C'était plus qu'une coïncidence que les rapports au sujet d'amphibiens difformes provenaient de zones populaires de vacances au bord des lacs, dont

on était quasi certain que des stations de téléphonie cellulaire y avaient été construites en 1996.

La curiosité de Balmori était semblable à la mienne et en 2009, il a mis ses spéculations à l'épreuve. Pendant deux mois, il s'est occupé de deux bassins presque identiques de têtards de grenouille commune qu'il a installés sur la terrasse du cinquième étage d'un appartement à Valladolid. À cent quarante mètres de là, sur le toit d'un immeuble de huit étages, se trouvaient quatre antennes-relais de téléphonie cellulaire, qui irradiaient le quartier. La seule différence entre les deux aquariums de têtards était qu'une couche de tissu fin était drapée autour de l'un d'entre eux. Le tissu de fibres métalliques, permettait le passage de l'air et de la lumière, mais empêchait les ondes radio de passer. Les résultats ont été une confirmation choquante de ce qui se passait dans le reste du monde : en deux mois, le taux de mortalité était de 90 % dans le réservoir exposé, et seulement 4 % dans le réservoir blindé. Presque tous les têtards exposés - exposés dans la même mesure que les résidents de l'immeuble - ont nagé de manière incoordonnée, ont montré peu d'intérêt pour la nourriture et sont morts au bout de six semaines. Balmori a intitulé son article de 2010, « Les effets des mâts de téléphone portable sur les têtards de grenouille commune (*Rana temporaria*) : la ville s'est transformée en laboratoire ».

À la fin des années 1990, des chercheurs de Moscou avaient testé ce genre d'effets dans un autre laboratoire urbain, en utilisant un autre appareil que nous considérons tous comme naturel. Ils ont exposé des embryons de grenouilles et des têtards en développement à un ordinateur personnel ordinaire. Les grenouilles ainsi engendrées présentaient de graves malformations, dont l'anencéphalie (absence de cerveau), l'absence de cœur, l'absence de membres, la nécrose de la queue et d'autres difformités « incompatibles avec la survie ».²⁹

INSECTES

Le monde des insectes est aussi sensible à la pollution électromagnétique que le monde des amphibiens. En fait, comme l'a découvert Alexander Chan en 2004, il est si facile de démontrer les effets des ordinateurs et des téléphones portables sur de petites créatures que même un lycéen de deuxième année peut le faire dans le cadre d'un projet de concours scientifique. Alors âgé de quinze ans

et étudiant au lycée Benjamin Cardozo dans le Queens, à New York, Chan a exposé quotidiennement des larves de mouches des fruits à un haut-parleur, un écran d'ordinateur et un téléphone portable et a observé leur développement. Les mouches qui ont été exposées au téléphone portable n'ont pas réussi à développer d'ailes. « Les rayonnements et les émissions électromagnétiques sont vraiment plus nocifs que quiconque ne le réalise », a conclu l'adolescent stupéfait.³⁰

À l'université d'Athènes, Dimitris Panagopoulos effectue un travail similaire avec les mouches des fruits depuis une décennie et demie, et produit des résultats tout aussi alarmants. Comme Chan - et contrairement à la plupart des autres scientifiques qui font des recherches sur les rayons électromagnétiques - lui et ses collègues du département de biologie cellulaire et de biophysique ont décidé d'exposer leurs mouches non pas à un équipement particulier, mais à un téléphone portable ordinaire en activité. Lors de leurs premières expériences, en 2000, ils ont découvert qu'une exposition de quelques minutes suffisait à perturber radicalement la reproduction des mouches. En exposant des mouches adultes à l'antenne d'un téléphone portable activé pendant seulement six minutes par jour et ce, cinq jours consécutifs, ils ont réduit de 50 à 60 % le nombre d'œufs qu'elles pondent. Lorsque les insectes n'ont été exposés que pendant deux jours, soit un total de douze minutes de rayonnement, le nombre d'œufs a été réduit de 42 % en moyenne. Même les mouches qui n'ont été exposées qu'une minute par jour pendant cinq jours ont produit 36 % de descendants en moins que leurs cousines non exposées. Que les mouches mâles, les mouches femelles ou les deux aient été exposées, le nombre de descendants a été considérablement réduit. Leurs expériences ont exigé une explication, car une stérilisation aussi rapide était un effet que les scientifiques avaient l'habitude de voir avec les rayons X, et non à partir d'un téléphone portable ordinaire.³¹ Ainsi, lors d'expériences de suivi, après avoir irradié les mouches avec un téléphone portable pendant cinq jours - à nouveau six minutes par jour - les chercheurs ont tué les mouches et utilisé une technique standard - Terminal deoxynucleotidyl transferase dUTP nick end labeling (TUNEL assay) - pour rechercher de l'ADN fragmenté dans les ovaires et les cavités ovulaires des mouches. Grâce à cette technique, ils ont prouvé que la brève exposition à un téléphone portable entraînait la mort et la dégénérescence de 50 à 60 % des ovules et des cellules qui les

soutiennent à tous les stades de leur développement.³²

Dans des expériences ultérieures, ces scientifiques ont trouvé des « fenêtres d'intensité » d'effet maximal, ce qui n'est pas rare dans la recherche électromagnétique. En d'autres termes, les plus grands dommages ne sont pas toujours causés par les plus grands niveaux de rayonnement. Tenir votre téléphone portable loin de votre tête peut en fait aggraver les dommages. En utilisant un téléphone à 900 MHz, les mouches de Panagopoulos ont produit encore moins de descendants lorsque l'antenne était tenue à 30 centimètres de distance - réduisant le niveau d'exposition par un facteur de presque 40 que lorsque l'antenne touchait réellement l'éprouvette des mouches. Avec un téléphone à 1 800 MHz, la mortalité maximale se produisait à une distance de 20 cm³³ Dans une grande série d'autres expériences, l'exposition à une station de base de téléphone sans fil, à un combiné de téléphone sans fil, à un routeur WiFi, à un baby-phone, à un four à micro-ondes et à plusieurs types d'appareils Bluetooth a permis de réduire de 30 % le nombre de descendants de deux espèces différentes de mouches des fruits. Le temps d'exposition variait de 6 minutes, une seule fois, à trente minutes par jour pendant neuf jours. Chaque expérience, quel que soit le temps d'exposition, a entraîné la mort cellulaire des œufs en développement et une réduction d'au moins 10 % du nombre de descendants.³⁴

Et en Belgique, l'entomologiste Marie-Claire Cammaerts a montré, dans des expériences que tout lycéen pourrait reproduire, qu'un téléphone portable est clairement et manifestement dangereux même lorsqu'il est éteint, tant que l'accumulateur reste dedans. Elle a introduit des milliers de fourmis dans son laboratoire à l'Université libre de Bruxelles, a placé un vieux modèle de flip-phone sous leurs colonies où elles ne pouvaient ni le voir ni le sentir et les a simplement regardées marcher. Lorsque le téléphone ne contenait pas d'accumulateur, il n'a pas du tout affecté les fourmis. La batterie seule non plus. Mais dès que celle-ci a été placée dans le téléphone - même s'il était encore éteint - les mouvements des fourmis ont été radicalement perturbés. Les petites créatures s'élançaient d'avant en arrière avec une vigueur accrue, comme si elles essayaient d'échapper à un ennemi qu'elles ne pouvaient pas voir. La vitesse à laquelle elles changeaient de direction - leur vitesse angulaire - augmentait de 80 %. Lorsque le téléphone a été mis en mode veille, elles ont changé de direction encore plus souvent. Finalement, Cammaerts a mis le

téléphone en marche. En deux ou trois secondes, les insectes ont visiblement ralenti.

Cammaerts a ensuite exposé une nouvelle colonie de fourmis à un « smartphone », puis à un téléphone sans fil « DECT ». Dans chaque cas, la vitesse angulaire des créatures a doublé ou triplé, tandis que leur vitesse de marche réelle a considérablement ralenti. Cela s'est produit en l'espace d'une à trois secondes. Lorsque le téléphone DECT était activé, les fourmis étaient « presque paralysées ». Après avoir été ainsi exposées pendant trois minutes à chacun des deux appareils, il leur a fallu deux à quatre heures avant d'agir à nouveau normalement. Cammaerts a ensuite répété l'expérience avec une nouvelle colonie, en plaçant cette fois un flip-phone en mode veille sous la fourmilière plutôt que sous sa zone de récolte. Immédiatement, toutes les fourmis ont quitté leur colonie, emportant avec elles leurs œufs, leurs larves et leurs nymphes. « C'était spectaculaire », dit-elle. « Elles ont relocalisé leur nid loin de l'endroit sous lequel se trouvait le téléphone portable. Après l'expérimentation, lorsque le téléphone portable a été enlevé, les fourmis sont retournées dans leur gîte initial, transportant à nouveau leur couvée dans celui-ci. Cette relocalisation a duré environ une heure ».

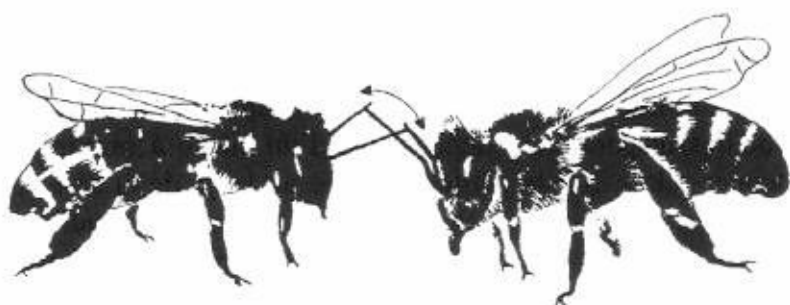
Enfin, Cammaerts a testé un routeur Wi-fi, placé entre deux colonies de fourmis, à environ 30 centimètres de chaque colonie. Alors que le routeur était encore éteint, rien d'inhabituel ne s'est produit. Mais « après quelques secondes d'exposition, les fourmis présentaient clairement des signes de mauvaise santé et par conséquent, un comportement perturbé ». Après avoir été exposées au routeur pendant trente minutes, les fourmis ont dû récupérer pendant six à huit heures avant de recommencer à prospecter comme d'habitude. « Malheureusement, » a écrit Cammaerts, « plusieurs fourmis ne se sont jamais rétablies et ont été retrouvées mortes quelques jours plus tard. »

Pour sa part, Panagopoulous, dans un chapitre d'un livre publié en 2012 sur la *Drosophila melanogaster*, a lancé un avertissement grave et inhabituel, au monde entier : « Les résultats de nos expériences ainsi que de celles d'autres expérimentateurs montrent que l'exposition aux micro-ondes, même pendant quelques minutes par jour et seulement quelques jours, à des niveaux d'exposition rencontrés dans notre environnement quotidien, est peut-être le facteur de stress environnemental moderne le plus intense par

rapport à d'autres facteurs de stress environnementaux testés jusqu'à présent, comme la famine, la chaleur, les produits chimiques, les champs électriques ou magnétiques. » Il a averti que « les dommages causés à l'ADN de l'ovule en développement peuvent entraîner des mutations héréditaires transférées aux générations suivantes. Pour cette raison, les changements biologiques dus aux rayonnements micro-ondes peuvent être beaucoup plus dangereux car ils ne se limitent pas seulement aux changements de la capacité de reproduction. »

L'EFFONDREMENT DES COLONIES

Ces dernières années, une histoire apocryphe a circulé à propos d'Albert Einstein. « Si l'abeille disparaît de la surface de la terre, » aurait-il dit, « l'homme n'aurait pas plus de quatre ans à vivre. »



La mort des abeilles constitue certes un avertissement pour le monde, mais la véritable question ne peut être traitée car il n'est pas encore acceptable de supprimer les ceillères culturelles concernant l'électricité. Les apiculteurs du monde entier continuent d'empoisonner leurs abeilles contre des parasites qui ne les tuent pas, au lieu de prêter attention à l'influence de ce qui les tue.

« J'ai observé une agitation prononcée dans mes colonies d'abeilles, » a écrit Ferdinand Ruzicka à la communauté apicole autrichienne en 2002, « et une volonté fortement accrue d'essaimer. » Ruzicka, médecin de l'université de Vienne à la retraite, est également apiculteur amateur. Il a observé ce comportement étrange après l'apparition d'antennes de télécommunication dans un champ à proximité de ses ruches. « Je suis un apiculteur utilisant des ruches à

cadres, » écrit-il. Les abeilles construisent maintenant leurs rayons de miel non pas de la manière attendue sur les cadres, mais à la manière d'un pain de sucre. En été, les colonies se sont effondrées sans cause apparente. En hiver, malgré la neige et les températures inférieures à zéro, les abeilles volaient et mouraient de froid à côté de la ruche. Les colonies qui présentaient ce comportement s'effondraient, même qu'elles étaient fortes et saines avec des reines actives avant l'hiver. Elles recevaient une nourriture supplémentaire adéquate et l'approvisionnement en pollen d'automne avait été plus que suffisant. »

Ruzicka a raconté son histoire dans *Bienenwelt (Le monde des abeilles)* et a publié un formulaire d'enquête dans *Bienenvater (Apiculteur)*,³⁵ demandant à être contacté par d'autres personnes ayant des antennes à proximité de leurs ruches. La majorité des lecteurs de *Bienenvater* qui ont complété son formulaire ont corroboré ce qu'il avait écrit : leurs abeilles étaient devenues soudainement agressives lorsque les antennes sont apparues, et elles avaient commencé à essaimer ; leurs colonies saines avaient disparu sans autre raison.³⁶

Comme nous l'avons vu au chapitre IX, les colonies d'abeilles disparaissent depuis plus d'un siècle à proximité des antennes-relais. Sur la petite île située au large de la côte sud de l'Angleterre où Marconi a envoyé la première émission radio longue distance du monde en 1901, les abeilles ont commencé à disparaître. En 1906, l'île qui présentait alors la plus grande densité de radio-transmissions au monde, était presque exempte d'abeilles. Des milliers d'entre elles, incapables de voler, ont été retrouvées rampantes et mourantes au sol, à l'extérieur de leurs ruches. Des abeilles saines importées du continent commencèrent à mourir dans la semaine qui suivit leur arrivée.

Au cours des décennies suivantes, la « maladie de l'île de Wight » a été signalée dans toute la Grande-Bretagne, en Italie, en France, en Suisse, en Allemagne, au Brésil, en Australie, au Canada, en Afrique du Sud et aux États-Unis.³⁷ Presque tout le monde supposait qu'elle était infectieuse et en 1912, lorsque Graham Smith de l'université de Cambridge a trouvé un parasite appelé *Nosema apis* dans l'estomac de certaines abeilles malades, la plupart des intéressés ont cru que le mystère était résolu. Toutefois, cette théorie fut bientôt réfutée par John Anderson et John Rennie en Écosse ; des essaims d'abeilles « rampantes » atteintes de la maladie de l'île de Wight

étaient exemptes de *Nosema*, tandis que des élevages sains fourmillaient de ce parasite. Enfin, les deux chercheurs ont délibérément infecté une colonie avec le *Nosema*. Elle n'a pas produit de maladie.

La recherche d'un autre parasite s'est donc poursuivie et en 1919, Rennie a découvert *Acarapis woodi*, qui habitait les voies respiratoires des abeilles. Son article dans les *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* a eu une telle influence que l'acarien de la trachée est aujourd'hui considéré comme l'une des deux principales infections parasitaires des abeilles qui sont responsables de l'effondrement des colonies. Il tue prétendument les abeilles en aspirant leur sang et en obstruant leurs tubes respiratoires. En fait, c'est si largement accepté qu'il est de pratique courante pour les apiculteurs professionnels de traiter toutes leurs abeilles avec des pesticides pour tuer à la fois les acariens de la trachée et un second type d'acarien, le *Varroa*. Cependant, à la fin des années 1950, la théorie de l'acarien trachéal a également été réfutée par l'éminent pathologiste apicole britannique, Leslie Bailey. Non seulement il a montré que les abeilles infectées par des acariens ne mouraient pas plus rapidement que les abeilles non infectées, mais il a délibérément infecté des abeilles saines avec le parasite et a prouvé que celui-ci ne provoquait pas de maladie. Le seul effet des infestations, a écrit Bailey en 1991, est de « raccourcir très légèrement la vie des abeilles, mais en général sans provoquer de maladie flagrante malgré l'aspect anormal des trachées infestées. »

Bailey a également mis en garde contre le fait d'attacher trop d'importance à l'acarien *Varroa*, qui selon lui, a atteint sa notoriété en partie en raison de sa taille : c'est le seul parasite commun des abeilles qui peut être vu à l'œil nu et identifié avec une loupe.³⁸ Après tout, les *Varroas*, bien que non inoffensifs, ont coexisté avec des populations sauvages d'abeilles domestiques pendant un siècle au Japon³⁹ et en Russie⁴⁰ et plus récemment en Serbie⁴¹, en Tunisie⁴², en Suède⁴³, au Brésil⁴⁴, en Uruguay⁴⁵ et même dans certaines parties de la Californie⁴⁶ et de New York.⁴⁷ D'autres facteurs environnementaux, a déclaré M. Bailey, déterminent l'ampleur des dégâts causés par ce parasite.

Le problème de la maladie de l'île de Wight a couvé pendant des décennies, ne faisant pas souvent la Une des journaux. Mais le nombre de colonies d'abeilles gérées aux États-Unis a tranquillement

diminué depuis les années 1940.⁴⁸ Au cours des années 1960 et 1970, des pertes importantes et inexplicables ont été renommées - « maladie de la disparition » - et ont été signalées dans le Montana, au Nebraska, en Louisiane, en Californie, au Texas, en Europe, au Mexique, en Argentine et en Australie. Les apiculteurs ouvraient leurs ruches en automne ou en hiver pour trouver de grandes quantités de pollen et de miel stockés, mais pas d'abeilles. Là où restaient quelques abeilles mortes ou vivantes, elles n'étaient pas mal nourries et n'avaient pas d'acariens ni d'autres parasites, ni de bactéries, ni de virus ou poisons. Les tentatives de propagation de la maladie par l'introduction d'abeilles provenant de ruches « malades » dans des ruches saines ont échoué. Lorsqu'une enquête a été menée par le Département de l'agriculture des États-Unis en 1975, le problème est apparu dans 33 États, les apiculteurs ayant souvent déclaré spontanément qu'il était prévalant dans leurs colonies depuis dix ou quinze ans et que la situation s'aggravait d'année en année.⁴⁹

Puis, dans la seconde moitié des années quatre-vingt-dix, lorsque l'industrie des télécommunications a commencé à tisser son réseau d'antennes dans les villes, sur les terres agricoles et les terres sauvages, les agriculteurs américains se sont réveillés face à une crise. Le problème de la disparition des abeilles, à moitié oublié et qui couvait, s'est embrasé. « Les agriculteurs frappés par la pénurie d'abeilles », titre l'édition du 15 juin 1996 du *Washington Post*. Au cours de l'hiver précédent, les apiculteurs avaient perdu 45 % de leurs ruches dans le Kentucky, 60 % dans le Michigan, 80 % dans le Maine.⁵⁰ Les agriculteurs prenaient également conscience du fait que les abeilles sauvages n'allaient pas être là pour prendre le relais de la pollinisation de leurs cultures, car 90 % de toutes les colonies d'abeilles sauvages du pays avaient déjà disparu.⁵¹ On pensait que tous ces ravages - du moins aux États-Unis - avaient été causés par deux parasites des abeilles, l'acarien de la trachée et l'acarien *Varroa*, encore plus virulent, dont on pensait qu'il était entré en contrebande aux États-Unis dans des cargaisons d'abeilles infectées en provenance d'Europe et d'Asie au cours des années 1980.

Mais l'alarme s'est étendue à l'Europe durant l'hiver 2002-2003. Officiellement, il n'y a pas eu de panique : les pertes de colonies n'ont été « que » de 20 % en Suède et de 29 % en Allemagne. L'apiculteur suédois Borje Svensson, auteur d'un article intitulé « Printemps silencieux en Europe du Nord ? », n'est pas d'accord.

Lorsqu'il a ouvert ses ruches cet hiver-là, 50 colonies sur 70 étaient dénuées de vie. Un voisin avait perdu 95 colonies sur 120 et un autre voisin en avait perdu 24 sur 25. D'autres apiculteurs d'Autriche, d'Allemagne, de Belgique, du Danemark et de Finlande ont fait état de pertes énormes similaires, bien que beaucoup n'aient trouvé aucun acarien *Varroa*, ni aucun signe de loque américaine, ni couvain sacciforme, ni mycose du couvain, ni *Nosema* ou d'autres maladies des abeilles.

Enfin, au cours de l'hiver 2006-2007, ce qui était autrefois connu sous le nom de maladie de l'île de Wight est devenu une panzootie mondiale, à laquelle on a donné un autre nom encore : le syndrome d'effondrement des colonies,⁵² effrayant les agriculteurs et le public du monde entier. On a d'abord cru qu'il était limité à l'Europe, à l'Amérique du Nord et au Brésil,⁵⁴ mais le syndrome d'effondrement des colonies s'est rapidement étendu à la Chine, à l'Inde, au Japon et à l'Afrique.⁵⁵

Et le coupable, selon une étude menée par une équipe conjointe de chercheurs américains et belges, ne semble pas être les acariens de la trachée, les acariens *Varroa*, *Nosema*, ou tout autre vecteur particulier de maladie infectieuse. Au cours de l'hiver désastreux de 2006-2007, cette équipe, dirigée par Jeffery Pettis du Laboratoire de recherche sur les abeilles du ministère américain de l'agriculture, a examiné treize grands ruchers appartenant à onze apiculteurs professionnels différents en Floride et en Californie et, à leur grande surprise, elle n'a trouvé aucun facteur nutritionnel, toxique ou infectieux spécifique qui différencierait les abeilles ou les colonies avec et sans effondrement des colonies. Les acariens trachéaux étaient en fait plus de trois fois plus répandus dans les colonies saines que dans les colonies décimées. Même le *Varroa*, un acarien supposé dévastateur, n'était pas plus répandu dans les colonies effondrées ou en cours d'effondrement. La seule conclusion utile à laquelle ces scientifiques sont parvenus est qu'un « autre facteur » doit être responsable de l'état d'affaiblissement des abeilles et que cet « autre facteur » semble être spécifique à la localisation : les colonies atteintes de ce trouble ont tendance à être regroupées.

Le tableau de cette maladie qui déconcerte tant les apiculteurs ressemble fort à la scène d'un meurtre de masse où il n'y a même pas de preuve réelle de crime. Un million de colonies par an aux États-Unis disparaissent du jour au lendemain sans laisser de traces. La

reine des abeilles et mère de la ruche est tout simplement abandonnée par les ouvrières et livrée à la famine et à la mort. Ce qui a encore plus déconcerté les scientifiques, c'est que les colonies mortes ont tendance à être délaissées, même par les parasites qui infestent normalement les colonies d'abeilles mortes. C'est comme s'il y avait un grand panneau « ATTENTION DANGER » à l'entrée de ces ruches qui serait respecté tant par les amis que par les ennemis.

La communauté apicole internationale est extrêmement réticente à abandonner sa croyance de longue date en la nature infectieuse des pertes d'abeilles et donc, en l'absence de toute évidence, la plupart des apiculteurs se rabattent sur la seule chose qu'ils connaissent : davantage de pesticides toxiques pour tuer les acariens.⁵⁶

Mais la disparition de tant d'autres espèces d'insectes qui ne sont pas soumis aux mêmes parasites est un indice fort qu'un agent non infectieux est à l'œuvre. Le bourdon de Franklin, autrefois répandu dans le sud-ouest de l'Oregon, n'a plus été vu depuis une décennie. Jusqu'au milieu des années 1990, le bourdon de l'ouest était abondant dans les forêts, les champs et les arrière-cours urbaines dans tout l'ouest de l'Amérique du Nord, du Nouveau-Mexique au Saskatchewan et à l'Alaska. Il a disparu, à l'exception de petites poches dans les Rocheuses du Colorado. Le bourdon à taches rousses, un visiteur familier des fleurs sur le campus de l'université Cornell lorsque j'y étais étudiant, n'a plus été vu dans l'État de New York depuis 2004. Autrefois répandu dans 26 États et deux provinces canadiennes, cet insecte a disparu de l'est des États-Unis et du Canada et a radicalement diminué dans le Midwest américain. La Xerces Society for Invertebrate Conservation répertorie 57 espèces d'abeilles et 49 espèces de papillons et de papillons de nuit indigènes en Amérique du Nord et à Hawaï comme étant vulnérables, en danger ou éteintes dans toute leur aire de répartition.⁵⁷ Le Département de la pêche et de la faune du Massachusetts répertorie 46 espèces de papillons et de papillons de nuit qui sont menacées et en voie d'extinction dans le Massachusetts.

Une sensibilité exceptionnelle aux champs électromagnétiques a été démontrée chez divers insectes. Les termites par exemple, évitent de construire leurs galeries à proximité d'autres groupes de termites, afin de ne pas se concurrencer pour la nourriture. En 1977, Günther Becker a prouvé que le signal qui permet aux

groupes de termites d'éviter de se faire concurrence passe à travers les murs mais peut être bloqué par de l'aluminium, mais pas par du polystyrène épais ni par du verre massif. Le signal bloqué par l'aluminium doit être constitué de champs électriques alternatifs émis par les insectes.

Il ne faut pas oublier, prévient le biologiste allemand Ulrich Warnke, que chaque insecte est équipé d'une paire d'antennes, qui sont manifestement des capteurs électromagnétiques.⁵⁸ En fait, les signaux échangés par les abeilles domestiques lorsqu'elles se rencontrent et se touchent les antennes peuvent être enregistrés par un oscilloscope et semblent être modulés en fréquence entre 180 et 250 Hz.⁵⁹

Et la célèbre danse des abeilles, nous rappelle Warnke, par laquelle celles-ci se disent la direction précise des sources de nourriture par rapport au soleil, dépend de leur connaissance de la position exacte du soleil, même les jours nuageux et dans l'obscurité de la ruche. Les abeilles accomplissent cet exploit en percevant de minuscules variations du champ magnétique terrestre - un sens, dit-il, qui peut être rendu inopérant sous l'assaut des transmissions radio avec leurs champs magnétiques en constante fluctuation.⁶⁰

Le moyen le plus rapide de détruire une ruche, ont constaté les enquêteurs, est d'y placer un téléphone sans fil. Les résultats de ces expériences, compte tenu du déni total de notre société quant aux effets de la technologie sans fil sur l'environnement, ont été presque incroyables.

En 2009, le scientifique en environnement Ved Parkash Sharma et la zoologiste Neelima Kumar, de l'université de Panjab en Inde, ont placé deux téléphones portables l'un en mode conversation et l'autre en mode écoute afin de maintenir la connexion dans deux ruches sur quatre. Ils les ont activés à 11 heures pendant 15 minutes et à 15 heures durant 15 minutes supplémentaires. Ils ont procédé ainsi deux fois par semaine entre février et avril. Dès que les téléphones étaient allumés, les abeilles devenaient silencieuses et immobiles « comme si elles étaient incapables de décider quoi faire ». Au cours des trois mois, de moins en moins d'abeilles sont entrées ou sorties de ces deux ruches. Le nombre d'œufs pondus par la reine est passé de 546 à 145 par jour. La surface de couvain est passée de 2 866 à 760 centimètres carrés. Les réserves de miel ont diminué de

3 200 à 400 centimètres carrés. « À la fin de l'expérience, il n'y avait ni miel, ni pollen, ni couvain, ni abeilles dans la colonie, ce qui a entraîné la perte totale de celle-ci », ont écrit les auteurs.

L'année suivante, Kumar a réalisé une expérience historique, décrite plus en détail au chapitre XI, qui a démontré de façon spectaculaire et simple comment les champs électromagnétiques interfèrent avec le métabolisme cellulaire. Elle a répété l'exposition de l'année précédente et a ensuite analysé le sang des abeilles, ou hémolymphe, comme on l'appelle. Après que les téléphones portables aient été activés pendant seulement dix minutes, la concentration de glucose, de cholestérol, de glucides totaux, de lipides totaux et de protéines totales a énormément augmenté. En d'autres termes, après seulement dix minutes d'exposition aux téléphones portables, les abeilles ne pouvaient pratiquement plus métaboliser les sucres, les protéines ou les graisses. Comme chez les humains (voir les chapitres XI, XII, XIII et XIV), leurs cellules manquaient d'oxygène. En revanche, cela se produit beaucoup plus rapidement chez les abeilles. Lorsque les téléphones sont restés en service plus de 20 minutes, les abeilles, d'abord silencieuses, sont devenues agressives et ont commencé à battre des ailes en signe d'agitation.

Daniel Favre, de l'École d'apiculture de la Ville de Lausanne, en Suisse, a répété l'expérience et l'a poussée encore plus loin : il a fait une analyse détaillée des sons émis par les abeilles soudainement agressives. Il a confirmé que les abeilles exposées à un téléphone portable devenaient silencieuses et immobiles lorsqu'elles étaient exposées pour la première fois à un téléphone portable et que dans les 30 minutes qui suivaient, elles commençaient à émettre des sons forts et de haute fréquence. Lorsque les téléphones étaient allumés pendant 20 heures, les abeilles bourdonnaient encore comme des dingues 12 heures plus tard. Lorsque Favre a analysé les sons, il a déterminé qu'il s'agissait de ce qu'on appelle la « fièvre d'essaimage », qui est généralement produit par les abeilles uniquement lorsqu'elles se préparent à essaimer, peu avant le départ.

Les abeilles de Favre n'ont pas réellement quitté leur ruche après une seule exposition de 20 heures, mais les abeilles de Sainudeen Pattazhy l'ont fait, après une exposition totale beaucoup plus courte. Professeur au Collège Sree Narayana, Pattazhy a en fait répété l'expérience initiale de Kumar, sauf qu'au lieu d'exposer ses abeilles seulement deux fois par semaine, il les a brièvement exposées

tous les jours. Il a placé un téléphone portable dans chacune des six ruches et a allumé le téléphone pendant dix minutes seulement, une fois par jour pendant dix jours. Pendant que le téléphone était activé, les abeilles restaient immobiles. En moyenne, 18 abeilles quittaient la ruche par minute lorsque le téléphone était allumé, contre 38 par minute à d'autres moments. Le taux de ponte de la reine est passé de 355 à 100 par jour. Et au bout de dix jours, aucune abeille n'était plus dans la ruche.⁶¹

Le premier réseau UMTS d'Europe, aujourd'hui connu sous le nom de « 3G », abréviation de « troisième génération », qui a transformé chaque téléphone portable en ordinateur et chaque antenne-relais en émetteur de rayonnement à large bande, est entré en service à l'automne 2002, juste avant l'hiver désastreux au cours duquel tant d'abeilles européennes ont disparu.

M. Warnke estime que le projet HAARP - High-frequency Active Auroral Research Project - est responsable de l'épidémie mondiale du syndrome d'effondrement des colonies qui a débuté à l'hiver 2006-2007.⁶²

Un « réchauffeur ionosphérique » appartenant jusqu'à récemment à l'armée de l'air américaine et exploité conjointement avec la Navy et l'Université d'Alaska, HAARP est le plus puissant émetteur radio sur terre. Capable d'émettre une puissance rayonnée effective de pointe de quatre milliards de watts, son but est de faire bourdonner la biosphère. HAARP, dont les 180 pylônes d'antenne sont situés à l'extrémité nord-ouest du parc national de Wrangell-St. Elias en Alaska, a transformé la ionosphère en soi - qui est la couche du ciel source de vie à laquelle toute créature est accordée (voir chapitre IX) - en un gigantesque émetteur radio utilisable pour les communications militaires, y compris les communications avec les sous-marins. En dirigeant un étroit faisceau d'énergie pulsée vers le haut, près du pôle Nord où les aurores rencontrent la terre, le projet HAARP peut forcer les rivières atmosphériques [corridors d'humidité dans l'atmosphère - NdT] à diffuser des transmissions radio à la fréquence des pulsations et à envoyer ces signaux presque partout sur la terre. En 1988, alors que la planification du projet HAARP en était encore à ses débuts, le physicien Richard Williams, consultant auprès du Laboratoire David Sarnoff de l'Université de Princeton, a qualifié le projet « d'acte irresponsable de vandalisme mondial ». « Regardez les niveaux de puissance qui seront utilisés », écrit-il dans *Physics*

and Society, le bulletin de la Société américaine de physique. « Cela équivaut à la production de dix à cent grandes centrales électriques. » En 1994, alors que les 18 premières antennes de HAARP étaient sur le point d'être mises en service, Williams a été interviewé par le *Earth Island Journal*. « Un générateur de dix milliards de watts, disait-il, fonctionnant en continu pendant une heure, délivrerait une quantité d'énergie égale à celle d'une bombe atomique de la taille d'Hiroshima. »

En mars 1999, HAARP s'est étendu à 48 antennes et à une puissance rayonnée effective de près d'un milliard de watts. Le reste de son parc de 180 antennes a été installé entre 2004 et 2006, ce qui lui a permis d'atteindre sa pleine puissance prévue pendant l'hiver 2006-2007. Bien que l'armée de l'air ait arrêté HAARP en 2014 et proposé de le démanteler, il a été racheté par l'Université d'Alaska Fairbanks, qui a rouvert l'installation en février 2017 et l'a mise à la disposition de la communauté scientifique pour la recherche. L'université exploite l'installation à perte et a annoncé que si en 2019 elle n'obtient pas de financement suffisant, elle fermera définitivement le HAARP.

Les fréquences de HAARP, dit Warnke, superposent des champs magnétiques non naturels aux fréquences de résonance naturelle du ciel, dont les variations quotidiennes n'ont pas changé depuis l'apparition de la vie sur terre. C'est désastreux pour les abeilles. Elles « perdent l'orientation, » dit-il, « qui leur a servi pendant des millions d'années d'indicateur fiable de l'heure. »

LE CHEMIN DE LA MORT DES FORÊTS

Vers 1980, le monde s'est trouvé face à un nouveau problème environnemental apparemment aléatoire : la disparition des forêts. De grands pans d'arbres poussaient rabougris, vieillissaient prématurément, perdaient leurs feuilles et périssaient sans cause visible. D'autres futaies, grandes et vigoureuses, perdaient soudainement toutes leurs feuilles supérieures et mouraient de haut en bas. Dans les Great Smoky Mountains du Tennessee, dans la baie de Fundy au Canada et en Europe centrale, de telles tragédies ont été imputées aux pluies acides, contaminées par les rejets sulfuriques de la civilisation industrielle. Mais sur les crêtes montagneuses reculées, les forêts respirant un air non pollué souffraient d'une déficience

similaire. Wolfgang Volkrodt, physicien et ingénieur électricien à la retraite, pensait savoir pourquoi.

Volkrodt, qui travaillait auparavant pour Siemens, le géant multinational de technologie, s'est intéressé aux arbres en raison du comportement étrange des forêts dans le domaine boisé de Bad Neustadt, en Allemagne, où il vivait. Du côté nord de sa maison, les sapins étaient malades depuis des années, tandis que du côté sud, tous les arbres étaient forts et robustes. Comment, se demandait-il, les pluies acides ne pourraient-elles tomber que d'un seul côté de sa maison ? Cette observation pertinente l'a conduit à étudier non seulement les arbres mais aussi le sol. « Il semble évident que l'acidification des sols en Europe centrale a augmenté de manière significative au cours des dernières décennies », a-t-il écrit plus tard. « Paradoxalement, c'est vrai même dans les régions où l'air est pur et qui ne reçoivent que des traces de « pluies acides ». Cela pose la question épineuse de savoir comment le sol peut devenir acide en l'absence de précipitations atmosphériques polluées. Il doit y avoir d'autres facteurs ».

L'existence d'une infrastructure militaire à 20 kilomètres au nord de sa maison a marqué Volkrodt en tant qu'ingénieur électricien, et lorsqu'il a pris des mesures sur sa propriété, il a découvert que les arbres mourants au nord de sa maison étaient non seulement exposés à un radar militaire éloigné, mais se trouvaient également dans le faisceau direct d'un émetteur proche servant aux communications postales. Les arbres sains au sud de sa maison n'étaient exposés ni à l'un ni à l'autre. Il s'est alors mis en tête de déterminer si ce n'était qu'une coïncidence.

« J'ai voyagé à travers les montagnes du Fichtelgebirge, de la Forêt-Noire, de la forêt bavaroise et du Salzburger Land, » écrit-il. « Et partout où des stations radar militaires ou des antennes radio postales, téléphoniques et télégraphiques soumettent la forêt à des rayonnements, les dégâts causés aux arbres ne peuvent être ignorés. J'ai également voyagé dans toute la Suisse. La situation est exactement similaire. » Et partout où il a vu des forêts endommagées proches de stations radar, le sol était mort et acide.

Lors du Congrès international sur la recherche liée au déclin des forêts au lac de Constance en 1989, Volkrodt a exposé des centaines de photographies de forêts mortes, toutes en ligne de mire

d'une installation radar. Ensuite, il a présenté sa théorie. « Les aiguilles et les feuilles des arbres sont des résonateurs comme des antennes, » a-t-il déclaré. « Et il se peut que l'énergie des micro-ondes soit transformée en courant électrique. Les électrons migrent sous forme de liaisons ioniques depuis les feuilles, le tronc, puis à travers les racines dans le sol. Dans le sol, il se produit une sorte de dépôt électrolytique qui rend l'aluminium, entre autres, soluble et acidifie généralement le sol, un peu comme l'effet des pluies acides. » Bien sûr, aucune étude formelle n'avait été faite sur l'ampleur des courants induits dans les arbres par les stations radar, mais sa théorie a suscité l'intérêt des biologistes forestiers lors de la conférence et en général. Il a rapidement reçu des rapports d'observateurs au Canada confirmant sa prédiction selon laquelle la ligne des stations radar d'alerte rapide qui longe le grand nord canadien de l'Atlantique au Pacifique allait tuer les arbres situés devant eux.



Dégâts forestiers en Allemagne de l'ouest pendant la guerre froide.

Tiré de *Forest Decline*, Julich, Allemagne, 1988, publié par le Centre de recherche nucléaire Julich pour l'Agence américaine de protection de l'environnement et le Ministère allemand de la recherche et de la technologie.

Suite aux expériences du biologiste forestier Aloys Huttermann, ayant mesuré le flux de courant induit par les micro-ondes dans les aiguilles et les feuilles des arbres, Volkrodt a effectué quelques calculs sommaires. Il a supposé qu'une infime quantité d'énergie - un dixième de watt - était absorbée par une zone de forêt située devant une antenne radio directionnelle transmettant la téléphonie longue distance à une puissance de quelques watts d'un point à un autre. Il a en outre supposé que le terrain comprenait 100 arbres, chacun ayant 100 mètres carrés de surface foliaire, capables de convertir l'énergie micro-onde en courant électrique. Intuitivement, un dixième de watt de rayonnement micro-ondes, réparti sur un hectare de sol, semblait insignifiant, mais lorsque Volkrodt a pris en considération le facteur temps, il est arrivé à une conclusion étonnante. « Dans les dix ans suivant l'exposition à l'énergie directionnelle, écrit-il, les 0,1 watt apparemment infimes absorbés par le groupe d'arbres s'élèvent à 8,8 kilowatts/heures. » Cette énergie électrique de 8,8 kWh, a-t-il calculé, est suffisante pour créer 2 000 litres d'hydrogène gazeux dans le sol, par la décomposition électrolytique de l'eau. Cela acidifierait le sol, même sans trace de pluie acide. Et lorsque Volkrodt a considéré que les installations radar diffusaient parfois non pas quelques watts mais quelques millions de watts, il a compris qu'un tel agencement pouvait acidifier une quantité phénoménale de sol.

La confirmation partielle de la théorie de Volkrodt est venue d'expérimentations de terrain non publiées en Suisse. De jeunes sapins ont été irradiés par des micro-ondes à une densité de puissance inférieure à 10 milliwatts par centimètre carré. Au bout de quatre mois, les arbres avaient perdu presque toutes leurs aiguilles et le sol dans lequel ils poussaient était mort et acide.

Pendant ce temps, les sylviculteurs d'Europe centrale observaient une détérioration très rapide de la santé des forêts. En Allemagne de l'Ouest, où l'alerte a été donnée pour la première fois, les sapins blancs ont mystérieusement commencé à décliner vers 1970. Les épicéas ont été touchés vers 1979, les pins sylvestres vers 1980 et les hêtres communs vers 1981. Rapidement, des symptômes de mauvaise santé et de croissance anormale ont affecté presque toutes les espèces d'arbres des forêts et plusieurs herbes et arbustes. La superficie des forêts touchées est passée d'environ 8 % en 1982, à environ 34 % en 1983 et à environ la moitié des forêts en 1984.⁶³

Les dégâts étaient plus graves en haute altitude. Pour Volkrodt, une explication simple était à portée de main : un grand nombre de puissantes stations radar, construites ou modernisées dans les années 1970 et 1980, irradiaient les chaînes de montagnes des deux côtés de la frontière entre l'Allemagne de l'est et de l'ouest.

Lorsque l'Allemagne a été réunifiée et que les radars protégeant ses anciennes régions ont été mis au rebut, Volkrodt a fait une autre prédiction : « La forêt, dont certaines parties ont été irradiées par ces installations pendant deux à trois décennies, a maintenant une chance de se régénérer. » Et cette prédiction s'est également réalisée. En 2002, la Commission économique pour l'Europe des Nations unies, en coopération avec la Commission européenne, a réalisé une étude sur l'état de toutes les forêts d'Europe. Le rapport qui en a résulté a dressé un portrait éloquent : au milieu des années 1990, après la fin de la guerre froide, les forêts non seulement en Allemagne, mais aussi dans toute l'Europe, avaient retrouvé leur vitalité.

Au cours de ces années 1990, des expériences célèbres ont été réalisées en Suisse, en Pologne et en Lettonie, avec le soutien des gouvernements de ces pays, prouvant les effets des transmissions radio sur les personnes, le bétail, la faune et les forêts - des expériences qu'il ne sera bientôt plus possible de réaliser.



La petite ville de Skrunda, à 150 kilomètres de Riga, la capitale de la Lettonie, se trouvait autrefois à quelques kilomètres seulement d'une station radar russe d'alerte précoce qui balayait le ciel du nord-ouest. Ses deux unités sont entrées en service en 1967 et 1971. Dès le début, ces radars, situés dans une vallée verdoyante entourée de fermes, ont fait l'objet de plaintes virulentes de la part des résidents locaux, se lamentant que les radiations détruisaient leur santé, leurs cultures, leurs animaux et leurs forêts. Enfin, en 1989, alors que le mur de Berlin tombait et que la guerre froide prenait fin, le gouvernement a lancé un appel aux scientifiques pour qu'ils soumettent des propositions d'études qui mettraient ces plaintes à l'épreuve. Des médecins, des épidémiologistes, des biologistes cellulaires, des botanistes, des ornithologues et des physiciens de

toute la Lettonie ont convergé vers la région pour y effectuer des études de terrain.

Et à la surprise des initiateurs, les chercheurs, presque sans exception, ont trouvé des preuves de dommages biologiques. Les résultats ont été présentés lors d'une conférence tenue du 17 au 21 juin 1994, intitulée *L'effet des radiofréquences électromagnétiques sur les organismes*.

Les écoliers de la région - même ceux qui vivaient à vingt kilomètres du radar - avaient des troubles de la motricité, de la mémoire et de l'attention. Lorsqu'on leur demandait d'appuyer sur deux touches avec leurs mains droite et gauche aussi vite qu'ils le pouvaient pendant trente secondes, les enfants de Skrunda ne pouvaient pas le faire aussi vite que les enfants de Preiļi, une communauté agricole similaire à tous égards sauf qu'aucune station radar ne se trouvait à proximité. Lorsqu'on leur demandait d'appuyer sur un bouton en entendant une tonalité ou en voyant un éclair, ils ne parvenaient pas à réagir aussi vite. Les enfants de Preiļi pouvaient se souvenir de chiffres plus longs et plus complexes que ceux de Skrunda. Et à Skrunda même, les enfants qui vivaient sur le versant ouest de la vallée, directement exposés au radar, avaient une moins bonne mémoire que les enfants qui vivaient plus loin. Des tests psychologiques standard ont évalué leur capacité de concentration durant une tâche et de partage de l'attention entre différentes tâches. Là encore, les enfants de Preiļi ont mieux réussi que les enfants de Skrunda, moins exposés, qui eux-mêmes ont mieux réussi que les enfants vivant sur le versant ouest de la vallée.

Les enfants directement exposés avaient également une capacité pulmonaire plus faible et un taux de globules blancs plus élevé que les autres enfants. En fait, toute la population de Skrunda avait un taux de globules blancs plus élevé et souffrait davantage de maux de tête et de troubles du sommeil qu'une communauté plus éloignée.⁶⁴ Les radiations semblaient même avoir eu un impact sur la reproduction humaine, affectant le sexratio de la communauté. Moins de garçons que de filles étaient nés pendant les premières années du radar. Il y avait 16 % de garçons de 9^e année en moins dans l'ensemble de Skrunda et 25 % de moins dans la zone directement exposée.⁶⁵

Les effets sur le bétail et la faune étaient tout aussi évidents.

Des échantillons de sang ont été prélevés sur soixante-sept vaches lettones brunes qui paissaient sur les terres situées devant la station radar. Des dommages chromosomiques ont été constatés dans plus de la moitié des cas.⁶⁶

Six cents nichoirs ont été prévus pour les oiseaux, placés à des distances allant jusqu'à dix-neuf kilomètres de la station radar. Seuls 14 % des nichoirs étaient occupés par des gobe-mouches, un chiffre extrêmement faible pour la Lettonie. Le nombre de mésanges charbonnières et de mésanges bleues qui s'installent dans les nichoirs augmentait en fonction de la distance par rapport aux radars.⁶⁷

Les effets sur les forêts de la région ont été tout aussi importants. Des peuplements de pins sylvestres ont été échantillonnés à vingt-neuf endroits à différentes distances en face des radars. Les arbres de tous les peuplements, sans exception, avaient produit des cernes de croissance beaucoup plus fins, à partir de 1971 précisément et pendant toute la période de fonctionnement des radars. Les cernes de croissance moyens étaient deux fois moins larges qu'avant la construction des radars.⁶⁸

Des pommes de pin ont été prélevées au sommet d'arbres de cinquante ou soixante ans. Toutes les graines des arbres les moins exposés aux radars ont germé, alors que seulement un quart à la moitié des graines provenant d'endroits très exposés ont germé. L'abondante sécrétion de résine des aiguilles de pin indiquait que les arbres exposés vieillissaient prématurément.⁶⁹

Dans une autre expérience encore, des plantes de lentille d'eau nouvellement germées ont été exposées aux radars à deux kilomètres de distance pendant seulement 88 heures, puis déplacées vers un endroit éloigné. La lentille d'eau est une petite plante flottante qui vit à la surface des étangs et se reproduit par bourgeonnement. Pendant les vingt premiers jours suivant l'exposition, les plantes se sont reproduites à un rythme presque deux fois plus rapide que la normale. La reproduction a ensuite chuté de façon abrupte. Dix jours plus tard, de nombreuses plantes ont commencé à se développer anormalement. Elles se sont déformées, ont produit des racines vers le haut, ont bourgeonné du mauvais côté et ont produit des plantes filles déformées. L'exposition d'autres plantes au radar pendant seulement 120 heures a réduit leur durée de vie moyenne de 86 à 67 jours et a diminué leur capacité de reproduction de 20 %.⁷⁰

La station radio de Skrunda a été fermée de façon permanente le 31 août 1998.



Konstantynow est un carrefour rural situé près de la Vistule, au centre de la Pologne, à environ 100 km au nord-ouest de Varsovie. De vastes forêts de pins poussent à l'ouest. Pendant dix-sept ans, de 1974 à 1991, elle a en outre été la Voix de la Pologne, car à côté du village se trouvait l'antenne radio à longues ondes qui diffusait des programmes en langue polonaise dans toute l'Europe. Haute de plus de 640 mètres, c'était la plus haute structure artificielle du monde et avec ses deux millions de watts, la Radio centrale de Varsovie était aussi l'une des plus puissantes stations de radio du globe. Et pendant dix-sept ans, les habitants des villages environnants se sont plaints de la détérioration de leur santé.

En 1991, une étude gouvernementale leur a donné raison. La recherche, supervisée par le Dr Wiesław Flakiewicz, qui travaillait au département de la radioprotection du comté de Plock, était simple et peu onéreuse : elle consistait à analyser des échantillons de sang prélevés sur 99 résidents sélectionnés au hasard dans deux communautés, Sanniki et Gabin, chacune à six kilomètres de l'antenne. Les premiers résultats ont indiqué que quelque chose affectait effectivement la santé des résidents. En effet, 68 % des habitants de Gabin présentaient des taux anormalement élevés de cortisol, une hormone de stress. 42 % souffraient d'hypoglycémie, 30 % avaient un taux élevé d'hormones thyroïdiennes, 32 % avaient un taux de cholestérol élevé et 32 % avaient un nombre anormalement élevé de globules rouges. 58 % avaient des électrolytes perturbés : ils avaient tendance à avoir des niveaux élevés de calcium, de sodium et de potassium et peu de phosphore. Le schéma à Sanniki était similaire, sauf que les perturbations de la thyroïde et des électrolytes étaient encore plus fréquentes et plus graves et 41 % de la population avaient également des plaquettes élevées, indiquant une sur-stimulation de leur moelle osseuse.

Puis, le 8 août 1991, un événement fortuit survint : la plus haute structure du monde s'écroula. Flakiewicz a profité de l'occasion et, en octobre, il a rappelé les 50 sujets de Gabin dans son laboratoire

pour prélever de nouveaux échantillons de sang. Les nouveaux résultats ont été surprenants. Une poignée des plus jeunes sujets, qui avaient été les plus sévèrement touchés par les rayonnements, présentaient encore des taux de glucose et de globules rouges anormaux et les sujets plus âgés avaient encore un taux de cholestérol élevé. Mais tous les niveaux d'électrolytes, tous les niveaux de thyroïde et tous les niveaux de cortisol, sans exception, étaient maintenant tout à fait normaux.

Les expériences sur les plantes exposées à la station de radio ont donné des résultats tout aussi étonnants. La Doctoresse Antonina Cebulska-Wasilewska, travaillant à l'Institut de physique nucléaire de Cracovie, a dirigé cette partie de la recherche. Elle a choisi comme sujets des plantes de type misère (*Tradescantia*), qu'elle connaissait bien grâce à ses travaux sur les radiations nucléaires et qui sont utilisées comme tests standard pour les radiations ionisantes dans le monde entier. Lorsqu'ils sont exposés aux rayons X ou gamma, les poils des étamines des fleurs de la plante mutent, passant du bleu au rose. Plus ils sont exposés à des rayonnements ionisants, plus le nombre de cellules ciliées roses est important.

Ici aussi, il y a eu un avant et un après l'étude. Des plantes en pot contenant au moins 30 fleurs de misère ont été placées à chacun des quatre coins de Gabin et Sanniki du 10 au 20 juin 1991, alors que la station de radio était encore en activité, puis transportées dans un laboratoire de Cracovie où, entre 11 et 25 jours après l'exposition, les poils de leurs étamines ont été examinés. Les fleurs qui se trouvaient sur trois des sites présentaient environ deux fois plus de mutations roses que les fleurs qui n'avaient jamais été à proximité de la station de radio. Les fleurs qui avaient été sur le quatrième site, situé à l'intérieur d'une salle de classe près d'une station téléphonique - dont les fils servaient d'antenne qui amplifiait les rayonnements - avaient près de neuf fois plus de mutations roses. Les plantes près de la station téléphonique avaient également 100 fois plus de mutations mortelles et seules trois de leurs trente fleurs se sont ouvertes.

Après l'effondrement de l'antenne, l'expérience a été répétée, avec une période d'exposition de dix jours du 14 au 23 août 1991. Cette fois, il n'y a pas eu d'augmentation des mutations aux trois premiers endroits. Les plantes près de la station téléphonique avaient encore le double du nombre normal de mutations roses, mais toutes leurs fleurs se sont ouvertes cette fois. La Doctoresse Cebulska-

Wasilewska, qui utilisait habituellement ces plantes pour évaluer les niveaux de radiation ionisante, a déclaré que l'exposition des plantes à la tour radio pendant seulement onze jours, à une distance de six kilomètres, avait été l'équivalent d'une exposition à une dose de 3 centigrays (cGy) de rayons X ou de rayons gamma. Cela représente environ 1 000 fois plus de radiations qu'une radiographie de la poitrine, 10 fois plus qu'un scanner, et environ autant de radiations qu'un rescapé de la bombe atomique à Hiroshima.

En janvier 1995, le Parlement polonais a adopté une loi signée par le Président, autorisant la reconstruction de la station de radio à ondes longues de Konstantynow. De violentes protestations locales ont suivi. La Société pour la protection des personnes vivant près du plus haut mât d'Europe s'est formée dans le village de Topolno. Quinze personnes ont participé à une grève de la faim d'un mois.

L'antenne n'a pas été reconstruite.



Schwarzenburg est une petite communauté rurale bordant la rivière Sense, entourée de champs verts et luxuriants, nichée dans les contreforts nord des Alpes suisses. En 1939, une station de radio à ondes courtes a été construite à environ trois kilomètres à l'est de la ville afin de diffuser Radio Suisse Internationale aux émigrants suisses vivant à l'étranger. La station diffusait sur tous les continents, modifiant la direction de ses émissions toutes les deux à quatre heures, afin d'atteindre une autre région du monde.

Au début, la ville vivait bien en son voisinage. Mais après l'ajout d'une nouvelle antenne en 1954, portant la puissance de la station à 450 000 watts, les habitants des environs ont commencé à se plaindre qu'elle nuisait à leur santé, à celle de leurs animaux de ferme et aux forêts environnantes. Près de quatre décennies plus tard, le Département fédéral des transports et de l'énergie a finalement lancé une enquête. L'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage a été impliqué et le professeur Theodor Abelin, chef du département de médecine sociale et préventive de l'Université de Berne, a été chargé de ce dossier.

Au cours de l'été 1992, une vaste étude sur la santé a été menée. Des mesures de l'intensité du champ magnétique ont été

prises dans de nombreux endroits extérieurs et dans les chambres à coucher des participants. Les résidents ont reçu des agendas dans lesquels ils pouvaient noter leurs symptômes et leurs réclamations à une heure d'intervalle pendant quatre périodes de dix jours, réparties sur deux étés. La pression artérielle a été contrôlée, les dossiers scolaires examinés et des échantillons d'urine ont été prélevés pour mesurer les niveaux de mélatonine. La salive, prélevée sur les vaches de la région a également permis de mesurer leur taux de mélatonine. Au cours du deuxième été, de manière inattendue, l'émetteur a été éteint pendant trois jours.

Les résultats ont confirmé les plaintes de longue date. Parmi les personnes qui vivaient à moins de 900 mètres des antennes, un tiers se plaignait de difficultés à dormir, soit trois fois et demie plus souvent que les personnes vivant à quatre kilomètres de distance. Elles se plaignaient quatre fois plus souvent de douleurs des membres et des articulations et trois fois et demie plus souvent de faiblesse et de fatigue. Elles se réveillaient la nuit trois fois plus souvent. Elles étaient plus constipées, avaient plus de mal à se concentrer et souffraient davantage de maux de ventre, de palpitations cardiaques, d'essoufflement, de maux de tête, de vertiges et de « toux et crachats ». Un tiers d'entre elles avaient une pression sanguine anormale. Quarante-deux pour cent passaient leur temps libre loin de chez eux, contre seulement six pour cent des personnes qui vivaient à quatre kilomètres des antennes.

Les agendas de la deuxième année ont montré l'effet spectaculaire de la coupure de l'émetteur. Même les personnes qui vivaient à quatre kilomètres de là se réveillaient deux fois moins souvent pendant les nuits où l'émetteur était éteint. Les niveaux de mélatonine n'ont pas changé de manière significative chez les humains, mais ceux des vaches ont augmenté d'un facteur 2 à 7 pendant les trois jours où l'émetteur était éteint et ont été réduits à nouveau lorsque l'émetteur a été rallumé.

Les dossiers scolaires de deux écoles ont montré qu'entre 1954 et 1993, les enfants de l'école la plus proche des antennes avaient beaucoup moins de chances d'être promus du primaire au secondaire.

Les citoyens de Schwarzenburg ont cependant été laissés libres de documenter les dégâts causés à leurs forêts. Ulrich Hertel a

publié des photographies des souches d'arbres morts, montrant des décennies de réduction de leurs cernes de croissance, mais seulement sur le flanc des arbres faisant face aux antennes, comme si, écrit-il, les arbres avaient essayé « de se mettre à l'abri d'une menace pour leur vie ». Son article de 1991 dans *Raum & Zeit*, publié deux mois avant l'article de Volkrodt, est constellé de photographies de forêts malades et mourantes dans la région de Schwarzenburg.

Le 29 mai 1996, Phillippe Roch, le directeur du Bureau fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, a déclaré « qu'un lien entre les perturbations avérées du sommeil et l'opération de transmission est prouvé. » L'Office fédéral de la santé publique a confirmé cette affirmation. Le 28 mars 1998, la station d'émission d'ondes courtes de Schwarzenburg a été stoppée à jamais.

Hans-Ulrich Jakob, résident de longue date, a écrit : « Le plus surprenant pour moi est le fait que les gens ont retrouvé leur joie, leur franchise, que je n'avais jamais vue auparavant. Et je vis ici depuis plus de 40 ans, dans cette région. Le comportement dépressif, parfois aussi agressif, de beaucoup de mes connaissances a complètement disparu. Un fermier d'environ 50 ans m'a raconté que deux semaines après que l'émetteur ait été éteint, il a dormi toute la nuit pour la première fois de sa vie. »

Et M. Jakob a souhaité témoigner concernant les arbres. « C'est merveilleux de voir », a-t-il remarqué, « à quelle vitesse les forêts, qui ont été irradiées, se rétablissent maintenant. Le taux de croissance, je pense, est deux fois plus élevé que les années précédentes. Les jeunes arbres poussent eux aussi droit comme une flèche et n'essaient pas de fuir dans une direction qui les éloigne de l'émetteur. »

L'équipe du Dr Abelin a profité de l'arrêt prévu pour mener une étude « avant-après » du sommeil sur 54 de leurs sujets initiaux. Cette étude a duré du 23 mars au 3 avril 1998. Non seulement la qualité de leur sommeil s'est améliorée après l'arrêt du 28 mars, mais les niveaux de mélatonine ont augmenté comme chez les vaches. Pendant la semaine qui a suivi l'arrêt, les niveaux de mélatonine chez les personnes vivant le plus près des antennes ont été multipliés par un facteur de un et demi à six.



La régénération des forêts européennes à la fin de la guerre froide n'a duré qu'une décennie. En 2002, près d'un quart des arbres examinés par une équipe des Nations unies présentaient à nouveau des signes de dommages, un arbre sur cinq en Europe ayant subi une défoliation.⁷¹ Les pluies acides, quant à elles, avaient été délocalisées avec l'industrie lourde vers la Chine et l'Inde. De nombreux garde forestiers ont révisé leurs textes pour attribuer plutôt le dépérissement des forêts au réchauffement climatique. Mais ce n'est pas le vrai coupable non plus.

Les cèdres, dont certains ont trois mille ans, ayant survécu au réchauffement médiéval, au petit âge glaciaire et à d'innombrables sécheresses et inondations, sont en train de disparaître de la surface de la terre.

Les vénérables cèdres du Liban, dont les douze massifs restants couvrent environ 2 000 hectares, sont visiblement dans un état de délabrement.

Les cèdres des montagnes de l'Atlas algérien ont commencé à décliner vers 1982 et les cèdres du Maroc meurent rapidement depuis 2000.⁷²

Plus de 243 000 hectares de cèdres de l'Alaska dans les régions reculées du sud-est de l'Alaska et de la Colombie britannique sont en train de disparaître. Environ 70 % des arbres adultes sont morts et certaines zones sont maintenant complètement dépourvues de cèdres. Les gardes forestiers sont frappés de plein fouet par la disparition massive des cèdres sur des sols humides où ils ont toujours prospéré et où aucun organisme pathogène susceptible de porter le blâme ne peut être détecté.

En 1990, Paul Hennon, un scientifique du Service forestier des États-Unis stationné à Juneau, a fait une découverte surprenante : d'anciennes photographies aériennes ont montré que certains des peuplements de cèdres d'Alaska endommagés aujourd'hui l'étaient déjà en 1927, 1948, 1965 et 1976. Et à son grand étonnement, les zones de déclin en 1990 n'étaient que légèrement plus étendues qu'en 1927. Il a alors fouillé dans la vieille littérature forestière. Les rapports des expéditions menées tout au long des années 1800 comportaient tous des observations de cèdres près de Sitka et ailleurs dans le sud-est de l'Alaska et aucun ne mentionnait d'arbres mourants. Charles Sheldon, le premier à avoir signalé la mort de

cèdres en Alaska, en avait vu sur l'île de l'Amirauté près de la baie de Pybus dans la région de Sitka en 1909, déclarant que « de vastes zones sont des marécages vallonnés, avec des cèdres d'Alaska, pour la plupart morts ». Harold E. Anderson, en 1916, a également remarqué des cèdres mourants près de Sitka.⁷³

Hennon a conclu qu'aucun facteur humain n'aurait pu causer le déclin des cèdres dans la région d'Alaska il y a si longtemps, mais il avait tort. La NPB Sitka, une station radio à longues ondes de 20 kilowatts exploitée par la marine, a été installée à l'ouest de Pybus Bay en 1907. Des stations radio militaires ont été installées à Petersburg et Wrangell en 1908. Des stations de radio privées étaient également en service. Une liste de 1913 des stations de radio des États-Unis comprend cinq stations exploitées par la Marconi Company dans le sud-est de l'Alaska, dont une à Kake, sur l'île de Kupreanof, directement en face de Frederick Sound, dans la baie de Pybus.⁷⁴

Le fait que des arbres meurent sans cause apparente dans toute la forêt amazonienne a été remarqué pour la première fois en 2005 et est à nouveau attribué au réchauffement climatique ayant causé une sécheresse inhabituelle cette année-là.⁷⁵ Les chercheurs du réseau mondial RAINFOR sont retournés sur les parcelles de forêt dispersées au Brésil et dans sept pays voisins, qu'ils vérifiaient tous les trois à cinq ans, dans certains cas depuis les années 1970. À leur surprise, l'intensité de la sécheresse dans les différents endroits n'était que faiblement liée à la santé de la forêt. Dans certaines régions, la mortalité était réelle même en l'absence de sécheresse et dans d'autres, la sécheresse n'entraînait pas de mortalité. Les foyers de forte mortalité étaient entourés d'arbres dont la croissance ne déclinait pas ou peu. Mais dans l'ensemble, seule la moitié des parcelles ont gagné de la biomasse en 2005, une situation sans précédent. L'Amazonie, craignaient-ils, était en train de passer d'un piège à carbone net à une source de carbone nette, ce qui aurait de graves conséquences pour notre atmosphère. Ils ont imputé ce changement au réchauffement climatique, puisqu'ils n'ont trouvé aucune autre raison d'excuse à ce basculement. Mais comme Hennon et son équipe en Alaska, ils avaient tort.

Le 27 juillet 2002, l'environnement de toute l'Amazonie a été soudainement et radicalement modifié. En effet, ce jour-là, un système de radars et de détecteurs financé par les États-Unis à hauteur

de 1,4 milliard de dollars et construit par Raytheon, appelé SIVAM (System for Vigilance of the Amazon), a démarré ses activités de surveillance dans une zone de 520 millions de kilomètres carrés de nature sauvage, isolée et inaccessible. Le but premier du nouveau système était de priver les trafiquants de drogue et les guérilleros de la protection que la forêt vierge avait toujours offert. Mais il fallait pour cela faire croire que d'exposer la forêt tropicale à des niveaux de radiation sans précédent dans l'histoire du monde n'avait aucune conséquence pour les précieux habitants de la forêt, humains, animaux ou végétaux. Depuis 2002, les 25 radars de surveillance extrêmement puissants, les 10 radars météorologiques Doppler, les 200 stations flottantes de surveillance des eaux, les 900 « postes d'écoute » équipés de radios, les 32 stations radio, les 8 avions de surveillance de pointe équipés de radars météo et les 99 avions de soutien « d'attaque et d'entraînement » ont permis au Brésil de suivre des spots aussi petits que des êtres humains en tout lieu. Le système est tellement omniprésent que les responsables brésiliens se vantent de pouvoir entendre le claquement d'une brindille n'importe où en Amazonie.⁷⁶ Mais cela se fait au détriment de la grande diversité d'animaux et de plantes sur terre, des personnes qui en dépendent et de notre atmosphère.

Dans un petit laboratoire de jardin, au pied des montagnes Rocheuses du Colorado, Katie Haggerty a réalisé une expérience des plus simple et des plus élégantes : elle a suspendu une moustiquaire de fenêtre en aluminium autour de neuf semis de peuplier faux-tremble en pot pour les protéger des ondes radio, et les a observés pousser. Les moustiquaires n'empêchaient pas la lumière de pénétrer, mais pour s'assurer que l'expérience était bien conduite, elle a acheté vingt-sept peupliers et les a fait pousser côte à côte. Neuf ont poussé sans aucune enceinte, neuf ont été entourés d'un écran en aluminium et neuf autres d'un écran en fibre de verre, qui empêchait autant de lumière de passer mais laissait passer toutes les ondes radio. Elle a commencé l'expérience le 6 juin 2007. Après seulement deux mois, les nouvelles pousses des trembles protégés étaient 74 % plus longues et leurs feuilles 6 % plus grandes en surface que celles des faux trembles entourés de verre ou non.

Les 5 et 6 octobre, elle a évalué les conditions des trois groupes de plantes. Les plantes sans bouclier et avec bouclier factice ressemblaient à ce à quoi ressemblent maintenant la plupart des

trembles du Colorado chaque automne, leurs feuilles et les nervures de celles-ci étaient jaunes à vertes, leurs tiges étaient rouge clair à roses et toutes leurs feuilles étaient recouvertes dans une certaine mesure de zones de dépérissement grises et brunes.

Les faux trembles blindés ressemblaient à ce qu'étaient ces arbres, il n'y a pas si longtemps. Leurs feuilles étaient beaucoup plus grandes, largement exemptes de taches et de dépérissement, et présentaient une large palette de couleurs automnales brillantes : orange vif, jaune, vert, rouge foncé et noir. Les nervures de leurs feuilles étaient d'un rouge foncé ou vif et leur pétiole était également rouge vif.

La soudaineté et la simultanéité du déclin des faux trembles dans tout le Colorado, amorcé précisément en 2004, a été une source de surprise et de désespoir pour tous ceux qui aiment et regrettent les couleurs vives et automnales de ces arbres étonnants. En trois ans seulement, de 2003 à 2006, la superficie des dégâts causés aux trembles est passée de 4 900 hectares à 57 000 hectares. La mortalité des trembles dans les forêts nationales a été multipliée de trois à sept, et certains peuplements ont perdu 60 % de ces arbres.⁷⁷ Il y a une raison.

L'État du Colorado exploite un réseau de communication sophistiqué destiné à la sécurité publique, appelé Digital Trunked Radio System, composé de 203 hautes antennes radio dont les transmissions couvrent chaque centimètre carré de l'État. Elles sont très utilisées par la police, les pompiers, les gardiens de parc, les prestataires de services médicaux d'urgence, les écoles, les hôpitaux et une grande variété d'autres officiels municipaux, étatiques, fédéraux et tribaux. Entre 1998 et 2000, la phase pilote du système, couvrant la zone métropolitaine de Denver, a été construite et testée. En 2001 et 2002, des antennes radio ont été construites dans tout le nord-est et le sud-est du Colorado et dans les plaines de l'est. Et en 2003, 2004 et 2005, le système a envahi la partie occidentale et montagneuse de l'État : le territoire des trembles.

« Parfois, » dit Alfonso Balmori, « je compare ce qui se passe à un rituel de suicide collectif au ralenti. ». Mais il ne pense pas que cela puisse continuer indéfiniment. « Je ne sais pas quand, » poursuit-il, « mais il viendra un jour où la société se rendra compte du grave

problème de la contamination électromagnétique et de ses effets dangereux sur les moineaux, les grenouilles, les abeilles, les arbres et tous les autres êtres vivants, y compris nous-mêmes. »

Expériences sur le tremble (Montagnes rocheuses)



6 octobre 2007
Plant non blindé



6 octobre 2007
Plant muni de faux blindage



6 octobre 2007
Plants blindés



Effets du radar sur les plantations d'un trottoir à Valladolid,
en Espagne (détecteur de vitesse de 24 GHz)
Photographie de Alfonso Balmori

XVII. AU PAYS DES AVEUGLES

Et si, sur une autre planète, dans un univers lointain, le soleil était obscur ? Dieu n'aurait jamais dit : « Que la lumière soit », alors qu'il n'y en avait pas. Mais les gens l'auraient quand même inventée et auraient éclairé le monde, l'auraient éclairé avec une lumière si vive qu'elle aurait brûlé tout ce qu'elle touchait. Et si vous étiez la seule personne qui pouvait la voir ? Et s'il y en avait mille, un million, dix millions d'autres ? Combien de personnes conscientes faudrait-il pour faire cesser la destruction ?

Combien en faudra-t-il pour que les gens se sentent assez forts pour dire « Votre téléphone portable me tue » au lieu de « Je suis sensible à l'électricité » ?

Un nombre extraordinaire de personnes souffrent de maux de tête à cause de leur téléphone portable. Près d'un quart des Norvégiens qui seraient désormais considérés comme des utilisateurs modérés de téléphones portables (plus d'une heure par jour) l'ont admis aux scientifiques qui leur ont posé la question en 1996.¹ Près des deux tiers des étudiants universitaires ukrainiens qui étaient de grands utilisateurs de téléphones portables (plus de trois heures par jour) l'ont admis aux scientifiques qui leur ont posé la question en 2010.² Peut-être que certains ne souffrent pas vraiment de maux de tête, mais peu de gens se posent la question, et admettre publiquement la vraie réponse est socialement inacceptable.

Gro Harlem Brundtland a des maux de tête à cause des téléphones portables. Et comme elle était la Directrice générale de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'ancien Premier ministre de Norvège, elle n'a pas ressenti le besoin de s'excuser et, a simplement ordonné que personne n'entre dans son bureau de Genève avec un téléphone portable sur lui. Elle a même accordé une interview



Gro Harlem Brundtland,
Dr en médecine, Master
en santé publique.

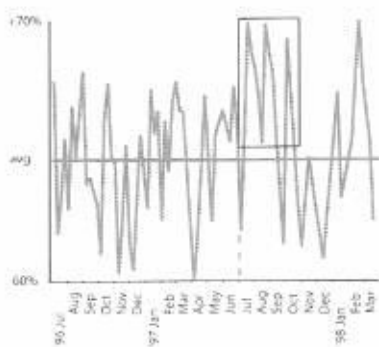
à ce sujet en 2002, à un journal national norvégien.³ L'année suivante, elle n'était plus Directrice générale de l'O.M.S. Aucun autre fonctionnaire n'a répété son erreur.

Même pour ceux qui n'ont pas vraiment de maux de tête, leur téléphone portable affecte leur sommeil et leur mémoire. Le chanteur folk Pete Seeger m'a écrit il y a vingt ans. « A 81 ans, disait-il, il est normal que je commence à perdre la mémoire. Mais tous ceux à qui je dis cela me disent : « Eh bien, il semble que je perde aussi la mémoire. »

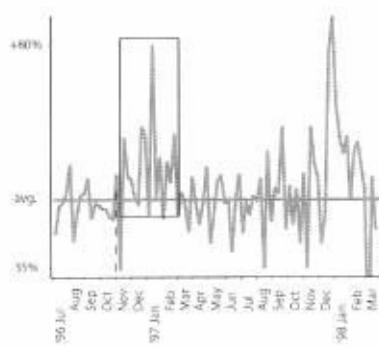
Ceux d'entre nous dont les lésions sont si graves, si dévastatrices que nous ne pouvons plus les ignorer et qui ont la chance de comprendre ce qui leur est arrivé et pourquoi, ont formé ici et là de minuscules groupes isolés, et faute d'un terme plus acceptable, nous appelons notre atteinte « sensibilité électrique », ou pire, « l'hypersensibilité électromagnétique » (EHS), une parodie de nom pour une affection qui touche le monde entier et tous ses habitants. Un nom aussi absurde que celui de « sensibilité au cyanure » le serait si quelqu'un était assez fou pour attribuer un tel terme aux personnes empoisonnées. Le problème est que nous sommes tous plus ou moins électrocutés, et parce que la société le nie depuis plus de deux cents ans, on invente des expressions qui cachent la vérité au lieu de parler un langage clair et d'admettre ce qui se passe.

Après l'arrivée des micro-ondes pulsées dans ma ville natale pour la première fois, dans toute la cité en même temps, le 14 novembre 1996, j'étais si sûr qu'elles avaient tué des masses de gens que j'ai téléphoné à l'épidémiologiste John Goldsmith pour lui demander conseil sur la façon de le démontrer. Anciennement au service du Département californien des services de santé, Goldsmith était alors à l'Université Ben Gourion du Néguev en Israël. Il m'a orienté vers les statistiques hebdomadaires de mortalité publiées en ligne par les centres de contrôle des maladies pour 122 villes, et m'a conseillé de chercher à savoir exactement quand, pour chaque ville, le service de téléphonie cellulaire digitale avait commencé. Voici les

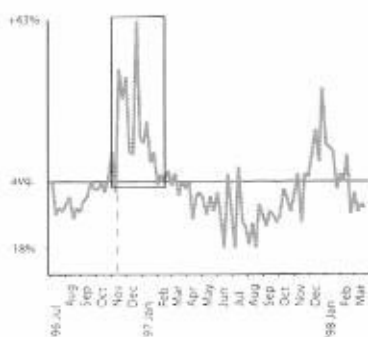
résultats pour neuf grandes villes dans différentes parties du pays [USA- NdT], dont le réseau mobile a commencé à des moments différents :



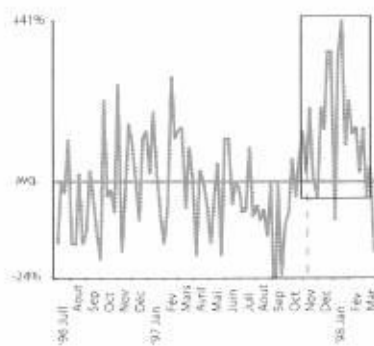
Mortalité hebdomadaire,
Los Angeles. Début du service
(Pacific Bell) le 3/07/1997



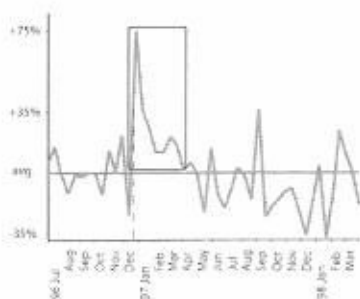
Mortalité hebdomadaire, San Diego.
Début du service (Pacific Bell) le
1/11/1997



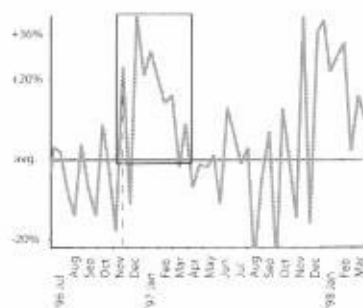
Mortalité hebdomadaire, New York
City. Début du service (Omnipoint) le
14/11/1996



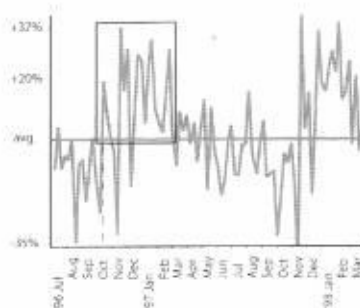
Mortalité hebdomadaire, Boston.
Début du service (Sprint) le
12/11/1997



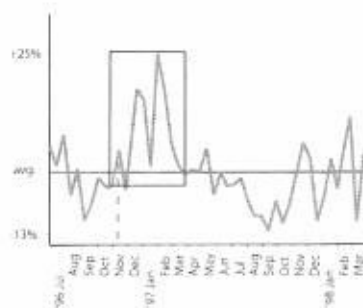
Mortalité hebdomadaire, Portland.
Début du service (Sprint) le
22/12/1996



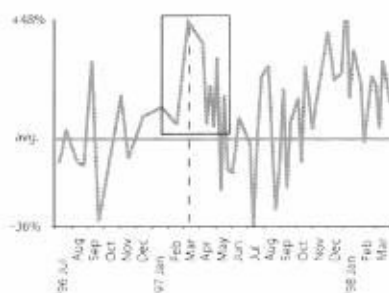
Mortalité hebdomadaire, Tulsa. Début
du service (Western Wireless) le
21/11/1996



Mortalité hebdomadaire, Jackson-
ville. Début du service (Powertel) le
15/10/1996



Mortalité hebdomadaire, Chicago.
Début du service (Primeco) le
12/11/1996



Mortalité hebdomadaire, Sacramento.
Début du service (Pacific Bell) le
12/03/1997

J'en étais sûr, parce que l'irradiation soudaine de ma ville avait failli me tuer, et parce que je connaissais des gens qui en étaient morts.

Le 14 novembre, je m'étais rendu à Killington, dans le Vermont, pour assister à « Débranché : implications de la révolution du sans fil pour la santé et les implications politiques », une conférence parrainée par la faculté de droit du Vermont. Lorsque je suis rentré chez moi le 16 novembre, j'ai eu des vertiges. J'ai pensé qu'un de mes voisins avait pulvérisé quelque chose de toxique ; peut-être que le dératiseur était venu dans l'immeuble. J'ai pensé que cela passerait. Mais quelques jours plus tard, j'ai eu des nausées et des tremblements incontrôlables. J'ai eu la première crise d'asthme de ma vie. J'avais l'impression que mes globes oculaires étaient exorbités, ma gorge gonflait, mes lèvres étaient sèches, grosses et bouffies, je sentais une pression dans ma poitrine et la plante de mes pieds me faisait mal. Je suis devenu si faible que je ne pouvais pas soulever un livre. Ma peau est devenue si sensible que je ne supportais pas qu'on me touche. Ma tête grondait comme un train de marchandises. Après le 20 novembre, je n'ai plus dormi, et je ne pouvais pas manger. Dans la nuit du 22 novembre, mon larynx a eu des spasmes et je ne pouvais plus ni inspirer ni expirer. Le matin, j'ai pris mon sac de couchage, j'ai pris le train de Long Island et j'ai quitté la ville.

Mon soulagement a été incroyable.

J'ai appris que le 14 novembre, alors que j'étais dans le Vermont, Omnipoint Communications, la première société de téléphonie mobile de New York, avait commencé à commercialiser ses services au public. Des milliers d'antennes sur les toits de six cents sites étaient opérationnelles : Les New-Yorkais vivaient désormais à l'intérieur d'un ordinateur.

J'ai comparé mes notes avec celles de quelques amis. Ensemble, nous avons dressé une liste de symptômes et avons publié la petite annonce suivante dans un journal local : « Si vous avez été malade depuis le 15/11/96 d'au moins l'un des symptômes suivants : douleurs oculaires, insomnie, lèvres sèches, gorge gonflée, pression ou douleur dans la poitrine, maux de tête, vertiges, nausées, tremblements, autres maux et douleurs, ou grippe qui ne veut pas

disparaître, vous êtes peut-être victime d'un nouveau système à micro-ondes qui a envahi la ville. Nous avons besoin de vous entendre. »

Et nous les avons entendus, par centaines - hommes et femmes, blancs, noirs, hispaniques et asiatiques, employés de bureau, informaticiens, agents de change, enseignants, médecins, infirmières et avocats - qui s'étaient tous réveillés soudainement entre la mi-novembre et Thanksgiving, le cœur palpitant, la tête martelée, pensant avoir une crise cardiaque, une attaque ou une dépression nerveuse - et qui étaient maintenant soulagés de savoir qu'ils n'étaient pas seuls. La toute première personne à répondre à l'annonce était un employé de compagnie aérienne de quarante et un ans qui vivait dans le Bronx. Le 15 novembre, Joe Sanchez a soudainement commencé à avoir mal à la tête, à tel point qu'il a eu peur d'avoir une attaque. Cinq mois et demi plus tard, le 8 mai 1997, il est décédé d'un accident vasculaire cérébral hémorragique.

Pendant les deux années suivantes, sans relâche, Janet Ostrowski, une infirmière qui a travaillé dans un cabinet de médecin de famille à Manhattan, puis à Long Island, a vu un flot constant de patients atteints du « syndrome viral », qui se caractérisent généralement par des maux de tête insoutenables, des douleurs aux oreilles, un gonflement des glandes du cou, une congestion nasale dont ils ne pouvaient se débarrasser, des douleurs faciales, des maux de gorge, de la fatigue et parfois une profonde déshydratation. « Aucune grippe ne dure une année entière », nous a dit Mme Ostrowski. Elle a également remarqué que la majorité de ses patients ne répondaient soudainement plus aux médicaments. « J'ai fait du triage dans différentes salles d'urgence de la région des trois États au cours de mes vingt-cinq années de travail d'infirmière », a-t-elle déclaré. « Ce qui était auparavant stabilisé par des médicaments de routine, que ce soit l'hypertension, le diabète ou autre, semble maintenant se déstabiliser facilement et ne pas répondre aux médicaments courants. » Elle a également constaté une augmentation considérable du nombre de personnes se plaignant de stress et d'anxiété, dont beaucoup, dans la trentaine et la quarantaine, ont subi des changements cardiaques détectés lors d'un ECG de routine.

Officiellement, cette épidémie de « grippe » Nord-américaine a débuté en octobre 1996 et a duré jusqu'en mai 1997.

L'organisation que j'ai créée en 1996, appelée Cellular Phone Task Force, s'efforce de servir une population croissante de blessés. Et le titre du magazine que j'ai publié pendant cinq ans, *No Place To Hide*, (*Nul part où se cacher*) est devenu réalité. *Say To Countryside Goodbye, When Even Healthy People Die*,⁴ (*Dis adieu à la campagne, Quand même les bien-portants meurent*) a été écrit par Olle Johansson, le spécialiste de la sensibilité électrique en Suède et l'une des plus grandes autorités mondiales en matière de maladies et de blessures liées à l'électricité. L'ancienne croyance selon laquelle on peut échapper à la civilisation si l'on s'en éloigne suffisamment n'est plus vraie, car les rayonnements passifs ne proviennent plus seulement des téléphones portables, du Wi-fi et d'autres appareils personnels. Les tentacules invisibles de la civilisation, sous la forme d'antennes-relais, d'installations radar et d'antennes paraboliques bidirectionnelles, ont rendu les radiations omniprésentes, impossibles d'y échapper, quelle que soit la distance à parcourir et la quantité de terrain acquis. Et même si vous trouvez l'un des derniers sanctuaires protégés, il peut être détruit en un instant, de manière invisible et sans avertissement. Il n'y a pas de protection. Au contraire, des lois ont été passées pour empêcher les citoyens de se protéger ou les élus de faire quoi que ce soit contre ces radiations. Mais personne n'est à l'abri.

« J'ai récemment célébré mon quarante et unième anniversaire, a confié Dafna Tachover en 2013, et je ne suis pas sûre que le mot « célébration » soit approprié. » Jeune et séduisante avocate titulaire d'un MBA, Tachover a obtenu une licence à New York et en Israël. Quelques années auparavant, elle avait travaillé pour une société d'investissement à Manhattan en tant que conseillère du président. Elle avait été mariée à un médecin qui était lui-même chercheur à l'université de Princeton. Ils avaient décidé d'avoir un enfant et elle avait décidé d'ouvrir un cabinet d'avocat. Apparemment, toute la vie lui souriait.

Lorsque je l'ai interviewée en 2013, elle était divorcée, au chômage, toujours sans enfant, et luttait pour survivre dans une ferme isolée du nord de l'État de New York. « Ma vie est pratiquement impossible, » a-t-elle déclaré, « car je suis prisonnière de ma propre maison. Je ne peux aller nulle part, je ne peux même pas marcher dans la rue et conduire en ville. Je ne peux pas travailler ni être en

présence d'autres personnes. Je ne peux pas prendre l'avion, voyager, aller au restaurant ou dormir dans un hôtel. Je ne peux pas avoir accès à un médecin, à un hôpital, ni même aller au tribunal pour faire valoir mes droits qui sont bafoués. Lorsque j'ai dû déménager, je ne pouvais pas chercher une maison toute seule, car il est devenu impossible de conduire sur des routes saturées d'antennes et des voitures équipées de systèmes sans fil. Mon père a dû venir d'Israël pour m'aider et après deux mois de recherche, et cinq cents maisons visitées, j'ai trouvé une seule maison que je pouvais tolérer. Le voisin le plus proche se trouve à 300 mètres (une telle distance est nécessaire pour ne pas être affecté par le Wi-fi, les téléphones sans fil et autres gadgets du voisin), la réception des téléphones portables est mauvaise et une seule station de base émet des radiations. Je vis dans une cabane isolée dans les bois et ma seule « sortie » vers la civilisation est un voyage mensuel pour acheter des provisions. Souvent, je ne suis même pas assez bien pour le faire et je dépends de mes amis pour m'acheter de la nourriture. Comme je ne peux pas travailler et que mon argent est presque épuisé, je ne sais pas comment je vais survivre financièrement, et avec la généralisation des compteurs « intelligents », bientôt il n'y aura plus une seule maison dans laquelle je pourrai vivre. C'est très frustrant de savoir que sans ces radiations, je peux mener une vie normale et bien remplie, mais à cause de cela, je suis contraint à une existence absurde. »

Tachover était une utilisatrice de téléphone portable habituée à ne pas avoir de ligne fixe et à passer des heures sur son téléphone portable et devant son ordinateur sans fil. « Mon ordinateur portable était mon meilleur ami, dit-elle. J'ai été l'une des premières à acheter une connexion Internet sans fil pour mon ordinateur portable, afin d'assurer mon accès à Internet partout où j'allais. » Finalement, comme tant d'autres personnes, elle a été agressée par un nouvel ordinateur portable qu'elle avait acheté pour le cabinet d'avocats qu'elle lançait. « Chaque fois que j'utilisais cet ordinateur, je sentais une pression dans ma poitrine, le battement rapide de mon cœur, des difficultés à respirer, des vertiges, une pression dans la tête, mon visage devenait rouge et chaud et j'avais la nausée. J'avais des problèmes cognitifs bizarres - je ne trouvais pas mes mots et quand mon mari me parlait, cinq minutes plus tard, je ne m'en souvenais plus. J'étais soudain incapable de toucher mon téléphone portable et si je le mettais près de ma tête, j'avais l'impression que quelqu'un

perçait mon cerveau. »

La première mesure qu'elle a prise a été de rentrer chez elle en Israël pour recouvrer la santé. « C'était un choix malheureux », a-t-elle déclaré. « Le premier jour, mon corps s'est effondré. Pendant que je conduisais, j'ai ressenti une douleur atroce. J'ai levé les yeux et j'ai vu des « rayures blanches » sur le toit du centre commercial, et quand j'ai demandé à ma mère ce que c'était, elle m'a dit que c'était des antennes de téléphone mobile. Jusqu'à ce moment, je ne savais pas que je percevais les antennes. J'avais les larmes aux yeux et tout ce que je pouvais dire, c'était : Pour l'amour de Dieu, il y a des enfants qui grandissent ici ! À partir de ce moment, mon état s'est rapidement dégradé et ma vie est devenue un cauchemar. Je ne pouvais plus dormir et la douleur était insupportable. »

De retour à New York, Tachover a passé des mois à vivre dans sa voiture. « Je ne pouvais pas vivre dans mon appartement, je ne pouvais pas trouver de maison, et je passais mes journées à essayer désespérément de trouver un endroit sans radiation où garer ma voiture. La nuit, je garais ma voiture dans des parkings et je couvrais les fenêtres avec des draps et des tissus sombres pour que les gens ne me voient pas. »

Malheureusement, l'expérience de Tachover est très courante, et le devient de plus en plus. Bien qu'elle concentre désormais ses efforts en tant qu'avocate à tenter de faire valoir « les droits humains et civils fondamentaux » de ceux que l'on qualifie d'électro-sensibles, Tachover sait que le véritable problème est bien plus important. « Les humains sont des êtres électriques, » dit-elle, « et il n'y a aucun mécanisme dans le corps humain qui le protège des rayonnements. Par conséquent, affirmer que ces radiations ne nous affectent pas est ignorant et absurde. L'EHS n'est pas une maladie, c'est une affection induite par l'environnement [artificiel - NdT] à laquelle personne n'est immunisé. Je veux croire que le jour où l'ampleur de cette catastrophe sera révélée n'est pas loin. Ignorer les faits et la réalité ne change rien et ignorer un problème est une garantie d'aggravation de son ampleur. »

Olle Johansson, qui a fait partie pendant des décennies du corps enseignant du célèbre Institut Karolinska - l'institut qui décerne chaque année le prix Nobel de médecine - s'est intéressé pour la

première fois aux effets des rayonnements micro-ondes en 1977, lorsqu'il a entendu un exposé sur la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique lors d'une conférence en Finlande. Il a commencé à étudier le problème des éruptions cutanées chez les informaticiens au début des années 1980 après avoir entendu une émission de radio de Kajsa Vedin. Vedin, qui a plus tard écrit *In the Shadow of a Microchip (Dans l'ombre d'une puce électronique)*, une analyse des risques professionnels du travail sur ordinateur, a demandé une expertise en neurologie. « En tant que neuroscientifique, » dit Johansson, « je pensais être assez familier avec le sujet et je croyais fermement que les questions qu'elle voulait mettre en lumière, en utilisant le répertoire conventionnel des « outils » scientifiques, devaient être facilement étudiées. Je n'ai pas du tout réalisé que d'autres organisations ne voulaient pas que de telles études soient lancées, mais j'ai très vite compris que ces études très claires, simples et évidentes, proposées par Kajsa Vedin, seraient très, très difficiles à démarrer. »



Olle Johansson, Docteur.

« Pour moi, » se souvient-il, « il a été immédiatement clair que les personnes qui se plaignaient de réactions cutanées après avoir été très fortement exposées à des écrans d'ordinateur pouvaient réagir de manière très spécifique et avoir une réaction d'évitement tout à fait justifiée, surtout si l'agent provocateur était un rayonnement et/ou des émissions chimiques - comme c'est le cas si vous avez été exposé, par exemple, à des rayons solaires, des rayons X, de la radioactivité ou des odeurs chimiques.

Très vite, cependant, différents collègues cliniciens ont avancé un grand nombre d'autres « explications » à la mode, à savoir que les personnes se plaignant de dermatite des écrans ne faisaient que simuler cette situation, ou qu'elles souffraient d'aberrations psychologiques post-ménopause, ou qu'elles étaient âgées, ou avaient une formation scolaire sommaire, ou étaient victimes du conditionnement pavlovien classique. Curieusement, la plupart des « experts » autoproclamés qui ont proposé ces explications n'avaient eux-mêmes jamais rencontré quelqu'un

souffrant de dermatite des écrans et n'avaient jamais fait de recherches sur les modèles explicatifs qu'ils proposaient. »

Lorsqu'il a contacté Vedin pour la première fois, Johansson ne connaissait pas personnellement de personnes souffrant de dermatite des écrans, mais il a rapidement appris qu'elles étaient disséminées tout autour de lui. Il a appris que les éruptions cutanées n'étaient que les manifestations les plus visibles d'une déficience dévastatrice, et que l'exposition non seulement aux écrans d'ordinateur mais aussi à d'autres sources de rayonnement, et même à l'électricité ordinaire, pouvait gravement endommager le cœur, le système nerveux et d'autres systèmes du corps. « Après toutes ces années, » dit-il, « aujourd'hui, je communique régulièrement avec des milliers de ces personnes, réparties dans le monde entier et provenant de tous les milieux de vie. Rien ne vous protège de cette déficience fonctionnelle, ni les prises de position politiques, ni vos revenus, ni le sexe, la couleur de la peau, l'âge, l'endroit où vous vivez ou ce que vous faites pour gagner votre vie. Tout le monde peut être touché. Ces personnes souffrent de dommages causés par les rayonnements de gadgets qui ont été introduits très rapidement sans jamais avoir été formellement testés quant aux expositions environnementales toxiques potentielles ou tout autre type de danger pour la santé. »

Johansson a non seulement vu ses moyens de recherche disparaître et a perdu son poste à l'Institut Karolinska, mais il a reçu des menaces de mort et, une fois, a été victime d'un attentat. Un jour, il est sorti à moto avec sa femme, et alors qu'il roulait encore lentement, il a soudainement perdu le contrôle du véhicule. Vingt-sept rayons de la roue arrière avaient été sciés proprement, si professionnellement qu'il était impossible de le voir. J'ai demandé à Johansson ce qui le faisait tenir bon. Il a commencé par me parler de la vie des personnes dites sensibles à l'électricité.

« La vie des personnes EHS est le plus souvent un enfer », a-t-il déclaré. « Je me suis très vite rendu compte que le très célèbre filet de sécurité sociale suédois ne les prenait pas dans ses bras, mais les laissait tomber et s'écraser. Cela m'a beaucoup perturbé. L'EHS était devenu un modèle du monde démocratique, ou plutôt un modèle de la façon dont les démocraties ne protègent pas leurs citoyens. Il n'était et n'est pas difficile de s'imaginer dans une telle situation.

Aujourd'hui une personne est EHS, mais qu'en sera-t-il demain ? Qui sera alors un exclu ? Moi-même ? Vous ? Qui ? Les EHS sont devenus une sorte de parias médicaux, confrontés à des difficultés non partagées par le reste de la collectivité. Un tableau très effrayant. N'importe qui, en tant qu'être humain, aurait été aussi affecté par ce dont j'ai été témoin à maintes reprises. »

« En même temps, une autre facette s'est également développée chez moi. Les personnes EHS, la plupart d'entre elles, sont en fait très fortes. Elles doivent subir des harcèlements de toutes sortes de la part de la société, des médecins, des scientifiques, des experts, des politiciens, des fonctionnaires, de leurs proches, etc. et tout cela rend leur « peau » mentale très dure. Je les admire beaucoup ! Je sais que je ne serais jamais capable de supporter constamment des coups aussi immenses. »

« Qu'est-ce qui me fait avancer ? Il faut se concentrer sur la mission ; céder et passer à un autre domaine laisserait ces personnes sans aucun espoir. En tant que scientifique pour le gouvernement, je suis censé travailler pour les personnes dans le besoin, pas pour ma carrière personnelle. Lorsque j'ai grandi dans les années 1950 et 1960, en Suède, ma famille était très pauvre. J'ai alors appris la valeur d'une main tendue, prête à vous soutenir et à vous aider. Une telle leçon ne s'oublie jamais. »

Le Dr Erica Mallery-Blythe est une médecin engagée, née en Angleterre, qui possède la double nationalité britannique et américaine, et qui a également consacré sa vie à ce problème, l'ayant vécu de près. Après avoir obtenu son diplôme de médecine en 1998, elle a travaillé dans des hôpitaux d'Angleterre, devenant formatrice en médecine traumatologique. En 2007, elle s'est installée aux États-Unis avec son mari, qui était pilote de F-16 dans l'armée de l'air britannique et travaillait comme officier d'échange avec l'OTAN. Elle a été atteinte alors qu'elle était enceinte. Comme tant d'autres jeunes professionnels, Mme Mallery-Blythe était devenue dépendante de la technologie. En fait, elle a été l'une des premières utilisatrices de téléphones portables, son père lui en ayant procuré un lorsqu'elle avait dix ans, au milieu des années 1980. Elle avait toujours remarqué qu'elle avait mal à la tête si elle utilisait son téléphone portable trop longtemps, mais comme la plupart des gens, elle n'y avait pas fait trop attention.

Mais désormais, la douleur devenait intense après chaque appel téléphonique et le côté droit de son visage devenait rouge vif comme un coup de soleil. Elle venait également d'acquérir son premier ordinateur portable équipé du Wi-Fi, qu'elle utilisait beaucoup pour les recherches médicales et qu'elle posait sur ses jambes - mais pas pour longtemps, car à chaque fois elle ressentait une douleur intense et profonde dans ses jambes. « J'avais l'impression que mes jambes cuisaient de l'intérieur », se souvient-elle. Très vite, elle n'a plus pu du tout utiliser son ordinateur, même à distance. « En tant que médecin, » dit-elle, « je savais que lorsqu'il y a une douleur, il y a quelque chose qui ne va pas. » Finalement, elle a dû renoncer à utiliser aussi bien son ordinateur que son téléphone. À ce moment-là, elle ne dormait plus et avait développé une arythmie cardiaque et de graves tremblements en plus des vertiges et des maux de tête qui la tourmentaient. Mais tout ce qu'elle a lu sur Internet l'a rassurée en lui indiquant qu'elle n'allait pas attraper un cancer avec son téléphone portable, sans qu'elle puisse situer son expérience dans le contexte médical qu'on lui avait enseigné. Elle a finalement entendu le terme « hypersensibilité électromagnétique » après la naissance de sa fille, mais n'en a pas saisi la gravité. « Comment peut-il y avoir une maladie si importante dont je n'ai jamais entendu parler ? » se demandait-elle. Ce n'est que lorsqu'elle a passé un IRM pour éliminer la possibilité d'une tumeur cérébrale qu'elle a finalement réalisé que sa vie avait été définitivement, radicalement modifiée. Car lorsque l'impulsion haute fréquence de l'IRM a été activée, elle a vu « un million de grains de sable doré exploser » et a eu « un sentiment de désastre imminent. » La dernière pièce du puzzle est tombée en place lorsqu'elle et son mari ont découvert un camping isolé au bord de la Vallée de la Mort, où il n'y avait ni Wi-fi ni réception de téléphone portable. « Le soulagement était incroyable », dit-elle. Pour la première fois depuis longtemps, elle se sentait complètement bien et tout à fait normale.

Mais, comme pour Tachover et comme pour tant d'autres personnes dans le monde, la vie était désormais impossible. Mallery-Blythe et son mari ont quitté leur maison et ont commencé à camper dans des tentes ou à dormir à l'arrière de leur voiture. Elle décrit cette situation comme « vivre comme des réfugiés de guerre ». Elle ne pouvait pas entrer dans un supermarché ou une station-service sans se retrouver paralysée. « Vous ne pouvez pas faire les choses de base

dont vous avez besoin pour vivre. On a presque l'impression que l'on va se réveiller, comme si c'était une sorte de cauchemar bizarre. » Le fait qu'ils devaient cacher la vérité de ce qui se passait à toutes les personnes qu'ils connaissaient et rencontraient était presque pire que les difficultés physiques. Ils ont vécu comme ça pendant plus de six mois, jusqu'à ce qu'ils trouvent une cabane en rondins au bord d'un lac en Caroline du Sud, où ils ont été obligés de vivre sans électricité pour qu'elle puisse recouvrer la santé. Elle vivait là quand je l'ai rencontrée pour la première fois. Elle est finalement rentrée en Angleterre, mais avant cela, elle avait rencontré de nombreuses autres personnes blessées par l'électricité, en particulier par la technologie sans fil, et avait assisté à une conférence médicale sur le sujet, à Dallas. Elle a décidé qu'elle n'avait pas d'autre choix que de consacrer le reste de sa vie aux besoins de cette population, y compris le besoin le plus urgent d'un sanctuaire où les gens peuvent sauver leur vie, recouvrer leur santé et redevenir des individus productifs. « Le besoin le plus urgent », dit Mme Mallery-Blythe, « est un refuge sûr pour ceux qui ont besoin de soins urgents, avec un personnel médical de soutien. Ce qui me rend triste, c'est de voir tous ces gens qui ne peuvent pas s'échapper et se rendre dans un environnement sain, car si vous ne pouvez pas vous réfugier dans un environnement sain, cela vous détruira. » Considérant qu'environ 5 % de la population sait qu'elle est touchée⁵ et que peut-être un quart de celle-ci doit quitter sa maison, le besoin d'aide aux réfugiés est énorme.

Yury Grigoriev, connu affectueusement comme le grand-père de la recherche sur les CEM (champs électromagnétiques) en Russie, travaille sur les radiations depuis 1949. Après avoir obtenu son diplôme de l'Académie militaire de médecine, il a été affecté à la recherche sur les effets biologiques des armes atomiques à l'Institut de biophysique du ministère de la Santé de l'URSS. Depuis 1977, il dirige la recherche sur les rayonnements non ionisants (à savoir les ondes radio) au sein du même institut, rebaptisé Centre médical et biophysique fédéral A. I. Burnazyan. Il est également le président honoraire du Comité national russe de protection contre les rayonnements non ionisants. Son dernier livre, *Mobile Communication and Children's Health (Communication mobile et santé des enfants)*, a été publié en 2014, un an avant son quatre-vingt-dixième anniversaire. Sa plus grande crainte concerne les enfants. « Pour la première fois dans l'histoire, » dit-il, « les êtres humains

exposent leur propre cerveau à une source ouverte et non protégée de radiations micro-ondes. De mon point de vue de radiobiologiste, le cerveau est un organe critique et les enfants sont devenus le groupe le plus menacé. »

« Au début, » dit Grigoriev, « le gouvernement a délibérément sous-estimé le risque de radiation nucléaire, avant l'accident de Tchernobyl. Cet accident a suscité la peur au sein de la population, et en conséquence, le gouvernement russe a accepté de fournir des informations complètes au public sur les dangers des radiations ionisantes. Nous traitons maintenant de questions similaires concernant les communications mobiles. Je pense que le moment est venu, ici aussi, de fournir des informations complètes au grand public. »



Yury Grigorievich Grigoriev,
Docteur en médecine.

Il ne se passe pas un jour sans que je ne reçoive de nouvelles informations terrifiantes qui sont tragiquement ignorées.

« L'utilisation du téléphone portable par les enfants peut augmenter leur susceptibilité au TDAH », peut-on lire dans un récent article sur une étude coréenne. Plus un enfant passe d'appels, plus il passe de temps au téléphone et aux jeux sur son téléphone, plus le risque de TDAH est élevé.⁶

« Les écrans d'ordinateur peuvent vous rendre aveugle », clame un autre titre. Cette recherche menée au Japon, a révélé que passer plus de quatre heures par jour sur un ordinateur pendant dix ans fait plus que doubler le risque de glaucome.⁷

« Les portables sont-ils mauvais pour la peau ? » Toujours au Japon, cette recherche a révélé que les téléphones portables aggravent l'eczéma.⁸

« Les portables peuvent rendre aveugle. » Cette étude réalisée en Chine a révélé que les micro-ondes émises par les téléphones portables provoquaient la formation de cataractes aux yeux des lapins.⁹

« Les micro-ondes pourraient-elles être associées à l'asthme des enfants ? » Cette enquête a été menée au Kaiser Permanente à Oakland, en Californie. Les femmes ayant été exposées à des champs magnétiques élevés pendant leur grossesse ont donné naissance à des enfants qui présentaient un risque accru d'asthme.¹⁰

« Parler avec portable vous rend sourd. » J'ai obtenu un certain nombre d'études disant cela. Des équipes de chercheurs de l'université de Dicle en Turquie¹¹, d'un hôpital de Chandigarh en Inde¹² et de l'université de Malaisie à Kuala Lumpur¹³ ont constaté qu'une utilisation intensive du téléphone portable est associée à une perte auditive permanente. Des scientifiques du King Edward Memorial Hospital de Mumbai, en Inde, ont découvert que l'utilisation répétée d'un téléphone portable pendant dix minutes par jour provoque une perte auditive.¹⁴ Des recherches menées à l'université de Southampton, en Angleterre, ont montré que même une seule courte exposition à un téléphone portable provoque une perte auditive temporaire.¹⁵

« Les portables sont maintenant corrélés à Alzheimer. » Une équipe de scientifiques suédois, dirigée par le neurochirurgien Leif Salford, a prouvé à la fin des années 1990 qu'un téléphone portable perturbe la barrière hémato-encéphalique des rats de laboratoire dans les deux minutes suivant l'exposition. Lorsqu'ils ont réduit la puissance du téléphone d'un facteur de mille - l'équivalent d'une personne tenant un téléphone à plusieurs décimètres de sa tête - les dommages augmentaient. En 2003, ils ont prouvé qu'une seule exposition de deux heures provoque des lésions cérébrales permanentes. Ils ont exposé des rats âgés de 12 à 26 semaines à un téléphone portable ordinaire, une seule fois pendant deux heures. Ils ont attendu huit semaines avant de les sacrifier et d'examiner leur cerveau. Comme les adolescents humains, ces rats avaient des cerveaux encore en développement. Chez les animaux qui avaient été exposés une seule fois à un téléphone portable, jusqu'à deux pour cent des neurones de toutes les régions du cerveau étaient rétrécis et dégénérés.¹⁶ Salford a qualifié les implications potentielles de « terrifiantes ».

En 2007, ils ont chroniquement exposé des rats, à raison de deux heures une fois par semaine pendant 55 semaines, à partir de leur « adolescence ». À la fin de l'expérience, les rats exposés,

désormais d'âge moyen, présentaient des déficits de mémoire.¹⁷ Pour imiter l'utilisation du téléphone portable par de très jeunes enfants, des scientifiques en Turquie ont fait des expériences sur des rats âgés de 8 semaines. Dans leur étude, publiée en 2015, ils ont exposé les animaux à un rayonnement semblable à celui des téléphones cellulaires durant une heure par jour pendant un mois, puis ont examiné une zone particulière du cerveau appelée l'hippocampe, qui est impliquée dans l'apprentissage et la mémoire. Les rats exposés avaient 10 % de cellules cérébrales en moins dans l'hippocampe que les rats non exposés. Et un grand nombre de cellules cérébrales des rats exposés étaient anormales, foncées et rétrécies, tout comme les cellules cérébrales des rats de Salford.¹⁸ Dans une autre grande série d'expériences, l'équipe turque a exposé des rattes gestantes à un rayonnement de type téléphone cellulaire à basse puissance durant une heure par jour pendant neuf jours. La progéniture des rats exposés présentait des changements dégénératifs dans le cerveau, la moelle épinière, le cœur, les reins, le foie, la rate, le thymus et les testicules.¹⁹ Dans une autre expérience encore, les mêmes scientifiques ont exposé de jeunes rats à des rayonnements semblables à ceux des téléphones cellulaires pendant une heure par jour au début et au milieu de leur adolescence, soit entre 21 et 46 jours. La moelle épinière des rats exposés était atrophiée et présentait des pertes importantes de myéline, similaires à ce qui se produit dans la sclérose en plaques.²⁰

Depuis que la première édition de ce livre a été écrite, la montagne de vérités à laquelle est confronté chaque utilisateur de téléphone portable n'a fait que s'accroître. La génération née entre 1981 et 1996, la première à avoir grandi avec un téléphone portable, connaît un déclin sans précédent de sa santé lorsqu'elle a atteint la fin de la vingtaine. Le 24 avril 2019, la compagnie d'assurances maladie américaine Blue Cross Blue Shield a publié un rapport intitulé « La santé des milléniaux ». Il montre non seulement que la santé de cette génération connaît un déclin brutal à partir de 27 ans, mais aussi que la prévalence de nombreux problèmes médicaux a augmenté de façon exponentielle parmi la génération Y en seulement trois ans.

La prévalence de huit des dix principales maladies parmi les milléniaux a augmenté d'un nombre à deux chiffres en 2017 par rapport à 2014. La dépression profonde a augmenté de 31 %.

L'hyperactivité a augmenté de 29 %. Le diabète de type 2 a augmenté de 22 %. L'hypertension a augmenté de 16 %. Les psychoses ont augmenté de 15 %. L'hypercholestérolémie a augmenté de 12 %. La maladie de Crohn et la colite ulcéreuse ont augmenté de 10 %. Les troubles liés à la consommation de substances psychoactives ont augmenté de 10 %.

Le déclin de la santé des milléniaux de 2014 à 2017 n'est pas dû au fait qu'ils ont trois ans de plus. Le rapport a également comparé la santé des milléniaux de 34 à 36 ans en 2017 à celle de la génération X de 34 à 36 ans en 2014. Au même âge, les milléniaux en 2017 présentaient 37 % d'hyperactivité en plus, 19 % de diabète en plus, 18 % de dépression majeure en plus, 15 % de maladie de Crohn et de colite ulcéreuse en plus, 12 % de troubles liés à la consommation de substances toxiques en plus, 10 % d'hypertension en plus et 7 % de cholestérol en plus que les membres de la génération X en 2014.

En examinant l'ensemble des pathologies, les chercheurs ont constaté qu'en 2017, les 34-36 ans présentaient une augmentation de 21 % des affections cardiovasculaires, de 15 % des affections endocriniennes et de 8 % des autres affections physiques par rapport aux 34-36 ans en 2014.

La seule explication raisonnable au déclin alarmant de la santé des milléniaux est l'irradiation à vie de leur cerveau et de leur corps par leurs téléphones portables. Les téléphones portables ne fonctionnaient pas dans la plupart des États-Unis avant 1997, et leur utilisation n'était pas répandue chez les adolescents avant 2000. Les milléniaux est la première génération qui a commencé à utiliser des téléphones portables dès l'adolescence ou plus tôt, lorsque leur cerveau et leur corps étaient encore en développement. Les personnes ayant entre 34 et 36 ans en 2017 avaient entre 17 et 19 ans en 2000. Les personnes âgées de 34 à 36 ans en 2014 étaient âgées de 20 à 22 ans en 2000. Aucun autre facteur environnemental n'a changé aussi radicalement en trois ans seulement. Les rayonnements micro-ondes sont responsables de l'état de santé tragique de la génération Y par rapport à la santé de toutes les autres générations qui les ont précédées.²¹

L'incidence des accidents vasculaires cérébraux est globalement stable ou en baisse, mais elle augmente chez les adultes

de moins de 50 ans, et de façon choquante chez les très jeunes adultes, qui sont les plus grands utilisateurs de téléphones portables. Des études menées en France,²² en Suède²³ et en Finlande²⁴ disent toutes la même chose. Une étude danoise publiée en 2016 a examiné le taux d'AVC chez les personnes âgées de 15 à 30 ans, une population qui n'en avait jamais eu. Le nombre annuel d'AVC dans cette tranche d'âge au Danemark a augmenté de 50 % entre 1994 et 2012, et le nombre annuel d'accidents ischémiques transitoires (mini-AVC) dans cette tranche d'âge a triplé.²⁵ Les téléphones portables ont été commercialisés en Europe trois ans plus tôt qu'en Amérique.

Les femmes de vingt à trente ans qui portent leur téléphone portable dans leur soutien-gorge sont atteintes d'un type particulier de cancer du sein directement sous l'endroit où elles gardent leur téléphone.²⁶ Les taux de prothèses de la hanche ont grimpé en flèche depuis que les téléphones portables ont commencé à se mettre dans les poches de pantalons. Entre 2000 et 2010, le nombre annuel de prothèses de hanche aux États-Unis a plus que doublé, et ce taux chez les personnes âgées de 45 à 54 ans a plus que triplé.²⁷ Le taux de cancer du côlon chez les américains âgés de 20 à 54 ans, qui était en baisse depuis des décennies, a commencé à augmenter soudainement en 1997. La hausse a été la plus forte et a commencé le plus tôt chez les personnes âgées de 20 à 29 ans ; le taux de cancer du côlon chez les jeunes hommes et femmes âgés de 20 à 29 ans a doublé entre 1995 et 2013.²⁸ Les taux de cancer de la prostate - la prostate se trouve dans la même partie du corps - sont en hausse dans le monde entier depuis 1997.²⁹ Le nombre de cas de cancer de la prostate chez les Suédois âgés de 50 à 59 ans est resté stable pendant des décennies jusqu'en 1996 et a été multiplié par neuf entre 1997 et 2004.³⁰ L'incidence du cancer métastatique de la prostate chez les Américains de moins de 55 ans a augmenté de 62 % entre 2004 et 2013, et a presque doublé chez les hommes âgés de 55 à 69 ans pendant la même période.³¹ Une étude américaine menée de 2003 à 2013 a révélé que les jeunes hommes avaient un nombre de spermatozoïdes inférieur à celui de leurs aînés pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, et que les hommes nés entre 1990 et 1995 avaient en moyenne un nombre de spermatozoïdes inférieur de 40 % à celui des hommes nés plus tôt.³²

Et le type de lésions cérébrales qui se sont produites dans un

laboratoire suédois chez des rats adolescents, et dans un laboratoire ture chez des rats préadolescents, se retrouve maintenant chez des enfants d'âge préscolaire en Amérique. Non seulement les scientifiques du centre médical de l'hôpital pour enfants de Cincinnati ont constaté que les enfants passant le plus de temps par jour sur un appareil sans fil avaient de moins bonnes aptitudes en matière de langage et d'alphabétisation, mais les IRM des enfants ont montré des dommages structurels occasionnés sur la substance blanche de leur cerveau.³³

Les dommages causés à la nature sont tout aussi importants. En 2017, Mark Broomhall a présenté son rapport à l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) sur l'exode de nombreuses espèces, dans la zone classée au patrimoine mondial, du parc national de Nightcap, entourant le mont Nardi en Australie. Broomhall vit sur le Mont Nardi depuis plus de quarante ans. Après l'installation d'antennes pour les portables 3G sur l'antenne du Mont Nardi en 2002, il a constaté un déclin immédiat des populations d'insectes. En 2009, lorsque la « 3G renforcée » a été ajoutée, ainsi que des canaux pour 150 stations de télévision, 27 espèces d'oiseaux ont quitté la montagne. Au début de 2013, lorsque la 4G a été installée sur le mont Nardi, 49 autres espèces d'oiseaux sont parties, toutes les espèces de chauves-souris sont devenues rares, quatre espèces communes de cigales ont presque disparu, les populations de grenouilles ont été réduites de manière drastique et les populations importantes et diversifiées de papillons, de papillons de nuit et de fourmis sont devenues rares ou peu fréquentes.³⁴

À peu près au même moment où Broomhall a présenté son rapport, les gens du monde entier se sont réveillés en constatant que les pare-brises de leurs voitures n'étaient plus recouverts de mouches et que des insectes de toutes sortes disparaissaient de la terre. En 2017, des scientifiques ont signalé une baisse de 75 à 80 % du nombre total d'insectes volants dans 63 zones de nature protégée en Allemagne.³⁵ En 2018, un autre groupe de scientifiques a signalé une baisse de 97 à 98 % du nombre total d'insectes pris dans des pièges d'une forêt tropicale de Porto Rico.³⁶ En 2019, des scientifiques d'Australie, du Vietnam et de Chine ont examiné 73 rapports sur le déclin des insectes dans le monde entier et ont conclu que 40 % de toutes les espèces d'insectes sur terre sont menacées d'extinction.³⁷

Nous vivons dans un monde où l'information n'augmente pas les connaissances, ni n'ouvre les yeux. Les barrières culturelles sont trop infranchissables. La société est dans le déni depuis trop longtemps. Et pourtant, il est impossible de continuer plus longtemps sur la voie actuelle. Des décisions ont été prises afin d'intensifier avant 2020, la pluie mondiale de micro-ondes, passant d'une bruine à une averse constante.

Au lieu d'antennes tous les quelques kilomètres, il y aura des relais toutes les quelques maisons. Cette solution est déjà mise en œuvre en Chine et en Corée du Sud et se répand comme une traînée de poudre dans toutes les villes du monde. Bien que les nouvelles antennes soient de petites boîtes au sommet des poteaux téléphoniques, elles exposent la population à des dizaines ou des centaines de fois plus de radiations que les hautes structures qu'elles remplacent.

Des rangées denses d'antennes similaires sont semées comme autant de blé le long des autoroutes et sous les trottoirs, et les champs électriques qui poussent de ces graines afin de couvrir les campagnes adjacentes guideront les voitures et les camions équipés de leurs propres antennes, qui seront conduits par des robots plutôt que par des humains.

Ce sont ces infrastructures qui remplacent les hommes et les femmes par des machines dans les villes et sur les autoroutes. On l'appelle « 5G » parce qu'il s'agit de la 5^e génération de technologie sans fil. La 5G permettra la création de « l'internet des objets »: non seulement les voitures, les camions et les appareils ménagers, mais pratiquement tout ce que nous achetons est équipé d'antennes et de micro-puces afin d'être connecté au « cloud » qui prendra le contrôle des activités mondiales des êtres humains. Les voitures rouleront toutes seules, les briques de lait indiqueront aux réfrigérateurs de commander du lait, et la couche de votre bébé indiquera à votre téléphone quand elle doit être changée. Selon certaines estimations, jusqu'à 1 000 milliards d'antennes se parleront bientôt, soit cent fois plus que le nombre de personnes sur terre.

Ce ne sont pas que les gens, mais toute la nature qui est remplacée par des pulsations électriques, et pas seulement dans les villes et les banlieues. Les ondes radio remplacent les aigles et les

faucons dans les parcs nationaux et les zones de nature sauvage, les poissons et les baleines dans les océans de notre planète, et les pingouins et les manchots en Antarctique et au Groenland, où la glace fond en smog électrique.

Quatre milliards de personnes, voyez-vous, n'ont toujours pas ou peu accès à l'Internet. Le remède à cette carence est désormais à portée de main, grâce à des ballons, des drones ou des satellites depuis l'espace. L'humanité souhaite maintenant et est capable de tenir enfin la promesse initiale du télégraphe, exprimée pour la première fois il y a un siècle et demi. L'espace et le temps sont sur le point d'être complètement anéantis. Mais cette promesse est le Cheval de Troie ultime, contenant en lui une menace insoupçonnée : l'anéantissement ou l'appauvrissement gravissime de la vie elle-même. Insoupçonnée, c'est-à-dire par ceux qui ne peuvent pas encore voir ce qui se passe. Ceux d'entre nous qui sont EHS et qui se souviennent des débuts du service de téléphonie par satellite prévoient une catastrophe.

En 1998, le lancement de la constellation de 66 satellites appelée Iridium a permis pour la première fois d'offrir un service de téléphonie cellulaire dans les vastes régions non desservies de la Terre, appartenant auparavant aux pingouins et aux baleines. Mais comme nous l'avons vu dans le dernier chapitre, il a également déclenché une nouvelle sorte de pluie qui a vidé le ciel des oiseaux pendant plusieurs semaines. La perte de milliers de pigeons voyageurs au cours des deux semaines qui ont suivi le 23 septembre 1998 a fait la *une* des journaux. Le fait que les oiseaux sauvages ne volaient pas non plus n'a été que brièvement mentionné. Le bilan humain n'a pas été mentionné du tout.

Vers le 1^{er} octobre 1998, j'ai contacté cinquante-sept personnes sensibles à l'électricité dans six pays. J'ai également interrogé deux groupes de soutien, ainsi que deux infirmières et un médecin au service de cette population. Mon enquête³⁸ a révélé que 86 % des personnes électro-sensibles interrogées et la majorité des patients et des membres des groupes de soutien étaient devenus malades le mercredi 23 septembre exactement, avec des symptômes typiques de la maladie des ondes, tels que maux de tête, vertiges, nausées, insomnie, saignements de nez, palpitations cardiaques, crises d'asthme, bourdonnements d'oreilles, etc. Une personne a déclaré

avoir eu l'impression qu'un couteau lui avait traversé l'arrière de la tête tôt mercredi matin. Une autre avait des douleurs lancinantes dans la poitrine. Un certain nombre de personnes, dont moi, étaient si malades que nous n'étions pas sûrs de pouvoir survivre. Le suivi a révélé que certaines de ces personnes ont été gravement malades pendant trois semaines. J'ai soudainement perdu mon odorat le 23 septembre 1998, et il n'est toujours pas revenu à la normale aujourd'hui.

Les statistiques de mortalité fournies par les Centres de contrôle des maladies révèlent les chiffres suivants pour 1998 :

Semaine	Décès
6 septembre	11 351
13 septembre	11 601
20 septembre	11 223
27 septembre	11 939
4 octobre	11 921
11 octobre	11 497
18 octobre	11 387

Comme le suggère le CDC, les chiffres ci-dessus sont basés sur un délai moyen de trois semaines entre le moment du décès et le dépôt du certificat de décès. Ces chiffres ont été ajustés pour tenir compte des données manquantes pour certaines villes. Une augmentation de quatre à cinq pour cent du taux de mortalité national s'est produite pendant ces deux semaines où les personnes sensibles à l'électricité étaient les plus malades et où les oiseaux ne volaient pas.

La mise en service de la deuxième compagnie de téléphonie par satellite, Globalstar, s'est à nouveau accompagnée d'une épidémie soudaine et généralisée. Globalstar a annoncé le début d'un service commercial complet aux États-Unis et au Canada à partir de ses 48 satellites le lundi 28 février 2000. Des nausées, maux de tête, douleurs aux jambes, problèmes respiratoires, dépression et manque d'énergie ont été signalés à grande échelle le vendredi 25 février, le jour ouvrable précédent, par des personnes souffrant ou non d'EHS.³⁹

Iridium, qui avait fait faillite durant l'été 1999, a été ressuscité le 5 décembre 2000, lorsqu'un contrat a été signé pour fournir des téléphones par satellite aux forces armées américaines. Le 30 mars 2001, le service commercial a repris et le 5 juin, Iridium a ajouté des services de données mobiles par satellite, y compris la possibilité de se connecter à Internet. Des nausées, des symptômes de type grippaux et des sentiments d'oppression ont accompagné les deux événements. L'enrouement était une plainte importante de beaucoup de personnes qui m'ont contacté début juin. Mais les reportages qui ont fait la *une* n'avaient rien à voir avec les êtres humains.

L'événement qui s'est produit le 30 mars était inhabituel à plusieurs égards. Premièrement, c'était la nuit d'une rare aurore boréale rouge visible dans l'hémisphère nord, jusqu'au Mexique, ainsi que dans l'hémisphère sud. C'était une période d'intense activité solaire, j'ai donc été tenté d'attribuer cela à une pure coïncidence, sauf que cela m'a rappelé le ciel rougeâtre que certains ont signalé la nuit du 23 septembre 1998, quand Iridium a été activé pour la première fois. Nul ne comprend toutes les interactions de ces opérations satellitaires avec le champ magnétique et l'atmosphère de la Terre.

Le deuxième événement ayant retenu l'attention est la perte catastrophique de poulains de chevaux de course du Kentucky fin avril et début mai.⁴⁰ Comme les juments, selon le manuel vétérinaire de Merck, avortent plusieurs semaines à un mois après, par exemple, une infection virale, l'événement déclencheur se situerait fin mars. Sauf qu'aucun virus n'a jamais été trouvé. Aux États-Unis, des problèmes inhabituels de poulinage ont été signalés simultanément non seulement dans le Kentucky et les États voisins comme l'Ohio, le Tennessee, la Pennsylvanie et l'Illinois, mais aussi dans le Maryland, le Texas et le nord du Michigan. Lenn Harrison, directeur du centre de diagnostic des maladies du bétail de l'Université du Kentucky, a déclaré avoir reçu des déclarations similaires d'aussi loin que le Pérou.⁴¹

Entre 2001 et aujourd'hui, notre ciel n'a pas fondamentalement changé. Le nombre de satellites en orbite basse a progressivement augmenté, mais Iridium et Globalstar sont toujours les seuls fournisseurs de téléphones par satellite et la quantité de données qui pleuvent sur nous depuis l'espace est toujours dominée

par ces deux flottes. Mais la situation est sur le point de changer radicalement. En 2017, nous avions un total de quelque 1 100 satellites artificiels de tous types en état de marche orbitant autour de la terre. Fin 2019, ce nombre avait déjà doublé. En 2020, plusieurs entreprises se font concurrence pour lancer de nouvelles flottes de 500 à 42 000 satellites chacune, dans le seul but de faire parvenir l'internet sans fil à haut débit aux confins de la Terre et de recruter des milliards de consommateurs inactifs dans les rangs des médias sociaux. Ces plans prévoient que les satellites volent sur des orbites aussi basses que 340 km d'altitude et qu'ils pointent vers la terre des faisceaux très focalisés avec une puissance rayonnée effective par faisceau pouvant atteindre vingt millions de watts.⁴² Les noms de certaines de ces entreprises sont connus de tous : Google, Facebook et Amazon. D'autres sont moins connus. SpaceX est la société de transport spatial créée par le milliardaire Elon Musk, l'homme qui veut établir une colonie sur la planète Mars et fournir l'Internet à haut débit aux deux planètes. OneWeb, basée au Royaume-Uni, a attiré d'importants investissements de Qualcomm et de Virgin Galactic, et a signé avec Honeywell International comme premier grand client. Google, en plus d'avoir investi un milliard de dollars dans le projet de satellite de Musk, a un contrat pour fournir l'Internet à partir de ballons volant à haute altitude dans des régions reculées de la forêt amazonienne au Pérou.

Au moment où ce livre est mis sous presse, SpaceX a soumis des demandes pour 4 000 satellites à la Commission fédérale américaine des communications et à l'Union internationale des télécommunications et est déjà en train de les lancer, 60 à la fois. SpaceX a annoncé que dès que 420 satellites seront en place, probablement dès février 2020, il les mettra en service et commencera à fournir des services à certaines régions de la terre. OneWeb ayant soumis des demandes pour 5 260 satellites, prévoit de commencer à en lancer 30 à la fois dès janvier 2020, et a prévu le début du service vers l'Arctique et l'Antarctique à la fin de 2020 ainsi qu'un service mondial complet à partir de 650 satellites en 2021. Télésat, basé au Canada, prévoit de commencer à lancer une flotte de 512 satellites en 2021 et de fournir un service mondial en 2022. Amazon prévoit que ses 3 236 satellites desserviront le monde entier, à l'exception de l'Arctique et de l'Antarctique. Facebook, jusqu'à présent, a obtenu une licence de satellite expérimental de la FCC, en vertu de laquelle

il n'est pas tenu de divulguer ses plans au public. Une nouvelle société appelée Lynk a également une licence expérimentale ; elle prévoit de déployer « plusieurs milliers » de satellites d'ici 2023 et se vante que « nous allons transformer tous les téléphones portables en téléphones satellites ». Ces plans ne doivent pas se réaliser. Les racines de notre système de subsistance sont fermement ancrées dans les piliers du champ magnétique terrestre, bien au-dessus de nos têtes, où les pulsations de l'univers, nourries et arrosées par le soleil, sont absorbées, animant tous les êtres vivants en dessous. Les ingénieurs qui pensent que tous ces satellites seront trop éloignés pour affecter la vie manquent le coche. Même la première petite flotte de 28 satellites militaires, lancée en orbite en 1968, a déclenché une pandémie mondiale de grippe. Le rayonnement direct n'est qu'une partie du problème. Les satellites ont un effet profond, comme nous l'avons appris au chapitre IX, car ils sont déjà dans la magnétosphère terrestre. Contrairement aux radiations des antennes terrestres, qui sont fortement atténuées lorsqu'elles atteignent l'espace, les rayonnements des satellites exercent toute leur force sur la magnétosphère où ils sont démodulés et amplifiés par des mécanismes mal compris.

Non seulement tous ces satellites seront situés dans la magnétosphère, mais la plupart seront situés dans la ionosphère qui est la partie inférieure de la magnétosphère. La ionosphère, comme nous l'avons appris au chapitre IX, est chargée à une moyenne de 300 000 volts et fournit l'énergie nécessaire au circuit électrique planétaire. Le circuit électrique de la planète fournit l'énergie à tous les êtres vivants : c'est pour cela que nous sommes en vie et c'est la base de la santé et de toute guérison. Tous les praticiens de la médecine orientale le savent, sauf qu'ils appellent cette énergie « qi » ou « chi ». Elle coule du ciel vers la terre, circule dans nos méridiens et nous procure la vie. C'est l'électricité. Vous ne pouvez pas contaminer le circuit électrique universel avec des millions de signaux électroniques pulsés et modulés sans détruire toute vie.

La raison pour laquelle la vision technologique échoue est fondamentale : elle perpétue l'erreur que nos ancêtres ont commise en 1800, la terrible décision de traiter l'électricité comme un élément extérieur, une bête étrange qui opère en dehors des lois de la nature. Nous ne reconnaissons l'existence de l'électricité que dans la mesure

où elle fonctionne pour nous ; sinon, nous prétendons qu'elle n'existe pas. Nous ignorons l'avertissement émis en 1748 par Jean Morin, selon lequel l'exploitation de l'électricité est une ingérence dans la vie. Nous prétendons, contrairement à toutes les preuves scientifiques, qu'il existe un niveau d'exposition sûr et que si les autorités établissent les normes de sécurité à un niveau suffisamment bas, nous pouvons avoir nos stations radar, nos écrans d'ordinateur et nos téléphones portables sans en subir les conséquences. Nous oublions les admonitions de Ross Adey, le grand-père du bio-électromagnétisme, et du physicien de l'atmosphère Neil Cherry, selon lesquelles nous sommes électriquement adaptés au monde qui nous entoure et que le niveau d'exposition sûr aux ondes radio est de zéro.

Ces projets de satellites ont précipité les efforts urgents pour éduquer le monde. En 2009, une coalition internationale s'est formée, dont la mission est de sensibiliser le monde entier aux questions abordées dans ce livre. Au moment de sa rédaction, l'Alliance internationale EMF (IEMFA) collabore avec cent vingt et une organisations de vingt-quatre pays. L'Union mondiale contre le déploiement de radiations depuis l'espace (GUARDS) s'est formée en 2015 ; sa mission est de prévenir la pluie planifiée d'Internet provenant de satellites, drones et ballons. En 2019, un Appel international pour stopper la 5G sur Terre et dans l'espace a recueilli les signatures de milliers d'organisations et de centaines de milliers d'individus de deux cent deux pays et territoires. Des scientifiques, médecins, ingénieurs, infirmières, psychologues, architectes, constructeurs, vétérinaires, apiculteurs et autres personnes de presque toutes les nations ont signé cet appel, et des préparatifs sont en cours pour le remettre à tous les gouvernements du monde.

En 2014, le médecin japonais Tetsuharu Shinjyo a publié une étude avant-après qui laisse augurer de la direction dans laquelle le monde doit aller. Il a évalué la santé des résidents d'un immeuble d'appartements à Okinawa, sur le toit duquel des antennes de téléphonie mobile fonctionnaient depuis plusieurs années. Cent vingt-deux personnes, représentant 39 des 47 appartements, ont été interrogées et examinées. Avant le retrait des antennes, 21 personnes souffraient de fatigue chronique ; 14 de vertiges, ou de la maladie de Ménière ; 14 de maux de tête ; 17 de douleurs, sécheresse ou

infections oculaires répétées ; 14 d'insomnie ; 10 de saignements de nez chroniques. Cinq mois après le démontage des antennes, personne dans le bâtiment ne souffrait de fatigue chronique. Plus personne ne saignait du nez. Personne n'avait de problèmes oculaires. Seules deux personnes souffraient encore d'insomnie. Une personne souffrait encore de vertiges. Une autre avait encore des maux de tête. Les cas de gastrite et de glaucome ont été résolus. Comme les habitants de ce bâtiment avant la suppression des antennes, la majorité des gens dans le monde aujourd'hui ne savent pas que leurs maladies aiguës et chroniques sont en grande partie causées par la pollution électromagnétique. Ils ne se parlent pas de leurs problèmes de santé et ignorent que ceux-ci sont partagés par beaucoup de leurs voisins.

À mesure que la prise de conscience se propagera, il deviendra acceptable de s'adresser à son voisin en lui demandant d'éteindre son téléphone portable, ou de débrancher son Wi-fi. Et ce sera le début de la reconnaissance d'un problème vieux de plus de deux siècles. C'est un problème qui oppose l'apparente commodité de vie, la puissance illimitée au bout des doigts que nous apporte la technologie électrique, aux effets inévitables et irréversibles de cette même technologie sur le monde naturel dont nous faisons partie. L'urgence actuelle en matière de droits de l'Homme, qui touche déjà peut-être cent millions de personnes dans le monde, et l'urgence environnementale qui menace d'extinction tant d'espèces végétales et animales, doivent être affrontées les yeux ouverts.

NOTES

Notes

Chapitre I Prisonnière dans une bouteille

1. Musschenbroek 1746.
2. Letter from Allamand to Jean Antoine Nollet, partially quoted in Nollet 1746b, pp. 3-4; summarized in Trembley 1746.
3. Priestley 1767, pp. 82-84.
4. Mangin 1874, p. 50.
5. *Ibid.*
6. Franklin 1774, pp. 176-77.
7. Wesley 1760, pp. 42-43.
8. Graham 1779, p. 185.
9. Lowndes 1787, pp. 39-40. See discussion in Schiffer 2003, pp. 155-56.
10. Heilbron 1979, pp. 490-91.

Chapitre II Les sourds à entendre et les boiteux à marcher

1. La Beume 1820, p. 25.
2. Duchenne (de Boulogne) 1861, pp. 988-1030.
3. Humboldt 1799, pp. 304-5, 313-16.
4. Volta 1800, p. 308.
5. Humboldt 1799, pp. 333, 342-46.
6. Kratzenstein 1745, p. 11.
7. Gerhard 1779, p. 148.
8. Steiglehner 1784, pp. 118-19.
9. Jallabert 1749, p. 83.
10. Sauvages de la Croix 1749, pp. 372-73.
11. Mauduyt de la Varenne 1779, p. 511.
12. Bonnefoy 1782, p. 90.
13. Sigaud de la Fond 1781, pp. 591-92.
14. Sguario 1756, pp. 384-85.
15. Veratti 1750, pp. 112, 118-19.
16. van Barneveld 1787, pp. 46-55.
17. Sguario 1756, p. 384.
18. Humboldt 1799, p. 318.
19. Gerhard 1779, p. 147.
20. Thillaye-Platel 1803, p. 75.

21. Humboldt 1799, p. 310.
22. Donovan 1847, p. 107.
23. Nollet 1753, pp. 390-99.
24. Steiglehner 1784, p. 123.

Chapitre III Sensibilité électrique

1. Wilson 1752, p. 207.
2. Reported in Gralath 1756, p. 544, and in *Nouvelle Bibliothèque Germanique* 1746, p. 439.
3. Letter of March 5, 1756 to Elizabeth Hubbard; letters of March 30, 1756, January 14, 1758, September 21, 1758, February 21, 1760, February 27, 1760, March 18, 1760, December 27, 1764, and August 5, 1767 to Deborah Franklin; letter of January 22, 1770 to Mary Stevenson; letter of March 23, 1774 to Jane Mecom.
4. Morin 1748, pp. 171-73.
5. Bertholon 1780, pp. 53-54.
6. Sigaud de la Fond 1781, pp. 572-3.
7. Mauduyt 1777, p. 511.
8. Nollet 1746a, p. 134; 1753, pp. 39-40.
9. Stukeley 1749, p. 534.
10. Humboldt 1799, p. 154.
11. Brydone 1773, vol. 1, pp. 219-20.
12. Humboldt 1799, pp. 151-52.
13. Martin 1746, p. 20.
14. Musschenbroek 1760, vol. 1, p. 343.
15. Bertholon 1786, vol. 1, p. 303.
16. Louis 1747, p. 32.
17. Sguario 1756, p. 288.
18. Morin 1748, p. 192.
19. Wilson 1752, p. 208.
20. Morin 1748, pp. 170-71, 192-97.
21. Nollet 1748, p. 197.
22. Morin 1748, pp. 183-86.
23. Nollet 1753, pp. 90-91.
24. Heilbron 1979, p. 288.
25. Beard and Rockwell 1883, pp. 248-56.
26. Sulman 1980.
27. Michael Persinger, personal communication.
28. Sulman, pp. 11-12.
29. *ICB 2008*, Proceedings of the 18th International Congress of Biometeorology, 22-26 Sept. 2008, Tokyo, p. 128.

30. Michael Persinger, personal communication.
31. Mauduyt 1777, p. 509.
32. Bertholon 1786, vol. 1, p. 61.
33. Priestley 1775, pp. 429-30.
34. Yellow Emperor's Classic of Internal Medicine: chap. 5. Translation by Zhang Wenzhi, Center for Zhouyi and Ancient Chinese Philosophy, Shandong University, Jinan, China.
35. Faust 1978, p. 326; Mygge 1919.

Chapitre IV Le chemin non emprunté

1. Newton 1713, p. 547.
2. Nollet 1746, p. 33.
3. Marcelin Du Carla-Bonifas, *Cosmogonie* quoted in Bertholon 1786, vol. 1, p. 86.
4. Voltaire 1772, pp. 90-91.
5. Marat 1782, p. 362.
6. Wesley 1760, p. 1.

Chapitre V Maladie électrique chronique

1. Charles Dickens, "House-Top Telegraphs," *All the Year Round*, Nov. 26, 1859.
2. Highton 1851, pp. 151-52.
3. Dana 1923, p. 429.
4. Beard 1875.
5. Prescott 1860, pp. 84, 270, 274.
6. Morse 1870, p. 613.
7. London District Telegraph Company used a single-needle apparatus and an alphabet code that required an average 2.9 needle positions per letter.
8. Gosling 1987; Lutz 1991; Shorter 1992; Winter 2004.
9. Flint 1866, pp. 640-41.
10. Tourette 1889, p. 61.
11. Cleaves 1910, pp. 9, 80, 96, 168-69.
12. Anonymous 1905.
13. Letter to W. Wilkie Collins, Jan. 17, 1858.
14. Gellé 1889; Castex 1897a, b; Politzer 1901; Tommasi 1904; Blegvad 1907; Department of Labour, Canada 1907; Heijermans 1908; Julliard 1910; Thébaud 1910; Butler 1911; Capart 1911; Fontègne 1918; Picaud 1949; Le Guillant 1956; Yassi 1989.
15. Desrosiers 1879, citing Jaccoud.
16. Arndt 1885, pp. 102-4.

17. Kleinman 1988, p. 103; World Psychiatric Association 2002, p. 9; Flaskerud 2007, p. 658 reports that neurasthenia is the second most common psychiatric diagnosis in China.

18. World Psychiatric Association 2002, p. 10.

19. Tsung-Yi Lin 1989b, p. 112.

20. Goering 2003, p. 35.

Chapitre VI Comportement des plantes

1. Nollet 1753, pp. 356-61.

2. Jallabert 1749, pp. 91-92.

3. Bose 1747, p. 20.

4. Bertholon 1783, p. 154.

5. Marat 1782, pp. 359-60.

6. Quotation in Hull 1898, pp. 4-5.

7. Stone 1911, p. 30.

8. Paulin 1890; Crépeaux 1892; Hull 1898, pp. 9-10.

9. Bose 1907, pp. 578-86, "Inadequacy of Pflüger's Law."

10. Bose 1915.

11. Bose 1919, pp. 416-24, "Response of Plants to Wireless Stimulation."

12. Bose 1923, pp. 106-7.

13. Bose 1927, p. 94.

Chapitre VII Maladie électrique aiguë

1. *Scientific American* 1889d.

2. Stuart-Harris 1965, fig. 54, p. 87.

3. Hope-Simpson 1992, p. 59.

4. Mygge 1930, p. 10.

5. Mygge 1919, p. 1255.

6. Hogan 1995, p. 122.

7. Here is a sampling of opinion as to the time span of this pandemic: 1727-34 (Gordon 1884); 1729-38 (Laubenberger 2009); 1729-33 (Vaughan 1921; van Tam and Sellwood 2010). Some authors divide it into two separate pandemic periods: 1725-30 and 1732-33 (Harries 1892); 1727-29 and 1732-33 (Creighton 1894); 1728-30 and 1732-33 (Arbutnot 1751 and Thompson 1852); 1729-30 and 1731-35 (Schweich 1836); 1729-30 and 1732-37 (Bossler 1894, Leledy 1894, and Ozanam 1835); 1729-30 and 1732-33 (Webster 1799; Hirsch 1883; Beveridge 1978; Patterson 1986).

8. Thompson 1852, pp. 28-38.

9. *Ibid.*, p. 43.

10. Marian and Mihăescu 2009.

11. Parsons 1891, pp. 9, 14.

12. Lee 1891, p. 367.
13. Parsons 1891, p. 43.
14. *Journal of the American Medical Association* 1890a.
15. Parsons 1891, p. 33.
16. Brakenridge 1890, pp. 997, 1007.
17. Parsons 1891, p. 11 note.
18. Clemow 1903, p. 198.
19. Parsons 1891, p. 20.
20. *Ibid.*, p. 16.
21. *Ibid.*, p. 24.
22. Clemow 1903, p. 200.
23. Parsons 1891, p. 15.
24. *Ibid.*, p. 24.
25. *Ibid.*, p. 22.
26. *Ibid.*, p. 22.
27. *Ibid.*, p. 19.
28. Bowie 1891, p. 66.
29. Lee 1891, p. 367.
30. Creighton 1894, p. 430. See also Webster 1799, vol. 1, p. 289; Hirsch 1883, pp. 19-21; Beveridge 1978, p. 47.
31. Beveridge 1978, p. 35.
32. Ricketson 1808, p. 4.
33. Jones 1827, p. 5.
34. Thompson 1852, p. ix.
35. Mackenzie 1891, p. 884.
36. Birkeland 1949, pp. 231-32.
37. Bordley and Harvey 1976, p. 214.
38. McGrew 1985, p. 151.
39. Beveridge 1978, 15-16.
40. Parsons 1891, pp. 54, 60.
41. Lee 1891, p. 367.
42. Mackenzie 1891, pp. 299-300.
43. Beveridge 1978, p. 11.
44. Schnurrer 1823, p. 182.
45. Webster 1799, vol. 1, p. 98; Jones 1827, p. 3; *Journal of the Statistical Society of London* 1848, p. 173; Thompson 1852, pp. 42, 57, 213-15, 285-86, 291-92, 366, 374-75; Gordon 1884, p. 363-64; Creighton 1894, p. 343; Beveridge 1978, pp. 54-67; Taubenberger 2009, p. 6.
46. Beveridge 1978, p. 56.
47. E.g., *Lancet* 1919; Beveridge 1978, p. 57.
48. Hope-Simpson 1979, p. 18.
49. Kilbourne 1975, p. 1; Beveridge 1978, p. 38.

50. Jefferson 2006, 2009. See also Glezen and Simonsen 2006; Cannell 2008.

Chapitre VIII Mystère de l'Île de Wight

1. d'Arsonval 1892a.
2. d'Arsonval 1893a.
3. *Ibid.*
4. Underwood and van Engelsdorp 2007.
5. Carr 1918.
6. Baker 1971, p. 160.
7. Nimitz 1963, p. 239.
8. Annual Report of the Surgeon General 19, p. 367.
9. Berman 1918.
10. Annual Report of the Surgeon General 19, pp. 411-12.
11. Nuzum 1918.
12. Journal of the American Medical Association 1918e, p. 1576.
13. Pfomm 1931; Schliephake 1935, p. 120; Kyuntsel' and Karmilov 1947; Richardson 1959; Schliephake 1960, p. 88; Rusyaev and Kuksinskiy 1973; Kuksinskiy 1978. See also Person 1997; Firstenberg 2001.
14. Jordan 1918.
15. Berman 1918, p. 1935.
16. Bircher 1918.
17. Journal of the American Medical Association 1918g.
18. Armstrong 1919, p. 65; Sierra 1921.
19. Journal of the American Medical Association 1919b.
20. Firstenberg 1997, p. 29.
21. Annual Report of the Surgeon General 19, p. 408.
22. *Ibid.*, pp. 409-10.
23. Menninger 1919a.
24. Annual Report of the Surgeon General 19, pp. 426-35.
25. Erlendsson 1919.
26. Soper 1918, p. 1901.
27. Rosenau 1919. See also Leake 1919; Public Health Reports 1919.

Chapitre IX L'enveloppe électrique de la terre

1. The Immense Journey NY: Random House, 1957, p. 14.
2. Burbank 1905, p. 27.
3. Rheinberger and Jasper 1937, p. 190; Ruckebusch 1963; Klemm 1969; Pellegrino 2004, pp. 481-82.
4. König 1974b; König 1975, pp. 77-81.
5. Helliwell 1965, p. 1.

6. Reiter 1954, p. 481.
7. Lyman and O'Brien 1977, pp. 1-27.
8. Brewitt 1996; Larsen 2004.
9. Xiang et al. 1984; Hu et al. 1993; Huang et al. 1993; Wu et al. 1993; Zhang et al. 1999; Starwynn 2002.
10. Wei et al. 2012.
11. de Vernejoul et al. 1985.
12. Jiang et al. 2002; Baik, Park, et al. 2004; Baik, Sung, et al. 2004; Cho et al. 2004; Johng et al. 2004; Kim et al. 2004; Lee 2004; Park et al. 2004; Shin et al. 2005; Johng et al. 2006; Lee et al. 2008; Lee et al. 2010; Soh et al. 2012; Avijgan and Avijgan 2013; Park et al. 2013; Soh et al. 2013.
13. Lee et al. 2009.
14. Fujiwara and Yu 2012.
15. Lim et al. 2015.
16. Helliwell 1977.
17. Davis 1974; Fraser-Smith et al. 1977.
18. Park and Chang 1978.
19. Bullough 1995.
20. Fraser-Smith 1979, 1981; Villante et al. 2004; Guglielmi and Zotov 2007.
21. Fraser-Smith 1979.
22. Guglielmi and Zotov 2007.
23. Bullough et al. 1976; Tatnall et al. 1983; Bullough 1995.
24. Boerner et al. 1983.
25. Bullough 1985.
26. Cannon and Rycroft 1982.
27. Bullough et al. 1976; Luette et al. 1977, 1979; Park et al. 1983; Imhof et al. 1986.
28. Kornilov 2000.

Chapitre X Les porphyrines et la base de la vie

1. Randolph 1987, chap. 4.
2. Leech 1888; Mathes 1888; Hay 1889; Ireland 1889; Marandon de Montyel 1889; *Revue des Sciences Médicales* 1889; Rexford 1889; Bresslaue 1891; Fehr 1891; Geill 1891; Hammond 1891; Lepine 1893; With 1980.
3. Morton 2000.
4. Morton 1995, 1998, 2000, 2001, personal communication.
5. Morton 1995, p. 6.
6. Hoffer and Osmond 1963; Huszák et al. 1972; Irvine and Wetterberg 1972; Pfeiffer 1975; McCabe 1983; Durkó et al. 1984; McGinnis et al. 2008a, 2008b; Mikirova 2015.

7. Moore et al. 1987, pp. 42-43.
8. Gibney et al. 1972; Petrova and Kuznetsova 1972; Holtmann and Xenakis 1978, 1978; Pierach 1979; Hengstman et al. 2009.
9. Quoted in Mason et al. 1933.
10. Athenstaedt 1974; Fukuda 1974.
11. Adler 1975.
12. Kim et al. 2001; Zhou 2009; Hagemann et al. 2013.
13. Aramaki et al. 2005.
14. Szent-Györgyi 1957, p. 19.
15. Becker and Selden 1985, p. 30.
16. Burr 1945b, 1950, 1956.
17. Ravitz 1953.
18. Becker 1960; Becker and Marino 1982, p. 37; Becker and Selden 1985, p. 116.
19. Gilyarovskiy et al. 1958.
20. Becker 1985, pp. 238-39.
21. Rose 1970, pp. 172-73, 214-15; Lund 1947 (comprehensive review and bibliography).
22. Becker and Selden 1985, p. 237.
23. Becker 1961a; Becker and Marino 1982, pp. 35-36.
24. Klüver 1944a, 1944b; Harvey and Figge 1958; Peters et al. 1974; Becker and Wolgram 1978; Chung et al. 1997; Kulvietis et al. 2007; Felitsyn et al. 2008.
25. Peters 1993.
26. Felitsyn et al. 2008.
27. Soldán and Pirko 2012.
28. Hargittai and Lieberman 1991; Ravera et al. 2009; Morelli et al. 2011; Morelli et al. 2012; Ravera, Bartolucci, et al. 2013; Rivera, Nobbio, et al. 2013; Ravera et al. 2015; Ravera and Panfoli 2015.
29. Peters 1961.
30. Peters et al. 1957; Peters et al. 1958; Peters 1961; see also Painter and Morrow 1959; Donald et al. 1965.
31. Lagerwerff and Specht 1970; Wong 1996; Wong and Mak 1997; Apegyei et al. 2011; Tamrakar and Shakya 2011; Darus et al. 2012; Elbagermi et al. 2013; Li et al. 2014; Nazzari et al. 2014.
32. Flinn et al. 2005.
33. Hamadani et al. 2002.
34. Hamadani et al. 2001.
35. Buh et al. 1994.
36. McLachlan et al. 1991; Cuajungco et al. 2000; Regland et al. 2001; Ritchie et al. 2003; Frederickson et al. 2004; Religa et al. 2006; Bush and Tanzi 2008.

37. Religa et al. 2006.
38. Hashim et al. 1996.
39. Cuajungco et al. 2000; Que et al. 2008; Baum et al. 2010; Cristóvão et al. 2016.
40. Voyatzoglou et al. 1982; Xu et al. 2013.
41. Milne et al. 1983; Taylor et al. 1991; Johnson et al. 1993; King et al. 2000.
42. Johnson et al. 1993; King et al. 2000.
43. Andant et al. 1998. See also Kauppinen and Mustajoki 1988.
44. Linet et al. 1999.
45. Halpern and Copesey 1946; Markovitz 1954; Saint et al. 1954; Goldberg 1959; Eilenberg and Scobie 1960; Ridley 1969; Stein and Tschudy 1970; Beattie et al. 1973; Menawat et al. 1979; Leonhardt 1981; Laiwah et al. 1983; Laiwah et al. 1985; Kordač et al. 1989.
46. Ridley 1975.
47. I.P. Bakšič, A. I. Lubosevič, and P. A. Lopateve, "Acute Intermittent Porphyría and Necrotic Myocardial Changes," *Terapevtičeskíárhiv* 8: 145-46 (1984), cited in Kordač et al. 1989.
48. Sterling et al. 1949; Rook and Champion 1960; Waxman et al. 1967; Stein and Tschudy 1970; Herrick et al. 1990.
49. Berman and Bielicky 1956.
50. I.abbé 1967; Laiwah et al. 1983; Laiwah et al. 1985; Herrick et al. 1990; Kordač et al. 1989; Moore et al. 1987; Moore 1990.

Chapitre XI Cœur irritable

1. Maron et al. 2009.
2. Milham 2010a, p. 345.
3. White 1938, pp. 171-72, 586; White 1971; Flint 1866, p. 303.
4. Chadha et al. 1997.
5. Milham 2010b.
6. Dawber et al. 1957; Doyle et al. 1957; Kannel 1974; Hatano and Matsuzaki 1977; Rhoads et al. 1978; Feinleib et al. 1979; Okumiya et al. 1985; Solberg et al. 1985; Stamler et al. 1986; Reed et al. 1989; Tuomilehto and Kuulasmaa 1989; Neaton et al. 1992; Verschuren et al. 1995; Njolstad et al. 1996; Wilson et al. 1998; Stamler et al. 2000; Navas-Nacher et al. 2001; Sharrett et al. 2001; Zhang et al. 2003.
7. Phillips et al. 1978; Burr and Sweetnam 1982; Frenzel-Beyme et al. 1988; Snowden 1988; Thorogood et al. 1994; Appleby et al. 1999; Key et al. 1999; Fraser 1999, 2009.
8. Phillips et al. 1978; Snowden 1988; Fraser 1999; Key et al. 1999.
9. Sijbrands et al. 2001.

10. Dawber et al. 1957.
11. Doyle et al. 1957.
12. Fox 1923, p. 71.
13. Ratcliffe et al. 1960, p. 737.
14. Rigg et al. 1960.
15. Vastesaeager and Delcourt 1962.
16. Daily 1943; Barron et al. 1955; McLaughlin 1962.
17. Barron et al. 1955; Brodeur 1977, pp. 29-30.
18. Sadchikova 1960, 1974; Klimková-Deutschová 1974.
19. See Pervushin 1957; Drogichina 1960; Letavet and Gordon 1960; Orlova 1960; Gordon 1966; Dodge 1970 (review); Healer 1970 (review); Marha 1970; Gembitskiy 1970; Subbota 1970; Marha et al. 1971; Tyagin 1971; Baranski and Czernski 1976; Bachurin 1979; Jerabek 1979; Silverman 1979 (review); McRee 1979, 1980 (reviews); Sadchikova et al. 1980; McRee et al. 1988 (review); Afrikanova and Grigoriev 1996. For bibliographies, see Kholodov 1966; Novitskiy et al. 1970; Presman 1970; Petrov 1970a; Glaser 1971-1976, 1977; Moore 1984; Grigoriev and Grigoriev 2013.
20. Personal communication, Oleg Grigoriev and Yury Grigoriev, Russian National Committee on Non-Ionizing Radiation Protection. Russian textbooks include Izmerov and Denizov 2001; Suvorov and Izmerov 2003; Krutikov et al. 2003; Krutikov et al. 2004; Izmerov 2005, 2011a, 2011b; Izmerov and Kirillova 2008; Kudryashov et al. 2008.
21. Tyagin 1971, p. 101.
22. Frey 1988, p. 787.
23. Brodeur 1977, p. 51.
24. Presman and Levitina 1962a, 1962b; Levitina 1966.
25. Frey and Seifert 1968; Frey and Eichert 1986.
26. Cohen, Johnson, Chapman, et al. 1946.
27. Cohen 2003.
28. Haldane 1922, p. 56; Jones and Mellersh 1946; Jones and Scarisbrick 1946; Jones 1948.
29. Cohen, Johnson, Chapman, et al. 1946, p. 121.
30. See also Jones and Scarisbrick 1943; Jones 1948; Gorman et al. 1988; Holt and Andrews 1989; Hibbert and Pilsbury 1989; Spinhoven et al. 1992; Garssen et al. 1996; Barlow 2002, p. 162.
31. Cohen and White 1951, p. 355; Wheeler et al. 1950, pp. 887-88.
32. Craig and White 1934; Graybiel and White 1935; Dry 1938. See also Master 1943; Logue et al. 1944; Wendkos 1944; Friedman 1947, p. 23; Blom 1951; Holmgren et al. 1959; Lary and Goldschlager 1974.
33. Orlova 1960; Bachurin 1979.
34. Dumanskiy and Shandala 1973; Dumanskiy and Rudichenko 1976; Zalyubovskaya et al. 1977; Zalyubovskaia and Kiselev 1978; Dumanskiy and

- Tomashevskaya 1978; Shutenko et al. 1981; Dumanskiy and Tomashevskaya 1982; Tomashevskaya and Soleny 1986; Tomashevskaya and Dumanskiy 1989; Tomashevskaya and Dumanskiy 1988.
35. Chernysheva and Kolodub 1976; Kolodub and Chernysheva 1980.
 36. Da Costa 1871, p. 19.
 37. Plum 1882.
 38. Johnston 1880, pp. 76-77.
 39. Plum 1882, vol. 1, pp. 26-27.
 40. Oglesby 1887; MacLeod 1898.
 41. Smart 1888, p. 834.
 42. Howell 1985, p. 45; International Labour Office 1921, Appendix V, p. 50.
 43. Lewis 1918b, p. 1; Cohn 1919, p. 457.
 44. Munro 1919, p. 895.
 45. Aschenheim 1915; Brasch 1915; Braun 1915; Devoto 1915; Ehret 1915; Merkel 1915; Schott 1915; Treupel 1915; von Dziembowski 1915; von Romberg 1915; Aubertin 1916; Galli 1916; Korach 1916; Lian 1916; Cohn 1919.
 46. Conner 1919, p. 777.
 47. Scriven 1915; Corcoran 1917.
 48. Howell 1985, p. 37.
 49. Corcoran 1917.
 50. Worts 1915.
 51. Scriven 1915; *Popular Science Monthly* 1918.
 52. Lewis 1940; Master 1943; Stephenson and Cameron 1943; Jones and Mellersh 1946; Jones 1948.
 53. Mäntysaari et al. 1988; Fava et al. 1994; Sonimo et al. 1998.
 54. Freud 1895, pp. 97, 107; Cohen and White 1972.
 55. Reyes et al. 2003; Reeves et al. 2007.
 56. Caruthers and van de Sande 2011.
 57. Cholesterol in anxiety disorder: Lazarev et al. 1989; Bajwa et al. 1992; Freedman et al. 1995; Peter et al. 1999. Heart disease in anxiety disorder: Coryell et al. 1982; Coryell et al. 1986; Coryell 1988; Hayward et al. 1989; Weissman et al. 1990; Eaker et al. 1992; Nutzinger 1992; Kawachi et al. 1994; Rozanski et al. 1999; Bowen et al. 2000; Paterniti et al. 2001; Huffman et al. 2002; Grace et al. 2004; Katerndahl 2004; Eaker et al. 2005; Csaba 2006; Rothenbacher et al. 2007; Shibeshi et al. 2007; Vural and Başar 2007; Frasure-Smith et al. 2008; Phillips et al. 2009; Scherrer et al. 2010; Martens et al. 2010; Seldenrijk et al. 2010; Vogelzangs et al. 2010; Olafiranye et al. 2011; Soares-Filho et al. 2014. Cholesterol in chronic fatigue syndrome: van Rensburg et al. 2001; Peckerman et al. 2003; Jason et al. 2006. Heart disease in chronic fatigue syndrome: Lerner et al. 1993; Bates et al. 1995; Miwa

and Fujita 2009. Heart disease in myalgic encephalomyelitis: Caruthers and van de Sande 2011. Cholesterol in radio wave sickness: Klimkova-Deutschova 1974; Sadchikova 1981.

58. Heart disease in porphyria: Saint et al. 1954; Goldberg 1959; Eilenberg and Scobie 1960; Ridley 1969, 1975; Stein and Tschudy 1970; Beattie et al. 1973; Bonkowsky et al. 1975; Menawat et al. 1979; Leonhardt 1981; Kordač et al. 1989; Crimlisk 1997. Cholesterol in porphyria: Taddeini et al. 1964; Lees et al. 1970; Stein and Tschudy 1970; York 1972, pp. 61-62; Whitelaw 1974; Kaplan and Lewis 1986; Shiue et al. 1989; Fernández-Miranda et al. 2000; Blom 2011; Park et al. 2011.

59. Chin et al. 1999; Newman et al. 2001; Coughlin et al. 2004; Robinson et al. 2004; Li et al. 2005; McArdle et al. 2006; Li et al. 2007; Savransky et al. 2007; Steiropoulos et al. 2007; Gozal et al. 2008; Dorkova et al. 2008; Lefebvre et al. 2008; Çuhadaroğlu et al. 2009; Drager et al. 2010; Nadeem et al. 2014.

60. Behan et al. 1991; Wong et al. 1992; McCully et al. 1996; Myhill et al. 2009.

61. Marazziti et al. 2001; Gardner et al. 2003; Fattal et al. 2007; Gardner and Boles 2008, 2011; Ilroudová and Fišar 2011.

62. See note 34. Also Ammari et al. 2008.

63. Goldberg et al. 1985; Kordač et al. 1989; Herrick et al. 1990; Moore 1990; Thunell 2000.

64. Sanders et al. 1984.

65. Haldane 1922, pp. 56-57; Haldane and Priestley 1935, pp. 139-41.

66. Numbers of residential electric customers for 1930-1931 were obtained from National Electric Light Association, Statistical Bulletin nos. 7 and 8, and for 1939-1940 from Edison Electric Institute, Statistical Bulletin nos. 7 and 8. For states east of the 100th meridian, "Farm Service" customers (1930-1931) or "Rural Rate" customers (1939-1940) were added to "Residential or Domestic" customers to get the true residential count, as recommended in the Statistical Bulletins "Farm" and "Rural Rate" service in the west referred mainly to commercial customers, usually large irrigation systems. The same terms, east of the 100th meridian, were used for residential service on distinct rural rates. A discrepancy in the number of farm households in Utah was resolved by consulting *Rural Electrification in Utah*, published in 1940 by the Rural Electrification Administration.

67. Johnson 1868.

68. Koller 1962.

69. Parikh et al. 2009.

70. McGovern et al. 2001.

71. Roger et al. 2004.

72. Ghali et al. 1990.

73. Fang et al. 2008.
74. McCullough et al. 2002.
75. Cutler et al. 1997; Martin et al. 2009.
76. Zheng et al. 2005.
77. National Center for Health Statistics 1999, 2006.
78. Arora et al. 2019.

Chapitre XII La transformation du diabète

1. The Sun 1891; Howe 1931; Joslin Diabetes Clinic 1990.
2. Gray 2006, pp. 46, 261, 414.
3. Hirsch 1885, p. 645.
4. Harris 1924; Brun et al. 2000.
5. Joslin 1917, p. 59.
6. Annual consumption of sugar and other sweeteners from 1822 to 2014 was obtained from tables published in Annual Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1878; American Almanac and Treasury of Facts (New York: American News Company, 1888); Proceedings of the Interstate Sugar Cane Growers First Annual Convention (Macon, GA: Smith and Watson, 1903); A. Bouchereau, *Statement of the Sugar Crop Made in Louisiana in 1905-'06* (New Orleans, 1909); Statistical Abstracts of the United States for 1904-1910; Ninth Census of the United States vol. 3, The Statistics of Wealth and Industry of the United States (1872); Twelfth Census of the United States vol. 5, Agriculture (1902); Thirteenth Census of the United States vol. 5, Agriculture (1914); United States Census of Agriculture vol. 2 (1950); Statistical Bulletin No. 3646 (U.S. Dept. of Agriculture, 1965); Supplement to Agricultural Economic Report No. 138 (U.S. Dept. of Agriculture, 1975); and Sugar and Sweeteners Outlook Table 50 - U.S. per capita caloric sweeteners estimated deliveries for domestic food and beverage use, by calendar year (U.S. Dept. of Agriculture, 2003). Honey was estimated to contain 81 percent sugar; molasses, 52 percent sugar; cane syrup, 56.3 percent sugar; maple syrup, 66.5 percent sugar; and sorghum syrup, 68 percent sugar.
7. Gohdes 1995.
8. Black Eagle, personal communication.
9. Levy et al. 2012; Welsh et al. 2010.
10. Pelden 2009.
11. Giri et al. 2013.
12. Joslin 1917, 1924, 1927, 1943, 1950; Woodyatt 1921; Allen 1914, 1915, 1916, 1922; Mazur 2011.
13. Fothergill 1884.
14. Joslin 1917, pp. 100, 102, 106, 107.
15. Simoneau et al. 1995; Gerbiz et al. 1996; Kelley et al. 1999; Simoneau and Kelley 1997; Kelley and Mandarino 2000; Kelley et al. 2002; Bruce et

al. 2003; Morino et al. 2006; Toledo et al. 2008; Ritov et al. 2010; Patti and Corvera 2010; DeLany et al. 2014; Antoun et al. 2015.

16. DeLany et al. 2014.

17. Ritov et al. 2010.

18. Gel'fon and Sadchikova 1960.

19. Gel'fon and Sadchikova 1960; Syngayevskaya 1962; Bartoniček and Klimková-Deutschová 1964; Petrov 1970a, p. 164; Sadchikova 1974; Klimková-Deutschová 1974; Dumanskiy and Rudichenko 1976; Dumanskiy and Shandala 1974; Dumanskiy and Tomashevskaya 1978; Gabovich et al. 1979; Kolodub and Chemysheva 1980; Belokrinititskiy 1981; Shutenko et al. 1981; Dumanskiy et al. 1982; Dumanskiy and Tomashevskaya 1982; Tomashevskaya and Soleny 1986; Tomashevskaya and Dumanskiy 1988; Navakatikian and Tomashevskaya 1994.

20. Kwon et al. 2011.

21. Li et al. 2012.

22. 1917 figure from Joslin 1917, p. 25.

23. Kuczumski et al. 1994. See also Prentice and Jebb 1995.

24. Flegal et al. 1998, 2002, 2010; Ogden et al. 2012.

25. Kim et al. 2006.

26. Flegal 1998, p. 45.

27. Thatcher et al. 2009.

28. Klimentidis et al. 2011.

Chapitre XIII Cancer et privation de vie

1. Warburg 1925, p. 148.

2. Warburg 1908.

3. Warburg et al. 1924; Warburg 1925.

4. Warburg 1925, p. 162.

5. Warburg 1930, p. x.

6. Warburg 1956.

7. Warburg 1966b.

8. Krebs 1981, pp. 23-24, 74.

9. Harris 2002; Ferreira and Campos 2009.

10. Ristow and Cuezva 2006; van Waveren et al. 2006; Srivastava 2009; Sánchez-Aragó et al. 2010.

11. Kondoň 2009, p. 101; Sánchez-Aragó et al. 2010.

12. Apte and Sarangarajan 2009a.

13. Ferreira and Campos 2009, p. 81.

14. Vaupel et al. 1998; Gatenby and Gillis 2004; McFate et al. 2008; González-Cuyar et al. 2009, pp. 134-36; Semenza 2009; Werner 2009, pp. 171-72; Sánchez-Aragó et al. 2010.

15. Vigneri et al. 2009.
16. Giovannuca et al. 2010.
17. Lombard et al. 1959.
18. From Williams 1908, p. 53.
19. Guincharde 1914.
20. Hoffman 1915, p. 151.
21. *Ibid.*, pp. 185-186.
22. Stein et al. 2011.
23. From volumes of *Vital Statistics of the United States* (United States Bureau of the Census) and *National Vital Statistics Reports* (Centers for Disease Control and Prevention).
24. Moffat 1988.
25. Data on smoking rates from National Center for Health Statistics. Data on lung cancer from *Vital Statistics of the United States* (1970, 1980, 1990) and *National Vital Statistics Reports* (2000, 2010, 2015).
26. National Cancer Institute 2009.
27. Schüz et al. 2006.
28. Barlow et al. 2009.
29. Teppo et al. 1994.
30. Jacob Easaw, Southern Alberta Cancer Research Institute, personal communication.
31. Hardell and Carlberg 2009; Hardell et al. 2011a.
32. Anderson and Henderson 1986.

Chapitre XIV Animation suspendue

1. Beard 1980, pp. 2-3; Beard 1881a, pp. viii, ix, 105.
2. Weindruch and Walford 1988.
3. Walford 1982.
4. Riemers 1979.
5. Austad 1988.
6. Dunham 1938.
7. Johnson et al. 1984.
8. Fischer-Piette 1989.
9. Hansson et al. 1953.
10. Colman et al. 2013.
11. Ross and Bras 1965; for other studies of tumors in rats, see Weindruch and Walford, pp. 76-84.
12. Colman et al. 2009; Mattison et al. 2003.
13. Griffin 1958, p. 35.
14. Ramsey et al. 2000; Lynn and Wallwork 1992.
15. Ramsey et al. 2000.

16. Ordy et al. 1967.
17. Spalding et al. 1971.
18. Perez et al. 2008.
19. Tryon and Snyder 1971.
20. Caratero et al. 1998.
21. Okada et al. 2007.
22. Suzuki et al. 1998.

Chapitre XV. Vous voulez dire que vous pouvez entendre l'élevtricité ?

1. Grapengiesser 1801, p. 133. Quoted in Brenner 1868, p. 38.
2. Brenner 1868, pp. 41, 45.
3. Tousey 1921, p. 469.
4. Meyer 1931.
5. Gersuni and Volokhov 1936.
6. Stevens and Hunt 1937, unpublished, described in Stevens and Davis 1938, pp. 354-55.
7. Moeser, W. "Whiz Kid, Hands Down," *Life*, September 14, 1962.
8. Einhorn 1967.
9. Russell et al. 1986.
10. See also Degens et al. 1969.
11. Lissman, p. 184; Offutt 1984, pp. 19-20.
12. de Vries 1948a, 1948b.
13. Honrubia 1976; Mountain 1986; Ashmore 1987.
14. Zwislocki 1992; Gordon, Smith and Chamberlain 1982, cited in Zwislocki.
15. Nowotny and Gummer 2006.
16. Brenner 1868.
17. Mountain 1986.
18. Mountain et al. 1986; Ashmore 1987; Honrubia and Sitko 1976.
19. Lenhardt 2003.
20. Combridge and Ackroyd 1945, Item No. 7, p. 49.
21. Gavrilov et al. 1980.
22. Qin et al. 2011.
23. Stevens 1938, p. 50, fig. 17; Corso 1963; Moller and Pederson 2004, figs. 1-3; Stanley and Walker 2005.
24. Stevens 1937.
25. *Environmental Health Criteria* 137, 1993 edition, pp. 160 and 161, figs. 23 and 24.
26. Duane Dahlberg, Ph.D., personal communication.
27. Petric 1963, pp. 89-92.
28. Maggs 1976.
29. Reported by the Low Frequency Noise Sufferer's Association of

England, Jean Skinner, personal communication; by Sara Allen of Taos, New Mexico, personal communication; and by Mullins and Kelley 1995.

30. Calculation based on Jansky and Bailey 1962, fig. 35, Ground Wave Field Intensity; and Garufi 1989, fig. 6, U.S. Coast Guard Conductivity Map.

31. In Africa, only Egypt, Tunisia, Ghana, Senegal, Ethiopia, Zambia, Zimbabwe, and South Africa currently have bans in place or in progress. In the Middle East, only Israel, Lebanon, Kuwait, Bahrain, Qatar, and the United Arab Emirates currently have bans. Other countries where prohibition is neither in place nor in progress include Haiti, Jamaica, St. Kitts and Nevis, Granada, Antigua and Barbuda, St. Vincent and the Grenadines, St. Lucia, Trinidad and Tobago, Dominica, Venezuela, Bolivia, Paraguay, Uruguay, Suriname, Albania, Moldova, Belarus, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Turkmenistan, Mongolia, Turkey, Afghanistan, Pakistan, Nepal, Bhutan, India, Bangladesh, Myanmar, Singapore, Cambodia, Laos, Indonesia, East Timor, Papua New Guinea, New Zealand, Bosnia and Herzegovina, Kosovo, and North Macedonia.

32. Signal structure for GSM: superframe (6.12 sec), control multiframe (235.4 msec), traffic multiframe (120 msec), frame (4.615 msec), time slot (0.577 msec), symbol (270,833 per second per channel, 33,850 per second per user). Signal structure for UMTS: frame (10 msec), time slot (0.667 msec), symbol (66.7 μ sec), chip (0.26 μ sec). Signal structure for LTE: frame (10 msec), half-frame (5 msec), subframe (1 msec), slot (0.5 msec), symbol (0.667 msec).

33. Mild and Wilén 2009.

34. Hutter et al. 2010.

35. National Center for Health Statistics 1982-1996.

36. Shargorodsky et al. 2010.

37. Del Bo et al. 2008.

38. Nondahl et al. 2012.

Chapitre XVI. Abeilles, oiseaux, arbres et humains

1. Balmori and Hallberg 2007.

2. Sen 2012.

3. Deccan Herald 2012.

4. Personal communication from New Mexico pigeon racer Larry Lucero, 1999.

5. Bigu del Blanco et al. 1973.

6. Haughey 1997.

7. Larry Lucero, personal communication.

8. Robert Costagliola, of Fogelsville, Pennsylvania, personal communication.

9. Gary Moore, the "liberator" for the western Pennsylvania-to-Philadelphia race, personal communication.

10. Elston 2004.

11. Indian Express 2010.
12. Roberts 2000.
13. Mech and Barber 2002, p. 29.
14. Withey et al. 2001, pp. 47-49; Mech and Barber 2002, p. 30.
15. Burrows et al. 1994, 1995 on wild dogs; Mech and Barber 2002, pp. 50-51.
16. Swenson et al. 1999.
17. Moorhouse and Macdonald 2005.
18. Reader's Digest 1998.
19. Godfrey and Bryant 2003.
20. Engels et al. 2014.
21. Souder 1996.
22. Hallowell 1996.
23. Stern 1990.
24. Hallowell 1996; Souder 1996.
25. Watson 1998.
26. *ibid.*
27. Revkin 2006.
28. Hawk 1996.
29. Hoperskaya et al., p. 254.
30. Serant 2004.
31. Panagopoulos et al. 2004.
32. Panagopoulos, Chavdoula, Nezis, and Margaritis 2007; Panagopoulos 2012a.
33. Panagopoulos and Margaritis 2008, 2010; Panagopoulos, Chavdoula, and Margaritis 2010; Panagopoulos 2011.
34. Margaritis et al. 2014.
35. *Bienenvater* issue no. 9, 2003.
36. Ruzicka 2006.
37. Phillips 1925; Bailey 1964; Underwood and vanEngelsdorp 2007.
38. Bailey 1991, pp. 97-101.
39. *ibid.*, p. 101.
40. Rinderer et al. 2001.
41. Sanford 2004.
42. Boecking and Ritter 1993.
43. Fries et al. 2006.
44. Page 1998; Rinderer et al. 2001.
45. Rinderer et al. 2001.
46. Kraus and Page 1995.
47. Seeley 2007.
48. National Research Council 2007; Kluser and Peduzzi 2007; vanEngelsdorp 2009.

49. Wilson and Menapace 1979; Underwood and vanEngelsdorp 2007; McCarthy 2011.
50. Also Finley et al. 1996.
51. O'Hanlon 1997.
52. Hamzelou 2007.
53. Kluser and Peduzzi 2007.
54. Borenstein 2007.
55. McCarthy 2011; Pattazhy 2012.
56. Le Conte et al. 2010.
57. Evans et al. 2008.
58. Warnke 1976; Becker 1977.
59. Warnke 1989.
60. Lindauer and Martin 1972; Warnke 2009.
61. Pattazhy 2011a, 2011b, 2012, and personal communication.
62. Warnke 2009.
63. Schütt and Cowling 1985.
64. Microwave News 1994.
65. Kolodynski and Kolodynska 1996.
66. Balode 1996.
67. Liepa and Balodis 1994.
68. Balodis et al. 1996.
69. Selga and Selga 1996.
70. Magone 1996.
71. Lorenz et al. 2003.
72. Bentouati and Bariteau 2006.
73. Hennon et al. 1990; Hennon and Shaw 1994; Hennon et al. 2012.
74. Navy Department, Bureau of Equipment 1907, 1908; United States Department of Commerce, Bureau of Navigation 1913.
75. Phillips et al. 2009.
76. Rohrer 2002.
77. Worrall et al. 2008.

Chapitre XVII Au pays des aveugles

1. Mild et al. 1998.
2. Yakymenko et al. 2011.
3. Dalsegg 2002.
4. Johansson 2004.
5. Hallberg and Oberfeld 2006.
6. Byun et al. 2013.
7. Tatemichi et al. 2004.
8. Kimata 2002.

9. Ye et al. 2001.
10. Li et al. 2011.
11. Oktay and Dasdag 2006.
12. Panda et al. 2011.
13. Velayutham et al. 2014.
14. Mishra 2011.
15. Mishra 2010, p. 51.
16. Salford et al. 2003.
17. Nittby et al. 2008.
18. Şahin et al. 2015.
19. Baş et al. 2013; Hancı et al. 2013; İkinci et al. 2013; Odacı et al. 2013; Hancı et al. 2015; Odacı, Hancı, İkinci et al. 2015; Odacı and Özyılmaz 2015; Odacı, Ünal, et al. 2015; Topal et al. 2015; Türedi et al. 2015; Odacı, Hancı, Yuluğ et al. 2016.
20. İkinci et al. 2015.
21. Blue Cross Blue Shield 2019.
22. Bejot et al. 2014.
23. Rosengren et al. 2013.
24. Putaala et al. 2009.
25. Tibak et al. 2016.
26. West et al. 2013.
27. Wolford et al. 2015.
28. Siegel et al. 2017.
29. Wong et al. 2016.
30. Hallberg and Johansson 2009.
31. Weiner et al. 2016.
32. Centola et al. 2016.
33. Hutton et al. 2019.
34. Broomhall 2017.
35. Hallman et al. 2017.
36. Lister and Garcia 2018.
37. Sánchez-Bayo and Wyckhuys 2019.
38. "Satellites Begin Worldwide Service," *No Place To Hide* 2(1): 3 (1999).
39. "Satellites: An Urgent Situation," *No Place To Hide* 2(3): 18 (2000).
40. "Update on Satellites," *No Place To Hide* 3(2): 15 (2001).
41. Janet Patton, "Foal deaths remain a mystery," *Lexington Herald-Leader* May 9, 2001; Lenn Harrison, personal communication.
42. The actual power in each beam will be 100 watts or less, but since all of that power will be focused in a laser-like beam, the effective radiated power (EIRP) is reported to the FCC. The EIRP is the amount of power the satellite would have to emit in order to have the same strength in all directions as it has in the focused beam.

BIBLIOGRAPHIE

Note: JPRS = Joint Publications Research Service.

Chapitres I à IV

- Adams, George. 1787, 1799. *An Essay on Electricity* 3rd ed. London: R. Hindmarsh; 5th ed. London: J. Dillon.
- Aldini, Jean. 1804. *Essai Théorique et Expérimental sur le Galvanisme* Paris: Fournier Fils.
- Baker, Henry. 1748. "A Letter from Mr. Henry Baker, F.R.S. to the President, concerning several Medical Experiments of Electricity." *Philosophical Transactions* 45: 370-75.
- Beard, George Miller and Alphonso David Rockwell. 1883. *A Practical Treatise on the Medical and Surgical Uses of Electricity* 4th ed. New York: William Wood.
- Beaudreau, Sherry Ann and Stanley Finger. 2006. "Medical Electricity and Madness in the 18th Century: The Legacies of Benjamin Franklin and Jan Ingenhousz." *Perspectives in Biology and Medicine* 49(3): 330-45.
- Beccaria, Giambattista. 1753. *Dell'Electricismo Artificiale e Naturale*. Torino: Filippo Antonio Campana.
- Becket, John Brice. 1773. *An Essay on Electricity* Bristol.
- Bell, Whitfield Jenks, Jr. 1962. "Benjamin Franklin and the Practice of Medicine." *Bulletin of the Cleveland Medical Library*: 51-62.
- Berdoe, Marmaduke. 1771. *An Enquiry Into the Influence of the Electric Fluid in the Structure and Formation of Animated Being* Bath; S. Hazard.
- Bertholon, Pierre Nicholas. 1780. *De l'Électricité du Corps Humain dans l'État de Santé et de Maladie* Lyon: Bernusset.
- . 1783. *De l'Électricité des Végétaux* Paris: P. F. Didot Jeune.
- . 1786. *De l'Électricité du Corps Humain dans l'État de Santé et de Maladie* vols. Paris: Didot le jeune.
- Bertucci, Paola. 2007. "Sparks in the Dark: the Attraction of Electricity in the Eighteenth Century." *Endeavor* 31(3): 88-93.
- Bonnefoy, Jean-Baptiste. 1782. *De l'Application de l'Électricité à l'Art de Guérir* Lyon: Aimé de la Roche.
- Bose, Georg Matthias. 1744a. *Tentamina electrica in Academiis Regiis Londinensi et Parisina*. Wittenberg: Johann Joachim Ahlfeld.
- . 1744b. *Die Electricität nach ihrer Entdeckung und Fortgang, mit poetischer Fec entworfen* Wittenberg: Johann Joachim Ahlfeld.
- Bresadola, Marco. 1998. "Medicine and Science in the Life of Luigi Galvani." *Brain Research Bulletin* 46(5): 367-80.

- Bryant, William. 1786. "Account of an Electric Eel, or the Torpedo of Surinam." *Transactions of the American Philosophical Society* 66-69.
- Brydone, Patrick. 1773. *A Tour Through Sicily and Malta*, 2 vols. London: W. Strahan and T. Cadell.
- Cavallo, Tiberius. 1786. *Complete Treatise on Electricity in Theory and Practice*. London: C. Dilly.
- Chaplin, Joyce E. 2006. *The First Scientific American: Benjamin Franklin and the Pursuit of Genius*. New York: Basic Books.
- Delbourgo, James. 2006. *A Most Amazing Scene of Wonders: Electricity and Enlightenment in Early America*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Donndorf, Johann August. 1784. *Die Lehre von der Electricität theoretisch und praktisch aus einander gesetzt*. vols. Erfurt: Georg Adam Kayser.
- Donovan, Michael. 1846, 1847. "On the Efficiency of Electricity, Galvanism, Electro-Magnetism, and Magneto-Electricity, in the Cure of Disease; and on the Best Methods of Application." *Dublin Quarterly Journal of Medical Science*: 388-414, 3: 102-28.
- Dorsman, C. and C. A. Crommelin. 1951. *The Invention of the Leyden Jar*. Leyden: National Museum of the History of Science. Communication no. 97.
- Duchenne (de Boulogne), Guillaume Benjamin Amand. 1861. *De l'Électrisation Localisée* 2nd ed. Paris: J.-B. Baillière et Fils.
- Duhamel du Monceau, Henri Louis. 1758. *La Physique des Arbres*. Paris: H. L. Guérin & L. F. Delatour.
- Elliott, Paul. 2008. "More Subtle than the Electric Aura: Georgian Medical Electricity, the Spirit of Animation and the Development of Erasmus Darwin's Psychophysiology." *Medical History* 52(2): 195-220.
- Flagg, Henry Collins. 1786. "Observations on the Numb Fish, or Torporific Eel." *Transactions of the American Philosophical Society* 70-73.
- Franklin, Benjamin. 1758. "An Account of the Effects of Electricity in Paralytic Cases. In a Letter to John Pringle, M.D. F.R.S." *Philosophical Transactions* 50: 481-83.
- . 1774. *Experiments and Observations on Electricity*. 2nd ed. London: F. Newbery.
- . *Benjamin Franklin Papers*. <<http://franklinpapers.org>>.
- Gale, T. 1802. *Electricity, or Ethereal Fire*. Troy: Moffitt & Lyon.
- Galvani, Luigi. 1791. *De viribus electricitatis in motu musculari*. *Commentarii* Bologna: Istituto delle Scienze. Translation by Robert Montraville Green, *Commentary on the Effect of Electricity on Muscular Motion* (Cambridge: Elizabeth Licht), 1953.
- Gerhard, Carl Abraham. 1779. "De l'Action de l'Électricité Sur le Corps humain, et de son usage dans les Paralysies." *Observations Sur la Physique, Sur l'Histoire Naturelle, et Sur les Arts* 14: 145-53.
- Graham, James. 1779. *The General State of Medical and Chirurgical Practice, Exhibited; Showing Them to be Inadequate, Ineffectual, Absurd, and Ridiculous*. London.
- Gralath, Daniel. 1747, 1754, 1756. "Geschichte der Electricität." *Versuche und Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig* 175-304, 2: 355-460, 3: 492-556.
- Haller, Albrecht von. 1745. "An historical account of the wonderful discoveries, made in Germany, etc. concerning Electricity." *The Gentleman's Magazine* 5: 193-97.

Bibliographie chapitres I à IV

- Hart, Cheney: 1754. "Part of a Letter from Cheney Hart, M.D. to William Watson, F.R.S. giving some Account of the Effects of Electricity in the County Hospital at Shrewsbury." *Philosophical Transactions* 8: 786-88.
- Heilbron, John L. 1979. *Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics*. University of California Press: Berkeley.
- Histoire de l'Académie Royale des Sciences 46. "Sur l'Électricité," pp. 1-17.
- . 1747. "Sur l'Électricité," pp. 1-32.
- . 1748. "Des Effets de l'Électricité sur les Corps Organisés," pp. 1-13.
- Houston, Edwin J. 1905. *Electricity in Every Day Life*, 3 vols. New York: P. F. Collier & Son.
- Humboldt, Friedrich Wilhelm Heinrich Alexander von. 1799. *Expériences sur le Galvanisme*. Paris: Didot Jeune.
- Jallabert, Jean: 1749. *Expériences sur l'Électricité*. Paris: Durand & Pissot.
- Janin, Jean. 1772. *Mémoires et Observations Anatomiques, Physiologiques, et Physiques sur l'Œil*. Lyon: Perisse.
- Kratzenstein, Christian Gottlieb. 1745. *Abhandlung von dem Nutzen der Electricität in der Arzneywissenschaft*. Halle: Carl Hermann Hemmerde.
- La Beaume, Michael. 1820. *Remarks on the History and Philosophy, But Particularly on the Medical Efficacy of Electricity in the Cure of Nervous and Chronic Disorders*. London: F. Warr.
- . 1842. *On Galvanism*. London: Highley.
- Ladame, Paul-Louis. 1885. "Notice historique sur l'Électrothérapie a son origine." *Revue Médicale de la Suisse Romande* 553-72, 625-56, 697-717.
- Laennec, René. 1819. *Traité de l'Auscultation Médiate*, 2 vols. Paris: Brosson & Chaudé.
- Lindhult, Johann. 1755. "Kurzer Auszug aus des Doctors der Arzneykunst, Johann Lindhults, täglichem Verzeichnisse wegen der Krankheiten, die durch die Electricität sind gelindert oder glücklich geheilet worden. In Stockholm im November und December 1752 gehalten." *Abhandlungen aus der Naturlehre*: 312-15.
- Louis, Antoine. 1747. *Observations sur l'Électricité*. Paris: Osmont & Delaquette.
- Lovett, Richard. 1756. *The Subtil Medium Provd*. London: Hinton, Sandby and Lovett.
- Lowndes, Frances. 1787. *Observations on Medical Electricity*. London: D. Stuart.
- Mangin, Arthur. 1874. *Le Feu du Ciel: Histoire de l'Électricité* 6th ed. Tours: Alfred Mame et Fils.
- Marat, Jean-Paul. 1782. *Recherches Physiques sur l'Électricité*. Paris: Clousier.
- . 1784. *Mémoire sur l'électricité médicale*. Paris: L. Jorry.
- Martin, Benjamin. 1746. *An Essay on Electricity: being an Enquiry into the Nature, Cause and Properties thereof, on the Principles of Sir Isaac Newton's Theory of Vibrating Motion, Light and Fire*. Bath.
- Mauduyt de la Varenne, Pierre-Jean-Claude. 1777. "Premier Mémoire sur l'électricité, considérée relativement à l'économie animale et à l'utilité dont elle peut être en Médecine." *Mémoires de la Société Royale de Médecine* 1776, pp. 461-513.
- . 1778. "Lettre sur les précautions nécessaires relativement aux malades qu'on traite par l'électricité." *Journal de Médecine, Chirurgie, Pharmacie, &c* 49: 323-32.
- . 1780. "Mémoire sur le traitement électrique, administré à quatre-vingt-deux malades." *Mémoires de la Société Royale de Médecine* 1777 et 1778, pp. 199-455.

I à IV

- . 1782. "Nouvelles observations sur l'Électricité médicale." *Histoire de la Société Royale de Médecine* année 1779, pp. 187-201.
- . 1785. "Mémoire sur les différentes manières d'administrer l'Électricité." *Mémoires de la Société Royale de Médecine* année 1783, pp. 264-413.
- Mazéas, Guillaume, Abbé. 1753-54. "Observations Upon the Electricity of the Air, made at the Chateau de Maintenon, during the Months of June, July, and October, 1753." *Philosophical Transactions* 51(1): 377-84.
- Morcl, Auguste Désiré Cornil. 1892. *Étude historique, critique et expérimentale de l'action des courants continus sur le nerf acoustique à l'état sain et à l'état pathologique*. Bordeaux: E. Dupuch.
- Morin, Jean. 1748. *Nouvelle Dissertation sur l'Électricité des Corps*. Chartres: J. Roux.
- Musschenbroek, Pieter van. 1746. Letter to René de Réaumur. *Procès-verbaux de l'Académie Royale des Sciences* 6.
- . 1748. *Institutiones Physicae*. Leyden: Samuel Luchtman and Son.
- . 1769. *Cours de Physique Expérimentale et Mathématique*. 6 vols. Paris: Bailly.
- Mygge, Johannes. 1919. "Om Saakaldte Barometermennesker: Bidrag til Belysning af Vejrneurosens Patogenese." *Ugeskrift for Læger* 81(31): 1239-59.
- Nairne, Edward. 1784. *Description de la machine électrique*. Paris: P. Fr. Didot le jeune.
- Newton, Isaac. 1713. *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*. 2nd ed. Cambridge. English translation by Andrew Motte. *Newton's Principia. The Mathematical Principles of Natural Philosophy*. New York: Daniel Adee, 1846.
- Nollet, Jean Antoine (Abbé). 1746a. *Essai sur l'Électricité des Corps*. Paris: Guérin.
- . 1746b. "Observations sur quelques nouveaux phénomènes d'Électricité." *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* 26: 1-23.
- . 1747. "Éclaircissemens sur plusieurs faits concernant l'Électricité." *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* 27: 102-131.
- . 1748. "Éclaircissemens sur plusieurs faits concernant l'Électricité. Quatrième Mémoire. Des effets de la vertu électrique sur les corps organisés." *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* 28: 164-99.
- . 1753. *Recherches sur les Causes Particulières des Phénomènes Électriques*. Paris: Guérin.
- Nouvelle Bibliothèque Germanique. 1746. "Nouvelles Littéraires, Allemagne, de Greifswald." 2 (part 1): 438-40.
- Paulian, Aimé-Henri. 1790. *La Physique à la Portée de Tout le Monde*. Paris: J. Gaude.
- Pera, Marcello. 1992. *The Ambiguous Frog: The Galvani-Volta Controversy on Animal Electricity*. Princeton University Press. Translation of *La rana ambigua* (Torino: Giulio Einaudi), 1986.
- Plique, A. F. 1894. "L'électricité en otologie," *Annales des Maladies de l'Oreille, du Larynx, du Nez et du Pharynx* 20: 894-910.
- Priestley, Joseph. 1767. *The History and Present State of Electricity*. London: J. Dodsley, J. Johnson, B. Davenport, and T. Cadell.
- . 1775. *The History and Present State of Electricity*. 3rd ed. London: C. Bathurst and T. Lowndes.
- Recueil sur l'Électricité Médicale. 1761. Second ed., 2 vols. Paris: P. G. Le Mercier.
- Rowbottom, Margaret and Charles Susskind. 1984. *Electricity and Medicine: History of Their Interaction*. San Francisco Press.

I à IV

- Sauvages de la Croix, François Boissier de. 1749. "Lettre de M. de Sauvages." In: Jean Jallabert, *Expériences sur l'Électricité* (Paris: Durand & Pissot), pp. 363-79.
- Schiffer, Michael Brian. 2003. *Draw the Lightning Down: Benjamin Franklin and Electrical Technology in the Age of Enlightenment* (Berkeley: University of California Press).
- Sguario, Eusebio. 1746. *Dell'elettricismo* (Venezia: Giovanni Battista Recurti).
- Sigaud de la Fond, Joseph. 1771. *Lettre sur l'Électricité Médicale* (Amsterdam: ———, 1781. *Précis Historique et Expérimental des Phénomènes Électriques* (Paris: Rue et Hôtel Serpente).
- . 1803. *De l'Électricité Médicale* (Paris: Delaplace et Goujon).
- Sparks, Jared. 1836-40. *The Works of Benjamin Franklin*, 10 vols. Boston: Hilliard, Gray.
- Sprenger, Johann Justus Anton. 1802. "Anwendungsart der Galvani-Voltaischen Metall-Électricität zur Abhefung der Taubheit und Harthörigkeit." *Annalen der Physik* 11(7): 354-66.
- Sreiglehnner, Celestin. 1784. "Réponse à la Question sur l'Analogie de l'Électricité et du Magnétisme." In: Jan Hendrik van Swinden, *Recueil de Mémoires sur l'Analogie de l'Électricité et du Magnétisme* (The Hague: Libraires Associés), vol. 2, pp. 1-214.
- Stukeley, William. 1749. "On the Causes of Earthquakes." *Philosophical Transactions Abridged* 10: 526-41.
- Sue, Pierre, *aimé*. 1802-1805. *Histoire du Galvanisme*, 4 vols. Paris: Bernard.
- Symmer, Robert. 1759. "New Experiments and Observations concerning Electricity." *Philosophical Transactions* 51: 340-93.
- Thillaye-Platel, Antoine. 1803. *Essai sur l'Emploi Médical de l'Électricité et du Galvanisme* (Paris: André Sartiaux).
- Torlais, Jean. 1954. *L'Abbé Nollet* (Paris: Sipo).
- Trembley, Abraham. 1746. "Part of a Letter concerning the Light caused by Quicksilver shaken in a Glass Tube, proceeding from Electricity." *Philosophical Transactions* 44: 58-60.
- van Barneveld, Willem. 1787. *Medizinische Elektrizität* (Leipzig: Schwickert).
- van Swinden, Jan Hendrik. 1784. *Recueil de Mémoires sur l'Analogie de l'Électricité et du Magnétisme*, 3 vols. The Hague: Libraires Associés.
- Veratti, Giovan Giuseppi. 1750. *Observations Physico-Médicales sur l'Électricité* (Geneva: Henri-Albert Gosse).
- Volta, Alessandro. 1800. "On the Electricity excited by the mere Contact of conducting Substances of different Kinds." *The Philosophical Magazine* (September): 289-311.
- . 1802. "Lettera del Professore Alessandro Volta al Professore Luigi Brugnatelli sopra l'applicazione dell'elettricità ai sordomuti dalla nascita." *Annali di Chimica e Storia Naturale* 21: 100-5.
- Voltaire (François-Marie Arouet). 1772. *Des Singularités de la Nature* (London: ———).
- Wesley, John. 1760. *The Desideratum: Or, Electricity Made Plain and Useful* (London: W. Flexney).
- Whytt, Robert. 1768. *The Works of Robert Whytt M.D.* (Edinburgh: Balfour, Auld, and Smellie. Reprinted by The Classics of Neurology and Neurosurgery Library, Birmingham, AL, 1984).
- Wilkinson, Charles Hunnings. 1799. *The Effects of Electricity* (London: M. Allen).

I à IV

- Wilson, Benjamin. 1752. *A Treatise on Electricity* London: C. Davis and R. Dodsley.
- Winkler, John Henry. 1746. "An Extract of a Letter from Mr. John Henry Winkler, Græc. & Lat. Litt. Prof. publ. Ordin, at Leipsick, to a Friend in London; concerning the Effects of Electricity upon Himself and his Wife." *Philosophical Transactions* 44: 211-12.
- Wosk, Julie. 2003. *Women and the Machine* Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Zetzell, Pierre. 1761. "Thèses sur la médecine électrique." In: *Recueil sur l'Électricité Médicale* 2nd ed. (Paris: P. G. Le Mercier), vol. 1, pp. 283-300.
- Weather Sensitivity**
- Buzorini, Ludwig. 1841. *Luftelectricität, Erdmagnetismus und Krankheitsconstitution* Constanz: Belle-Vue.
- Craig, Wilham. 1859. *On the Influence of Variations of Electric Tension as the Remote Cause of Epidemic and Other Diseases* London: John Churchill.
- Faust, Volker. 1978. *Biometeorologie: Der Einfluss von Wetter und Klima auf Gesunde und Kranke*. Stuttgart: Hippokrates.
- Hippocrates. *The Genuine Works of Hippocrate* Translation by Francis Adams (Baltimore: Wilkins & Williams), 1939.
- Höppe, Peter. 1997. "Aspects of Human Biometeorology in Past, Present and Future." *International Journal of Biometeorology* 1(1): 19-23.
- International Journal of Biometeorology 1973. "Symposium on Biological Effects of Natural Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields, Held During the 6th International Biometeorological Congress at Noordwijk, The Netherlands, 3-9 September 1972." 17(3): 205-309.
- . 1985. Issue on air ions and atmospheric electricity. 29(3).
- Kevan, Simon M. 1993. "Quests for Cures: a History of Tourism for Climate and Health." *International Journal of Biometeorology* 3(3): 113-24.
- König, Herbert L. 1975. *Unsichtbare Umwelt: Der Mensch im Spielfeld Elektromagnetischer Kräfte* München: Heinz Moos Verlag.
- Peterson, William F. 1935-1937. *The Patient and the Weather* 4 vols. Ann Arbor, MI: Edwards Brothers.
- . 1947. *Man, Weather and Sun*. Chicago: Thomas.
- Sulman, Felix Gad. 1976. *Health, Weather and Climate* Basel: Karger.
- . 1980. *The Effect of Air Ionization, Electric Fields, Atmospheric and Other Electric Phenomena on Man and Animals* Charles C. Thomas: Springfield, IL.
- . 1982. *Short- and Long-Term Changes in Climate* 2 vols. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Sulman, Felix Gad, D. Levy, Y. Pfeifer, E. Superstine, and E. Tal. 1975. "Effects of the Sharav and Bora on Urinary Neurohormone Excretion in 500 Weather-Sensitive Females." *International Journal of Biometeorology* 3(3): 202-209.
- Tromp, Solco W. 1983. *Medical Biometeorology: Weather, Climate and the Living Organism*. Amsterdam: Elsevier.

Chapitre V

- American Psychiatric Association. 2013. *DSM-V, Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders* Washington, DC.

Chapitre V

- Anonymous. 1905. "Die Nervosität der Beamten." *Zeitschrift für Eisenbahn-Telegraphen-Beamte* 3: 179-81.
- Aronowitz, Jesse N., Shoshana V. Aronowitz, and Roger E. Robison. 2007. "Classics in Brachytherapy: Margaret Cleaves Introduces Gynecologic Brachytherapy." *Brachytherapy* 6: 293-97.
- Arndt, Rudolf. 1885. *Die Neurasthenie (Nervenschwäche)*. Wien: Urban & Schwarzenberg.
- Bartholow, Roberts. 1884. "What is Meant by Nervous Prostration?" *Boston Medical and Surgical Journal* 110(3): 53-56, 63-64.
- Beard, George Miller. 1869. "Neurasthenia, or Nervous Exhaustion." *Boston Medical and Surgical Journal, new ser.*, 3(13): 217-21.
- . 1874. "Cases of Hysteria, Neurasthenia, Spinal Irritation and Allied Affections, with Remarks." *Chicago Journal of Nervous and Mental Disease* 4: 38-51.
- . 1875. "The Newly-Discovered Force." *Archives of Electrology and Neurology* 2(2): 256-82.
- . 1876. *Hay-Fever; Or, Summer Catarrh: Its Nature and Treatment*. New York: Harper.
- . 1877. "The Nature and Treatment of Neurasthenia (Nervous Exhaustion), Hysteria, Spinal Irritation, and Allied Neuroses." *The Medical Record* 12: 579-85, 658-62.
- . 1878. "Certain Symptoms of Nervous Exhaustion." *Virginia Medical Monthly* 5(3): 161-85.
- . 1879a. "The Nature and Diagnosis of Neurasthenia (Nervous Exhaustion)." *New York Medical Journal* 29(3): 225-51.
- . 1879b. "The Differential Diagnosis of Neurasthenia - Nervous Exhaustion." *Medical Record* 5(8): 184-85.
- . 1880. *A Practical Treatise on Nervous Exhaustion (Neurasthenia)*. New York: William Wood.
- . 1881a. *American Nervousness: Its Causes and Consequences*. New York: G. P. Putnam's Sons.
- . 1881b. *A Practical Treatise on Sea Sickness: Its Symptoms, Nature and Treatment*. New York: Treat.
- Berger, Molly W. 1995. "The Old High-Tech Hotel." *Invention and Technology Magazine* 11(2): 46-52.
- Bernhardt, P. 1906. *Die Betriebsunfälle der Telephonistinnen*. Berlin: Hirschwald.
- Beyer, Ernst. 1911. "Prognose und Therapie bei den Unfallneurosen der Telephonistinnen." *Medizinische Klinik* no. 51, pp. 1975-78.
- Blegvad, Niels Reinhold. 1907. "Über die Einwirkung des berufsmässigen Telephonierens auf den Organismus mit besonderer Rücksicht auf das Gehörorgan." *Archiv für Ohrenheilkunde* 71: 111-16, 205-36; 72: 30-49. Original in Swedish in *Nordiskt Medicinskt Arkiv (Kirurgi)* 39(3): 1-109.
- Böhmig, H. 1905. "Hysterische Unfallkrankungen bei Telephonistinnen." *Münchener medizinische Wochenschrift* (16): 760-62.
- Bouchut, Eugène. 1860. *De l'État Nerveux Aigu et Chronique, ou Nervosisme*. Paris: J. B. Baillière et Fils.

Chapitre V

- Bracket, Cyrus F., Franklin Leonard Pope, Joseph Wetzler, Henry Morton, Charles L. Buckingham, Herbert Laws Webb, W. S. Hughes, John Mills, A. E. Kennelly, and M. Allen Starr. 1890. *Electricity in Daily Life*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Butler, Elizabeth Beardsley. 1909. "Telephone and Telegraph Operators." In: Butler, Women and the Trades *Pittsburgh, NJ, 1907-1908* (New York: Charities Publication Committee), pp. 282-94.
- Calvert, J. B. 2000. *District Telegraphs*. University of Denver.
- Campbell, Hugh. 1874. *A Treatise on Nervous Exhaustion* London: Longmans, Green, Reader, and Dyer.
- Capart, fils (de Bruxelles). 1911. "Maladies et accidents professionnels des téléphonistes." *Archives Internationales de Laryngologie, d'Otologie et de Rhinologie* 19: 48-64.
- Castex, André. 1897a. "La médecine légale dans les affections de l'oreille, du nez, du larynx et des organes connexes; L'oreille dans le service des téléphones." *Bulletins et Mémoires de la Société Française d'Otologie, de Laryngologie et de Rhinologie* 1: 86-87.
- . 1897b. *La médecine légale dans les affections de l'oreille, du nez, du larynx et des organes connexes*. Bordeaux: Féré et Fils.
- Cerise, Laurent. 1842. *Des fonctions et des maladies nerveuses dans leur rapports avec l'éducation sociale et privée, morale et physique*. Paris: Germer-Baillière.
- Chatel, John C. and Roger Peele. 1970. "A Centennial Review of Neurasthenia." *American Journal of Psychiatry* 126(10): 1404-13.
- Cherry, Neil. 2002. "Schumann Resonances, a Plausible Biophysical Mechanism for the Human Health Effects of Solar/Geomagnetic Activity." *Natural Hazards Journal* 26(3): 279-331.
- Cheyne, George. 1733. *The English Malady: Or, a Treatise of Nervous Diseases of all Kinds*. London: G. Strahan.
- Cleaves, Margaret Abigail. 1899. *Report of the New York Electro-therapeutic Clinic and Laboratory. For the Period Ending June 1, 1899*.
- . 1904. *Light Energy: Its Physics, Physiological Action and Therapeutic Applications*. New York: Rebman.
- . 1910. *Autobiography of a Neurasthenic*. Boston: Richard G. Badger.
- Cronbach, E. 1903. "Die Beschäftigungsneurose der Telegraphisten." *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten* 37: 243-93.
- Dana, Charles Loomis. 1921. *Text-book of Nervous Diseases* 9th ed. Bristol: John Wright and Sons. Chapter 24, "Neurasthenia," pp. 536-56.
- . 1923. "Dr. George M. Beard: A Sketch of His Life and Character, with Some Personal Reminiscences." *Archives of Neurology and Psychiatry* 30: 427-35.
- Department of Labour, Canada. 1907. *Report of the Royal Commission on a Dispute Respecting Hours of Employment between The Bell Telephone Company of Canada, Ltd. and Operators at Toronto, Ont*. Ottawa: Government Printing Bureau.
- Desrosiers, H. F. 1879. "De la neurasthénie." *L'Union Médicale du Canada* 8: 145-54, 201-11.
- D'Hercourt, Gillebert. 1855. "De l'hydrothérapie dans le traitement de la surexcitabilité nerveuse." *Bulletin de l'Académie Impériale de Médecine* 6: 172-76.

Chapitre V

- . 1867. *Plan d'études simultanées de Nosologie et de Météorologie, ayant pour but de rechercher le rôle des agents cosmiques dans la production des maladies, chez l'homme et chez les animaux*. Montpellier: Boehm et fils.
- Dickens, Charles. 1859. "House-Top Telegraphs." *All the Year Round*, November 26. Reproduced in George B. Prescott, *History, Theory, and Practice of the Electric Telegraph* (Boston: Ticknor and Fields), 1860, pp. 355-62.
- Dubrov, Aleksandr P. 1978. *The Geomagnetic Field and Life*. New York: Plenum.
- Durham, John. 1959. *Telegraphs in Victorian London*. Cambridge: Golden Head Press.
- Engel, Hermann. 1913. *Die Beurteilung von Unfallfolgen nach Reichsversicherungsordnung: Ein Lehrbuch für Ärzte*. Berlin: Urban & Schwarzenberg.
- Eulenburg, A. 1905. "Über Nerven- und Geisteskrankheiten nach elektrischen Unfällen." *Berliner Klinische Wochenschrift* 2: 30-33, 68-70.
- Fisher, T. W. 1872. "Neurasthenia." *Boston Medical and Surgical Journal* 5(5): 65-72.
- Flaskerud, Jacquelyn H. 2007. "Neurasthenia: Here and There, Now and Then." *Issues in Mental Health Nursing* 28(6): 657-59.
- Flint, Austin. 1866. *A Treatise on the Principles and Practice of Medicine*. Philadelphia: Henry C. Lea.
- Fontègne, J. and E. Solari. 1918. "Le travail de la téléphoniste." *Archives de Psychologie* 17(66): 81-136.
- Freedley, Edwin T. 1858. *Philadelphia and its Manufactures*. Philadelphia: Edward Young.
- Freud, Sigmund. 1895. "Über die Berechtigung von der Neurasthenie einen bestimmten Symptomencomplex als Angstneurose abzutrennen." *Neurologisches Centralblatt* 14: 50-66. Published in English as "On the Grounds for Detaching a Particular Syndrome from Neurasthenia under the Description 'Anxiety Neurosis,'" in *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud* (London: The Hogarth Press), 1962, vol. 3, pp. 87-139.
- Fulton, Thomas Wemyss. 1884. "Telegraphists' Cramp." *The Edinburgh Clinical and Pathological Journal* 1(7): 369-75.
- Gellé, Marie-Ernest. 1889. "Effets nuisibles de l'audition par le téléphone." *Annales des maladies de l'oreille, du larynx, du nez et du pharynx* 889: 380-81.
- Goering, Laura. 2003. "'Russian Nervousness': Neurasthenia and National Identity in Nineteenth-Century Russia." *Medical History* 47: 23-46.
- Gosling, Francis George. 1987. *Before Freud: Neurasthenia and the American Medical Community 1870-1910*. Urbana: University of Illinois Press.
- Graham, Douglas. 1888. "Local Massage for Local Neurasthenia." *Journal of the American Medical Association* 10(1): 11-15.
- Gully, James Manby. 1837. *An Exposition of the Symptoms, Essential Nature, and Treatment of Neuropathy, or Nervousness*. London: John Churchill.
- Harlow, Alvin F. 1936. *Old Wires and New Waves: The History of the Telegraph, Telephone, and Wireless*. New York: D. Appleton-Century.
- Heijermans, Louis. 1908. *Handleiding tot de kennis der beroepsziekten*. Rotterdam: Brusse.
- He-Quin, Yan. 1989. "The Necessity of Retaining the Diagnostic Concept of Neurasthenia." *Culture, Medicine, and Psychiatry* 3(2): 139-45.
- Highton, Edward. 1851. *The Electric Telegraph: Its History and Progress*. London: John Weale.

Chapitre V

- Hoffmann, Georg, Siegfried Vogl, Hans Baumer, Oliver Kempfski, and Gerhard Ruhlenstroth-Bauer. 1991. "Significant Correlations between Certain Spectra of Atmospherics and Different Biological and Pathological Parameters." *International Journal of Biometeorology* 34(4): 247-50.
- Hubbard, Geoffrey. 1965. "Cooke and Wheatstone and the Invention of the Electric Telegraph." London: Routledge & Kegan Paul.
- Jenness, Herbert T. 1909. *Bucket Brigade to Flying Squadron: Fire Fighting Past and Present*. Boston: George H. Ellis.
- Jewell, James S. 1879. "Nervous Exhaustion or Neurasthenia in its Bodily and Mental Relations." *Journal of Nervous and Mental Disease* 6: 45-55, 449-60.
- . 1880. "The Varieties and Causes of Neurasthenia." *Journal of Nervous and Mental Disease* 7: 1-16.
- Jones, Alexander. 1852. *Historical Sketch of the Electric Telegraph*. New York: George P. Putnam.
- Journal of the American Medical Association. 1885. "Functional Troubles Dependent on Neuasthenia." 5(14): 381-82.
- Julliard, Charles. 1910. "Les accidents par l'électricité." *Revue Suisse des Accidents du Travail*. Summarized in *Revue de Médecine Légale* 7(1): 343-43.
- Killen, Andreas. 2003. "From Shock to Schreck: Psychiatrists, Telephone Operators and Traumatic Neurosis in Germany, 1900-26." *Journal of Contemporary History* 38(2): 201-20.
- Kleinman, Arthur. 1988. "Weakness and Exhaustion in the United States and China." In: Kleinman, *The Illness Narrative* (New York: Basic Books), pp. 100-20.
- König, Herbert L. 1971. "Biological Effects of Extremely Low Frequency Electrical Phenomena in the Atmosphere." *Journal of Interdisciplinary Research* 3(3): 317-23.
- . 1974a. "ELF and VLF Signal Properties: Physical Characteristics." In: Michael A. Persinger, ed., *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects* (New York: Plenum), pp. 9-34.
- . 1974b. "Behavioral Changes in Human Subjects Associated with ELF Electric Fields." In: Michael A. Persinger, ed., *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects* (New York: Plenum), pp. 81-99.
- Kowalewsky, P. J. 1890. "Zur Lehre vom Neurasthenia." *Zentralblatt für Nervenheilkunde und Psychiatrie* 3: 241-44, 294-304.
- The Lancet 1862. "The Influence of Railway Travelling on Public Health. Report of the Commission." 1: 15-19, 48-53, 79-84, 107-10, 130-32, 155-58, 231-35, 258, 261.
- Le Guillant, Louis, R. Roelens, J. Begoin, P. Béquart, J. Hansen, and M. Lebreton. 1956. "La névrose des téléphonistes." *Presse médicale* 64(13): 274-77.
- Levillain, Fernand. 1891. *La Neurasthénie, Maladie de Beard*. Paris: A. Maloine.
- Lin, 'Isung-yi, Guest Editor. 1989a. "Neurasthenia in Asian Cultures." *Culture, Medicine and Psychiatry* 3(2), June issue.
- . 1989b. "Neurasthenia Revisited: Its Place in Modern Psychiatry." *Culture, Medicine, and Psychiatry* 3(2): 105-29.
- Ludwig, H. Wolfgang. 1968. "A Hypothesis Concerning the Absorption Mechanism of Atmospherics in the Nervous System." *International Journal of Biometeorology* 12(2): 93-98.

Chapitre V

- Lutz, Tom. 1991. *American Nervousness, 1903: An Anecdotal History*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Ming-Yuan, Zhang. 1989. "The Diagnosis and Phenomenology of Neurasthenia: A Shanghai Study." *Culture, Medicine, and Psychiatry* 3(2): 147-61.
- Morse, Samuel Finley Breese. 1870. "Telegraphic Batteries and Conductors." *Van Nostrand's Eclectic Engineering Magazine*: 602-13.
- Müller, Franz Carl. 1893. *Handbuch der Neurasthenie*. Leipzig: F. C. W. Vogel.
- Nair, Indira, M. Granger Morgan, and H. Keith Florig. 1989. *Biological Effects of Power Frequency Electric and Magnetic Fields*. Washington, DC: Office of Technology Assessment.
- Nature. 1875. "The Progress of the Telegraph." Vol. 11, pp. 390-92, 450-52, 470-72, 510-12; Vol. 12, pp. 30-32, 69-72, 110-13, 149-51, 254-56.
- Onimus, Ernest. 1875. "Crampe des Employés au Télégraphe." *Comptes Rendus des Séances et Mémoires de la Société de Biologie*: 120-21.
- . 1878. *Le Mal Télégraphique ou Crampe Télégraphique*. Paris: de Cusset.
- . 1880. "Le Mal Télégraphique ou Crampe Télégraphique." *Comptes Rendus des Séances et Mémoires de la Société de Biologie*: 92-96.
- Pacaud, Suzanne. 1949. "Recherches sur le travail des téléphonistes: Étude psychologique d'un métier." *Le travail humain* 1-2: 46-65.
- Persinger, Michael A., ed. 1974. *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. New York: Plenum.
- Persinger, Michael A., H. Wolfgang Ludwig, and Klaus-Peter Ossenkopp. 1973. "Psychophysiological Effects of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields: A Review." *Perceptual and Motor Skills* 36: 1131-59.
- Politzer, Adam. 1901. *Lehrbuch der Ohrenheilkunde*. 4th ed. Stuttgart: Enke. Pp. 649-50 on telephone operators' illnesses.
- Pomme, Pierre. 1763. *Traité des Affections Vaporeuses des Deux Sexes, ou Maladies Nerveuses*. Lyon: Benoit Duplain.
- Prece, William Henry. 1876. "Railway Travelling and Electricity." *Popular Science Review* 15: 138-48.
- Prescott, George B. 1860. *History, Theory, and Practice of the Electric Telegraph*. Boston: Ticknor and Fields.
- . 1881. *Electricity and the Electric Telegraph*. 4th ed. New York: D. Appleton.
- Reid, James D. 1886. *The Telegraph in America*. New York: John Polhemus.
- Robinson, Edmund. 1882. "Cases of Telegraphists' Cramp." *British Medical Journal* 2: 880.
- Sandras, Claude Marie Stanislas. 1851. *Traité Pratique des Maladies Nerveuses*. Paris: Germer-Baillière.
- Savage, Thomas, ed. 1889. *Manual of Industrial and Commercial Intercourse between the United States and Spanish America*. San Francisco: Bancroft. Pages 113-23 on the extent of telegraphs in Central and South America.
- Scherf, J. Thomas. 1881. *History of Baltimore City and County*. Philadelphia: Louis H. Everts.
- Schilling, Karl. 1915. "Die nervösen Störungen nach Telephonunfällen." *Zeitschrift für die gesamte Neurologie und Psychiatrie* (1): 216-51.

Chapitre V

- Schlegel, Kristian and Martin Füllekrug. 2002. "Weltweite Ortung von Blitzen: 50 Jahre Schumann-Resonanzen." *Physik in unserer Zeit* 33(6): 256-61.
- Sheppard, Asher R. and Merrill Eisenbud. 1977. *Biological Effects of Electric and Magnetic Fields of Extremely Low Frequency*. New York: NYU Press.
- Shixie, Liu. 1989. "Neurasthenia in China: Modern and Traditional Criteria for its Diagnosis." *Culture, Medicine, and Psychiatry* 3(2): 163-86.
- Shorter, Edward. 1992. *From Paralysis to Fatigue: A History of Psychosomatic Illness in the Modern Era*. New York: The Free Press.
- Sterne, Albert E. 1896. "Toxicity in Hysteria, Epilepsy and Neurasthenia – Relations and Treatment." *Journal of the American Medical Association* 6(4): 172-74.
- Strahan, J. 1885. "Puzzling Conditions of the Heart and Other Organs Dependent on Neurasthenia." *British Medical Journal* 2: 435-37.
- Suzuki, Tomonori. 1989. "The Concept of Neurasthenia and Its Treatment in Japan." *Culture, Medicine, and Psychiatry* 3(2): 187-202.
- Thébaud, M. V. 1910. "La névrose des téléphonistes." *Presse médicale* 8: 630-31.
- Thompson, H. Theodore and J. Sinclair. 1912. "Telegraphists' Cramp." *Lancet* 1: 888-90, 941-44.
- Tommasi, Jacopo. 1904. "Le lesioni professionali e traumatiche nell'orecchio. Otopathie nei telefonisti." *Atti del settimo congresso della società italiana di Laringologia, d'Otologia e di Rinologia* Rome, October 29-31, 1903, pp. 97-100. Napoli: F. Pietrocola.
- Tourette, Georges Gilles de la. 1889. "Deuxième leçon: Les états neurasthéniques et leur traitement." In: Gilles de la Tourette, *Leçons de clinique thérapeutique sur les maladies du système nerveux* Paris: E. Plon, Nourrit, pp. 58-127.
- Trotter, Thomas. 1807. *A View of the Nervous Temperament* London: Longman, Hurst, Rees, and Orme.
- Trowbridge, John. 1880. "The Earth as a Conductor of Electricity." *American Journal of Science* 2120: 138-41.
- Turnbull, Laurence. 1853. *The Electro-Magnetic Telegraph* Philadelphia: A. Hart.
- Wallbaum, G. W. 1905. "Ueber funktionelle nervöse Störungen bei Telephonistinnen nach elektrischen Unfällen." *Deutsche medizinische Wochenschrift* 18: 709-11.
- Webber, Samuel Gilbert. 1888. "A Study of Arterial Tension in Neurasthenia." *Boston Medical and Surgical Journal* 18(18): 441-45.
- Whytt, Robert. 1768. *Observations on the Nature, Causes, and Cure of those Disorders which are commonly called Nervous, Hypochondriac or Hysterical* The Works of Robert Whytt, M.D. (Edinburgh: Balfour, Auld, and Smellie), pp. 487-713.
- Winter, Thomas. 2004. "Neurasthenia." In: Michael S. Kimmel and Amy Aronson, eds., *Men and Masculinities: A Social, Cultural, and Historical Encyclopedia* Santa Barbara: ABC-CLIO, pp. 567-69.
- World Psychiatric Association. 2002. *Neurasthenia – A Technical Report from the World Psychiatric Association Group of Experts* Beijing, April 1999, printed in Melbourne, Australia in June 2002.
- Yassi, Annalee, John L. Weeks, Kathleen Samson, and Monte B. Raber. 1989. "Epidemic of 'Shocks' in Telephone Operators: Lessons for the Medical Community." *Canadian Medical Association Journal* 40: 816-20.

Young, Derson. 1989. "Neurasthenia and Related Problems." *Culture, Medicine, and Psychiatry* 13(2): 131-38.

Chapitre VI

- Beccaria, Giambattista. 1775. *Della Elettricit  Terrestre Atmosferica a Cielo Sereno*. Torino.
- Bertholon, Pierre Nicholas. 1783. *De l'Electricité des Végétaux*. Paris: P. F. Didot Jeune.
- Blackman, Vernon H. 1924. "Field Experiments in Electro-Culture." *Journal of Agricultural Science* 4(2): 240-67.
- Blackman, Vernon H., A. T. Legg, and F. G. Gregory. 1923. "The Effect of a Direct Electric Current of Very Low Intensity on the Rate of Growth of the Coleoptile of Barley." *Proceedings of the Royal Society of London* 95: 214-28.
- Bose, Georg Mathias. 1747. *Tentamina electrica tandem aliquando hydraulicae chymiae et vegetabilibus utilis*. Wittenberg: Johann Joachim Ahlfeld.
- Bose, Jagadis Chunder. 1897. "On the Determination of the Wavelength of Electric Radiation by a Diffraction Grating." *Proceedings of the Royal Society of London* 167-78.
- . 1899. "On a Self-Recovering Coherer and the Study of the Cohering Action of Different Metals." *Proceedings of the Royal Society of London* 166-73.
- . 1900. "On Electric Touch and the Molecular Changes Produced in Matter by Electric Waves." *Proceedings of the Royal Society of London* 452-74.
- . 1902. "On the Continuity of Effect of Light and Electric Radiation on Matter." *Proceedings of the Royal Society of London* 154-74.
- . 1902. "On Electromotive Wave Accompanying Mechanical Disturbance in Metals in Contact with Electrolyte." *Proceedings of the Royal Society of London* 273-94.
- . 1906. *Plant Response*. London: Longmans, Green.
- . 1907. *Comparative Electro-Physiology*. London: Longmans, Green.
- . 1910. *Response in the Living and Non-Living*. London: Longmans, Green.
- . 1913. *Researches on Irritability of Plants*. London: Longmans, Green.
- . 1915. "The Influence of Homodromous and Heterodromous Electric Currents on Transmission of Excitation in Plant and Animal." *Proceedings of the Royal Society of London* 88: 483-507.
- . 1919. *Life Movements in Plants*. Transactions of the Bose Research Institute, Calcutta, vol. 2. Calcutta: Bengal Government Press.
- . 1923. *The Physiology of the Ascent of Sap*. London: Longmans, Green.
- . 1926. *The Nervous Mechanism of Plants*. London: Longmans, Green.
- . 1927a. *Collected Physical Papers*. London: Longmans, Green.
- . 1927b. *Plant Autographs and Their Revelation*. London: Longmans, Green.
- Bose, Jagadis Chunder and Guru Prasanna Das. 1925. "Physiological and Anatomical Investigations on *Mimosa pudica*." *Proceedings of the Royal Society of London* 98: 290-312.
- Browning, John. 1746. "Part of a Letter concerning the Effect of Electricity on Vegetables." *Philosophical Transactions* 4: 373-75.
- Cr peaux, Constant. 1892. "L' lectroculture." *Revue Scientifique* 51: 524-32.

Chapitre VI

- Emerson, Darrel T. 1997. "The Work of Jagadis Chandra Bose: 100 Years of Millimeter-wave Research" *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* 45(12): 2267-73.
- Gardini, Giuseppe Francesco. 1784. *De influxu electricitatis atmosphaericae in vegetantia*. Torino: Giannmichele Briolo.
- Geddes, Patrick. 1920. *The Life and Work of Sir Jagadis C. Bose*. London: Longmans, Green.
- Goldsworthy, Andrew. 1983. "The Evolution of Plant Action Potentials." *Journal of Theoretical Biology* 93: 645-48.
- . 2006. "Effects of Electrical and Electromagnetic Fields on Plants and Related Topics." In: Alexander Volkov, ed., *Plant Electrophysiology* (Heidelberg: Springer), pp. 247-67.
- Gorgolewski, Stanislaw. 1996. "The Importance of Restoration of the Atmospheric Electrical Environment in Closed Bioregenerative Life Supporting Systems." *Advances in Space Research* 18(4-5): 283-85.
- Gorgolewski, Stanislaw and B. Rozej. 2001. "Evidence for Electrotropism in Some Plant Species." *Advances in Space Research* 28(4): 633-38.
- Hicks, W. Wesley. 1957. "A Series of Experiments on Trees and Plants in Electrostatic Fields." *Journal of the Franklin Institute* 264(1): 1-5.
- Hull, George S. 1898. *Electro-Horticulture* New York: Knickerbocker.
- Ingen-Housz, Jean. 1789. "Effet de l'Électricité sur les Plantes." In: Ingen-Housz, *Nouvelles Expériences et Observations Sur Divers Objets de Physique* (Paris: Théophile Barrois le jeune), vol. 2, pp. 181-226.
- Ishikawa, Hideo and Michael L. Evans. 1990. "Electrotropism of Maize Roots." *Plant Physiology* 94: 913-18.
- Jallabert, Jean. 1749. *Expériences sur l'Électricité* Paris: Durand et Pissot.
- Krueger, Albert Paul, A. E. Strubbe, Michael G. Yost, and F. J. Reed. 1978. "Electric Fields, Small Air Ions and Biological Effects." *International Journal of Biometeorology* 22(3): 202-12.
- Kunkel, A. J. 1881. "Electrische Untersuchungen an pflanzlichen und thierischen Gebilden." *Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere* 6: 342-79.
- Lenström, Selim. 1904. *Electricity in Agriculture and Horticulture* London: "The Electrician."
- Marat, Jean-Paul. 1782. *Recherches Physiques sur l'Électricité* Paris: Clousier.
- Marconi, Guglielmo. 1902. "Note on a Magnetic Detector of Electric Waves, Which Can Be Employed as a Receiver for Space Telegraphy." *Proceedings of the Royal Society of London* 70: 341-44.
- Molisch, Hans. 1929. "Nervous Impulse in *Mimosa pudica*" *Nature* 123: 562-63.
- Murr, Lawrence F. 1966. "The Biophysics of Plant Growth in a Reversed Electrostatic Field: A Comparison with Conventional Electrostatic and Electrokinetic Field Growth Responses." *International Journal of Biometeorology* 10(2): 135-46.
- Nakamura, N., A. Fukushima, H. Iwayama, and H. Suzuki. 1991. "Electrotropism of Pollen Tubes of *Camellia* and Other Plants." *Sexual Plant Reproduction* 4: 138-43.
- Nollet, Jean Antoine (Abbé). 1753. *Recherches sur les Causes Particulières des Phénomènes Électriques* Paris: Guérin.

- Nozue, Kazunari and Masamitsu Wada. 1993. "Electrotropism of Nicotiana Pollen Tubes." *Plant and Cell Physiology* 34(8): 1291-96.
- Paulin, le Frère. 1890. *De l'influence de l'électricité sur la végétation*. Montbrison: E. Brassart.
- Pohl, Herbert A. 1977. "Electroculture." *Journal of Biological Physics* 5(1): 3-23.
- Pozdnyakov, Anatoly and Larisa Pozdnyakova. 2006. "Electro-tropism in 'Soil-Plant System.'" *18th World Congress of Soil Science*, July 9-15, Philadelphia, poster 116-29.
- Rathore, Keerti S. and Andrew Goldsworthy. 1985a. "Electrical Control of Growth in Plant Tissue Cultures." *Nature Biotechnology*: 253-54.
- . 1985b. "Electrical Control of Shoot Regeneration in Plant Tissue Cultures." *Nature Biotechnology*: 1107-9.
- Silvaoka, Takao. 1962. "Physiology of Rapid Movements in Higher Plants." *Annual Review of Plant Physiology* 10: 165-84.
- . 1966. "Action Potentials in Plant Organs." *Symposia of the Society for Experimental Biology* 10: 49-73.
- Sidaway, G. Hugh. 1975. "Some Early Experiments in Electro-culture." *Journal of Electrostatics* 4: 389-93.
- Smith, Edwin. 1870. "Electricity in Plants." *Journal of the Franklin Institute* 89: 69-71.
- Stahlberg, Rainer. 2006. "Historical Introduction to Plant Electrophysiology." In: Alexander G. Volkov, ed., *Plant Electrophysiology* (Heidelberg: Springer), pp. 3-14.
- Stenz, Hans-Gerhard and Manfred H. Weisenseel. 1993. "Electrotropism of Maize (*Zea mays*L.) Roots." *Plant Physiology* 101: 1107-11.
- Stone, George E. 1911. "Effect of Electricity on Plants." In: L. H. Bailey, ed., *Cyclopedia of American Agriculture* 3rd ed. (London: Macmillan), vol. 2. pp. 30-35.

Chapitre VII

- Althaus, Julius. 1891. "On the Pathology of Influenza, with Special Reference to its Neurotic Character." *Lancet* 2: 1091-93, 1156-57.
- . 1893. "On Psychoses after Influenza." *Journal of Mental Science* 39: 163-76.
- Andrewes, Christopher H. 1951. "Epidemiology of Influenza in the Light of the 1951 Outbreak." *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 46: 803-4.
- Appleyard, Rollo. 1939. *The History of the Institution of Electrical Engineers (1871-1931)*. London: Institution of Electrical Engineers.
- Arbuthnot, John. 1751. *An Essay Concerning the Effects of Air on Human Bodies*. London: J. and R. Tonson.
- Bell, J. A., J. E. Craighead, R. G. James, and D. Wong. 1961. "Epidemiologic Observations on Two Outbreaks of Asian Influenza in a Children's Institution." *American Journal of Hygiene* 73: 84-89.
- Beveridge, William Ian. 1978. *Influenza: The Last Great Plague*. New York: Prodist.
- Birkeland, Jorgen. 1949. *Microbiology and Marine Biology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Blumenfeld, Herbert L., Edwin D. Kilbourne, Donald B. Louria, and David E. Rogers. 1959. "Studies on Influenza in the Pandemic of 1957-1958. I. An Epidemiologic, Clinical and Serologic Investigation of an Intrahospital Epidemic, with a Note on Vaccination Efficacy." *Journal of Clinical Investigation* 38: 109-212.

Chapitre VII

- Boone, Stephanie A. and Charles P. Gerba. 2005. "The Occurrence of Influenza A on Household and Day Care Center Fomites." *Journal of Infection* 51: 103-09.
- Borchardt, Georg. 1890. "Nervöse Nachkrankheiten der Influenza." Berlin: Gustav Schade.
- Bordley, James III and A. McGehee Harvey. 1976. *Two Centuries of American Medicine, 1776-1976*. Philadelphia: W. B. Saunders.
- Bossers, Adriaan Jan. 1894. *Die Geschichte der Influenza und ihre nervösen und psychischen Nachkrankheiten*. Leiden: Eduard Ijdo.
- Bowie, John. 1891. "Influenza and Ear Disease in Central Africa." *Lancet* 2: 66-68.
- Brakenridge, David J. 1890. "The Present Epidemic of So-called Influenza." *Edinburgh Medical Journal* 35 (part 2): 996-1005.
- Brankston, Gabrielle, Leah Gitterman, Zahir Hirji, Camille Lemieux, and Michael Gardam. 2007. "Transmission of Influenza A in Human Beings." *Lancet Infectious Diseases* 7(4): 257-65.
- Bright, Arthur A., Jr. 1949. *The Electric Lamp Industry: Technological Change and Economic Development from 1800 to 1947*. New York: Macmillan.
- Bryson, Louise Fiske. 1890. "The Present Epidemic of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 4: 426-28.
- . 1890. "The Present Epidemic of Influenza." *New York Medical Journal* 51: 120-24.
- Buzorimi, Ludwig. 1841. *Luftelectricität, Erdmagnetismus und Krankheitsconstitution*. Constanz: Belle-Vue.
- Cannell, John Jacob, Michael Zasloff, Cedric F. Garland, Robert Scragg, and Edward Giovannucci. 2008. "On the Epidemiology of Influenza." *Virology Journal* 5: 29.
- Cantarano, G. 1890. "Sui rapporti tra l'influenza e le malattie nervose e mentali." *La Psichiatria* 8: 158-68.
- Casson, Herbert N. 1910. *The History of the Telephone*. Chicago: A. C. McClurg.
- Chizhevskiy, Aleksandr Leonidovich. 1934. "L'action de l'activité périodique solaire sur les épidémies." In: Marius Piéry, *Traité de Climatologie Biologique et Médicale* (Paris: Masson) vol. 2, pp. 1034-41.
- . 1936. "Sur la connexion entre l'activité solaire, l'électricité atmosphérique et les épidémies de la grippe." *Gazette des Hôpitaux* 99(74): 1285-86.
- . 1937. "L'activité corpusculaire, électromagnétique et périodique du soleil et l'électricité atmosphérique, comme régulateurs de la distribution, dans la suite des temps, des maladies épidémiques et de la mortalité générale." *Acta Medica Scandinavica* 91(6): 491-522.
- . 1938. *Les Épidémies et Les Perturbations Électromagnétiques Du Milieu Extérieur*. Paris: Dépôt Général: Le François.
- . 1973. *Zemnoe ekho solnechnykh byur' (The Terrestrial Echo of Solar Storms)*. Moscow: Mysl' (in Russian).
- . 1995. *Kosmicheskii pul's zhizni: Zemlia v obiatyakh Solntsa. Geliotaraksiya i Kosmic Pulse of Life: The Earth in the Embrace of the Sun*). Moscow: Mysl' (in Russian). Written in 1931, published in abridged form in 1973 as "The Terrestrial Echo of Solar Storms."
- Clemow, Frank Gerard. 1903. *The Geography of Disease* 3 vols. Cambridge: University Press.

Chapitre VII

- Clouston, Thomas Smith. 1892. *Clinical Lectures on Mental Disease*. London: J. & A. Churchill. Page 647 on influenza.
- . 1893. "Fiftieth Annual Report of the Royal Edinburgh Asylum for the Insane, 1892." *Journal of Nervous and Mental Disease* new ser., 18(12): 831-32.
- Creighton, Charles. 1894. "Influenza and Epidemic Agues." In: *Creighton, A History of Epidemics in Britain* (Cambridge: Cambridge University Press), vol. 2, pp. 300-433.
- Crosby, Oscar T. and Louis Bell. 1892. *The Electric Railway in Theory and Practice*. New York: W.J. Johnston.
- Dana, Charles Loomis. 1889. "Electrical Injuries." *Medical Record* 6(18): 477-78.
- . 1890. "The Present Epidemic of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 4(12): 426-27.
- Davenport, Fred M. 1961. "Pathogenesis of Influenza." *Bacteriological Reviews* 5(3): 294-300.
- D'Hercourt, Gillebert. 1867. *Plan d'études simultanées de Nosologie et de Météorologie, ayant pour but de rechercher le rôle des agents cosmiques dans la production des maladies chez l'homme et chez les animaux*. Montpellier: Boehm et fils.
- Dimmock, Nigel J. and Sandy B. Primrose. 1994. *Introduction to Modern Virology*, 4th ed. Oxford: Blackwell Science.
- Dixey, Frederick Augustus. 1892. *Epidemic Influenza*. Oxford: Clarendon Press.
- Dominion Bureau of Statistics. 1958. *Influenza in Canada: Some Statistics on its Characteristics and Trends*. Ottawa: Queen's Printer.
- DuBoff, Richard B. 1979. *Electric Power in American Manufacturing, 1889-1958*. New York: Arno Press.
- Dunsheath, Percy. 1962. *A History of Electrical Power Engineering*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Eddy, John A. 1976. "The Maunder Minimum." *Science* 92: 1189-1202.
- . 1983. "The Maunder Minimum: A Reappraisal." *Solar Physics* 89: 195-207.
- Edison, Thomas Alva. 1891. "Vital Energy and Electricity." *Scientific American* 65(23): 356.
- Edström, Gunnar O. 1935. "Studies in Natural and Artificial Atmospheric Electric Ions." *Acta Medica Scandinavica, Supplementum* 1: 1-83.
- Electrical Review. 1889. "Proceedings of the Ninth Convention of the National Electric Light Association." March 2, pp. 1-2.
- . 1890a. "Manufacturing and Central Station Companies." August 30, p. 1.
- . 1890b. "The Cape May Convention." August 30, pp. 1-2.
- Electrical Review and Western Electrician 613. "Public Street Lighting in Chicago." 63: 453-59.
- Erlenmeyer, Albrecht. 1890. "Jackson'sche Epilepsie nach Influenza." *Berliner klinische Wochenschrift* 7(13): 295-97.
- Field, C. S. 1891. "Electric Railroad Construction and Operation." *Scientific American*, 65(12): 176.
- Firstenberg, Arthur. 1998. "Is Influenza an Electrical Disease?" *No Place To Hide* 1(4): 2-6.
- Fisher-Hinnen, Jacques. 1890. *Continuous-Current Dynamos in Theory and Practice*. London: Biggs.

Chapitre VII

- Fleming, D. M., M. Zambon, and A. I. M. Bartelds. 2000. "Population Estimates of Persons Presenting to General Practitioners with Influenza-like Illness, 1987-96: A Study of the Demography of Influenza-like Illness in Sentinel Practice Networks in England and Wales, and in the Netherlands." *Epidemiology & Infection* 24: 245-63.
- Friedlander, Amy. 1996. *Power and Light: Electricity in the U.S. Energy Infrastructure, 1870-1940*. Reston, VA: Corp. for National Research Initiatives.
- Gill, Clifford Alchin. 1928. *The Genesis of Epidemics and the Natural History of Disease*. New York: William Wood.
- Glezen, W. Paul and Lone Simonsen. 2006. "Commentary: Benefits of Influenza Vaccine in U.S. Elderly - New Studies Raise Questions." *International Journal of Epidemiology* 35: 352-53.
- Gordon, Charles Alexander. 1884. *An Epitome of the Reports of the Medical Officers To the Chinese Imperial Maritime Customs Service, from 1871 to 1882*. London: Baillière, Tindall, and Cox.
- Halley, Edmund. 1716. "An Account of the late surprizing Appearance of the Lights seen in the Air, on the sixth of March last; With an Attempt to explain the Principal Phaenomena thereof." *Philosophical Transactions* 9: 406-28.
- Hamer, William H. 1936. "Atmospheric Ionization and Influenza." *British Medical Journal* 1: 493-94.
- Harrow, Alvin F. 1936. *Old Wires and New Waves: The History of the Telegraph, Telephone, and Wireless*. New York: Appleton Century.
- Harries, H. 1892. "The Origin of Influenza Epidemics." *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 18(2): 132-42.
- Harrington, Arthur H. 1890. "Epidemic Influenza and Insanity." *Boston Medical and Surgical Journal* 123: 126-29.
- Hedges, Killingworth. 1892. *Continental Electric Light Central Stations*. London: E. & F. N. Spon.
- Heinz, F., B. T. ůmová, and H. Scharfennoorth. 1990. "Do Influenza Epidemics Spread to Neighboring Countries?" *Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology, and Immunology* 34(3): 283-88.
- Hellpach, Willy Hugo. 1911, 1923. *Die geopsychischen Erscheinungen: Wetter, Klima und Landschaft in ihrem Einfluss auf das Seelenleben*. Leipzig: Wilhelm Engelmann.
- Hering, Carl. 1892. *Recent Progress in Electric Railway*. New York: W. J. Johnston.
- Hewatson, W. M. 1936. "Atmospheric Ionization and Influenza." *British Medical Journal* 1: 667.
- Higgins, Thomas James. 1945. "Evolution of the Three-phase 60-cycle Alternating System." *American Journal of Physics* 3(1): 32-36.
- Hirsch, August. 1883. "Influenza." In: Hirsch, *Handbook of Geographical and Historical Pathology* (London: New Sydenham Society), vol. 1, pp. 7-54.
- Hogan, Linda. 1995. *Solar Storms*. New York: Simon & Schuster.
- Hope-Simpson, Robert Edgar. 1978. "Sunspots and Flu: A Correlation." *Nature* 275: 86.
- . 1979. "Epidemic Mechanisms of Type A Influenza." *Journal of Hygiene (Cambridge)* 83(1): 11-25.
- . 1981. "The Role of Season in the Epidemiology of Influenza." *Journal of Hygiene (London)* 86(1): 35-47.

Chapitre VII

- . 1984. "Age and Secular Distributions of Virus-Proven Influenza Patients in Successive Epidemics 1961-1976 in Cirencester: Epidemiological Significance Discussed." *Journal of Hygiene, (Cambridge)*2: 303-36.
- . 1992. *The Transmission of Epidemic Influenza*. New York: Plenum.
- Hoyle, Fred and N. Chandra Wickramasinghe. 1990. "Sunspots and Influenza." *Nature* 43: 3-4.
- Hughes, C. H. 1892. "The Epidemic Inflammatory Neurosis, or, Neurotic Influenza." *Journal of the American Medical Association*8(9): 245-49.
- Hughes, Thomas P. 1983. *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hutchings, Richard H. 1896. "An Analysis of Forty Cases of Post Influenzal Insanity." *State Hospitals Bulletin*(1): 111-19.
- Jefferson, Tom. 2006. "Influenza Vaccination: Policy Versus Evidence." *British Medical Journal* 333: 912-15.
- Jefferson, Tom, C. D. Pietrantoni, M. G. Debalini, A. Rivetti, and V. Demicheli. 2009. "Relation of Study Quality, Concordance, Take Home Message, Funding, and Impact in Studies of Influenza Vaccines: Systematic Review." *British Medical Journal* 338: 354-58.
- Jones, Alexander. 1826. "Observations on the Influenza or Epidemic Catarrh, as it Prevalled in Georgia during the Winter and Spring of 1826." *Philadelphia Journal of the Medical and Physical Sciences* new ser., 4(7): 1-30.
- Jordan, Edwin O. 1927. *Epidemic Influenza: A Survey*. Chicago: American Medical Association.
- Jordan, William S., Jr. 1961. "The Mechanism of Spread of Asian Influenza." *American Review of Respiratory Diseases*3(2): 29-40.
- Jordan, William S., Jr., Hoyd W. Denny, Jr., George F. Badger, Constance Curtis, John H. Dingle, Robert Oseasohn, and David A. Stevens. 1958. "A Study of Illness in a Group of Cleveland Families. XVII. The Occurrence of Asian Influenza." *American Journal of Hygiene*68: 190-212.
- Journal of the American Medical Association 1890a. "The Influenza Epidemic of 1889." 14(1): 24-25.
- . 1890b. "Influenza and Cholera." 14(7): 243-44.
- Journal of the Statistical Society of London 1848. "Previous Epidemics of Influenza in England." 11: 173-79.
- Kilbourne, Edwin D. 1975. *The Influenza Viruses and Influenza*. New York: Academic.
- . 1977. "Influenza Pandemics in Perspective." *JAMA* 237(12): 1225-28.
- Kirm, Ludwig. 1891. "Die nervösen und psychischen Störungen der Influenza." *Sammlung Klinischer Vorträge* new ser., no. 23 (Innere Medizin no. 9), pp. 213-44.
- Kraepelin, Emil. 1890b. "Über Psychosen nach Influenza." *Deutsche medicinische Wochenschrift* 6(11): 209-12.
- Ladame, Paul-Louis. 1890. "Des psychoses après l'influenza." *Annales médico psychologique* 5th ser., 12: 20-44.
- Lancet 1919. "Medical Influenza Victims in South Africa." 1: 78.
- Langmuir, Alexander D. 1964. "The Epidemiological Basis for the Control of Influenza." *American Journal of Public Health*54(4): 563-71.

Chapitre VII

- Lee, Benjamin. 1891. "An Analysis of the Statistics of Forty-One Thousand Five Hundred Cases of Epidemic Influenza." *Journal of the American Medical Association* 16(11): 366-68.
- Leledy, Albert. 1891. *La Grippe et l'Aliénation Mentale*. Paris: J.-B. Baillière et Fils.
- Local Government Board. 1893. *Further Report and Papers on Epidemic Influenza, 1889-1892*. London.
- Mackenzie, Morell. 1891. "Influenza." *Fortnightly Review* 55: 877-86.
- Macphail, S. Rutherford. 1896. "Post-Influenzal Insanity." *British Medical Journal* 2: 810-11.
- Mann, P. G., M. S. Pereira, J. W. G. Smith, R. J. C. Hart, and W. O. Williams. 1981. "A Five-Year Study of Influenza in Families." *Journal of Hygiene (Cambridge)* 87(2): 191-200.
- Marian, Christine and Grigore Mihăescu. 2009. "Diversification of Influenza Viruses." *Bacteriologia, Virusologia, Parazitologia, Epidemiologia* 54: 117-23 (in Romanian).
- Mathers, George. 1917. "Etiology of the Epidemic Acute Respiratory Infections Commonly Called Influenza." *Journal of the American Medical Association* 68(9): 678-80.
- McGrew, Roderick E. 1985. *Encyclopedia of Medical History*. New York: McGraw-Hill.
- Meyer, Edward Bernard. 1916. *Underground Transmission and Distribution for Electric Light and Power*. New York: McGraw-Hill.
- Mispelbaum, Franz. 1890. "Ueber Psychosen nach Influenza." *Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie* 47(1): 127-53.
- Mitchell, Weir. 1893. Paper read at the National Academy of Sciences, Washington. Cited in Johannes Mygge, "Om Saakaldte Barometermennesker: Bidrag til Belysning af Vejrneurosens Patogenese," *Ugeskrift for Læger* 81(31): 1239-59, at p. 1251.
- Morrell, C. Conyers. 1936. "Atmospheric Ionization and Influenza." *British Medical Journal* 1: 554-55.
- Munter, D. 1890. "Psychosen nach Influenza." *Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie* 7: 156-65.
- Mygge, Johannes. 1919. "Om Saakaldte Barometermennesker: Bidrag til Belysning af Vejrneurosens Patogenese." *Ugeskrift for Læger* 81(31): 1239-59.
- . 1930. "Étude sur l'écllosion épidémique de l'influenza." *Acta Medica Scandinavica, Supplementum* 32: 1-145.
- National Institutes of Health. 1973. "Epidemiology of Influenza - Summary of Influenza Workshop IV." *Journal of Infectious Diseases* 8(3): 361-99.
- Ozanam, Jean-Antoine-François. 1835. *Histoire médicale générale et particulière des maladies épidémiques, contagieuses et épizootiques*. Lyon: J. M. Boursy.
- Parsons, Franklin. 1891. *Report on the Influenza Epidemic of 1889-1890*. London: Local Government Board.
- Patterson, K. David. 1986. *Pandemic influenza 1700-1900*. Totowa, NJ: Rowman & Littlefield.
- Peckham, W. C. 1892. "Electric Light for Magic Lantern." *Scientific American* 66(12): 183.
- Perfect, William. 1787. *Select Cases in the Different Species of Insanity*. Rochester: Gilman. Pages 126-31 on insanity from influenza.
- Preece, William Henry and Julius Maier. 1889. *The Telephone*. London: Whittaker.

Chapitre VII

- Reckenzaun, A. 1887. "On Electric Street Cars, with Special Reference to Methods of Gearing." *Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers* 16: 2-32.
- Revilliod, L. 1890. "Des formes nerveuses de la grippe." *Revue Médicale de la Suisse Romande* 0(3): 145-53.
- Ribes, J. C. and E. Nesme-Ribes. 1993. "The Solar Sunspot Cycle in the Maunder Minimum AD 1645 to AD 1715." *Astronomy and Astrophysics* 276: 549-63.
- Richter, C. M. 1921. "Influenza Pandemics Depend on Certain Anticyclonic Weather Conditions for their Development." *Archives of Internal Medicine* 7(3): 361-86.
- Ricketson, Shadrach. 1808. *A Brief History of the Influenza*. New York.
- Roric, George A. 1901. "Post-Influenzal Insanity in the Cumberland and Westmoreland Asylum, with Statistics of Sixty-Eight Cases." *Journal of Mental Science* 7: 317-26.
- Schmitz, Anton. 1891-92. "Ueber Geistesstörung nach Influenza." *Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie* 47: 238-56; 48: 179-83.
- Schmurrer, Friedrich. 1823. *Die Krankheiten des Menschen-Geschlechtübungen*: Christian Friedrich Oslander.
- Schönlein, Johann Lucas. 1840. *Allgemeine und speciële Pathologie und Therapie* ed., 4 vols. St. Gallen: Litteratur-Comptoir. Vol. 2, pp. 100-3 on influenza.
- Schrock, William M. 1892. "The Progress of Electrical Science." *Scientific American* 66(7): 100.
- Schweich, Heinrich. 1836. *Die Influenza: Ein historischer und ätiologischer Versuch*. Berlin: Theodor Christian Friedrich Enslin.
- Science 1888a. "Electric Street Railways." 12: 246-47.
- . 1888b. "The Westinghouse Company's Extensions." 12: 247.
- . 1888c. "Electric Lighting." 12: 270.
- . 1888d. "The Edison Electric-Lighting System in Berlin." 12: 270.
- . 1888e. "Trial of an Electric Locomotive at Birmingham, England." 12: 270.
- . 1888f. "An Electric Surface Road in New York." 12: 270-71.
- . 1888g. "Electric Propulsion." 12: 281-82.
- . 1888h. "Electric Power-Distribution." 12: 282-84.
- . 1888i. "The Sprague Electric Road at Boston." 12: 324-25.
- . 1888j. "The Advances in Electricity in 1888." 12: 328-29.
- . 1889. "Westinghouse Alternating-Current Dynamo." 13: 451-52.
- . 1890a. "A Big Road Goes in for Electricity." 15: 153.
- . 1890b. "The Electric Light in Japan." 15: 153.
- Scientific American*. 1889a. "The Danger of Electric Distribution." 60(2): 16.
- . 1889b. "Edison Electric Light Consolidation." 60(3): 34.
- . 1889c. "The Advances of Electricity in 1888" 60(6): 88.
- . 1889d. "Progress of Electric Illumination." 60(12): 176-77.
- . 1889e. "Progress of Electric Installations in London." 60(13): 196.
- . 1889f. "Electricity in the United States." 61(12): 150.
- . 1889g. "The National Electric Light Association Meeting." 61(14): 184.
- . 1889h. "The Westinghouse Electric Company." 61(20): 311.
- . 1890a. "Progress of Electric Lighting in London." 62(3): 40-41.
- . 1890b. "The Westinghouse Alternating Current System of Electrical Distribution." 62(8): 117, 120-21.

Chapitre VII

- . 1890c. "The National Electric Lighting Association." 62(8): p. 118.
- . 1890d. "The Growth of the Alternating System." 62(17): 57.
- . 1890e. "Electricity in the Home." 62(20): 311.
- . 1890f. "Electrical Notes." 63(7): 97.
- . 1890g. "Long Distance Electrical Power." 63(8): 120.
- . 1890h. "Local Interests Improved by Electricity." 63(12): 182.
- . 1890i. "History of Electric Lighting." 63(14): 215.
- . 1891a. "Meeting of the National Electric Light Association." 64(9): 128.
- . 1891b. "The Electric Transmission of Power." 64(14): 209.
- . 1891c. "Electricity in Foreign Countries." 64(15): 229.
- . 1891d. "Electricity for Domestic Purposes." 64(20): 310.
- . 1891e. "The Edison Electric Illuminating Co.'s Central Station in Brooklyn, N.Y." 64(24): 373.
- . 1891f. "Long Distance Electrical Power." 65(19): 293.
- . 1892a. "Electric Lights for Rome, Italy." 66(2): 25.
- . 1892b. "What is Electricity?" 66(6): 89.
- . 1892c. "The Electrical Transmission of Power between Lauffen on the Neckar and Frankfurt on the Main." 66(7): 102.
- Shope, Richard F. 1958. "Influenza: History, Epidemiology, and Speculation" *Public Health Reports* 73(2): 165-78.
- Solbrig, Dr. 1890. "Neurosen und Psychosen nach Influenza." *Neurologisches Centralblatt* 9(11): 322-25.
- Soper, George A. 1919. "Influenza in Horses and in Man," *New York Medical Journal* 109(17): 720-24.
- Stuart-Harris, Sir Charles H., Geoffrey C. Schild, and John S. Oxford. 1985. *Influenza: The Viruses and the Disease* 2nd ed. Edward Arnold: London.
- Tapping, Ken F., R. G. Mathias, and D. L. Surkan. 2001. "Influenza Pandemics and Solar Activity." *Canadian Journal of Infectious Diseases* 12(1): 61-62.
- Taubenberger, J. K. and D. M. Morens. 2009. "Pandemic Influenza – Including a Risk Assessment of H5N1." *Revue scientifique et technique* 28(1): 187-202.
- Thompson, Theophilus. 1852. *Annals of Influenza or Epidemic Catarrhal Fever in Great Britain From 1510 to 1837*. London: Sydenham Society.
- Trevert, Edward. 1892. *Electric Railway Engineering*. Lynn, MA: Bubier.
- . 1895. *How to Build Dynamo-Electric Machinery*. Lynn, MA: Bubier.
- Tuke, Daniel Hack. 1892. "Mental Disorder Following Influenza." In: Tuke, A Dictionary of Psychological Medicine (London: J. & A. Churchill), vol. 2, pp. 688-91.
- United States Department of Commerce and Labor, Bureau of the Census. 1905. *Central Electric Light and Power Stations 1902*. Washington, DC: Government Printing Office.
- van Tam, Jonathan and Chloe Sellwood. 2010. *Introduction to Pandemic Influenza*. Wallingford, UK: CAB International.
- Vaughan, Warren T. 1921. *Influenza: An Epidemiologic Study*. Baltimore: American Journal of Hygiene.
- von Niemeyer, Felix. 1874. *A Text-book of Practical Medicine* New York: D. Appleton. Pages 61-62 on influenza.

Bibliographie chapitre VII et VIII

- Watson, Thomas. 1857. *Lectures on the Principles and Practice of Physics* 2nd ed. London: John W. Parker. Vol. 2, pp. 41-52 on influenza.
- Webster, J. H. Douglas. 1940. "The Periodicity of Sun-spots, Influenza and Cancer." *British Medical Journal* 2: 339.
- Webster, Noah. 1799. *A Brief History of Epidemic and Pestilential Diseases* 2 vols. New York: Burt Franklin.
- Whipple, Fred H. 1889. *The Electric Railway*. Detroit: Orange Empire Railway Museum.
- Widelock, Daniel, Sarah Klein, Olga Simonovic, and Lenore R. Peizer. 1959. "A Laboratory Analysis of the 1957-1958 Influenza Outbreak in New York City." *American Journal of Public Health* 49(7): 847-56.
- Yeung, John W. K. 2006. "A Hypothesis: Sunspot Cycles May Detect Pandemic Influenza A in 1700-2000 A.D." *Medical Hypotheses* 67: 1016-22.
- Zinsser, Hans. 1922. "The Etiology and Epidemiology of Influenza." *Medicine* 1(2): 213-309.

Chapitre VIII

- Alexanderson, Ernst F.W. 1919. "Transatlantic Radio Communication." *Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers* 8(6): 1077-93.
- All Hands. 1961. "Flying the Atlantic Barrier." April, pp. 2-5.
- Anderson, John. 1930. "'Isle of Wight Disease' in Bees." *Bee World* 11(4): 37-42.
- Annual Report of the Surgeon General, U.S. Navy 1919. Washington, DC: Government Printing Office. "Report on Influenza," pp. 358-449.
- Archer, Gleason L. 1938. *History of Radio*. New York: American Historical Society.
- Armstrong, D. B. 1919. "Influenza: Is it a Hazard to be Healthy? Certain Tentative Considerations." *Boston Medical and Surgical Journal* 80(3): 65-67.
- Ayres, Samuel, Jr. 1919. "Post-Influenzal Alopecia." *Boston Medical and Surgical Journal* 180(17): 464-68.
- Baker, William John. 1971. *A History of the Marconi Company*. New York: St. Martins.
- Bailey, Leslie. 1964. "The 'Isle of Wight Disease': The Origin and Significance of the Myth." *Bee World* 45(1): 32-37, 18.
- Beauchamp, Ken. 2001. *History of Telegraphy*. Hertfordshire, UK: Institution of Electrical Engineers.
- Beaussart, P. "Orchi-Epididymitis with Meningitis and Influenza." 1918. *Journal of the American Medical Association* 70(26): 2057.
- Berman, Harry. 1918. "Epidemic Influenza in Private Practice." *Journal of the American Medical Association* 71(23): 1934-35.
- Beveridge, William Ian. 1978. *Influenza: The Last Great Plague*. New York: Prodist.
- Bircher, F. "Influenza Epidemic." 1918. *Journal of the American Medical Association* 71(23): 1946.
- Blaine, Robert Gordon. 1903. *Aetheric or Wireless Telegraphy*. London: Biggs and Sons.
- Bouchard, Joseph F. 1909. "Guarding the Cold War Ramparts." *Naval War College Review* 52(3): 111-35.
- Bradfield, W. W. 1910. "Wireless Telegraphy for Marine Inter-Communication." *The Electrician - Marine Issue*. June 10, pp. 135 ff.

Chapitre VIII

- Brittain, James E. 1902. *Alexandersson: Pioneer in American Electrical Engineering*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Booker, Elmer Eastice. 1917. *Practical Wireless Telegraphy*. New York: Wireless Press.
- Carr, Elmer G. 1918. "An Unusual Disease of Honey Bees." *Journal of Economic Entomology* 1(4): 347-51.
- Carter, Charles Frederick. 1914. "Getting the Wireless on Board Train." *Technical World Magazine* 20(6): 914-18.
- Chauvois, Louis. 1937. *D'Arsonval: Soixante-cinq ans à travers la Science*. Paris: J. Oliven.
- Conner, Lewis A. 1919. "The Symptomatology and Complications of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 5(5): 321-25.
- Countant, A. Francis. 1918. "An Epidemic of Influenza at Manila, P.I." *Journal of the American Medical Association* 1(19): 1566-67.
- Cowie, David Murray and Paul Webley Beaven. 1919. "On the Clinical Evidence of Involvement of the Suprarenal Glands in Influenza and Influenzal Pneumonia." *Archives of Internal Medicine* 4(1): 78-88.
- Craft, F. B. and E. H. Colpitts. 1919. "Radio Telephony." *Proceedings of the American Institute of Electrical Engineers* 8(1): 337-75.
- Crawley, Charles G. 1906. *How Did the Evolution of Communications Affect Command and Control of Airpower: 1900-1945?* Maxwell Air Force Base, AL.
- Crosby, Alfred W., Jr. 1976. *Epidemic and Peace, 1918*. Westport, CT: Greenwood.
- d'Arsonval, Jacques Arsène. 1892a. "Recherches d'électrothérapie. La voltaïisation sinusoidale." *Archives de physiologie normale et pathologique* 6: 69-80.
- . 1892b. "Sur les effets physiologiques comparés des divers procédés d'électrisation." *Bulletin de l'Académie de Médecine* 6: 424-33.
- . 1893a. "Action physiologique des courants alternatifs à grande fréquence." *Archives de physiologie normale et pathologique* 4: 1-8.
- . 1893b. "Effets physiologiques de la voltaïisation sinusoidale." *Archives de physiologie normale et pathologique* 4: 387-91.
- . 1893c. "Expériences faites au laboratoire de médecine du Collège de France." *Archives de physiologie normale et pathologique* 4: 89-90.
- . 1893d. "Influence de la fréquence sur les effets physiologiques des courants alternatifs." *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* 6: 30-33.
- . 1896a. "À propos de l'atténuation des toxines par la haute fréquence." *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de Biologie* 6: 66.
- . 1896b. "Effets thérapeutiques des courants à haute fréquence." *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences* 3: 29.
- d'Arsonval, Jacques Arsène and Albert Charrin. 1893a. "Influence de l'électricité sur la cellule microbienne." *Archives de physiologie normale et pathologique* ser., 5: 664-69.
- . 1893b. "Électricité et Microbes." *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de Biologie* 4: 67-69, 764-65.
- . 1896a. "Action des diverses modalités électriques sur les toxines bactériennes." *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de Biologie* 6: 66.
- . 1896b. "Action de l'électricité sur les toxines bactériennes." *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de Biologie* 6: 23.

Chapitre VIII

- . 1896b. "Action de l'électricité sur les toxines et les virus." *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la Société de Biologie* 3: 54.
- del Pont, Antonino Marcò. 1918. "Historia de las Epidemias de Influenza." *La Semana Médica* 25(27): 7-10.
- Eccles, William Henry. 1933a. *Wireless Telegraphy and Telephony*, 2nd ed. London: Benn Brothers.
- . 1933b. *Wireless London*: Thornton Butterworth.
- Ehrenberg, L. 1919. "Transmission of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 72(25): 1880.
- Elwell, Cyril Frank. 1910. "The Poulsen System of Wireless Telephony and Telegraphy." *Journal of Electricity, Power and Gas* 4(14): 293-97.
- . 1920. "The Poulsen System of Radiotelegraphy. History of Development of Arc Methods." *The Electrician* 84: 596-600.
- Erlendsson, V. 1919. "Influenza in Iceland." *Journal of the American Medical Association* 72(25): 1880.
- Erskine, Arthur Wright and B. L. Knight. 1918. "A Preliminary Report of a Study of the Coagulability of Influenzal Blood." *Journal of the American Medical Association* 71(22): 1847.
- Erskine-Murray, J. 1920. "The Transmission of Electromagnetic Waves About the Earth." *Radio Review*: 237-39.
- Fantus, Bernard. 1918. "Clinical Observations on Influenza." *Journal of the American Medical Association* 71(21): 1736-39.
- Firstenberg, Arthur. 1997. *Microwaving Our Planet*. New York: Cellular Phone Taskforce.
- . 2001. "Radio Waves, the Blood-Brain Barrier, and Cerebral Hemorrhage." *No Place to Hide* 3(2): 23-24.
- Friedlander, Alfred, Carey P. McCord, Frank J. Sladen, and George W. Wheeler. 1918. "The Epidemic of Influenza at Camp Sherman, Ohio." *Journal of the American Medical Association* 71(20): 1652-56.
- Frost, W. H. 1919. "The Epidemiology of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 73(5): 313-18.
- Goldoni, J. 1990. "Hematological Changes in Peripheral Blood of Workers Occupationally Exposed to Microwave Radiation." *Health Physics* 58(2): 205-7.
- Grant, John. 1907. "Experiments and Results in Wireless Telephony." *American Telephone Journal* 5(4): 49-51.
- Harris, Wilfred. 1919. "The Nervous System in Influenza." *The Practitioner* 102: 89-100.
- Harrison, Forrest Martin. 1919. "Influenza Aboard a Man-of-War: A Clinical Summary." *Medical Record* 5(17): 680-85.
- Headrick, Daniel R. 1988. *The Tentacles of Progress: Technology Transfer in the Age of Imperialism, 1850-1940*. New York: Oxford University Press.
- . 1991. *The Invisible Weapon: Telecommunications and International Politics, 1851-1945*. New York: Oxford University Press.
- Hewlett, A. W. and W. M. Alberty. 1918. "Influenza at Navy Base Hospital in France." *Journal of the American Medical Association* 71(13): 1056-58.

Chapitre VIII

- Hirsch, Edwin F. 1918. "Epidemic of Bronchopneumonia at Camp Grant, Ill." *Journal of the American Medical Association* 2(1): 1735-36.
- Hong, Sungook. 2001. *Wireless: From Marconi's Black-Box to the Audion*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hopkins, Albert A. and A. Russell Bond, eds. 1905. "Wireless Telegraphy." *Scientific American Reference Book* (New York: Munn & Co.), pp. 199-205.
- Howe, George William Osborn. 1920a. "The Upper Atmosphere and Radio Telegraphy." *Radio Review* 1: 381-83.
- . 1920b. "The Efficiency of Aerials." *Radio Review* 1: 540-43.
- . 1920c. "The Power Required for Long Distance Transmission." *Radio Review* 1: 598-608.
- Howeth, Linwood S. 1963. *History of Communications – Electronics in the United States Navy*. Washington, DC: Bureau of Ships and Office of Naval History.
- Huurdeeman, Anton A. 2003. *The Worldwide History of Telecommunication*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Innes, Augustus Daniel. 1907. "Report on a Disease of Bees in the Isle of Wight." *Journal of the Board of Agriculture* 4(3): 129-40.
- Jordan, Edwin O. 1918. Discussion in: "The Etiology of Influenza," *Proceedings of the American Public Health Association, Forty-Sixth Annual Meeting, Chicago, December 8-11, 1918*. *Journal of the American Medical Association* 2(5): 2097.
- . 1922. "Interepidemic Influenza." *American Journal of Hygiene* 4(4): 325-45.
- . 1927. *Epidemic Influenza: A Survey*. Chicago: American Medical Association.
- . 1918a. "Spanish Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(8): 660.
- . 1918b. "The Epidemic of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(13): 1063-64.
- . 1918c. "Epidemic Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(14): 1136-37.
- . 1918d. "The Present Epidemic of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(15): 1223.
- . 1918e. "Abstracts on Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(19): 1573-80.
- . 1918f. "Influenza in Mexico." *Journal of the American Medical Association* 1(20): 1675.
- . 1918g. "Paris Letter. The Influenza Epidemic." *Journal of the American Medical Association* 1(20): 1676.
- . 1918h. "The Influenza Epidemic." *Journal of the American Medical Association* 1(24): 2009-10.
- . 1918i. "Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(25): 2088.
- . 1918j. "Mexico Letter." *Journal of the American Medical Association* 1(25): 2089.
- . 1918k. "Febrile Epidemic [in Peru]." *Journal of the American Medical Association* 1(25): 2090.
- . 1918l. "The Etiology of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(25): 2097-2100, 2173-75.
- . 1919a. "Unsuccessful Attempts to Transmit Influenza Experimentally." *Journal of the American Medical Association* 1(34): 281.
- . 1919b. "Heart Block and Bradycardia Following Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(34): 868.
- . 1920a. "The 1920 Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(9): 607.
- . 1920b. "Influenza in Alaska." *Journal of the American Medical Association* 1(12): 796.
- . 1920c. "Influenza in the Navy Personnel." *Journal of the American Medical Association* 1(12): 813.
- . 1920d. "After Effects of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(13): 61.
- . 1920e. "The Influenza Pandemic in India." *Journal of the American Medical Association* 1(9): 619-20.
- . 1920f. "Eye Disease Following Influenza Epidemic." *Journal of the American Medical Association* 1(10): 709.
- Keegan, J. J. 1918. "The Prevailing Epidemic of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 1(13): 1051-55.

Chapitre VIII

- Kecton, Robert W. and A. Beulah Cushman. 1918. "The Influenza Epidemic in Chicago." *Journal of the American Medical Association* 7(24): 1962-67.
- Killbourne, Edwin D. 1975. *The Influenza Viruses and Influenza*. New York: Academic.
- Klessens, J. J. H. M. 1920. "Nervous Manifestations Complicating Influenza." *Journal of the American Medical Association* 7(3): 216.
- Kuksinskiy, V. E. 1978. "Coagulation Properties of the Blood and Tissues of the Cardiovascular System Exposed to an Electromagnetic Field." *Kardiologiya* 18(3): 107-11 (in Russian).
- Kyuntsel', A. A. and V. I. Karmilov. 1947. "The Effect of an Electromagnetic Field on the Blood Coagulation Rate." *Klinicheskaya Meditsina* 5(3): 78 (in Russian).
- La Fay, Howard. 1958. "DEW Line: Sentry of the Far North." *National Geographic* 114(1): 128-46.
- Leake, J. P. 1919. "The Transmission of Influenza." *Boston Medical and Surgical Journal* 181(24): 675-79.
- Logwood, C. V. 1916. "High Speed Radio 'Telegraphy.'" *The Electrical Experimenter*, June, p. 99.
- Loosli, Clayton G., Dorothy Hamre, and O. Warner. 1958. "Epidemic Asian A Influenza in Naval Recruits." *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 98(3): 589-92.
- Lyle, Eugene P., Jr. 1905. "The Advance of 'Wireless.'" *World's Work*, February, pp. 5843-48.
- MacNcal, Ward J. 1919. "The Influenza Epidemic of 1918 in the American Expeditionary Forces in France and England." *Archives of Internal Medicine* 3(6): 657-88.
- Maestrini, D. 1919. "The Blood in Influenza." *Journal of the American Medical Association* 72(11): 834.
- Marconi, Degna. 2001. *My Father, Marconi*, 2nd ed. Toronto: Guernica.
- Marconi, Maria Cristina. 1999. *Marconi My Beloved*. Boston: Dante University of America Press.
- Marshall, C. J. 1957. "North America's Distant Early Warning Line." *Geographical Magazine* 29(12): 616-28.
- Martin, Donald H. 1991. *Communication Satellites 1958-1992*. El Segundo, CA: The Aerospace Corporation.
- Menninger, Karl A. 1919a. "Psychoses Associated with Influenza." *Journal of the American Medical Association* 72(4): 235-41.
- . 1919b. "Influenza and Epileptiform Attacks." *Journal of the American Medical Association* 73(25): 1806.
- Ministry of Health. 1920. *Report on the Pandemic of Influenza, 1918-19*. Reports on Public Health and Medical Subjects, no. 4. London.
- Morenus, Richard. 1957. *DEW Line*. New York: Rand McNally.
- Navy Department, Bureau of Equipment. 1906. *List of Wireless-Telegraph Stations of the World*. Washington: Government Printing Office.
- Nicoll, M., Jr. 1918. "Organization of Forces against Influenza." American Public Health Association, Forty-Sixth Annual Meeting, Chicago, Dec. 8-11, 1918, *Journal of the American Medical Association* 7(26): 2173.

Chapitre VIII

- Nuzum, John W., Isadore Pilot, F. H. Stangl, and B. E. Bonar. 1918. "Pandemic Influenza and Pneumonia in a Large Civil Hospital." *Journal of the American Medical Association* 71(10): 1562-65.
- Oliver, Wade W. 1919. "Influenza - the Sphinx of Diseases." *Scientific American* 120(9): 200, 212-13.
- Persson, Bertil R. R., Leif G. Salford, and Arne Brun. 1997. "Blood-brain Barrier Permeability in Rats Exposed to Electromagnetic Fields Used in Wireless Communication." *Wireless Networks* 3: 455-61.
- Pettigrew, Eileen. 1983. *The Silent Enemy: Canada and the Deadly Flu of 1918*. Saskatoon: Western Producer Prairie Books.
- Pflumm, Erich. 1931. "Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Wirkung ultrakurzer elektrischer Wellen auf die Entzündung." *Archiv für klinische Chirurgie* 166: 251-305.
- Phillips, Ernest F. 1925. "The Status of Isle of Wight Disease in Various Countries." *Journal of Economic Entomology* 8: 391-95.
- Prince, C. E. 1920. "Wireless Telephony on Aeroplanes." *Radio Review* 1: 281-83, 341.
- Public Health Reports 1919. "Some Interesting Though Unsuccessful Attempts to Transmit Influenza Experimentally." 34(2): 33-39.
- . 1919. "Influenza Among American Indians." 34: 1008-9.
- Radio Review 1919. "The Transmission of Electromagnetic Waves Around the Earth." 1: 78-80.
- . 1920. "The Generation of Large Powers at Radio Frequencies." 1: 490-91.
- Reid, Ann H., Thomas G. Fanning, Johan V. Hultin, and Jeffery K. Taubenberger. 1999. "Origin and Evolution of the 1918 'Spanish' Influenza Virus Hemagglutinin Gene." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 96(14): 1651-56.
- Richardson, Alfred W. 1959. "Blood Coagulation Changes Due to Electromagnetic Microwave Irradiations." *Blood* 14: 1237-43.
- Robertson, H. E. 1918. "Influenzal Sinus Disease and its Relation to Epidemic Influenza." *Journal of the American Medical Association* 70(21): 1533-35.
- Rosenau, Milton J. 1919. "Experiments to Determine Mode of Spread of Influenza." *Journal of the American Medical Association* 73(5): 311-13.
- Rusyaev, V. P. and V. E. Kuksinskiy. 1973. "Study of Electromagnetic Field Effect on Coagulative and Fibrinolytic Properties of Blood." *Biophysika* 11(1): 160-63 (in Russian with English abstract).
- Saleeby, C. W. 1920. "Mapping the Influenza." *Literary Digest*, May 29, p. 32.
- Schaffel, Kenneth. 1991. *The Emerging Shield: The Air Force and the Evolution of Continental Air Defense 1945-1960*. Washington, DC: United States Air Force.
- Scheips, Paul J., ed. 1980. *Military Signal Communications* 2 vols. New York: Arno Press.
- Schlicphake, Erwin. 1935. *Short Wave Therapy: The Medical Uses of Electrical High Frequency*. London: Actinic Press.
- . 1960. *Kurzwellentherapie* 6th ed. Stuttgart: Gustav Fischer.
- Scriven, George P. 1914. "Report of the Chief Signal Officer, U.S. Army, 1914." *Annual Reports of the War Department* pp. 505-56. Reproduced in Scheips 1980, vol. 1.
- Sierra, Álvarez. 1921. "Particularidades clínicas de la última epidemia gripal." *El Siglo Médico* 68: 765-66.

Chapitre VIII et IX

- Simici, D. 1920. "The Heart in Influenza." *Journal of the American Medical Association* 75(10): 793.
- Sofre, G. 1918. "Influenza." *Journal of the American Medical Association* 71(21): 1782.
- Soper, George A. 1918. "The Pandemic in the Army Camps." *Journal of the American Medical Association* 71(23): 1899-1909.
- Stachelin, R. 1918. "The Influenza Epidemic." *Journal of the American Medical Association* 71(14): 1176.
- Stuart-Harris, Charles H. 1965. *Influenza and Other Virus Infections of the Respiratory Tract*, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Symmers, Douglas. 1918. "Pathologic Similarity between Pneumonia of Bubonic Plague and of Pandemic Influenza." *Journal of the American Medical Association* 71(18): 1482-85.
- Synnott, Martin J. and Elbert Clark. 1918. "The Influenza Epidemic at Camp Dix, N.J." *Journal of the American Medical Association* 71(22): 1816-21.
- Taubenberger, Jeffery K., Ann H. Reid, Amy E. Krafft, Karen E. Bijwaard, and Thomas G. Fanning. 1997. "Initial Genetic Characterization of the 1918 'Spanish' Influenza Virus." *Science* 275: 1793-96.
- Thompson, George Raynor. 1965. "Radio Comes of Age in World War I." In: Max L. Marshall, ed., *The Story of the U.S. Army Signal Corps* (New York: Watts), pp. 157-66. Reproduced in Scheips 1980, vol. 1.
- Turner, Laurence Beddome. 1921. *Wireless Telegraphy and Telephony*. Cambridge: University Press.
- . 1931. *Wireless: A Treatise on the Theory and Practice of High-Frequency Electric Signalling*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Underwood, Robyn M. and Dennis vanEngelsdorp. 2007. "Colony Collapse Disorder: Have We Seen This Before?" *Bee Culture* 35: 13-18.
- United States Signal Corps. 1917. *Radiotelegraphy*. Washington, DC: Government Printing Office.
- Vandiver, Ronald Wayne. 1995. *Reflections on the Signal Corps: The Power of Paradigms in Ages of Uncertainty*. Maxwell Air Force Base, AL.
- van Hartesveldt, Fred R. 1992. "The 1918-1919 Pandemic of Influenza." Lewiston, NY: Edwin Mellen.
- Vaughan, Warren T. 1921. *Influenza: An Epidemiologic Study*. Baltimore: American Journal of Hygiene.
- Watkins-Pitchford, Herbert. 1917. "An Enquiry into the Horse Disease Known as Septic or Contagious Pneumonia." *Veterinary Journal* 73: 345-62.
- Weightman, Gavin. 2003. *Signor Marconi's Magic Box*. Cambridge, MA: Da Capo Press.
- Wiedbrauk, Danny L. 1997. "The 1996-1997 Influenza Season - A View From the Benches." *Pan American Society for Clinical Virology Newsletter* 3(1).
- Zinsser, Hans. 1922. "The Etiology and Epidemiology of Influenza." *Medicine* 1(2): 213-309.

Chapitre IX

- Adams, A. J. S. 1886. "Earth Conduction." *Van Nostrand's Engineering Magazine* 35: 249-52.

Chapitre IX

- Alfvén, Hannes Olof Gösta. 1950. "Discussion of the Origin of the Terrestrial and Solar Magnetic Fields." *Tellus* 2(2): 74-82.
- . 1955. "Electricity in Space." In: *The New Astronomy* (New York: Scientific American Books), pp. 74-79.
- . 1969. *Atom, Man, and Universe: The Long Chain of Complications* San Francisco: W.H. Freeman.
- . 1981. *Cosmic Plasma* Dordrecht: D. Reidel.
- . 1984. "Cosmology: Myth or Science?" *Journal of Astrophysics and Astronomy* 79-98.
- . 1986a. "Double Layers and Circuits in Astrophysics." *IEEE Transactions on Plasma Science* PS-14(6): 779-93.
- . 1986b. "Model of the Plasma Universe." *IEEE Transactions on Plasma Science* PS-14(6): 629-38.
- . 1986c. "The Plasma Universe." *Physics Today* September, pp. 22-27.
- . 1987. "Plasma Universe." *Physica Scripta* T18: 20-28.
- . 1988. "Memoirs of a Dissident Scientist." *American Scientist* 76: 249-51.
- . 1990. "Cosmology in the Plasma Universe: An Introductory Exposition." *IEEE Transactions on Plasma Science* PS-18(1): 5-10.
- Alfvén, Hannes and Gustaf Arrhenius. 1976. *Evolution of the Solar System* Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration.
- Alfvén, Hannes and Carl-Gunnar Fälthammar. 1963. *Cosmical Electrodynamics* and ed. Oxford: Clarendon Press.
- Ando, Yoshiaki and Masashi Hayakawa. 2002. "Theoretical Analysis on the Penetration of Power Line Harmonic Radiation into the Ionosphere." *Radio Science* 37(6): 5-1 to 5-12.
- Arnoldy, Roger L. and Paul M. Kintner. 1989. "Rocket Observations of the Precipitation of Electrons by Ground VLF Transmitters." *Journal of Geophysical Research* 94(A6): 6825-32.
- Arrhenius, Svante. 1897. "Die Einwirkung kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse." *Skandinavisches Archiv für Physiologie* 1(1): 367-416.
- . 1905. "On the Electric Charge of the Sun." *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity* 10(1): 1-8.
- Avijgan, Majid and Mahtab Avijgan. 2013. "Can the Primo Vascular System (Bong Han Duct System) Be a Basic Concept for Qi Production?" *International Journal of Integrative Medicine* 2(0): 1-10.
- Baik, Ku-Youn, Eun Sung Park, Byung-Cheon Lee, Hak-Soo Shin, Chunho Choi, Seung-Ho Yi, Hyun-Min Johng, Tae Jeong Nam, Kyung-Soon Soh, Yong-Sam Nahm, Yeo Sung Yoon, In-Se Lee, Se-Young Ahn, and Kwang-Sup Soh. 2004. "Histological Aspect of Threadlike Structure Inside Blood Vessel." *Journal of International Society of Life Information Science* 2(2): 473-76.
- Baik, Ku-Youn, Baeckyoung Sung, Byung-Cheon Lee, Hyeon-Min Johng, Vyacheslava Ogay, Tae Jung Nam, Hak-Soo Shin, and Kwang-Sup Soh. 2004. "Bonghan Ducts and Corpuscles with DNA-contained Granules on the Internal Surfaces of Rabbits." *Journal of International Society of Life Information Science* 2(2): 598-601.

Chapitre IX

- Bailey, V. A. and David Forbes Martyn. 1934. "Interaction of Radio Waves." *Nature* 133: 218.
- Balsler, Martin and Charles A. Wagner. 1960. "Observations of Earth-Ionosphere Cavity Resonances." *Nature* 188: 638-41.
- Barr, Richard. 1979. "ELF Radiation from the New Zealand Power System." *Planetary and Space Science* 27: 537-40.
- Barr, Richard, D. Llanwyn Jones, and Craig J. Rodger. 2000. "ELF and VLF Radio Waves." *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 62(17-18): 1689-1718.
- Bauer, Louis A. 1921. "Measures of the Electric and Magnetic Activity of the Sun and the Earth, and Interrelations." *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity* 26(1-2): 33-68.
- Beard, George Miller. 1874. "Atmospheric Electricity and Ozone: Their Relation to Health and Disease." *Popular Science Monthly* 4: 456-69.
- Becker, Robert Otto. 1963. "The Biological Effects of Magnetic Fields - A Survey." *Medical Electronics and Biological Engineering* 3: 293-303.
- Becker, Robert O., Maria Reichmanis, Andrew A. Marino, and Joseph A. Spadaro. 1976. "Electrophysiological Correlates of Acupuncture Points and Meridians." *Psychoenergetic Systems* 105-12.
- Bequerel, Antoine César. 1851. "On the Causes of the Disengagement of Electricity in Plants, and upon Vegeto-terrestrial Currents." *American Journal of Science and Arts*, 2nd ser., 12: 83-97. Translation from: "Sur les causes qui dégagent de l'électricité dans les végétaux, et sur les courants végétaux-terrestres," *Annales de Chimie et de Physique* 3rd ser., 31: 40-67.
- Bell, Timothy F. 1976. "ULF Wave Generation through Particle Precipitation Induced by VLF Transmitters." *Journal of Geophysical Research* 81(19): 3316-26.
- Belyaev, G. G., V. M. Chmyrev, and N. G. Kleimenova. 2003. "Hazardous ULF Electromagnetic Environment of Moscow City." *Physics of Auroral Phenomena Proceedings of the 26th Annual Seminar, Apatity*, pp. 249-52.
- Bering, Edgar A., III, Arthur A. Few, and James R. Benbrook. 1998. "The Global Electric Circuit." *Physics Today* October, pp. 24-30.
- Boerner, Wolfgang M., James B. Cole, William R. Goddard, Michael Z. Tarnawsky, Lotfallah Shafai, and Donald H. Hall. 1983. "Impacts of Solar and Auroral Storms on Power Line Systems." *Space Science Reviews* 35: 195-205.
- Bowen, Melissa M., Antony C. Fraser-Smith, and Paul R. McGill. 1992. Long-Term Averages of Globally Measured ELF/VLF Radio Noise. Space, Telecommunication, and Radio Science Laboratory, Stanford University. Technical Report E450-2.
- Bradley, Philip B. and Joel Elkes. 1957. "The Effects of Some Drugs on the Electrical Activity of the Brain." *Brain* 80: 77-117.
- Brazier, Mary A. B. 1977. *The Electrical Activity of the Nervous System*, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Brewitt, Barbara. 1996. "Quantitative Analysis of Electrical Skin Conductance in Diagnosis: Historical and Current Views of Bioelectric Medicine." *Journal of Naturopathic Medicine* 6(1): 66-75.
- Bullough, Ken. 1983. "Satellite Observations of Power Line Harmonic Radiation." *Space Science Reviews* 35: 175-83.

Chapitre IX

- . 1995. "Power Line Harmonic Radiation: Sources and Environmental Effects." In: Hans Volland, ed., *Handbook of Atmospheric Electrodynamics* (CRC Press: Boca Raton, FL), vol. 2, pp. 291-332.
- Bullough, Ken, Thomas Reeve Kaiser, and Hal J. Strangeways. 1985. "Unintentional Man-made Modification Effects in the Magnetosphere." *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* 47(12): 1211-23.
- Bullough, Ken, Adrian R. L. Tatnall, and M. Denby. 1976. "Man-made E.L.F./V.L.F. Emissions and the radiation belts." *Nature* 260: 401-3.
- Burbank, J. E. 1905. "Earth-Currents: And a Proposed Method for Their Investigation." *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity* 10: 23-49.
- Cannon, P. S. and Michael J. Rycroft. 1982. "Schumann Resonance Frequency Variations during Sudden Ionospheric Disturbances." *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* 44(2): 201-6.
- Cherry, Neil. 2002. "Schumann Resonances, a Plausible Biophysical Mechanism for the Human Health Effects of Solar/Geomagnetic Activity." *Natural Hazards* 26(3): 279-331.
- Chevalier, Gaetan. 2007. *The Earth's Electrical Surface Potential: A Summary of Present Understanding* Encinitas, CA: California Institute for Human Science.
- Cho, Sung-Jin, Byeong-Soo Kim, and Young-Seok Park. 2004. "Thread-like Structures in the Aorta and Coronary Artery of Swine." *Journal of International Society of Life Information Science* 2(2): 609-11.
- Cresson, John C. 1836. "History of Experiments on Atmospheric Electricity." *Journal of the Franklin Institute* 22: 166-72.
- Davis, John R. 1974. "A Quest for a Controllable ULF Wave Source." *IEEE Transactions on Communications* 22(4): 578-86.
- de Vernejoul, Pierre, Pierre Albarède, and Jean-Claude Darras. 1985. "Étude des méridiens d'acupuncture par les traceurs radioactifs." *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine* 69(7): 1071-75.
- Dolezalek, Hans. 1972. "Discussion of the Fundamental Problem of Atmospheric Electricity." *Pure and Applied Geophysics* 10(1): 8-43.
- Dowden, R. I. and B. J. Fraser. 1984. "Waves in Space Plasmas: Highlights of a Conference Held in Hawaii, 7-11 February 1983." *Space Science Reviews* 35: 227-53.
- Fälthammar, Carl-Gunne. 1986. "Magnetosphere-Ionosphere Interactions - Near-Earth Manifestations of the Plasma Universe." *IEEE Transactions on Plasma Science* PS-14(6): 616-28.
- Faust, Volker. 1978. *Biometeorologie: Der Einfluss von Wetter und Klima auf Gesunde und Kranke*. Stuttgart: Hippokrates.
- Fraser-Smith, Antony C. 1979. "A Weekend Increase in Geomagnetic Activity." *Journal of Geophysical Research* 84(A5): 2089-96.
- . 1981. "Effects of Man on Geomagnetic Activity and Pulsations." *Advances in Space Research*: 455-66.
- Fraser-Smith, Antony C. and Peter R. Bannister. 1998. "Reception of ELF Signals at Antipodal Distances." *Radio Science* 33(1): 83-88.
- Fraser-Smith, Antony C. and Melissa M. Bowen. 1992. "The Natural Background Levels of 50/60 Hz Radio Noise." *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility* 34(3): 330-37.

Chapitre IX

- Fraser-Smith, Antony C., D. M. Bubenick, and Oswald G. Villard, Jr. 1977. *Air/Undersea Communication at Ultra-Low-Frequencies Using Airborne Loop Antennas*. Technical Report 4207-6, Radio Science Laboratory, Stanford Electronics Laboratories, Department of Electrical Engineering, June 1977, SFL-77-013.
- Fraser-Smith, Antony C. and D. B. Coates. 1978. "Large-amplitude ULF fields from BART." *Radio Science* 3(4): 661-68.
- Fraser-Smith, Antony C., Paul R. McGill, A. Bernardi, Robert A. Helliwell, and M. E. Ladd. 1992. *Global Measurements of Low-Frequency Radio Noise in Space*. Telecommunications and Radioscience Laboratory, Stanford University. Final Technical Report E-450-1.
- Frölich, O. 1895. "Kompensationsvorrichtung zum Schutz physikalischer Institute gegen die Einwirkung elektrischer Bahnen." *Elektrotechnische Zeitschrift*, 47, pp. 745-48.
- . 1896. "Demonstration der Kompensationsvorrichtung zum Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen." *Elektrotechnische Zeitschrift*, 3, pp. 40-44.
- Fujiwara, Satoru and Sun-Bong Yu. 2012. "A Follow-up Study on the Morphological Characteristics in Bong-Han Theory: An Interim Report." In: Kwang-Sup Soh, Kyung A. Kang, and David K. Harrison, eds., *The Primo Vascular System* (New York: Springer), pp. 19-21.
- Füllekrug, Martin. 1995. "Schumann Resonances in Magnetic Field Components." *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* 47(5): 479-84.
- Gerland, E. 1886. "On the Origin of Atmospheric Electricity." *Van Nostrand's Engineering Magazine* 34: 158-60.
- Guglielmi, A. and O. Zorov. 2007. "The Human Impact on the Pc1 Wave Activity." *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 69: 1753-58.
- Hamer, James R. 1965. *Biological Entrainment of the Human Brain by Low Frequency Radiation* NSL 65-199, Northrop Space Labs.
- Harrison, R. Giles. 2004. "The Global Atmospheric Electrical Circuit and Climate." *Surveys in Geophysics* 5(5-6): 441-84.
- . 2013. "The Carnegie Curve." *Surveys in Geophysics* 34: 209-32.
- Hayashi, K., T. Oguti, I. Watanabe, K. Tsuruda, S. Kokubun, and R. E. Horiota. 1978. "Power Harmonic Radiation Enhancement during the Sudden Commencement of a Magnetic Storm." *Nature* 275: 627-29.
- Helliwell, Robert A. 1965. *Whistlers and Related Ionospheric Phenomena*. Stanford, CA: Stanford University Press.
- . 1977. "Active Very Low Frequency Experiments on the Magnetosphere from Siple Station, Antarctica." *Philosophical Transactions of the Royal Society* 76: 213-24.
- Helliwell, Robert A. and John P. Katsufakis. 1974. "VLF Wave Injection into the Magnetosphere from Siple Station, Antarctica." *Journal of Geophysical Research* 79(16): 2511-18.
- Helliwell, Robert A., John P. Katsufakis, Timothy F. Bell, and Rajagopalan Raghuram. 1975. "VLF Line Radiation in the Earth's Magnetosphere and Its Association with Power System Radiation." *Journal of Geophysical Research* 80(31): 4249-58.
- Tliss, Victor F. 1928. *The Electrical Conductivity of the Atmosphere and its Cause*. London: Constable.

Chapitre IX

- Ho, A. M.-H., Antony C. Fraser-Smith, and Oswald G. Villard, Jr. 1979. "Large-Amplitude ULF Magnetic Fields Produced by a Rapid Transit System: Close-Range Measurements." *Radio Science* 4(6): 1011-15.
- Hu, X., X. Huang, J. Xu, and B. Wu. 1993. "Distribution of Low Skin Impedance Points Along Meridians over the Medial Side of Forearm." *Zhen Ci Yan Jiu* ("Acupuncture Research") 18(2): 94-97 (in Chinese).
- Hu, X., B. Wu, J. Xu, X. Huang, and J. Han. 1993. "Studies on the Low Skin Impedance Points and the Feature of its Distribution Along the Channels by Microcomputer. II. Distribution of LSIPs Along the Channels." *Zhen Ci Yan Jiu* ("Acupuncture Research") 18(2): 163-67 (in Chinese).
- Huang, X., J. Xu, B. Wu, and X. Hu. 1993. "Observation on the Distribution of LSIPs Along Three Yang Meridians as Well as Ren and Du Meridians." *Zhen Ci Yan Jiu* ("Acupuncture Research") 18(2): 98-103 (in Chinese).
- Imhof, W. L., H. D. Voss, M. Walt, E. E. Gaines, J. Mobilia, D. W. Datlowe, and J. B. Reagan. 1986. "Slor Region Electron Precipitation by Lightning, VLF Chorus, and Plasmaspheric Hiss." *Journal of Geophysical Research* (A8): 8883-94.
- Itoh, Shinji, Keisuke Tsujioka, and Hiroo Saito. 1959. "Blood Clotting Time under Metal Cover (Biological P-Test)." *International Journal of Bioclimatology and Biometeorology* (1): 269-70.
- Jensen, Matz. 1950. "On Radiation From Overhead Transmission Lines." *Proceedings of the IEE*, part III, 97(47): 166-78.
- Jiang, Xiaowen, Byung-Cheon Lee, Chunho Choi, Ku-Youn Baik, Kwang-Sup Soh, Hee-Kyeong Kim, Hak-Soo Shin, Kyung-Soon Soh, and Byeung-Soo Cheun. 2002. "Threadlike Bundle of Tubules Running Inside Blood Vessels: New Anatomical Structure." *arXiv:physics/0211085*.
- Johng, Hyeon-Min, Hak-Soo Shin, Jung Sun Yoo, Byung-Cheon Lee, Ku-Youn Baik, and Kwang-Sup Soh. 2004. "Bonghan Ducts on the Surface of Rat Liver." *Journal of International Society of Life Information Science* (2): 469-72.
- Johng, Hyeon-Min, Jung-Sun Yoo, Tae-Jong Yoon, Hak-Soo Shin, Byung-Cheon Lee, Changhoon Lee, Jin-Kyu Lee, and Kwang-Sup Soh. 2006. "Use of Magnetic Nanoparticles to Visualize Threadlike Structures Inside Lymphatic Vessels of Rats." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 7-82.
- Karinen, A., K. Mursula, Th. Ulich, and J. Manninen. 2002. "Does the Magnetosphere Behave Differently on Weekends?" *Annales Geophysicae* 15: 1137-42.
- Kikuchi, Hiroshi. 1983a. "Overview of Power-Line Radiation and its Coupling to the Ionosphere and Magnetosphere." *Space Science Reviews* 55: 33-41.
- . 1983b. "Power Line Transmission and Radiation." *Space Science Reviews* 55: 59-80.
- Kim, Bong Han. 1963. "On the Kyungrak System." *Journal of the Academy of Medical Sciences of the Democratic People's Republic of Korea* 1963, no. 5.
- . 1964. *On the Kyungrak System*. Pyongyang, Democratic People's Republic of Korea: Foreign Languages Publishing House.
- Kim, Soyeon, Kyu Jae Lee, Tae Eul Jung, Dan Jin, Dong Hui Kim, and Hyun-Won Kim. 2004. "Histology of Unique Tubular Structures Believed to Be Meridian Line." *Journal of International Society of Life Information Science* (2): 595-97.
- Klenm, William R. 1969. *Animal Electroencephalography*. New York: Academic.

Chapitre IX

- Kolcsnik, A. G. 1998. "Electromagnetic Background and Its Role in Environmental Protection and Human Ecology." *Russian Physics Journal* 41(8): 839-50.
- Köntg, Herbert L. 1971. "Biological Effects of Extremely Low Frequency Electrical Phenomena in the Atmosphere." *Journal of Interdisciplinary Cycle Research* 3(3): 317-23.
- . 1974a. "ELF and VLF Signal Properties: Physical Characteristics." In: Michael A. Persinger, ed., *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects* (New York: Plenum), pp. 9-34.
- . 1974b. "Behavioral Changes in Human Subjects Associated with ELF Electric Fields." In: Michael A. Persinger, ed., *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects* (New York: Plenum), pp. 81-99.
- . 1975. *Unsichtbare Umwelt: Der Mensch im Spielfeld elektromagnetischer Kräfte*. München: Heinz Moos.
- Koruilov, I. A. 2000. "VLF Emissions and Electron Precipitations Stimulated by Emissions of Power Transmission Line Harmonics." *Geomagnetism and Aeronomy* 40(3): 388-92.
- Lanzerotti, Louis J. and Giovanni P. Gregori. 1986. "Telluric Currents: The Natural Environment and Interactions with Man-made Systems." In: Geophysics Study Committee, National Research Council, *The Earth's Electrical Environment* (Washington, DC: National Academy Press), pp. 232-57.
- Larkina, V. I., O. A. Maltseva and O. A. Molchanov. 1983. "Satellite Observations of Signals from a Soviet Mid-latitude VLF Transmitter in the Magnetic-Conjugate Region." *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* 45(2/3): 115-19.
- Larsen, Adrian P. 2004. *Ryodoraku Acupuncture Measurement and Treatment* doctoral thesis, Logan College of Chiropractic, Chesterfield, MO.
- Lee, Byung-Cheon, Jung Sun Yoo, Ku Youn Baik, Baeckyoung Sung, Jawoong Lee, and Kwang-Sup Soh. 2008. "Development of a Fluorescence Stereomicroscope and Observation of Bong-Han Corpuscles Inside Blood Vessels." *Indian Journal of Experimental Biology* 46: 330-35.
- Lee, Byung-Cheon, Ki-Hoon Uhm, Kyoung-Hee Bae, Dae-In Kang, and Kwang-Sup Soh. 2009. "Visualization of Potential Acupuncture Points in Rat and Nude Mouse and Dil Tracing Method." *Journal of Pharmacopuncture* 2(3): 25-30.
- Lee, Jong-Su. 2004. "Bonghan System and Hypothesis on Oncogenesis." *Journal of International Society of Life Information Science* 2(2): 606-8.
- Lee, Sanghun, Yeonhee Ryu, Yungju Yun, Sungwon Lee, Ohsang Kwon, Jaehyo Kim, Inchul Sohn, and Seonghun Ahn. 2010. "Anatomical Discrimination of the Differences between Torn Mesentery Tissues and Internal Organ-surface Primo-vessels." *Journal of Acupuncture and Meridian Studies* 1(1): 10-15.
- Lerner, Eric J. 1991. *The Big Bang Never Happened* New York: Times Books.
- Lim, Chae Jeong, So Yeong Lee, and Pan Dong Ryu. 2015. "Identification of Primo-Vascular System in Abdominal Subcutaneous Tissue Layer of Rats." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* ID 751937.
- Lin, Hsiao-Tsung. 2008. "Physics Model of Internal Chi System." *Journal of Accord Integrative Medicine* 1(1): 78-83.
- Lovering, Joseph. 1854. "Atmospheric Electricity." *American Almanac* 1854, pp. 70-82.

Chapitre IX

- Lowes, Frank J. 1982. "On Magnetic Observations of Electric Trains." *The Observatory* 102: 44.
- Ludwig, Wolfgang and Reinhard Mecke. 1968. "Wirkung künstlicher Atmosphärischer auf Säuger." *Archiv für Meteorologie, Geophysik und Bioklimatologie*. B, 16: 251-61.
- Luetje, James Paul, Chung G. Park, and Robert A. Helliwell. 1977. "Longitudinal Variations of Very-Low-Frequency Chorus Activity in the Magnetosphere: Evidence of Excitation By Electrical Power Transmission Lines." *Geophysical Research Letters* 4(7): 275-78.
- . 1979. "The Control of the Magnetosphere by Power Line Radiation." *Journal of Geophysical Research* 84: 2657-60.
- Lyman, Charles P. and Regina C. O'Brien. 1977. "A Laboratory Study of the Turkish Hamster *Mesocricetus brandti* Breviora 442: 1-27.
- Makarova, I. N. and A. V. Shirochikov. 2000. "Magnetopause Position as an Important Index of the Space Weather." *Physics and Chemistry of the Earth* 25(5-6): 495-98.
- . 2005. "Atmospheric Electrodynamics Modulated by the Solar Wind." *Advances in Space Research* 35(8): 1480-83.
- Markson, Ralph and Michael Muir. 1980. "Solar Wind Control of the Earth's Electric Field." *Science* 208: 979-90.
- Mathias, Émile, Jean Bosler, Pierre Loisel, Raphaël Dongier, Charles Maurain, G. Grousse, and René Mesny. 1924. *Traité d'Électricité Atmosphérique et Tellurique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Matteucci, Carlo. 1869. *On the Electrical Currents of the Earth*. Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Matthews, J. P. and Keith H. Yearby. 1981. "Magnetospheric VLF Line Radiation Observed at Halley, Antarctica." *Planetary and Space Science* 29(1): 95-112.
- Maurain, Charles. 1905. "Influence perturbatrice des lignes de tramway électriques sur les appareils de mesures électriques et magnétiques: moyens de défense." *Revue Électrique* 4(45): 257-63.
- Molchanov, Oleg and Michel Parrot. 1995. "PLHR Emissions Observed on Satellites." *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* 57(5): 493-505.
- Molchanov, Oleg, Michel Parrot, Mikhail M. Mogilevsky, and François Lefeuvre. 1991. "A Theory of PLHR Emissions to Explain the Weekly Variation of PLF Data Observed by a Low-Altitude Satellite." *Annales Geophysicae* 6: 669-80.
- Moore-Ede, Martin C., Scott S. Campbell, and Russel J. Reiter, eds. 1992. *Electromagnetic Fields and Circadian Rhythmicity*. Boston: Birkhäuser.
- National Research Council, Geophysics Study Committee. 1986. *The Earth's Electrical Environment*. Washington, DC: National Academy Press.
- Němec, František, Ondřej Santolík, Michel Parrot, and Jean-Jacques Berthelier. 2007. "On the Origin of Magnetospheric Line Radiation." *WDS '07 Proceedings of Contributed Papers* part 2, pp. 64-70.
- . 2007. "Power Line Harmonic Radiation: A Systematic Study Using DEMETER Spacecraft." *Advances in Space Research* 40: 398-403.
- Nunn, D., J. Manninen, T. Turunen, V. Trakhtengerts, and N. Erokhin. 1999. "On the Nonlinear Triggering of VLF Emissions by Power Line Harmonic Radiation." *Annales Geophysicae* 7: 79-94.

Chapitre IX

- Ogawa, Toshio, Yoshikazu Tanaka, Teruo Miura, and Michihiro Yasuhara. 1966. "Observations of Natural ELF and VLF Electromagnetic Noises by Using Ball Antennas." *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity* 18(4): 443-54.
- Ortega, Pascal, Anirban Guha, Earle Williams, and Gabriella Satori. 2014. "Schumann Resonance Observations from the Central Pacific Ocean." Paper presented at XV International Conference on Atmospheric Electricity, 15-20 June 2014, Norman, OK.
- Palmer, C. W. 1935. "The 'Luxembourg Effect' in Radio." *Radio-Craft*, February, pp. 467, 499.
- Park, Chung G. and D. C. D. Chang. 1978. "Transmitter Simulation of Power Line Radiation Effects in the Magnetosphere." *Geophysical Research Letters* 5(10): 861-64.
- Park, Chung G. and Robert A. Helliwell. 1978. "Magnetospheric Effects of Power Line Radiation." *Science* 200: 727-30.
- Park, Chung G., Robert A. Helliwell, and François Lefeuve. 1983. "Ground Observations of Power Line Radiation Coupled to the Ionosphere and Magnetosphere." *Space Science Reviews* 35: 131-37.
- Park, Eun-sung, Hee Young Kim, and Dong-ho Yoon. 2013. "The Prino Vascular Structures Alongside Nervous System: Its Discovery and Functional Limitation." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2013: 38350.
- Park, Joong Wha, In Soo Hong, Jin Ha Yoon, and Hyun-Won Kim. 2004. "Migration of Lipiodol Along the Meridian Line." *Journal of International Society of Life Information Science* 2(2): 592-94.
- Parrot, Michel, Oleg A. Molchanov, Mikhail M. Mogilevski, and François Lefeuve. 1991. "Daily Variations of ELF Data Observed by a Low-altitude Satellite." *Geophysical Research Letters* 18(6): 1039-42.
- Parrot, Michel, František Němec, Ondřej Santolík, and Jean-Jacques Berthelier. 2005. "ELF Magnetospheric Lines Observed by DEMETER." *Annales Geophysicae* 31: 3301-11.
- Parrot, Michel and Youri Zaslavski. 1996. "Physical Mechanisms of Man-Made Influences on the Magnetosphere." *Surveys in Geophysics* 17: 67-100.
- Pellegrino, Fernando C. and Roberto E. P. Sica. 2004. "Canine Electroencephalographic Recording Technique: Findings in Normal and Epileptic Dogs." *Clinical Neurophysiology* 15: 477-87.
- Peratt, Anthony L. 1989a. "Plasma Cosmology. Part I. Interpretations of the Visible Universe." *The World and I*, August, pp. 294-301.
- . 1989b. "Plasma Cosmology. Part II. The Universe is a Sea of Electrically Charged Particles." *The World and I*, September, pp. 307-17.
- . 1990. "Not with a Bang." *The Science* January/February, pp. 24-32.
- . 1992. *Physics of the Plasma Universe*. New York: Springer.
- . 1995. "Introduction to Plasma Astrophysics and Cosmology." *Astrophysics and Space Science* 27: 3-11.
- Persinger, Michael A., ed. 1974. *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects*. New York: Plenum.
- Persinger, Michael A., H. Wolfgang Ludwig, and Klaus-Peter Ossenkopp. 1973. "Psychophysiological Effects of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields: A Review." *Perceptual and Motor Skills* 36: 1131-59.

Chapitre IX

- Planté, Gaston. 1878. "Electrical Analogies with Natural Phenomena." *Nature* 17: 226-29, 385-87.
- Pouillet, Claude Servais Mathias. 1853. *Éléments de Physique expérimentale et de Météorologie* 6th ed. Paris: L. Hachette.
- Preece, William Henry. 1894. "Earth Currents." *Nature* 49: 554.
- Randall, Walter and Walter S. Moos. 1993. "The 11-Year Cycle in Human Births." *International Journal of Biometeorology* 2: 72-77.
- Randall, Walter. 1990. "The Solar Wind and Human Birth Rate: A Possible Relationship Due to Magnetic Disturbances." *International Journal of Biometeorology* 34(1): 42-48.
- Reichmanis, Maria, Andrew A. Marino, and Robert O. Becker. 1979. "Laplace Plane Analysis of Impedance on the H Meridian." *American Journal of Chinese Medicine* 7(2): 188-93.
- Reiter, Reinhold. 1954. "Umwelteinflüsse auf die Reaktionszeit des gesunden Menschen." *Munchener medizinische Wochenschrift* 17, 18: 479-81, 526-29.
- . 1969. "Solar Flares and Their Impact on Potential Gradient and Air-Earth Current Characteristics at High Mountain Stations." *Pure and Applied Geophysics* 72(1): 259-67.
- . 1976. "The Electric Potential of the Ionosphere as Controlled by the Solar Magnetic Sector Structure." *Naturwissenschaften* 63(4): 192-93.
- Rheinberger, Margaret B. and Herbert H. Jasper. 1937. "Electrical Activity of the Cerebral Cortex in the Unanesthetized Cat." *American Journal of Physiology* 19: 186-96.
- Robinson, G. H. 1966. "Harmonic Phenomena Associated with the Benmore-Haywards H.V.D.C. Transmission Scheme." *New Zealand Engineering* January 15, pp. 16-28.
- Roble, R. G. 1991. "On Modeling Component Processes in the Earth's Global Electric Circuit." *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* 53(9): 831-47.
- Rooney, W. J. 1939. "Earth Currents." In: J. A. Fleming, ed., *Terrestrial Magnetism and Electricity* (New York: McGraw-Hill), pp. 270-307.
- Rosenberg, Theodore J., Robert A. Helliwell, and John P. Katsufakis. 1971. "Electron Precipitation Associated with Discrete Very-Low-Frequency Emissions." *Journal of Geophysical Research* 76(34): 8445-52.
- Ruckebusch, Y. 1963. "L'électroencéphalogramme normal du chien." *Revue de Médecine Vétérinaire* 14(1): 119-34.
- Rycroft, Michael J. 1965. "Resonances of the Earth-Ionosphere Cavity Observed at Cambridge, England." *Radio Science* 69D(8): 1071-81.
- . 2006. "Electrical Processes Coupling the Atmosphere and Ionosphere: An Overview." *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 68: 445-56.
- Sá, Luiz Alexandre Nogueira de. 1990. "A Wave-Particle-Wave Interaction Mechanism as a Cause of VLF Triggered Emissions." *Journal of Geophysical Research* 95(A8): 12,277-86.
- Schlegel, Kristian and Martin Fullekrug. 2002. "Weltweite Ortung von Blitzen: 50 Jahre Schumann-Resonanzen." *Physik in unserer Zeit* 33(6): 256-61.
- Schulz, Nicolas. 1961. "Lymphocytose relative et l'activité solaire." *Revue médicale de Nancy* 6: 541-44.

Chapitre IX

- Schumann, Winfried O. and Herbert I. König. 1954. "Über die Beobachtung von 'Atmospherics' bei geringsten Frequenzen." *Naturwissenschaften* 41(8): 183-84.
- Shin, Hak-Soo, Hyeon-Min Johng, Byung-Cheon Lee, Sung-Il Cho, Kyung-Soon Soh, Ku-Youn Baik, Jung-Sun Yoo, and Kwang-Sup Soh. 2005. "Feulgen Reaction Study of Novel Threadlike Structures (Bonghan Ducts) on the Surface of Mammary Gland Organs." *Anatomical Record* 248B: 35-40.
- Soh, Kwang-Sup, Kyung A. Kang, and David K. Harrison, eds. 2012. *The Primo Vascular System* New York: Springer.
- Soh, Kwang-Sup, Kyung A. Kang, and Yeon Hee Ryu. 2013. "50 Years of Bong-Han Theory and 10 Years of Primo Vascular System." Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine article ID 587827.
- Starwynn, Darren. 2002. "Electrophysiology and the Acupuncture Systems." *Medical Acupuncture* 3(1): article 7.
- Stiles, Gardiner S. and Robert A. Helliwell. 1975. "Frequency-Time Behavior of Artificially Stimulated VLF Emissions." *Journal of Geophysical Research* 80(4): 608-18.
- StoupeI, Elyahu, J. Abramson, Stanislava Domarkiene, Michael Shimshoni, and Jaqueline Sulkes. 1997. "Space Proton Flux and the Temporal Distribution of Cardiovascular Deaths." *International Journal of Biometeorology* 41(2): 113-16.
- StoupeI, Elyahu, Helena Frimer, Zvi Appelman, Ziva Ben-Neriah, Hanna Dar, Moshe D. Fejgin, Ruth Gershoni-Baruch, Esther Manor, Gad Barkai, Stavit Shalev, Zully Gelman-Kohan, Orit Reish, Dorit Lev, Bella Davidov, Boleslaw Goldman, and Mordechai Shohat. 2005. "Chromosome Aberration and Environmental Physical Activity: Down Syndrome and Solar and Cosmic Ray Activity, Israel, 1990-2000." *International Journal of Biometeorology* 49(1): 1-5.
- StoupeI, Elyahu, Jadviga Petrauskienė, Ramunė Kalėdienė, Evgeny Abramson, and Jaqueline Sulkes. 1995. "Clinical Cosmobiology: The Lithuanian Study 1990-1992." *International Journal of Biometeorology* 39(4): 204-8.
- StoupeI, Elyahu, Ramunė Kalėdienė, Jadvyga Petrauskienė, Skirmantė Starkuvienė, Evgeny Abramson, Peter Israelevich, and Jaqueline Sulkes. 2007. "Clinical Cosmobiology: Distribution of Deaths During 180 Months and Cosmophysical Activity. The Lithuanian Study, 1990-2004: The Role of Cosmic Rays." *Medicina (Kaunas)* 43(10): 824-31.
- Sulman, Felix Gad. 1976. *Health, Weather and Climate* Basel: Karger.
- . 1980. *The Effect of Air Ionization, Electric Fields, Atmospherics and Other Electric Phenomena on Man and Animals* Springfield, Ill.: Charles C. Thomas.
- . 1982. *Short- and Long-Term Changes in Climate* 2 vols. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Szarka, László. 1988. "Geophysical Aspects of Man-Made Electromagnetic Noise in the Earth - A Review." *Surveys in Geophysics* 9: 287-318.
- Tait, Peter Guthrie. 1884. "On Various Suggestions as to the Source of Atmospheric Electricity." *Nature* 29: 517.
- Tatnall, Adrian R. L., J. P. Matthews, Ken Bullough, and Thomas Reeve Kaiser. 1983. "Power-Line Harmonic Radiation and the Electron Slot." *Space Science Reviews* 35(2): 139-73.

Chapitre IX

- Tomizawa, Ichiro and Takeo Yoshino. 1984. "Power Line Radiation over Northern Europe Observed on the Balloon B₁₁-1N." *Memoirs of the National Institute of Polar Research* Special Issue 31: 115-23.
- Tomizawa, Ichiro, Hayato Nishida, and Takeo Yoshino. 1995. "A New-Type Source of Power Line Harmonic Radiation Possibly Located on the Kola Peninsula." *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity*: 213-29.
- Tomizawa, Ichiro, Takeo Yoshino, and Hayato Sasaki. 1985. "Geomagnetic Effect on Electromagnetic Field Strength of Power Line Radiation Over Northern Europe Observed on the Balloons B₁₁-1N and B₁₁-2N." *Memoirs of the National Institute of Polar Research* Special Issue 36: 181-90.
- Trakhtengerts, Victor Y. and Michael J. Rycroft. 2000. "Whistler-Electron Interactions in the Magnetosphere: New Results and Novel Approaches." *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics* 62: 1719-33.
- Tromp, Solco W. 1963. *Medical Biometeorology: Weather, Climate and the Living Organism*. Amsterdam: Elsevier.
- Trowbridge, John. 1880. "The Earth as a Conductor of Electricity." *American Journal of Science* 3rd ser., 20: 138-41.
- Vampola, Alfred L. 1987. "Electron Precipitation in the Vicinity of a VLF Transmitter." *Journal of Geophysical Research* 92(A5): 4525-32.
- Vampola, Alfred L. and C. D. Adams. 1988. "Outer Zone Electron Precipitation Produced by a VLF Transmitter." *Journal of Geophysical Research* 93(A3): 1849-58.
- Van Nostrand's Engineering Magazine. 1874. "Terrestrial Electricity." 10: 440-42.
- Villante, U., M. Villante, A. Piancatelli, A. Di Cienzo, T. L. Zhang, W. Magnes, V. Wesatergom, and A. Meloni. 2004. "Some Aspects of Man-made Contamination on ULF Measurements." *Annales Geophysicae*: 1335-45.
- Vodyanov, Vitaly, Oleg Pustovyy, Ludmila Globa, and Iryna Sorokulova. 2015. "Primo-Vascular System as Presented by Bong Han Kim." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* article ID 361974.
- Volland, Hans, ed. 1982. *Handbook of Atmospheric Physics*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- . 1987. "Electromagnetic Coupling between Lower and Upper Atmosphere." *Physica Scripta* T18: 289-97.
- . 1995. *Handbook of Atmospheric Electrodynamics* vols. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Watt, A. D. and E. L. Maxwell. 1957. "Characteristics of Atmospheric Noise from 1 to 100 K.C." *Proceedings of the IRE* 45: 787-94.
- Wei, Jianzi, Huijuan Mao, Yu Zhou, Lina Wang, Sheng Liu, and Xueyong Shen. 2012. "Research on Nonlinear Feature of Electrical Resistance of Acupuncture Points." *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* article ID 179657.
- Wever, Rütger A. 1973. "Human Circadian Rhythms under the Influence of Weak Electric Fields and the Different Aspects of These Studies." *International Journal of Biometeorology* 7(3): 227-32.
- . 1974. "ELF-Effects on Human Circadian Rhythms." In: Michael A. Persinger, ed., *ELF and VLF Electromagnetic Field Effects* (New York: Plenum), pp. 101-44.
- . 1992. "Circadian Rhythmicity of Man under the Influence of Weak Electromagnetic Fields." In: Martin C. Moore-Ede, Scott S. Campbell, and Russel J.

Chapitre IX et X

- Reiter, eds., *Electromagnetic Fields and Circadian Rhythmicity* (Boston: Birkhäuser), pp. 121-39.
- Williams, Earle R. 2009. "The Global Electrical Circuit: A Review." *Atmospheric Research* 1(2-4): 140-52.
- Wu, B., X. Hu, and J. Xu. 1993. "Effect of Increase and Decrease of Measurement Voltage on Skin Impedance." *Zhen Ci Yan Jiu* ("Acupuncture Research") 18(2): 104-7 (in Chinese).
- Yearby, Keith H., Andy J. Smith, Thomas Reeve Kaiser, and Ken Bullough. 1983. "Power Line Harmonic Radiation in Newfoundland." *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics* 45(6): 409-19.
- Xiang, Zhu Zong, Xu Rui Ming, Xie Jung Guo, and Yu Shu Zhuang. 1984. "Experimental Meridian Line of Stomach and Its Low Impedance Nature." *Acupuncture and Electro-therapeutics Research* 9(3): 157-64.
- Zhang, Weibo, Ruimin Xu, and Zongxian Zhu. 1999. "The Influence of Acupuncture on the Impedance Measured by Four Electrodes on Meridians." *Acupuncture and Electro-therapeutics Research* 24(3-4): 181-88.

Chapitre X

- Aartsma, Thijs J. and Jan Amesz. 1996. "Reaction Center and Antenna Processes in Photosynthesis at Low Temperature." *Photosynthesis Research* 48: 99-106.
- Abdelmelek, H., A. El-May Ben Hamouda, Mohamed Ben Salem, Jean-Marc Pequignot, and Mohsen Sakly. 2003. "Electrical Conduction through Nerve and DNA." *Chinese Journal of Physiology* 36(3): 137-41.
- Adey, William Ross. 1993. "Whispering Between Cells: Electromagnetic Fields and Regulatory Mechanisms in Tissue." *Frontier Perspectives* 3(2): 21-25.
- Adler, Alan D. 1970. "Solid State Possibilities of Porphyrin Structures." *Journal of Polymer Science: Part C* 29: 73-79.
- . 1973. "Porphyrins as Model Systems for Studying Structural Relationships." *Annals of the New York Academy of Sciences* 256: 7-17.
- Adler, Alan D., Veronika Váradí, and Nancy Wilson. 1975. "Porphyrins, Power, and Pollution." *Annals of the New York Academy of Sciences* 254: 685-94.
- Alley, Michael C., Eva K. Killam, and Gerald L. Fisher. 1981. "The Influence of d Penicillamine Treatment upon Seizure Activity and Trace Metal Status in the Senegalese Baboon, *Papio Papio*." *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 217(1): 138-46.
- Andant, Christophe, Hervé Puy, Jean Faivre, and Jean-Charles Deybach. 1998. "Acute Hepatic Porphyrins and Primary Liver Cancer." *New England Journal of Medicine* 338(25): 1853-54.
- Apcagyeci, Eric, Michael S. Bank, and John D. Spengler. 2011. "Distribution of Heavy Metals in Road Dust Along an Urban-Rural Gradient in Massachusetts." *Atmospheric Environment* 45: 2310-23.
- Aramaki, Shinji, Ruiichi Yoshiyama, Masayoshi Sakai, and Noboru Ono. 2005. "P-19: High Performance Porphyrin Semiconductor for Transistor Applications." *SID 05 Digest* 296-99.

Chapitre X

- Arnold, William. 1965. "An Electron-Hole Picture of Photosynthesis." *Journal of Physical Chemistry* 69(3): 788-91.
- Arnold, William and Roderick K. Clayton. 1960. "The First Step in Photosynthesis: Evidence for Its Electronic Nature." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 46(6): 769-76.
- Arnold, William and Helen K. Sherwood. 1957. "Are Chloroplasts Semiconductors?" *Proceedings of the National Academy of Sciences* 45: 105-14.
- Asbury, Arthur K., Richard L. Sidman, and Merrill K. Wolf. 1966. "Drug-Induced Porphyrin Accumulation in the Nervous System." *Neurology* 6(3): 299. Abstract.
- Assaf, S. Y. and Shin-Ho Chung. 1984. "Release of Endogenous Zn^{2+} from Brain Tissue during Activity." *Nature* 308: 734-36.
- Athenstaedt, Herbert. 1974. "Pyroelectric and Piezoelectric Properties of Vertebrates." *Annals of the New York Academy of Sciences* 238: 68-94.
- Barbeau, André. 1974. "Zinc, Taurine, and Epilepsy." *Archives of Neurology* 30: 52-58.
- Bassham, James A. and Melvin Calvin. 1955. Photosynthesis. U.S. Atomic Energy Commission, report no. UCRL-2853.
- Baum, Larry, Iris Hiu Shuen Chan, Stanley Kwok-Kuen Cheung, William B. Goggins, Vincent Mok, Linda Lam, Vivian Leung, Elsie Hui, Chelsia Ng, Jean Woo, Helen Fung Kum Chiu, Benny Chung-Ying Zee, William Cheng, Ming-Houng Chan, Samuel Szeto, Victor Lui, Joshua Tsoh, Ashley I. Bush, Christopher Wai Kei Lam, and Timothy Kwok. 2010. "Serum Zinc is Decreased in Alzheimer's Disease and Serum Arsenic Correlates Positively with Cognitive Ability." *Biometals* 3: 173-79.
- Becker, David Morris and Sidney Kramer. 1977. "The Neurological Manifestations of Porphyrin: A Review." *Medicine* 56(5): 411-23.
- Becker, David Morris and Frederick Wolfgram. 1978. "Porphyrins in Myelin and Non-myelin Fractions of Bovine White Matter." *Journal of Neurochemistry* 31: 1109-14.
- Becker, Robert Otto. 1960. "The Bioelectric Field Pattern in the Salamander and Its Simulation by an Electronic Analog." *IRE Transactions on Medical Electronics* ME-7(3): 202-7.
- . 1961a. "Search for Evidence of Axial Current Flow in Peripheral Nerves of Salamander." *Science* 134: 101-2.
- . 1961b. "The Bioelectric Factors in Amphibian-Limb Regeneration." *Journal of Bone and Joint Surgery* 43-A(5): 643-56.
- Becker, Robert O. and Andrew A. Marino. 1982. *Electromagnetism and Life*. Albany: State University of New York Press.
- Becker, Robert O. and Gary Selden. 1983. *The Body Electric: Electromagnetism and the Foundation of Life*. New York: William Morrow.
- Berman, J. and T. Bichlický. 1956. "Einige äußere Faktoren in der Ätiologie der Porphyrin cutanea tarda und des Diabetes mellitus mit besonderer Berücksichtigung der syphilitischen Infektion und ihrer Behandlung." *Dermatologica* 13: 78-87.
- Bernal, John Desmond. 1949. "The Physical Basis of Life." *Proceedings of the Physical Society Section A* vol. 62, part 9, no. 357A, pp. 537-58.
- Blaushard, T. Paul. 1953. "Isolation from Mammalian Brain of Coproporphyrin III and a Uro-Type Porphyrin." *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 83: 512-13.

Chapitre X

- Bonkowsky, Herbert L., Donald P. Tschudy, Eugene C. Weinbach, Paul S. Ebert, and Joyce M. Doherty. 1975. "Porphyrin Synthesis and Mitochondrial Respiration in Acute Intermittent Porphyrin: Studies Using Cultured Human Fibroblasts." *Journal of Laboratory and Clinical Medicine* 85(1): 93-102.
- Bonkowsky, Herbert L. and Wolfgang Schady. 1982. "Neurologic Manifestations of Acute Porphyrin." *Seminars in Liver Disease* 2(2): 108-24.
- Borgens, Richard B. 1982. "What is the Role of Naturally Produced Electric Current in Vertebrate Regeneration and Healing?" *International Review of Cytology* 6: 245-98.
- Borgens, Richard B., Kenneth R. Robinson, Joseph W. Venable, Jr., and Michael E. McGinnis. 1989. *Electric Fields in Vertebrate Repair: Natural and Applied Voltages in Vertebrate Regeneration and Healing*. New York: Alan R. Liss.
- Boyle, Neil J. and Donal P. Murray. 1993. "Unusual Presentation of Porphyrin Cutanea Tarda." *Lancet* 2: 186.
- Brodie, Martin J., George G. Thompson, Michael R. Moore, Alistair D. Beattie, and Abraham Goldberger. 1977. "Hereditary Coproporphyrin." *Quarterly Journal of Medicine* 46: 229-41.
- Brown, Glenn H. and Jerome J. Wolken. 1979. *Liquid Crystals and Biological Structures*. New York: Academic.
- Burr, Harold Saxton. 1940. "Electrical Correlates of the Menstrual Cycle in Women." *Yale Journal of Biology and Medicine* 2(4): 335-44.
- . 1942. "Electrical Correlates of Growth in Corn Roots." *Yale Journal of Biology and Medicine* 4(6): 581-88.
- . 1943. "An Electrometric Study of Mimosa." *Yale Journal of Biology and Medicine* 15(6): 823-29.
- . 1944a. "Moon-Madness." *Yale Journal of Biology and Medicine* 6(3): 249-56.
- . 1944b. "Potential Gradients in Living Systems and Their Measurements." In: Otto Glasser, ed., *Medical Physics* (Chicago: Yearbook), pp. 1117-21.
- . 1944c. "The Meaning of Bio-electric Potentials." *Yale Journal of Biology and Medicine* 16(4): 353-60.
- . 1945a. "Variables in DC Measurement." *Yale Journal of Biology and Medicine* 17(3): 465-78.
- . 1945b. "Diurnal Potentials in the Maple Tree." *Yale Journal of Biology and Medicine* 17(6): 727-34.
- . 1950. "Electro-cyclic Phenomena: Recording Life Dynamics of Oak Trees." *The Yale Scientific Magazine*, December, pp. 9-10, 32-36, 38, 40.
- . 1956. "Effect of a Severe Storm on Electrical Properties of a Tree and the Earth." *Science* 24: 1204-5.
- . 1972. *Blueprint for Immortality: The Electric Patterns of Life Saffron Walden, England*. C. W. Daniel.
- Burr, Harold Saxton, R. T. Hill, and Edgar Allen. 1935. "Detection of Ovulation in the Intact Rabbit." *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 30: 109-11.
- Burr, Harold Saxton and Carl Iver Hovland. 1937. "Bio-Electric Correlates of Development in Amblystoma." *Yale Journal of Biology and Medicine* 6(6): 541-49.

Chapitre X

- Burr, Harold Saxton and Cecil Taverner Lane. 1935. "Electrical Characteristics of Living Systems." *Yale Journal of Biology and Medicine*8(1): 31-35.
- Burr, Harold Saxton and Dorothy S. Barton. 1938. "Steady-State Electrical Properties of the Human Organism during Sleep." *Yale Journal of Biology and Medicine*10(3): 271-74.
- Burr, Harold Saxton and Luther K. Musselman. 1936. "Bio-electric Phenomena Associated with Menstruation." *Yale Journal of Biology and Medicine*9(2): 155-58.
- . 1938. "Bio-Electric Correlates of the Menstrual Cycle in Women." *American Journal of Obstetrics and Gynecology*5(5): 743-52.
- Burr, Harold Saxton, Luther K. Musselman, Dorothy S. Barton, and Naomi B. Kelly. 1937a. "Bio-electric Correlates of Human Ovulation." *Yale Journal of Biology and Medicine*10(2): 155-60.
- . 1937b. "A Bio-electric Record of Human Ovulation." *Science*86: 312.
- Bush, Ashley L. and Rudolph F. Tanzi. 2008. "Therapeutics for Alzheimer's Disease Based on the Metal Hypothesis." *Neurotherapeutics*3(3): 421-32.
- Bush, Ashley L., Warren H. Pettingell, Gerd Multhaup, Marc d. Paradis, Jean-Paul Vonsattel, James F. Gusella, Konrad Beyreuther, Colin L. Masters, and Rudolph F. Tanzi. 1994. "Rapid Induction of Alzheimer A β Amyloid Formation by Zinc." *Science*65: 1464-67.
- Bylesjö, Ingemar. 2008. "Epidemiological, Clinical and Pathogenetic Studies of Acute Intermittent Porphyrin." Medical dissertation, Family Medicine, Dept. of Public Health and Clinical Medicine, Umeå University, Sweden.
- Calvin, Melvin. 1958. "From Microstructure to Macrostructure and Function in the Photochemical Apparatus." *Brookhaven Symposia in Biology*: 160-79.
- Cardew, Martin H. and Daniel Douglas Eley. 1959. "The Semiconductivity of Organic Substances. Part 3 - Haemoglobin and Some Amino Acids." *Discussions of the Faraday Society*7: 115-28.
- Chisolm, J. Julian, Jr. 1992. "The Porphyrins." In: Richard F. Behrman, ed., *Nelson Textbook of Pediatrics* 4th ed. (Philadelphia: W. B. Saunders), pp. 384-90.
- Choi, D. W., M. Yokoyama, and J. Koh. 1988. "Zinc Neurotoxicity in Cortical Cell Culture." *Neuroscience*4(1): 67-79.
- Chung, Yong-Gu, Jon A. Schwartz, Raymond E. Sawayo, and Steven L. Jacques. 1997. "Diagnostic Potential of Laser-Induced Autofluorescence Emission in Brain Tissue." *Journal of Korean Medical Science*2: 135-42.
- Clayton, Roderick K. 1962. "Recent Developments in Photosynthesis." *Microbiology and Molecular Biology Reviews*26 (2 parts 1-2): 151-64.
- Cope, Freeman Widener. 1970. "The Solid-State Physics of Electron and Ion Transport in Biology." *Advances in Biological and Medical Physics*4: 1-42.
- . 1973. "Supramolecular Biology: A Solid State Physical Approach to Ion and Electron Transport." *Annals of the New York Academy of Science*24: 416-33.
- . 1975. "A Review of the Applications of Solid State Physics Concepts to Biological Systems." *Journal of Biological Physics*3(1): 1-41.
- . 1979. "Semiconduction as the Mechanism of the Cytochrome Oxidase Reaction. Low Activation Energy of Semiconduction Measured for Cytochrome Oxidase Protein. Solid State Theory of Cytochrome Oxidase Predicts Observed Kinetic Peculiarities." *Physiological Chemistry and Physics*: 261-62.

Chapitre X

- Crane, Eva E. 1950. "Bioelectric Potentials, Their Maintenance and Function." *Progress in Biophysics and Biophysical Chemistry* 8:5-136.
- Crile, George Washington. 1926. *A Bipolar Theory of Living Processes* New York: Macmillan.
- . 1936. *The Phenomena of Life: A Radio-Electric Interpretation* New York: W.W. Norton.
- Cristóvão, Joana S., Renata Santos, and Cláudio M. Gomes. 2016. "Metals and Neuronal Metal Binding Proteins Implicated in Alzheimer's Disease." *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* article ID 9812178.
- Crimlisk, Helen L. 1997. "The Little Imitator – Porphyria: A Neuropsychiatric Disorder." *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 69(4): 319-28.
- Cuajungco, Math P., Kyle Y. Fagét, Xudong Huang, Rudolph E. Tanzi, and Ashley L. Bush. 2000. "Metal Chelation as a Potential Therapy for Alzheimer's Disease." *Annals of the New York Academy of Sciences* 920: 292-304.
- Darus, Fairus Muhamad, Rabiatul Adawiyah Nasir, Siti Mariam Sumari, Zitty Sarah Ismail, and Nur Ajjah Omar. 2012. "Heavy Metals Composition of Indoor Dust in Nursery Schools Building." *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 8: 169-75.
- Dolphin, David, ed. 1978-79. *The Porphyrins* 7 vols. New York: Academic.
- Donald, G. F., G. A. Hunter, W. Roman, and Adelheid E. J. Taylor. 1965. "Cutaneous Porphyria: Favourable Results in Twelve Cases Treated by Chelation." *American Journal of Dermatology* 8(2): 97-115.
- Dorfman, W. A. 1934. "Electrical Polarity of the Amphibian Egg and Its Reversal Through Fertilization." *Protoplasmæ* 1(2): 245-57.
- Downey, David C. 1992. "Fatigue Syndromes: New Thoughts and Reinterpretation of Previous Data." *Medical Hypotheses* 9: 185-90.
- . 1994. "Hereditary Coproporphyrinuria." *British Journal of Clinical Practice* 48(2): 97-99.
- Durkó, Irene, József Engelhardt, János Szilárd, Krisztina Baraczká, and György Gál. 1984. "The Effect of Haemodialysis on the Excretion of the Mauve Factor in Schizophrenia." *Journal of Orthomolecular Psychiatry* 3(4): 222-32.
- Eilenberg, M. D. and B. A. Scobie. 1960. "Prolonged Neuropsychiatric Disability and Cardiomyopathy in Acute Intermittent Porphyria." *British Medical Journal* 1: 858-59.
- Elhagermi, M. A., H. G. M. Edwards, and A. I. Alajtal. 2013. "Monitoring of Heavy Metals Content in Soil Collected from City Centre and Industrial Areas of Misurata, Libya." *International Journal of Analytical Chemistry* article ID 312581.
- Eley, Daniel Douglas and D. I. Spivey. 1960. "The Semiconductivity of Organic Substances. Part 6 – A Range of Proteins." *Transactions of the Faraday Society* 56: 1432-42.
- . 1962. "The Semiconductivity of Organic Substances. Part 8. Porphyrins and Dipyromethenes." *Transactions of the Faraday Society* 58: 405-10.
- Ellefson, Ralph D. and R. F. Ford. 1996. "The Porphyrins: Characteristics and Laboratory Tests." 1996. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 5: S119-S125.
- Felitsyn, Natalia, Colin McLeod, Albert L. Shroads, Peter W. Stacpoole, and Lucia Notterpek. 2008. "The Heme Precursor Delta-Aminolevulinic Acid Blocks Peripheral Myelin Formation." *Journal of Neurochemistry* 106(5): 2068-79.
- Fisch, Michael R. 2004. *Liquid Crystals, Laptops and Life* Singapore: World Scientific.

Chapitre X

- Fishbein, Alf, John C. Thornton, Ruth Lills, José A. Valciukas, Jonine Bernstein, and Irving J. Selikoff. 1980. "Zinc Protoporphyrin, Blood Lead and Clinical Symptoms in Two Occupational Groups with Low-Level Exposure to Lead." *American Journal of Industrial Medicine*: 391-99.
- Flinn, J. M., D. Hunter, D. H. Linkous, A. Lanzirotti, L. N. Smith, J. Brightwell, and B. F. Jones. 2005. "Enhanced Zinc Consumption Causes Memory Deficits and Increased Brain Levels of Zinc." *Physiology and Behavior* 83: 793-803.
- Frederickson, Christopher J., Wolfgang Maret, and Mark P. Cuajungco. 2004. "Zinc and Excitotoxic Brain Injury: A New Model." *Neuroscientist* 10(1): 19-25.
- Frey, Allan H. 1971. "Biological Function as Influenced by Low Power Modulated RF Energy." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* MTT-19(2): 153-64.
- . 1988. "Evolution and Results of Biological Research with Low-Intensity Nonionizing Radiation." In: Andrew A. Marino, ed., *Modern Bioelectricity* (New York: Marcel Dekker), pp. 785-837.
- Fukuda, Eiichi. 1974. "Piezoelectric Properties of Organic Polymers." *Annals of the New York Academy of Sciences* 8: 7-25.
- Garrett, C. G. B. 1959. "Organic Semiconductors." In: N. B. Hannay, ed., *Semiconductors* (New York: Reinhold Publishing Corp.), pp. 634-75.
- Gibney, G. N., I. H. Jones, and J. H. Meek. 1972. "Schizophrenia in association with erythropoietic protoporphyria - report of a case." *British Journal of Psychiatry* 122: 79-81.
- Gilyarovskiy, V. A., I. M. Liventsev, Yu. Ye. Segal', and Z. A. Kirillova. 1958. *Electroson (kliniko-fiziologicheskoye issledovaniye)*. Moscow. In English Translation as *Electric Sleep (A Clinical-Physiological Investigation)* JPRS 2278.
- Goldberg, Abraham. 1959. "Acute Intermittent Porphyruria: A Study of 50 Cases." *Quarterly Journal of Medicine* 8: 183-209.
- Goldberg, Abraham and Michael R. Moore, eds. 1980. *The Porphyrins*. Vol. 9, no. 2 of *Clinics in Haematology*
- Granick, S. and H. Gilder. 1945. "The Structure, Function and Inhibitory Action of Porphyrins." *Science* 101: 540.
- Hagemann, Ole and Freiderik Krebs. 2013. "Syntheses of Asymmetric Porphyrins for Photovoltaics." *Polymer Solar Cell Initiative, Danish Polymer Centre, Risø National Laboratory, Roskilde, Denmark, www.risoe.dk/solarcells*.
- Halpern, R. M. and H. G. Copsey. 1946. "Acute Idiopathic Porphyruria; Report of a Case." *Medical Clinics of North America* 30: 385-96.
- Hamadani, Jena D., George J. Fuchs, Saskia J. M. Osendarp, F. Khatun, Syed N. Huda, and Sally M. Grantham-McGregor. 2001. "Randomized Controlled Trial of the Effect of Zinc Supplementation on the Mental Development of Bangladeshi Infants." *American Journal of Clinical Nutrition* 74: 381-86.
- Hamadani, Jena D., George J. Fuchs, Saskia J. M. Osendarp, Syed N. Huda, and Sally M. Grantham-McGregor. 2002. "Zinc Supplementation During Pregnancy and Effects on Mental Development and Behaviour of Infants: A Follow-up Study." *Lancet* 360: 290-94.
- Hancock, Sara M., David I. Finkelstein, and Paul A. Adlard. 2014. "Glial and Zinc in Ageing and Alzheimer's Disease: A Mechanism for Cognitive Decline?" *Frontiers in Aging Neuroscience* 6: 137.

Chapitre X

- Hardell, Lennart, Nils-Olof Bengtsson, U. Jonsson, S. Eriksson, and Lars-Gunnar Larsson. 1984. "Aetiological Aspects on Primary Liver Cancer with Special Regard to Alcohol, Organic Solvents and Acute Intermittent Porphyrin – an Epidemiological Investigation." *British Journal of Cancer* 50: 389-97.
- Hargittai, Pál T. and Edward M. Lieberman. 1991. "Axon-Glia Interactions in the Crayfish: Glial Cell Oxygen Consumption is Tightly Coupled to Axon Metabolism." *Glia* 4(4): 417-23.
- Hashim, Zariah, Leslie Woodhouse, and Janet C. King. 1996. "Interindividual Variation in Circulating Zinc Concentrations among Healthy Adult Men and Women." *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 39: 393-99.
- Hengstman, G. H., K. F. de Laat, B. Jacobs, and B. G. van Engelen. 2009. "Sensory-motor Axonal Polyneuropathy without Hepatic Failure in Erythropoietic Protoporphyrin." *Journal of Clinical Neuromuscular Disease* 1(2):72-76.
- Herrick, Ariane L., B. Miles Fisher, Michael R. Moore, Sylvia Cathcart, Kenneth E. L. McColl, and Abraham Goldberg. 1990. "Elevation of Blood Lactate and Pyruvate Levels in Acute Intermittent Porphyrin – A Reflection of Haem Deficiency?" *Clinica Chimica Acta* 190(3): 157-62.
- Ho, Mae-Wan. 1993. *The Rainbow and the Worm: The Physics of Organisms*. Singapore: World Scientific.
- . 1996. "Bioenergetics and Biocommunication." In: R. Cuthbertson, M. Holcombe, and R. Paton, eds., *Computation in Cellular and Molecular Biological Systems* (Singapore: World Scientific), pp. 257-64.
- . 2003. "From 'Molecular Machines' to Coherent Organisms." In: Francesco Musumeci, Larissa S. Brizhik, and Mae-Wan Ho, eds., *Energy and Information Transfer in Biological Systems* (Singapore: World Scientific), pp. 63-81.
- . 2008. *The Rainbow and the Worm: The Physics of Organisms*, 2nd ed. Singapore: World Scientific.
- Ho, Mae-Wan, Julian Haffgeeg, Richard Newton, Yu-Ming Zhou, John S. Bolton, and Stephen Ross. 1996. "Organisms as Polyphasic Liquid Crystals." *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 41: 81-91.
- Hoffer, A. and H. Osmond. 1963. "Malvaria: A New Psychiatric Disease." *Acta Psychiatrica Scandinavica* 39: 335-66.
- Holtmann, W. and Ch. Xenakis. 1978. "Neurologische und psychiatrische Störungen bei Porphyria cutanea tarda." *Nervenarzt* 49: 282-84.
- . 1979. "Stellungnahme zum Kommentar von C.A. Pierach über die Arbeit von W. Holtman und Ch. Xenakis: Neurologische und psychiatrische Störungen bei Porphyria cutanea tarda." *Nervenarzt* 50: 542-43.
- Hunt, Tam. 2013. "The Rainbow and the Worm: Establishing a New Physics of Life." *Communicative and Integrative Biology* 6(2): e23149.
- Huszák, I., Irene Durkó, and K. Karsai. 1972. "Experimental Data to the Pathogenesis of Cryptopyrrole Excretion in Schizophrenia, I." *Acta Physiologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 42(1): 79-86.
- Ichimura, Shoji. 1960. "The Photoconductivity of Chloroplasts and the Far Red Light Effect." *Biophysical Journal* 9: 99-109.
- Irvine, Donald G. and Lennart Wetterberg. 1972. "Kryptopyrrole-like Substance in Acute Intermittent Porphyrin." *Lancet* 2: 1201.

Chapitre X

- Jerman, Igor. 1998. "Electromagnetic Origin of Life." *Electro- and Magnetobiology* 17(3): 401-13.
- Johnson, Phyllis E., Curriess D. Hunt, David B. Milne, and Ioanne K. Mullen. 1993. "Homeostatic Control of Zinc Metabolism in Men: Zinc Excretion and Balance in Men Fed Diets Low in Zinc." *American Journal of Clinical Nutrition* 57: 557-65.
- Katz, E. 1949. "Chlorophyll Fluorescence as an Energy Flowmeter for Photosynthesis." In: James Franck and Walter E. Loomis, eds., *Photosynthesis in Plants* (Ames, IA: Iowa State College Press), pp. 287-92.
- Kauppinen, Raili and Pertti Mustajoki. 1988. "Acute Hepatic Porphyrin and Hepatocellular Carcinoma." *British Journal of Cancer* 57: 117-20.
- Kim, Hooi-Sung, Chun-Ilo Kim, Chang-Sik Ha, and Jin-Kook Lee. 2001. "Organic Solar Cell Devices Based on PVK/Porphyrin System." *Synthetic Metals* 117(1-3): 289-91.
- King, Janet C., David M. Shames, and Leslie R. Woodhouse. 2000. "Zinc Homeostasis in Humans." *Journal of Nutrition* 130: 1360S-1366S.
- Klüver, Heinrich. 1944a. "On Naturally Occurring Porphyrins in the Central Nervous System." *Science* 99: 482-84.
- . 1944b. "Porphyrins, the Nervous System, and Behavior." *Journal of Psychiatry* 17: 209-27.
- . 1967. "Functional Differences between the Occipital and Temporal Lobes." In: Lloyd A. Jeffress, ed., *Cerebral Mechanisms in Behavior - the Hixon Symposium* (New York: Hafner), pp. 147-81.
- Kohl, Peter. 2003. "Heterogeneous Cell Coupling in the Heart: An Electrophysiological Role for Fibroblasts." *Circulation Research* 93: 381-83.
- Korda ě, Václav, Michaela Kozáková, and Pavel Martásek. 1989. "Changes of Myocardial Functions in Acute Hepatic Porphyrin: Role of Heme Arginate Administration." *Annals of Medicine* 1(4): 273-76.
- Krijt, Jan, Pavla Stranska, Pavel Maruša, Martin Vokurka, and Jaroslav Sanitřak. 1997. "Herbicide Induced Experimental Variegated Porphyrin in Mice: Tissue Porphyrin Accumulation and Response to Porphyrinogenic Drugs." *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 75: 1181-87.
- Kuffler, Stephen W. and David D. Potter. 1964. "Glia in the Leech Central Nervous System: Physiological Properties and Neuron-Glia Relationship." *Journal of Neurophysiology* 27: 290-320.
- Kulvietis, Vytautas, Eugenijus Zakarevi ěius, Juozas Lapienis, Gražina Graželiene, Violeta Žalgevi ěienė, and Ri ěardas Rotomskis. 2007. "Accumulation of Exogenous Sensitizers in Rat Brain." *Acta Medica Lituanica* 14(3): 219-24.
- Labbe, Robert F. 1967. "Metabolic Anomalies in Porphyrin: The Result of Impaired Biological Oxidation?" *Lancet* 1: 1361-64.
- Lagerwerff, J. V. and A. W. Specht. 1970. "Contamination of Roadside Soil and Vegetation with Cadmium, Nickel, Lead, and Zinc." *Environmental Science and Technology* 4(7): 583-86.
- Labbe, Robert F., Hendrik J. Vreman, and David K. Stevenson. 1999. "Zinc Protoporphyrin: A Metabolite with a Mission." *Clinical Chemistry* 45(12): 2060-72.

Chapitre X

- Laiwah, A. C. Yeung, Abraham Goldberg, and Michael R. Moore. 1983. "Pathogenesis and Treatment of Acute Intermittent Porphyrin: Discussion Paper." *Journal of the Royal Society of Medicine* 6: 386-92.
- Lairwah, A. C. Yeung, Graeme J. A. Macphie, P. Boyle, Michael R. Moore, and Abraham Goldberg. 1985. "Autonomic Neuropathy in Acute Intermittent Porphyrin." *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 48: 1025-30.
- Lee, G. Richard. 1993. "Porphyria." In: G. Richard Lee and Maxwell Myer Wintrobe, eds., *Wintrobe's Clinical Hematology* 10th ed. (Philadelphia: Lea & Febiger), pp. 1272-97.
- Lehmann, Otto. 1908. *Flüssige Kristalle und die Theorien des Lebens*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth.
- Li, Xiaoyan, Shuting Zhang, and Mei Yang. 2014. "Accumulation and Risk Assessment of Heavy Metals in Dust in Main Living Areas of Guiyang City, Southwest China." *Chinese Journal of Geochemistry* 33(3): 272-76.
- Liliet, Benjamin and Ralph W. Gerard. 1941. "Steady Potential Fields and Neurone Activity." *Journal of Neurophysiology* 4(6): 438-55.
- Linet, Martha S., Gloria Gridley, Olof Nyren, Lene Mellemkjaer, Jorgen H. Olsen, Shannon Keehn, Hans-Olov Adami, and Joseph F. Fraumeni, Jr. 1999. "Primary Liver Cancer, Other Malignancies, and Mortality Risks following Porphyria: A Cohort Study in Denmark and Sweden." *American Journal of Epidemiology* 149(11): 1010-15.
- Ling, Gilbert Ning. 1962. *A Physical Theory of the Living State: the Association-Induction Hypothesis*. Waltham, MA: Blaisdell.
- . 1965. "The Physical State of Water in Living Cell and Model Systems." *Annals of the New York Academy of Sciences* 5: 401-17.
- . 1992. *A Revolution in the Physiology of the Living Cell*. Malabar, FL: Krieger.
- . 1994. "The New Cell Physiology." *Physiological Chemistry and Physics and Medical NMR* 26(2): 121-203.
- . 2001. *Life at the Cell and Below-Cell Level: The Hidden History of a Fundamental Revolution in Biology*. Melville, NY: Pacific Press.
- Ling, Gilbert Ning, Christopher Miller, and Margaret M. Ochselfeld. 1973. "The Physical State of Solutes and Water in Living Cells According to the Association-Induction Hypothesis." *Annals of the New York Academy of Sciences* 4: 6-50.
- Livshits, V. A. and L. A. Blyumenfel'd. 1968. "Semiconductor Properties of Porphyrins." *Journal of Structural Chemistry* 8(3): 383-88.
- Lund, Elmer J. 1947. *Bioelectric Fields and Growth*. Austin: University of Texas Press.
- Macy, Judy A., John Gilroy, and Jane C. Perrin. 1991. "Hereditary Coproporphyrin: An Imitator of Multiple Sclerosis." *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 72(9): 703-4.
- Markovitz, Meyer. 1954. "Acute Intermittent Porphyria: A Report of Five Cases and a Review of the Literature." *Annals of Internal Medicine* 41(6): 1170-88.
- Marshall, Clyde and Ralph G. Meader. 1937. "Studies on the Electrical Potentials of Living Organisms: I. Base lines and Strain Differences in Mice." *Yale Journal of Biology and Medicine* 1(1): 65-78.

Chapitre X

- . 1938. "Studies in the Electrical Potentials of Living Organisms: III. Effects of Elevated Body Temperatures in Normal Unanesthetized Mice." *Yale Journal of Biology and Medicine* 1(2): 123-26.
- Mason, Verne R., Cyril Courville and Eugene Ziskind. 1933. "The Porphyrins in Human Disease." *Medicine* 12(4): 355-438.
- Maxwell, Kate and Giles N. Johnson. 2000. "Chlorophyll Fluorescence – a Practical Guide." *Journal of Experimental Botany* 51: 659-68.
- McCabe, Donald Lee. 1983. "Kryptopyrroles." *Journal of Orthomolecular Psychiatry* 12(1): 2-18.
- McGinnis, Woody R, Tapan Audhya, William J. Walsh, James A. Jackson, John McLaren-Howard, Allen Lewis, Peter H. Lauda, Douglas M. Bibus, Frances Jurnak, Roman L. Ierha, and Abram I. Ioffe. 2008a. "Discerning the Mauve Factor, Part 1." *Alternative Therapies* 14(2): 40-50.
- . 2008b. "Discerning the Mauve Factor, Part 2." *Alternative Therapies* 14(3): 50-56.
- McLachlan, D. R. Crapper, A. J. Dalton, T. P. A. Kruck, M. Y. Bell, W. L. Smith, W. Kalow, and D. F. Andrews. 1991. "Intramuscular Desferrioxamine in Patients with Alzheimer's Disease." *Lancet* 1: 1304-8.
- Meador, Ralph G. and Clyde Marshall. 1938. "Studies on the Electrical Potentials of Living Organisms: II. Effects of Low Temperatures in Normal Unanesthetized Mice." *Yale Journal of Biology and Medicine* 0(4): 365-78.
- Mikirova, Nina. 2015. "Clinical Test of Pyrroles: Usefulness and Association with Other Biochemical Markers." *Clinical Medical Reviews and Case Reports*: 027.
- Milne, David B., Janet R. Mahalko, and Harold H. Sandstead. 1983. "Effect of Dietary Zinc on Whole Body Surface Loss of Zinc: Impact on Estimation of Zinc Retention by Balance Method." *American Journal of Clinical Nutrition* 38: 181-86.
- Moore, Michael R. 1990. "The Pathogenesis of Acute Porphyria." *Molecular Aspects of Medicine* 11(1-2): 49-57.
- Moore, Michael R., Kenneth E. L. McColl, Claude Rimington, and Abraham Goldberg. 1987. *Disorders of Porphyrin Metabolism*. New York: Plenum.
- Morelli, Alessandro, Silvia Ravera, and Isabella Panfoli. 2011. "Hypothesis of an Energetic Function for Myelin." *Cell Biochemistry and Biophysics*: 179-87.
- Morelli, Alessandro, Silvia Ravera, Daniela Calzia, and Isabella Panfoli. 2012. "Impairment of Heme Synthesis in Myelin as Potential Trigger of Multiple Sclerosis." *Medical Hypotheses* 8: 707-10.
- Morton, William E. 1995. "Redefinition of Abnormal Susceptibility to Environmental Chemicals." In: Barry L. Johnson, Charles Xintaras, and John S. Andrews, Jr., eds., *Hazardous Waste Impacts on Human and Ecological Health* (Princeton, NJ: Princeton Scientific), pp. 320-27.
- . 1998. "Chemical-Induced Porphyrinopathy and Its Relation to Multiple Chemical Sensitivity (MCS)." Paper presented at Gordon Research Conference on Chemistry and Biology of Tetrapyrroles, Salve Regina University, Newport, RI, July 13.
- . 2000a. "The Nature of Harderoporphyria?" Paper presented at Gordon Research Conference on the Chemistry and Biology of Tetrapyrroles, Salve Regina University, Newport, RI, July 17.

Chapitre X

- . 2000b. "Fecal Porphyrin Measurements are Crucial for Adequate Screening for Porphyrinopathy." *Archives of Dermatology* 36: 554.
- . 2001. "Porphyrinopathy Can Explain Symptoms of Multiple Chemical Sensitivity (MCS)." Paper presented at MCS 2001 Conference, Santa Fe, NM, August 14.
- Nazzari, Y., Habes Ghrefat, and Marc A. Rosen. 2014. "Heavy Metal Contamination of Roadside Dusts: A Case Study for Selected Highways of the Greater Toronto Area, Canada Involving Multivariate Geostatistics." *Research Journal of Environmental Science* 8(5): 259-73.
- Nordenström, Björn F. W. 1983. *Biologically Closed Electric Circuits. Clinical, Experimental and Theoretical Evidence for an Additional Circulatory System*. Stockholm: Nordic Medical.
- Northrop, Filmer S. C. and Harold Saxton Burr. 1937. "Experimental Findings Concerning the Electro-dynamic Theory of Life and an Analysis of Their Physical Meaning." *Growth* 1(1): 78-88.
- Ovchinnikova, Kate and Gerald H. Pollack. 2009. "Can Water Store Charge?" *Langmuir* 25(1): 542-47.
- Painter, Joseph T. and Edwin J. Morrow. 1959. "Porphyria: Its Manifestations and Treatment with Chelating Agents." *Texas State Journal of Medicine* 5(10): 811-18.
- Pei, Yinquan, Dayao Zhao, Jianyi Huang, and Longguan Cao. 1983. "Zinc-induced Seizures: A New Experimental Model of Epilepsy." *Epilepsia* 24: 169-76.
- Perloth, Mark G. 1988. "The Porphyrins." In: Edward Rubenstein and Daniel D. Federman, eds., *Scientific American Medicine* (New York: Scientific American), 9V: 1-12.
- Peters, Henry A. 1961. "Trace Minerals, Chelating Agents and the Porphyrins." *Federation Proceedings* 30 (3 part 2) (suppl. 10): 227-34.
- . 1993. "Acute Hepatic Porphyria." In: Richard T. Johnson and John W. Griffin, eds., *Current Therapy in Neurologic Disease* 4th ed. (St. Louis: B. C. Decker), pp. 317-22.
- Peters, Henry A., Derek J. Cripps, Ayhan Göcmen, George Bryan, Erdogan Ertürk, and Carl Morris. 1987. "Turkish Epidemic Hexachlorobenzene Porphyria." *Annals of the New York Academy of Sciences* 54: 183-89.
- Peters, Henry A., Derek J. Cripps, and Hans H. Reese. 1974. "Porphyria: Theories of Etiology and Treatment." *International Review of Neurobiology* 9: 301-55.
- Peters, Henry A., Peter L. Eichman, and Hans H. Reese. 1958. "Therapy of Acute, Chronic and Mixed Hepatic Porphyria Patients with Chelating Agents." *Neurology* 8: 621-32.
- Peters, Henry A., Sherwyn Woods, Peter L. Eichman, and Hans H. Reese. 1957. "The Treatment of Acute Porphyria with Chelating Agents: A Report of 21 Cases." *Annals of Internal Medicine* 47(5): 889-99.
- Pethig, Ronald. 1979. *Dielectric and Electronic Properties of Biological Materials*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Petrov, Alexander G. 1999. *The Lyotropic State of Matter: Molecular Physics and Living Matter Physics*. Amsterdam: Gordon & Breach.

Chapitre X

- Perrova, E. A. and N. P. Kuznetsova. 1972. "The Conditions of the Autonomic Nervous System in Patients with Porphyria Cutanea Tarda." *Vestnik Dermatologii i Venereologii* 6: 31-34 (in Russian).
- Pfeiffer, Carl Claus. 1975. "Maue-factor Patients." In: Pfeiffer, *Mental and Elemental Nutrition: A Physician's Guide to Nutrition and Health Care* (New Canaan, CT: Keats), pp. 402-8.
- Pierach, Claus A. 1979. "Kommentar zur Arbeit von W. Holtman und Ch. Xenakis: "Neurologische und psychiatrische Störungen bei Porphyria cutanea tarda." *Nervenarzt* 50: 540-1.
- Pohl, Herbert A., Peter R. C. Gascoyne, and Albert Szent-Györgyi. 1977. "Electron Spin Resonance Absorption of Tissue Constituents." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 74(4): 1558-60.
- Pollack, Gerald H. 2001. *Cells, Gels, and the Engines of Life* Seattle: Ebner & Sons.
- . 2006. "Cells, Gels, and Mechanics." In: Mohammad R. K. Mofrad and Roger D. Kamm, eds., *Cytoskeletal Mechanics* (New York: Cambridge University Press), pp. 129-51.
- . 2010. "Water, Energy and Life: Fresh Views from the Water's Edge." *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics* 5(1): 27-29.
- . 2013. *The Fourth Phase of Water: Beyond Solid, Liquid, and Vapor* Seattle: Ebner & Sons.
- Pollack, Gerald H., Xavier Figueroa, and Qing Zhao. 2009. "Molecules, Water, and Radiant Energy: New Clues for the Origin of Life." *International Journal of Molecular Sciences* 10(4): 1419-29.
- Popp, Fritz Albert, Günther Becker, Herbert L. König, and Walter Peschka, eds. 1979. *Electromagnetic Bio-Information* München: Urban & Schwarzenberg.
- Popp, Fritz Albert, Ulrich Warnke, Herbert L. König, and Walter Peschka, eds. 1989. *Electromagnetic Bio-Information* 2nd ed. München: Urban & Schwarzenberg.
- Popp, Fritz Albert and Lev Belousov, eds. 2003. *Integrative Biophysics* Dordrecht: Kluwer.
- Que, Emily L., Dylan W. Domaille, and Christopher J. Chang. "Metals in Neurobiology: Probing Their Chemistry and Biology with Molecular Imaging." *Chemical Reviews* 108: 1517-49.
- Randolph, Theron G. 1987. *Environmental Medicine – Beginnings and Bibliographies of Clinical Ecology* Fort Collins, CO: Clinical Ecology Publications.
- Ravera, Silvia, Martina Bartolucci, Enrico Adriano, Patrizia Garbati, Sara Ferrando, Paola Ramoino, Daniela Calzia, Alessandro Morelli, Maurizio Balestrino, and Isabella Panfoli. 2015. "Support of Nerve Conduction by Respiring Myelin Sheath: Role of Connexons." *Molecular Neurobiology* (Epub ahead of print).
- Ravera, Silvia, Martina Bartolucci, Daniela Calzia, Maria Grazia Aluigi, Paola Ramoino, Alessandro Morelli, and Isabella Panfoli. 2013. "Tricarboxylic Acid Cycle-Sustained Oxidative Phosphorylation in Isolated Myelin Vesicles." *Biochimie* 95: 1991-98.
- Ravera, Silvia, Lucilla Nobbio, Davide Visigalli, Martina Bartolucci, Daniela Calzia, Fulvia Fiorese, Gianluigi Mancardi, Angelo Schenone, Alessandro Morelli, and Isabella Panfoli. 2013. "Oxidative Phosphorylation in Sciatic Nerve Myelin and

Chapitre X

- Its Impairment in a Model of Dysmyelinating Peripheral Neuropathy." *Journal of Neurochemistry* 26: 82-92.
- Ravera, Silvia and Isabella Panfili. 2015. "Role of Myelin Shear Energy Metabolism in Neurodegenerative Diseases." *Neural Regeneration Research* 10(10): 1570-71.
- Ravera, Silvia, Isabella Panfili, Daniela Calzia, Maria Grazia Aluigi, Paolo Bianchini, Alberto Diaspro, Gianluigi Mancardi, and Alessandro Morelli. 2009. "Evidence for Aerobic ATP Synthesis in Isolated Myelin Vesicles." *International Journal of Biochemistry and Cell Biology* 1: 1581-91.
- Ravitz, Leonard J. 1953. "Electrodynamic Field Theory in Psychiatry." *Southern Medical Journal* 46(7): 650-60.
- . 1962. "History, Measurement, and Applicability of Periodic Changes in the Electromagnetic Field in Health and Disease." *Annals of the New York Academy of Sciences* 8: 1144-1201.
- Reboul, J., H. B. Friedgood, and H. Davis. 1937. "Electrical Detection of Ovulation." *American Journal of Physiology* 19: 387.
- Regland, B., W. Lehmann, I. Abedini, K. Blennow, M. Jonsson, I. Karlsson, M. Sjögren, A. Wallin, M. Xilinas, and C.-G. Gottfries. 2001. "Treatment of Alzheimer's Disease with Cloquinol." *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* 2(6): 408-14.
- Religa, D., D. Strozyk, Robert A. Cherny, Irene Volitakis, V. Haroutunian, B. Winblad, J. Naslund, and Ashley I. Bush. 2006. "Elevated Cortical Zinc in Alzheimer Disease." *Neurology* 67: 69-75.
- Riccio, P., S. Giovannelli, A. Bobba, E. Romito, A. Fasano, T. Bleve-Zacheo, R. Favilla, E. Quagliariello, and P. Cavatorta. 1995. "Specificity of Zinc Binding to Myelin Basic Protein." *Neurochemical Research* 9(9): 1107-13.
- Ridley, Alan. 1969. "The Neuropathy of Acute Intermittent Porphyrin." *Quarterly Journal of Medicine* 38: 307-33.
- . 1975. "Porphyric Neuropathy." In: Peter James Dyck, P. K. Thomas, and Edward H. Lambert, eds., *Peripheral Neuropathy* (Philadelphia: W. B. Saunders), pp. 942-55.
- Ritchie, Craig W., Ashley I. Bush, Andrew Mackinnon, Steve Macfarlane, Maree Mastwyk, Lachlan MacGregor, Lyn Kiers, Robert Cherny, Qiao-Xin Li, Amanda Tammer, Darryl Carrington, Christine Mavros, Irene Volitakis, Michel Xilinas, David Ames, Stephen Davis, Konrad Beyreuther, Rudolph E. Tanzi, and Colin L. Masters. 2003. "Metal-Protein Attenuation with Iodochlorhydroxyquin (Cloquinol) Targeting A β Amyloid Deposition and Toxicity in Alzheimer Disease." *Archives of Neurology* 60: 1685-91.
- Rivera, Hiram, J. Kent Pollock, and Herbert A. Pohl. 1985. "The AC Field Patterns About Living Cells." *Cell Biophysics* 7: 43-55.
- Rock, John, Jean Reboul, and Harold C. Wiggers. 1937. "The Detection and Measurement of the Electrical Concomitant of Human Ovulation by Use of the Vacuum-Tube Potentiometer." *New England Journal of Medicine* 17(17): 654-58.
- Roman, W. 1969. "Zinc in Porphyrin." *American Journal of Clinical Nutrition* 22(10): 1290-1303.
- Rook, Arthur and Robert H. Champion. 1960. "Porphyria Cutanea Tarda and Diabetes." *British Medical Journal* 1: 860-61.

Chapitre X

- Rose, Florence C. and Sylvan Meryl Rose. 1965. "The Role of Normal Epidermis in Recovery of Regenerative Ability in X-rayed Limbs of Triturus." *Growth* 29: 361-93.
- Rose, Sylvan Meryl. 1970. *Regeneration* New York: Appleton-Century Crofts.
- . 1978. "Regeneration in Denervated Limbs of Salamanders After Induction by Applied Direct Currents." *Bioelectrochemistry and Bioenergetics* 88-96.
- Rose, Sylvan Meryl and Florence C. Rose. 1974. "Electrical Studies on Normally Regenerating, on X-rayed, and on Denervated Limb Stumps of Triturus." *Growth* 38: 363-80.
- Ross, Stephen, Richard Newton, Yu-Ming Zhou, Julian Haffagee, Mae-Wan Ho, John P. Bolton, and David Knight. 1997. "Quantitative Image Analysis of Birefringent Biological Material." *Journal of Microscopy* 87(1): 62-67.
- Runge, Walter and Cecil J. Watson. 1962. "Experimental Production of Skin Lesions in Human Cutaneous Porphyria." *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 109: 809-11.
- Saint, Eric G., D. Curnow, R. Paton, and John B. Stokes. 1954. "Diagnosis of Acute Porphyria." *British Medical Journal* 1: 1182-84.
- Sedlak, Włodzimir. 1970. "Biofizyczne aspekty ekologii" ("Biophysical Aspects of Ecology"). *Wiadomości Ekologiczne* 6(1): 43-53.
- . 1973. "Ochrona środowiska człowieka w zakresie niejonizującego promieniowania." *Wiadomości Ekologiczne* 9(3): 223-37.
- . 1979. *Bioelektronika: 1967-1977*. Warsaw: PAX.
- . 1980. *Bioelektronika - Środowisko - Człowiek* ("Bioelectronics - Environment - Man"). Wrocław: Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich.
- . 1984. *Postępy fizyki życia* ("Progress in the Physics of Life") Warsaw: PAX.
- Silbergeld, Ellen K. and Bruce A. Fowler, eds. 1987. *Mechanisms of Chemical-Induced Porphyriopathies*. Vol. 514 of *Annals of the New York Academy of Sciences*
- Soldán, M. Mateo Paz and Istvan Pirko. 2012. "Biogenesis and Significance of Central Nervous System Myelin." *Seminars in Neurology* 32(1): 9-14.
- Solomon, Harvey M. and Frank H. J. Figge. 1958. "Occurrence of Porphyrins in Peripheral Nerves." *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 97: 329-30.
- Stein, Jeffrey A. and Donald P. Tschudy. 1970. "Acute Intermittent Porphyria: A Clinical and Biochemical Study of 46 Patients." *Medicine* 49(1): 1-16.
- Sterling, Kenneth, Marvin Silver, and Henry T. Ricketts. 1949. "Development of Porphyria in Diabetes Mellitus." *Archives of Internal Medicine* 84: 965-75.
- Szent-Györgyi, Albert. 1941. "Towards a New Biochemistry." *Science* 93: 609-11.
- . 1957. *Bioenergetics* New York: Academic.
- . 1960. *Introduction to a Submolecular Biology* New York: Academic.
- . 1968. *Bioelectronics: A Study in Cellular Regulations, Defense, and Cancer* New York: Academic.
- . 1969. "Molecules, Electrons and Biology." *Transactions of the New York Academy of Sciences* 2nd ser., 31(4): 334-40.
- . 1971. "Biology and Pathology of Water." *Perspectives in Biology and Medicine* 14(2): 239-49.
- . 1972. *The Living State: With Observations on Cancer* New York: Academic.
- . 1976. *Electronic Biology and Cancer* New York: Marcel Dekker.

Chapitre X

- . 1977. "The Living State and Cancer." *Proceedings of the National Academy of Science* 74(7): 2844-47.
- . 1978. *The Living State and Cancer* New York: Marcel Dekker.
- . 1980a. "The Living State and Cancer." *International Journal of Quantum Chemistry* 18(S7): 217-22.
- . 1980b. "The Living State and Cancer." *Physiological Chemistry and Physics*: 99-110.
- Tamrakar, Chirika Shova and Pawan Raj Shakya. 2011. "Assessment of Heavy Metals in Street Dust in Kathmandu Metropolitan City and Their Possible Impacts on the Environment." *Pakistani Journal of Analytical and Environmental Chemistry* 2(1-2): 32-41.
- Taylor, Caroline M., Jeffrey R. Bacon, Peter J. Aggett, and Ian Bremner. 1991. "Homeostatic Regulation of Zinc Absorption and Endogenous Losses in Zinc-depleted Men." *American Journal of Clinical Nutrition* 53(3): 755-63.
- Telfer, Ayalew, Laurence A. Solberg, Jr., and Ralph D. Fillefson. 1994. "Porphyrias: Clinical Evaluation and Interpretation of Laboratory Tests." *Mayo Clinic Proceedings* 69: 289-90.
- Telfer, Ayalew, Joseph P. Colgan, and Laurence A. Solberg, Jr. 1994. "Acute Porphyrias: Diagnosis and Management." *Mayo Clinic Proceedings* 69: 991-95.
- Terzuolo, Carlo A. and Theodore H. Bullock. 1956. "Measurement of Imposed Voltage Gradient Adequate to Modulate Neuronal Firing." *Proceedings of the National Academy of Science* 42(9): 687-94.
- Todd, Tweedy John. 1823. "On the Process of Regeneration of the Members of the Aquatic Salamander." *Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts* 6: 84-96.
- Trampusch, H. A. L. 1964. "Nerves as Morphogenetic Mediators in Regeneration." *Progress in Brain Research* 3: 214-27.
- Vacher, Monique, Claude Nicot, Mollie Pflumm, Jeremy Luchins, Sherman Beychok, and Marcel Waks. 1984. "A Heme Binding Site on Myelin Basic Protein: Characterization, Location, and Significance." *Archives of Biochemistry and Biophysics* 231(1): 86-94.
- Vass, Imre. 2003. "The History of Photosynthetic Thermoluminescence." *Photosynthesis Research* 6: 303-18.
- Vernon, Leo P. and Gilbert R. Seely, eds. 1966. *The Chlorophylls* New York: Academic.
- Vgontzas, Alexandros N., Joyce D. Kales, James O. Ballard, Antonio Vela-Bueno, and Tjiauw-Ling Tan. 1993. "Porphyria and Panic Disorder with Agoraphobia." *Psychosomatics* 34(5): 440-43.
- Virchow, Rudolf Ludwig Carl. 1854. "Ueber das ausgebreitete Vorkommen einer dem Nervenmark analogen Substanz in den thierischen Geweben." *Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin* 19: 62-72.
- Voyatzoglou, Vassilis, Theodore Mountokalakis, Vassiliki Tsata-Voyatzoglou, Anton Koutselinis, and Gregory Skalkas. 1982. "Serum Zinc Levels and Urinary Zinc Excretion in Patients with Bronchogenic Carcinoma." *American Journal of Surgery* 144(3): 355-58.
- Waldenström, Jan. 1937. "Studien über Porphyrie." *Acta Medica Scandinavica. Supplementum* vol. 82.

Chapitre X

- . 1957. "The Porphyrins as Inborn Errors of Metabolism." *American Journal of Medicine* 22(5): 758-72.
- Walker, Franklin D. and Walther J. Hild. 1969. "Neuroglia Electrically Coupled to Neurons." *Science* 65: 602-3.
- Watson, Cecil James and Evrel A. Larson. 1947. "The Urinary Coproporphyrins in Health and Disease." *Physiological Reviews* 7(3): 478-510.
- Waxman, Alan D., Don S. Schalch, William D. Odell, and Donald P. Tschudy. 1967. "Abnormalities of Carbohydrate Metabolism in Acute Intermittent Porphyria." *Journal of Clinical Investigation* 46 (part 1): 1129. Abstract.
- Wei, Ling Y. 1966. "A New Theory of Nerve Conduction." *IEEE Spectrum* 3(9): 123-27.
- Whetsell, William O., Jr., Shigeru Sassa, and Attallah Kappas. 1984. "Porphyrin-Heme Biosynthesis in Organotypic Cultures of Mouse Dorsal Root Ganglia: Effects of Heme and Lead on Porphyrin Synthesis and Peripheral Myelin." *Journal of Clinical Investigation* 74: 600-7.
- With, Torben K. 1980. "A Short History of Porphyrins and the Porphyrins." *International Journal of Biochemistry* 1: 189-200.
- Wnuk, Marian. 1987. *Rola układów porfiryńowych w ewolucji życia* ("The Role of Porphyrin Systems in the Evolution of Life"). Warsaw: Akademia Teologii Katolickiej (in Polish with English summary).
- . 1996. *Istota procesów życiowych w świetle koncepcji elektromagnetycznej natury życia: Bioelektromagnetyczny model katalizy enzymatycznej wobec problematyki bic systemogenezy* ("The Essence of Life Processes in Light of the Concept of the Electromagnetic Nature of Life: Bioelectromagnetic Model of Enzyme Catalysis in View of the Problems of the Origin of Biosystems"). Lublin: John Paul II Catholic University of Lublin.
- . 2001. "The Electromagnetic Nature of Life – The Contribution of W. Sedlak to the Understanding of the Essence of Life." *Frontier Perspectives* 10(1): 32-35.
- Wong, J. W. C. 1996. "Heavy Metal Contents in Vegetables and Market Garden Soils in Hong Kong." *Environmental Technology* 7(4): 407-14.
- Wong, J. W. C. and N. K. Mak. 1997. "Heavy Metal Pollution in Children Playgrounds in Hong Kong and Its Health Implications." *Environmental Technology* 18(1): 109-15.
- Xu, Jiancheng, Qi Zhou, Gilbert Liu, Yi Tan, and Lu Cai. 2013. "Analysis of Serum and Urinal Copper and Zinc in Chinese Northeast Population with the Prediabetes or Diabetes with and without Complications." *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* article ID 635214.
- Yntema, Chester L. 1959. "Regeneration in Sparsely Innervated and Aneurogenic Forelimbs of *Amblystoma* Larvae." *Journal of Experimental Zoology* 40(1): 101-24.
- Yokoyama, M., J. Koh, and D. W. Choi. 1986. "Brief Exposure to Zinc is Toxic to Cortical Neurons." *Neuroscience Letters* 51: 351-55.
- York, J. Lyndal. 1972. *The Porphyrins*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Zhou, Xiaoli. 2009. "Synthesis and Characterization of Novel Discotic Liquid Crystal Porphyrins for Organic Photovoltaics." Ph.D. dissertation, Kent State University, Kent, OH.

Chapitre X

- Zon, Józef Roman. 1976. "Wpływ naturalnego środowiska elektromagnetycznego na człowieka" ("The Effect of the Natural Electromagnetic Environment on Man"). *Roczniki Filozoficzne* 23(3): 89-100.
- . 1979. "Physical Plasma in Biological Solids: A Possible Mechanism for Resonant Interactions between Low Intensity Microwaves and Biological Systems." *Physiological Chemistry and Physics* 1: 501-6.
- . 1980. "The Living Cell as a Plasma Physical System." *Physiological Chemistry and Physics* 2: 357-64.
- . 1983. "Electronic Conductivity in Biological Membranes". *Roczniki Filozoficzne* 31(3): 165-183.
- . 1986a. "Bioelectronics: A Background Area for Biomicroelectronics in the Sciences of Bioelectricity." *Roczniki Filozoficzne* 34(3): 183-201.
- . 1986b. *Plazma elektronowa w błonach biologicznych* ("Electronic Plasma in Biological Membranes"). Lublin: Catholic University of Lublin.
- . 1994. "Bioelektromagnetyka i etyka: Niektóre kwestie moralne związane ze skażeniem elektromagnetycznym środowiska" ("Bioelectromagnetic and Ethics: Some Moral Questions Related to the Electromagnetic Pollution of the Environment"). *Ethos* 7(1-2): 135-50.
- . 2000. "Bioplazma i plazma fizyczna w układach żywych: Studium przyrodnicze i filozoficzne." ("Bioplasma and Physical Plasma in Living Systems: A Study in Science and Philosophy"). Lublin: Catholic University of Lublin.
- Zon, Józef Roman and H. Ti Tien. "Electronic Properties of Natural and Modeled Bilayer Membranes." In: Andrew A. Marino, ed., *Modern Bioelectricity* (New York: Marcel Dekker), pp. 181-241.
- Zs.-Nagy, Imre. 1995. "Semiconduction of Proteins as an Attribute of the Living State: The Ideas of Albert Szent-Györgyi Revisited in Light of the Recent Knowledge Regarding Oxygen Free Radicals." *Experimental Gerontology* 30(3/4): 327-35.
- . 2001. "On the True Role of Oxygen Free Radicals in the Living State, Aging, and Degenerative Disorders." *Annals of the New York Academy of Sciences* 928: 187-99.

Sulfonal

- Bresslauer, Hermann. 1891. "Ueber die schädlichen und toxischen Wirkungen des Sulfonal." *Wiener medizinischer Blätter* 4: 3-4, 19-20.
- Erbslöh, W. 1903. "Zur Pathologie und pathologischen Anatomie der toxischen Polyneuritis nach Sulfonalgebrauch." *Zeitschrift für Nervenheilkunde* 3: 197-204.
- Fehr, Johann Heinrich Maria Christian. 1891. "Et Par Tilfelde af Sulfonalforgiftning." *Hospitals-Tidende* 3rd ser., 9: 1121-38.
- Geill, Christian. 1891. "Sulfonal og Sulfonalforgiftning." *Hospitals-Tidende* 3rd ser., 9: 797-812, 821-35.
- Hammond, Grace M. 1891. "Sulfonal in Affections of the Nervous System." *Journal of Nervous and Mental Disease* new ser., 16: 440-42.
- Hay, C. M. 1889. "A Clinical Study of Paraldehyde and Sulphonal." *American Journal of the Medical Sciences* new ser., 98: 34-43.
- Ireland, W. W. 1889. "Marandon de Montyel and Others on the Dangers of Sulfonal." *London Medical Recorder*: 499-500.
- Leech, D. J. 1888. "Sulfonal." *Medical Chronicle*: 146-50.

Chapitre X et XI

- Marandon de Montyel, E. 1889. "Recherches cliniques sur le sulfonal chez les aliénés." *La France Médicale* 36: 1566-70, 1577-82, 1589-93, 1602-8, 1613-17.
- Matthes, M. 1888. "Beitrag zur hypnotischen Wirkung des Sulfonals." *Centralblatt für Klinische Medizin*(40): 723-27.
- Morel, Jules. 1893. "Accidents produits par le sulfonal." *Bulletin de la Société de Médecine Mentale de Belgique* 68: 120-23.
- Revue des Sciences Médicales* 589. "Thérapeutique." 34: 502-3.
- Roxford, C. M. 1889. "Some Experiences with Sulfonal." *The Medical Record* 35(13): 348.

Chapitre XI

- Abbate, Mara, Giovanni Tinè, and Luigi Zanforlin. 1996. "Evaluation of Pulsed Microwave Influence on Isolated Hearts." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* 44(10): 1935-41.
- Adams, Ronald L. and R. A. Williams. 1976. *Biological Effects of Electromagnetic Radiation (Radiowaves and Microwaves) – Eurasian Communist Countries* (UDefense Intelligence Agency, DST-1810S-174-76).
- Afrikanova, Lena Andreevna and Yuri Grigorievich Grigoriev. 1996. "Vliyaniye elektromagnitnogo izlucheniya razlichnykh rezhimov na serdechnuyu deyatel'nost' (v ekperimente)" ("Effects of various regimes of electromagnetic radiation on cardiac activity (by experiment)"). *Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya* 6(5): 691-99.
- Ammari, Mohamed, Anthony Lecomte, Mohsen Sakly, Hafedh Abdelmelek, and René de Sèze. 2008. "Exposure to GSM 900 MHz Electromagnetic Fields Affects Cerebral Cytochrome C Oxidase Activity." *Toxicology* 50(1): 70-74.
- Appleby, Paul N., Margaret Thorogood, Jim I. Mann, and Timothy J. A. Key. 1999. "The Oxford Vegetarian Study: an Overview." *American Journal of Clinical Nutrition* 70(3): 525S-531S.
- Arora, Sameer, George A. Stouffer, Anna M. Kucharska-Newton, Arman Qamar, Muthiah Vaduganathan, Ambarish Pandey, Deborah Porterfield, Ron Blankstein, Wayne D. Rosamond, Deepak L. Bhatt, and Melissa C. Caughey. 2019. "Twenty Year Trends and Sex Differences in Young Adults Hospitalized With Acute Myocardial Infarction: The ARIC Community Surveillance Study." *Circulation* 139: 1047-56.
- Aschenheim, Erich. 1915. "Über Störungen der Herzrätigkeit." *Münchener medizinische Wochenschrift* 62(20): 692-93.
- Aubertin, Charles. 1916. "La récupération des faux cardiaques." *Presse médicale* 4: 92-93.
- Bachurin, V. I. 1979. "Influence of Small Doses of Electromagnetic Waves on Some Human Organs and Systems." *Vachebnoye Delo* 979(7): 95-97. *JPRS 75515* (1980), pp. 36-39.
- Bajwa, Waheed K., Gregory M. Asnis, William C. Sanderson, Ahman Irfan, and Herman M. van Praag. 1992. "High Cholesterol Levels in Patients with Panic Disorder." *American Journal of Psychiatry* 49(3): 376-78.
- Barański, Stanisław and Przemysław Czernski. 1976. "Health Status of Personnel Occupationally Exposed to Microwaves, Symptoms of Microwave Overexposure." In:

Chapitre XI

- Barański and Czerski. *Biological Effects of Microwave* (Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross), pp. 153-69.
- Barlow, David H. 2002. *Anxiety and its Disorders* 2nd ed. New York: Guilford.
- Barron, Charles I., Andrew A. Love, and Albert A. Baraff. 1955. "Physical Evaluation of Personnel Exposed to Microwave Emanations." *Journal of Aviation Medicine* 26(6): 442-52.
- Bates, David W., Dedra Buchwald, Joshua Lee, Phalla Kith, Teresa Doolittle, Cynthia Rutherford, W. Hallowell Churchill, Peter H. Schur, Mark Wener, Donald Wybenga, James Winkelman, and Anthony L. Komaroff. 1995. "Clinical Laboratory Test Findings in Patients with Chronic Fatigue Syndrome." *Archives of Internal Medicine* 155(1): 97-103.
- Beall, Robert T. 1940. "Rural Electrification." In: Gove Hambidge, ed., *Farmers in a Changing World* (Washington, DC: U.S. Department of Agriculture), pp. 790-809.
- Beattie, A. D., Michael R. Moore, Abraham Goldberg, and R. L. Ward. 1973. "Acute Intermittent Porphyrin: Response of Tachycardia and Hypertension to Propranolol." *British Medical Journal* 3: 257-60.
- Behan, W. M. II., I. A. R. More, and P. O. Behan. 1991. "Mitochondrial Abnormalities in the Postviral Fatigue Syndrome." *Acta Neuropathologica* 83: 61-65.
- Beitman, Bernard D., Imad Basha, Greg Flaker, Lori DeRose, Vaskar Mukerji, and Joseph Lambert. 1987. "Non-Fearful Panic Disorder: Panic Attacks without Fear." *Behaviour Research and Therapy* 25(6): 487-92.
- Blank, Martin and Reba Goodman. 2009. "Electromagnetic Fields Stress Living Cells." *Pathophysiology* 16(2-3): 71-78.
- Bloum, Dirk. 2011. "Secondary Dyslipidaemia." *South African Family Practice* 53(4): 317-23.
- Blom, Gaston F. 1951. "A Review of Electrocardiographic Changes in Emotional States." *Journal of Nervous and Mental Disease* 113(4): 283-300.
- Bonkowsky, Herbert L., Donald P. Tschudy, Eugene C. Weinbach, Paul S. Ebert, and Joyce M. Doherty. 1975. "Porphyrin Synthesis and Mitochondrial Respiration in Acute Intermittent Porphyrin: Studies Using Cultured Human Fibroblasts." *Journal of Laboratory and Clinical Medicine* 85(1): 93-102.
- Borkiewicz, A., M. Zmyslony, F. Gadzicka, and W. Szymczak. 1996. "Evaluation of Selected Parameters of Circulatory System Function in Various Occupational Groups Exposed to High Frequency Electromagnetic Fields. II. Electrocardiographic Changes." *Medycyna Pracy* 47(3): 241-52 (in Polish).
- Bowen, Rudy Cecil, Ambikaipakan Senthilselvan, and Anthony Barale. 2000. "Physical Illness as an Outcome of Chronic Anxiety Disorders." *Canadian Journal of Psychiatry* 45(5): 459-64.
- Bowlby, Anthony A., Howard H. Tooth, Cuthbert Wallace, John E. Calverley, and Surgeon-Major Kilkelly. 1901. *A Civilian War Hospital: Being an Account of the Work of the Portland Hospital, and of Experience of Wounds and Sickness in South Africa, 1900*. London: John Murray. Pages 128-29 on neurasthenia.
- Brasch, Dr. 1915. "Herzneurosen mit Hauthyperästhesie." *Münchener medizinische Wochenschrift* 62(20): 693-95.
- Braun, Ludwig. 1915. "Ueber die Konstatierung bei Herzkranken." *Wiener klinische Wochenschrift* 8(46): 1249-51.

Chapitre XI

- Brodeur, Paul. 1977. *The Zapping of America*. New York: W. W. Norton.
- Brown, Louis. 1999. *A Radar History of World War II*. Bristol, UK: Institute of Physics.
- Burr, Michael L. and Peter M. Sweetnam. 1982. "Vegetarianism, Dietary Fiber, and Mortality." *American Journal of Clinical Nutrition* 36(5): 873-77.
- Canadian Medical Association Journal. 1916. "Soldier's Heart and the Hampstead Hospital." 6(7): 613-18.
- Caruthers, B. M., M. I. van de Sande, K. L. De Meirleir, N. G. Klimas, G. Broderick, T. Mitchell, D. Staines, A. C. P. Powles, N. Speight, R. Vallings, I. Bateman, B. Baumgarten-Austrheim, D. S. Bell, N. Carlo-Stella, J. Chia, A. Darragh, D. Jo, D. Lewis, A. R. Light, S. Marshal-Gradsbik, I. Mena, J. A. Mikovits, K. Miwa, M. Murovska, M. L. Pall, and S. Stevens. 2011. "Myalgic Encephalomyelitis: International Consensus Criteria." *Journal of Internal Medicine* 270(4): 327-38.
- Chadha, S. L., N. Gopinath, and S. Shekhawat. 1997. "Urban-Rural Differences in the Prevalence of Coronary Heart Disease and Its Risk Factors in Delhi." *Bulletin of the World Health Organization* 75(1): 31-38.
- Chapman, William P., Mandel E. Cohen, and Stanley Cobb. 1946. "Measurements Related to Pain in Neurocirculatory Asthenia, Anxiety Neurosis, or Effort Syndrome: Levels of Heat Stimulus Perceived as Painful and Producing Wince and Withdrawal Reactions." *Journal of Clinical Investigation* 5: 890-96.
- Chernysheva, O. N. and F. A. Kolodub. 1976. "Effect of a Variable Magnetic Field of Industrial Frequency (50 Hz) on Metabolic Processes in the Organs of Rats." *Gigiyena truda i professional'nyye zabolevaniya* 75(11): 20-23. In: *Effects of Non-ionizing Electromagnetic Radiation* (PRS L/5615, February 10, 1976, pp. 33-37.
- Chin, Kazuo, Kouichi Shimizu, Takaya Nakamura, Noboru Narai, Hiroaki Masuzaki, Yoshihiro Ogawa, Michiaki Mishima, Takashi Nakamura, Kazuwa Nakao, and Motoharu Ohi. 1999. "Changes in Intra-Abdominal Visceral Fat and Serum Leptin Levels in Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome Following Nasal Continuous Positive Airway Pressure Therapy." *Circulation* 100: 706-12.
- Cleary, Stephen F., ed. 1970. *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation*. Symposium Proceedings, Richmond, Virginia, September 17-19, 1969. Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare. Publication BRH/DBE 70-2.
- Cobb, Stanley, Mandel E. Cohen, and Daniel W. Badal. 1946. "Capillaries of the Nail Fold in Patients with Neurocirculatory Asthenia (Effort Syndrome, Anxiety Neurosis)." *Archives of Neurology and Psychiatry* 56: 643-50.
- Cohen, Anne Hamlen, ed. 2003. "In Memoriam - Mandel E. Cohen, M.D. (March 8, 1907 - November 19, 2000)." *Annals of Clinical Psychiatry* 15(3/4): 149-59.
- Cohen, Mandel Ettelson. 1949. "Neurocirculatory Asthenia (Anxiety Neurosis, Neuroasthenia, Effort Syndrome, Cardiac Neurosis)." *Medical Clinics of North America* 33(9): 1343-64.
- Cohen, Mandel E., Daniel W. Badal, Alice Kilpatrick, Eleanor W. Reed, and Paul D. White. 1951. "The High Familial Prevalence of Neurocirculatory Asthenia (Anxiety Neurosis, Effort Syndrome)." *American Journal of Human Genetics* 3: 126-58.
- Cohen, Mandel E., Frank Consolazio, and Robert E. Johnson. 1947. "Blood Lactate Response during Modern Exercise in Neurocirculatory Asthenia, Anxiety Neurosis, or Effort Syndrome." *Journal of Clinical Investigation* 6: 339-42.

Chapitre XI

- Cohen, Mandel E., Robert E. Johnson, William P. Chapman, Daniel W. Badal, Stanley Cobb, and Paul D. White. 1946. *A Study of Neurocirculatory Asthenia, Anxiety Neurosis, Effort Syndrome*. Final Report. Contract OFM-cmr 157. Committee on Medical Research of the Office of Scientific Research and Development.
- Cohen, Mandel E., Robert E. Johnson, Stanley Cobb, William P. Chapman, and Paul D. White. 1948. "Studies of Work and Discomfort in Patients with Neurocirculatory Asthenia." *Journal of Clinical Investigation* 7: 934. Abstract.
- Cohen, Mandel E., Robert E. Johnson, Frank Consolazio, and Paul D. White. 1946. "Low Oxygen Consumption and Low Ventilatory Efficiency during Exhausting Work in Patients with Neurocirculatory Asthenia, Effort Syndrome, Anxiety Neurosis." *Journal of Clinical Investigation* 5: 926. Abstract.
- Cohen, Mandel E. and Paul D. White. 1947. "Studies of Breathing, Pulmonary Ventilation and Subjective Awareness of Shortness of Breath (Dyspnea) in Neurocirculatory Asthenia, Effort Syndrome, Anxiety Neurosis." *Journal of Clinical Investigation* 26: 520-29.
- . 1951. "Life Situations, Emotions, and Neurocirculatory Asthenia (Anxiety Neurosis, Neurasthenia, Effort Syndrome)." *Psychosomatic Medicine* 6(6): 335-57.
- . 1972. "Neurocirculatory Asthenia: 1972 Concept." *Military Medicine* 137: 142-44.
- Cohen, Mandel E., Paul D. White, and Robert E. Johnson. 1948. "Neurocirculatory Asthenia, Anxiety Neurosis or the Effort Syndrome." *Archives of Internal Medicine* 81(3): 260-81.
- Cohn, Alfred F. 1919. "The Cardiac Phase of the War Neuroses." *American Journal of the Medical Sciences* 58(4): 453-70.
- Conner, Lewis A. 1919. "Cardiac Diagnosis in the Light of Experiences with Army Physical Examinations." *American Journal of the Medical Sciences* 58(6): 773-82.
- Corcoran, A. P. 1917. "Wireless in the Trenches." *Popular Science Monthly* 90: 795-99.
- Coryell, William, Russell Noyes, and John Clancy. 1982. "Excess Mortality in Panic Disorder." *Archives of General Psychiatry* 39: 701-3.
- Coryell, William, Russell Noyes, and J. Daniel House. 1986. "Mortality Among Outpatients with Anxiety Disorders." *American Journal of Psychiatry* 143(4): 508-10.
- Coryell, William. 1988. "Panic Disorder and Mortality." *Psychiatric Clinics of North America* 11(2): 433-40.
- Cotton, Thomas F., D. L. Rapport, and Thomas Lewis. 1917. "After Effects of Exercise on Pulse Rate and Systolic Blood Pressure in Cases of 'Irritable Heart.'" *Heart* 6: 269-84.
- Coughlin, Steven R., Lynn Mawdsley, Julie A. Mugarza, Peter M. A. Calverley, and John P. H. Wilding. 2004. "Obstructive Sleep Apnoea is Independently Associated with an Increased Prevalence of Metabolic Syndrome." *European Heart Journal* 25: 735-41.
- Cowdry, Edmund V. 1933. *Arteriosclerosis: A Survey of the Problem*. New York: Macmillan.
- Craig, Henry R. and Paul D. White. 1934. "Etiology and Symptoms of Neurocirculatory Asthenia." *Archives of Internal Medicine* 3(5): 633-48.
- Crimlisk, Helen L. 1997. "The Little Imitator - Porphyrin: A Neuropsychiatric Disorder." *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 62: 319-28.

Chapitre XI

- Csaba, B. M. 2006. "Anxiety as an Independent Cardiovascular Risk." *Neuropsychopharmacologia Hungarica* 8(1): 5-11 (in Hungarian).
- Çuhadaroğlu, Çağlar, Ayfer Utkusava Ş, Levent Öztürk, Serpil Salman, and Turhan Ece. 2009. "Effects of Nasal CPAP Treatment on Insulin Resistance, Lipid Profile, and Plasma Leptin in Sleep Apnea." *Lung* 187: 75-81.
- Cutler, David M. and Elizabeth Richardson. 1997. "Measuring the Health of the U.S. Population." *Brookings Papers on Economic Activity* 8: 217-82.
- Czerski, Przemyslaw, Kazimierz Ostrowski, Morris L. Shore, Charlotte Silverman, Michael J. Suess, and Berndt Waldskog, eds. 1974. *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973*. Warsaw: Polish Medical Publishers.
- Da Costa, Jacob Mendes. 1871. "On Irritable Heart; a Clinical Study of a Form of Functional Cardiac Disorder and its Consequences." *American Journal of the Medical Sciences* new ser., 61: 17-52.
- Daily, I. Eugene. 1943. "A Clinical Study of the Results of Exposure of Laboratory Personnel to Radio and High Frequency Radar." *U.S. Naval Medical Bulletin* 41(4): 1052-56.
- Dawber, Thomas R., Felix E. Moore, and George V. Mann. 1957. "Coronary Heart Disease in the Framingham Study." *American Journal of Public Health* 47 (4 part 2): 4-24.
- Devoto, L. 1915. "Il cuore stanco nei militari poco alienati." *Il Lavoro* 8: 138-47.
- Dodge, Christopher H. 1970. "Clinical and Hygienic Aspects of Exposure to Electromagnetic Fields (A Review of Soviet and Eastern European Literature)." In: Stephen F. Cleary, ed., *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation Symposium Proceedings* (Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare), Publication BRH/DBF 70-2, pp. 140-49.
- Dorkova, Zuzana, Darina Petrasova, Angela Molcanyiova, Marcela Popovnakova, and Ruzena Tkacova. 2008. "Effects of Continuous Positive Airway Pressure on Cardiovascular Risk Profile in Patients with Severe Obstructive Sleep Apnea and Metabolic Syndrome." *Chest* 134(4): 686-92.
- Doyle, Joseph T., A. Sandra Heslin, Herman E. Hilleboe, Paul F. Formel, and Robert F. Korns. 1957. "A Prospective Study of Degenerative Cardiovascular Disease in Albany: Report of Three Years' Experience - 1. Ischemic Heart Disease." *American Journal of Public Health* 47(4 part 2): 25-32.
- Drager, Luciano F., Jonathan Jun, and Vsevolod Y. Polotsky. 2010. "Obstructive Sleep Apnea and Dyslipidemia: Implications for Atherosclerosis." *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity* 2: 161-65.
- Drogichina, E. A. 1960. "The Clinic of Chronic UHF Influence on the Human Organism." In: A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., *The Biological Action of Ultra high Frequencies* (Moscow: Academy of Medical Sciences), JPRS 12471, pp. 22-24.
- Drury, Alan N. 1920. "The Percentage of Carbon Dioxide in the Alveolar Air, and the Tolerance to Accumulating Carbon Dioxide, in Cases of So Called 'Irritable Heart' of Soldiers." *Heart* 7: 165-73.
- Dry, Thomas J. 1938. "The Irritable Heart and Its Accompaniments." *Journal of the Arkansas Medical Society* 34: 259-64.

Chapitre XI

- Dumanskiy, Yury D. and V. F. Rudichenko. 1976. "Dependence of the Functional Activity of Liver Mitochondria on Microwave Radiation." *Gigiyena i Sanitariya* 1976(4): 16-19. JPRS 72606 (1979), pp. 27-32.
- Dumanskiy, Yury D. and Mikhail G. Shandala. 1974. "The Biologic Action and Hygienic Significance of Electromagnetic Fields of Superhigh and Ultrahigh Frequencies in Densely Populated Areas." In: P. Czerski et al., eds., *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973* (Warsaw: Polish Medical Publishers), pp. 289-93.
- Dumanskiy, Yury D. and Lyudmila A. Tomashevskaya. 1978. "Investigation of the Activity of Some Enzymatic Systems in Response to a Superhigh Frequency Electromagnetic Field." *Gigiyena i Sanitariya* 1978(8): 23-27. JPRS 72606 (1979), pp. 1-7.
- . 1982. "Hygienic Evaluation of 8-mm Wave Electromagnetic Fields." *Gigiyena i Sanitariya* 1982(6): 18-20. JPRS 81865, pp. 6-9.
- Eaker, Elaine D., Joan Pinsky, and William P. Castelli. 1992. "Myocardial Infarction and Coronary Death among Women: Psychosocial Predictors from a 20-Year Follow-up of Women in the Framingham Study." *American Journal of Epidemiology* 135(8): 854-64.
- Eaker, Elaine D., Lisa M. Sullivan, Margaret Kelly-Hayes, Ralph B. D'Agostino, and Emilia J. Benjamin. 2005. "Tension and Anxiety and the Prediction of the 10-Year Incidence of Coronary Heart Disease, Atrial Fibrillation, and Total Mortality: The Framingham Offspring Study." *Psychosomatic Medicine* 67: 692-96.
- Edison Electric Institute. 1940. *The Electric Light and Power Industry in the United States. Year 1939*. Statistical Bulletin no. 7.
- Edison Electric Institute. 1941. *The Electric Light and Power Industry in the United States. Year 1940*. Statistical Bulletin no. 8.
- Ehret, Hermann. 1915. "Zur Kenntnis der Herzschädigungen bei Kriegsteilnehmern." *Münchener medizinische Wochenschrift*: 689-92.
- Eilenberg, M. D. and B. A. Scobie. 1960. "Prolonged Neuropsychiatric Disability and Cardiomyopathy in Acute Intermittent Porphyria." *British Medical Journal* 1: 858-59.
- Fang, Jing, George A. Mensah, Janet B. Croft, and Nora L. Keenan. 2008. "Heart Failure-Related Hospitalization in the U.S., 1979 to 2004." *Journal of the American College of Cardiology* 52(6): 428-34.
- Fattal, Omar, Jessica Link, Kathleen Quinn, Bruce H. Cohen, and Kathleen Franco. 2007. "Psychiatric Comorbidity in 36 Adults with Mitochondrial Cytopathies." *CNS Spectrums* 12(6): 429-38.
- Fava, G. A., C. Magelli, G. Savron, S. Conti, G. Bartolucci, S. Grandi, E. Semprini, E. M. Saviotti, P. Belluardo, and B. Magnani. 1994. "Neurocirculatory Asthenia: A Reassessment Using Modern Psychosomatic Criteria." *Acta Psychiatrica Scandinavica* 89(5): 314-19.
- Feinleib, Manning, William B. Kannel, Cesare G. Tedeschi, Thomas K. Landau, and Robert J. Garrison. 1979. "The Relation of Antemortem Characteristics to Cardiovascular Findings at Necropsy: The Framingham Study." *Atherosclerosis* 34: 145-57.
- Fernández-Miranda C., M. De La Calle, S. Larumbe, T. Gómez-Izquierdo, A. Porres, J. Gómez-Gerique, and R. Enríquez de Salamanca. 2008. "Lipoprotein

Chapitre XI

- Abnormalities in Patients with Asymptomatic Acute Porphyria." *Clinica Chimica Acta* 294(1-2): 37-43.
- Fisher, Irving. 1899. "Mortality Statistics of the United States Census." In: *The Federal Census. Critical Essays by Members of the American Economic Association*. Publications of the American Economic Association, new ser., no. 2, March 1899, pp. 121-69.
- Flint, Austin. 1866. *A Treatise on the Principles and Practice of Medicine*. Philadelphia: Henry C. Lea.
- Fones, Edgar and Simon Wessely. 1999. "Case of Chronic Fatigue Syndrome after Crimean War and Indian Mutiny." *British Medical Journal* 319: 1645-47.
- Fox, Herbert. 1921. "Comparative Pathology of the Heart as Seen in the Captive Animals at the Philadelphia Zoological Garden." *Transactions of the College of Physicians of Philadelphia* 3rd ser., no. 43, pp. 130-45.
- . 1923. *Disease in Captive Wild Mammals and Birds*. Philadelphia: J.B. Lippincott.
- Fraser, Allan and Allan H. Frey. 1968. "Electromagnetic Emission at Micron Wavelengths from Active Nerves." *Biophysical Journal* 8: 731-34.
- Fraser, Gary E. 1999. "Associations between Diet and Cancer, Ischemic Heart Disease, and All-Cause Mortality in Non Hispanic White California Seventh-day Adventists." *American Journal of Clinical Nutrition* 70(3): 532S-538S.
- . 2009. "Vegetarian Diets: What Do We Know of Their Effects on Common Chronic Diseases?" *American Journal of Clinical Nutrition* 89(5): 1607S-1612S.
- Frasure-Smith, Nancy and François Lespérance. 2008. "Depression and Anxiety as Predictors of 2-Year Cardiac Events in Patients with Stable Coronary Artery Disease." *Archives of General Psychiatry* 65(1): 62-71.
- Freedman, David S., Tim Byers, Drue H. Barrett, Nancy E. Stroup, Elaine Eaker, and Heather Monroe-Blum. 1995. "Plasma Lipid Levels and Psychologic Characteristics in Men." *American Journal of Epidemiology* 141(6): 507-17.
- Frenzel-Beyme, R., J. Claude, and U. Eilber. 1988. "Mortality Among German Vegetarians: First Results after Five Years of Follow-up." *Nutrition and Cancer* 11(2): 117-26.
- Freud, Sigmund. 1895. "Ueber die Berechtigung von der Neurasthenie einen bestimmten Symptomencomplex als 'Angstneurose' abzutrennen." *Neurologisches Centralblatt* 14: 50-66. Published in English as "On the Grounds for Detaching a Particular Syndrome from Neurasthenia under the Description 'Anxiety Neurosis,'" in James Strachey, ed., *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud* (London: Hogarth), 1962, vol. 3, pp. 87-139.
- Frey, Allan H. 1961. "Auditory System Response to Radio Frequency Energy." *Aerospace Medicine* 2: 1140-42.
- . 1962. "Human Auditory System Response to Modulated Electromagnetic Energy." *Journal of Applied Physiology* 7(4): 689-92.
- . 1963. "Some Effects on Human Subjects of Ultra-High-Frequency Radiation." *American Journal of Medical Electronics*: 28-31.
- . 1965. "Behavioral Biophysics." *Psychological Bulletin* 63: 322-37.
- . 1967. "Brain Stem Evoked Responses Associated with Low-Intensity Pulsed UHF Energy." *Journal of Applied Physiology* 3(6): 984-88.
- . 1968. "Some Effects on Human Subjects of Ultrahigh Frequency Radiation." *American Journal of Medical Electronics* January-March, pp. 28-31.

Chapitre XI

- . 1970. "Effects of Microwave and Radio Frequency Energy on the Central Nervous System." In: Stephen F. Cleary, ed., *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation Symposium Proceedings* (Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare), Publication BR11/DBE 70-2, pp. 134-139.
- . 1971. "Biological Function as Influenced by Low Power Modulated RF Energy." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* 19(2): 153-64.
- . 1985. "Data Analysis Reveals Significant Microwave-Induced Eye Damage in Humans." *Journal of Microwave Power* 0(1): 53-55.
- . 1988. "Evolution and Results of Biological Research with Low-Intensity Nonionizing Radiation." In: Andrew A. Marino, ed., *Modern Bioelectricity* (New York: Marcel Dekker), pp. 785-837.
- Frey, Allan H. and Edwin S. Eichert. 1986. "Modification of Heart Function with Low Intensity Electromagnetic Energy." *Electromagnetic Biology and Medicine* 0(2): 201-10.
- Frey, Allan H. and S. R. Feld. 1975. "Avoidance by Rats of Illumination with Low Power Nonionizing Electromagnetic Energy." *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 9(2): 183-88.
- Frey, Allan H., Sondra Feld, and Barbara Frey. 1975. "Neural Function and Behavior: Defining the Relationship." *Annals of the New York Academy of Sciences* 247: 433-39.
- Frey, Allan H. and Rodman Messenger, Jr. 1973. "Human Perception of Illumination with Pulsed Ultrahigh-Frequency Electromagnetic Energy." *Science* 81: 356-58.
- Frey, Allan H. and Elwood Seifert. 1968. "Pulse Modulated UHF Energy Illumination of the Heart Associated with Change in Heart Rate." *Life Sciences* 7 (part 2): 505-12.
- Frey, Allan H. and Jack Spector. 1976. "Exposure to RF Electromagnetic Energy Decreases Aggressive Behavior." In: U.S. National Committee of the International Union of Radio Science, Program and Abstracts, URSI 1979 Spring Meeting, June 18-22 (Washington, DC: USNC-URSI), p. 456.
- Frey, Allan H. and Lee S. Wesler. 1979. "Modification of Tail Pinch Consummatory Behavior in Microwave Energy Exposure." *Aggressive Behavior* 2(4): 285-91.
- Friedman, Meyer. 1947. *Functional Cardiovascular Diseases* (Baltimore: Williams and Wilkins).
- Galli, G. 1916. "Il cuore dei soldati." *Il Policlinico, Sezione Pratica* 23: 489-91.
- Gardner, Ann, Anna Johansson, Rolf Wibom, Inger Nennesmo, Ulrika von Döbeln, Lars Hagenfeldt, and Tore Hallström. 2003. "Alterations of Mitochondrial Function and Correlations with Personality Traits in Selected Major Depressive Disorder Patients." *Journal of Affective Disorders* 76: 55-68.
- Gardner, Ann and Richard G. Boles. 2008. "Symptoms of Somatization as a Rapid Screening Tool for Mitochondrial Dysfunction in Depression." *BioPsychoSocial Medicine* 2: 7.
- . 2011. "Beyond the Serotonin Hypothesis: Mitochondria, Inflammation and Neurodegeneration in Major Depression and Affective Spectrum Disorders." *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry* 30: 43.
- Garsen, Bert, Mariete Buikhuisen, Doctorandus, and Richard van Dyck. 1996. "Hyperventilation and Panic Attacks." *American Journal of Psychiatry* 53(4): 513-18.
- Gembitskiy, Ye. V. 1970. "Changes in the Functions of the Internal Organs of Personnel Operating Microwave Generators." In: I. R. Petrov, ed., *Influence of Microwave*

Chapitre XI

- Radiation on the Organism of Man and Animal (Leningrad: "Meditsina"), in English translation, 1972 (Washington, DC: NASA), report no. TTF-708, pp. 106-25.
- Ghali, Jalal K., Richard Cooper, and Earl Ford. 1990. "Trends in Hospitalization Rates for Heart Failure in the United States, 1973-1986." *Archives of Internal Medicine* 150: 769-73.
- Glaser, Zorach R. 1971-1976. *Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation*. Bethesda, MD: Naval Medical Research Institute. NTIS reports nos. AD 734391, AD 750271, AD 770621, AD 784007, AD A015622, AD A025354, and AD A029430.
- . 1977. *Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation: Ninth Supplement to Bibliography of Microwave and RF Biologic Effects*. Cincinnati, OH: National Institute for Occupational Safety and Health, NTIS report no. PB83176537.
- Goldberg, Abraham. 1959. "Acute Intermittent Porphyria: a Study of 50 Cases." *Quarterly Journal of Medicine* 8: 183-209.
- Goldberg, Abraham, D. Doyle, A. C. Yeung Laiwah, Michael R. Moore, and Kenneth E. L. McColl. 1985. "Relevance of Cytochrome-c-Oxidase Deficiency to Pathogenesis of Acute Porphyria." *Quarterly Journal of Medicine* 57: 799. Abstract.
- Gordon, Zinaida V. 1966. *Woprosy gigieny truda i biologicheskogo deistviya elektromagnitnykh polei sverkhvysokikh chastot* (Leningrad: "Meditsina." In English translation as *Biological Effect of Microwaves in Occupational Hygiene* (Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations), 1970.
- Gordon, Zinaida V., ed. 1973. *O biologicheskom deystvii elektromagnitnykh poley-radio chastot* (4th ed. Moscow. In English translation as *Biological Effects of Radiofrequency Electromagnetic Fields* (PRS 63321 (1974).
- Gorman, Jack M., M. R. Fyer, R. R. Goetz, J. Askanazi, M. R. Liebowitz, A. J. Fyer, J. Kinney, and D. F. Klein. 1988. "Ventilatory Physiology of Patients with Panic Disorder." *Archives of General Psychiatry* 45: 31-39.
- Gozal, David, Oscar Sans Capdevila, and Leila Kheirandish-Gozal. 2008. "Metabolic Alterations and Systemic Inflammation in Obstructive Sleep Apnea among Non-obese and Obese Prepubertal Children." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 177: 1142-49.
- Grace, Sherry L., Susan E. Abbey, Jane Irvine, Zachary M. Shnek, and Donna E. Stewart. 2004. "Prospective Examination of Anxiety Persistence and Its Relationship to Cardiac Symptoms and Recurrent Cardiac Events." *Psychotherapy and Psychosomatics* 73: 344-52.
- Grant, Ronald T. 1925. "Observations on the After-Histories of Men Suffering from the Effort Syndrome." *Heart* 12: 121-42.
- Graybiel, Ashton and Paul D. White. 1935. "Inversion of the T Wave in Lead I or II of the Electrocardiogram in Young Individuals with Neurocirculatory Asthenia, with Thyrotoxicosis, in Relation to Certain Infections, and Following Paroxysmal Ventricular Tachycardia." *American Heart Journal* 10: 345-54.
- Haldane, John Scott. 1922. *Respiration*. New Haven: Yale University Press.
- Haldane, John Scott and John Gillies Priestley. 1935. *Respiration*. New Haven: Yale University Press.

Chapitre XI

- Hamman, Louis and Charles W. Wainwright. 1936. "The Diagnosis of Obscure Fever. I. The Diagnosis of Unexplained, Long-continued, Low-grade Fever." *Bulletin of the Johns Hopkins Hospital* 8: 109-33.
- Harrison, Tinsley Randolph, F. C. Turley, Edgar Jones, and J. Alfred Calhoun. 1931. "Congestive Heart Failure X: The Measurement of Ventilation as a Test of Cardiac Function." *Archives of Internal Medicine* 8(3): 377-98.
- Hartshorne, Henry. 1864. "On Heart Disease in the Army." *American Journal of the Medical Science* 8(7): 89-91.
- Hatano, Shuichi and Toshihisa Matsuzaki. 1977. "Atherosclerosis in Relation to Personal Attributes of a Japanese Population in Homes for the Aged." In: Schettler G, Y. Gogo, Y. Hata, and G. Klose, eds. *Atherosclerosis IV: Proceedings of the Fourth International Symposium* (New York: Springer), pp. 116-20.
- Hay, John. 1923. "Disorders of the Cardio-Vascular System." In: W. G. MacPherson, W. P. Herringham, T. R. Elliott, and A. Balfour, eds., *History of the Great War* (London: His Majesty's Stationery Office), vol. 1, pp. 504-38.
- Hayward, Chris, C. Barr Taylor, Walton T. Roth, Roy King, and W. Stewart Agras. 1989. "Plasma Lipid Levels in Patients with Panic Disorder or Agoraphobia." *American Journal of Psychiatry* 46(7): 917-19.
- Healer, Janet. 1970. "Review of Studies of People Occupationally Exposed to Radio-Frequency Radiation." In: Stephen F. Cleary, ed., *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation Symposium Proceedings* (Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare), Publication BRLL/DBE-70-2, pp. 90-97.
- Herrick, Ariane L., B. Miles Fisher, Michael R. Moore, Sylvia Cathcart, Kenneth E. L. McColl, and Abraham Goldberg. 1990. "Elevation of Blood Lactate and Pyruvate Levels in Acute Intermittent Porphyria - A Reflection of Haem Deficiency?" *Clinica Chimica Acta* 190(3): 157-62.
- Hibbert, George and David Pilbury. 1989. "Hyperventilation: Is It a Cause of Panic Attacks?" *British Journal of Psychiatry* 155(6): 805-9.
- Hick, Ford Kimmel. 1936. "Criteria of Oxygen Want with Especial Reference to Neurocirculatory Asthenia." Ph.D. thesis, University of Illinois, Chicago.
- Hick, Ford Kimmel, A. W. Christian, and P. W. Smith. 1937. "Criteria of Oxygen Want, with Especial Reference to Neurocirculatory Asthenia." *American Journal of the Medical Science* 94: 800-4.
- Hill, Ian G. W. and H. A. Dewar. 1945. "Effort Syndrome." *Lancet* 2: 161-64.
- Holmes, Gary P., Jonathan E. Kaplan, Nelson M. Gantz, Anthony L. Komaroff, Lawrence B. Schonberger, Stephen E. Straus, James F. Jones, Richard E. Dubois, Charlotte Cunningham-Rundles, Savita Pahwa, Giovanna Tosato, Leonard S. Zegans, David T. Purtilo, Nathaniel Brown, Robert T. Schooley, and Irena Brus. 1988. "Chronic Fatigue Syndrome: A Working Case Definition." *Annals of Internal Medicine* 108: 387-89.
- Holmgren, A., B. Jonsson, M. Levander, H. Linderholm, T. Sjöstrand, and G. Ström. 1959. "Ecg Changes in Vasoregulatory Asthenia and the Effect of Physical Training." *Acta Medica Scandinavica* 65(4): 259-71.

Chapitre XI

- Holt, Phoebe F. and Gavin Andrews. 1989. "Hyperventilation and Anxiety in Panic Disorder, Social Phobia, GAD and Normal Controls." *Behaviour Research and Therapy* 27(4): 453-60.
- Howell, Joel D. 1985. "'Soldier's Heart': The Redefinition of Heart Disease and Specialty Formation in Early Twentieth-Century Great Britain." *Medical History. Supplement* 5: 34-52.
- Hroudová, Jana and Zdeněk Fišar. 2011. "Connectivity between Mitochondrial Functions and Psychiatric Disorders." *Psychiatry and Clinical Neuroscience* 65: 130-41.
- Huffman, Jeff C., Mark H. Pollack, and Theodore A. Stern. 2002. "Panic Disorder and Chest Pain: Mechanisms, Morbidity, and Management." *Primary Care Companion, Journal of Clinical Psychiatry* 4(2): 54-62.
- Hume, W. E. 1918. "A Study of the Cardiac Disabilities of Soldiers in France (V.D.H. and D.A.H.)." *Lancet* 1: 529-34.
- International Labour Office. 1921. *Compensation for War Disabilities in Great Britain and the United States* Studies and Reports, ser. E, no. 4, December 30. Geneva.
- Izmerov, N. E., ed. 2005. *Rossiyskaya entsiklopediya po meditsine* (Russian Encyclopedia of Occupational Medicine). Moscow: "Meditsina."
- . 2011a. *Professional'naya patologiya: natsional'noe rykovodstvo* (Occupational Pathology: National Manual). 2011. Moscow: GEOTAR-Media.
- . 2011b. *Professional'nye bolezni* (Occupational Diseases). Moscow: Academia.
- Izmerov, N. E. and E. I. Denisov, eds. 2001. *Professional'niy risk* (Occupational Risk). Moscow: Sotsizdat.
- Izmerov, N. E. and V. F. Kirillova, eds. 2008. *Gigiyena truda* (Occupational Hygiene). Moscow: GEOTAR Media.
- Jammes, Y., J. G. Steinberg, O. Mambrini, F. Brégeon, and S. Delliaux. 2005. "Chronic Fatigue Syndrome: Assessment of Increased Oxidative Stress and Altered Muscle Excitability in Response to Incremental Exercise." *Journal of Internal Medicine* 257: 299-310.
- Jason, Leonard A., Karina Corradi, Sara Gress, Sarah Williams, and Susan Torres-Harding. 2006. "Causes of Death Among Patients with Chronic Fatigue Syndrome." *Health Care for Women International* 27: 615-26.
- Jerabek, Jiri. 1979. "Biological Effects of Magnetic Fields." *Pracovni Lekarstvi* 31(3): 98-106. JPRS 76497 (1980), pp. 1-26.
- Johnson, George. 1868. "A Lecture on Dropsy: Its Pathology, Prognosis, and Principles of Treatment." *British Medical Journal* 1: 213-15.
- Johnston, William J. 1880. *Telegraphic Tales and Telegraphic History*. New York: W. J. Johnston.
- Jones, Maxwell. 1948. "Physiological and Psychological Responses to Stress in Neurotic Patients." *Journal of Mental Science* 94: 392-427.
- Jones, Maxwell and Veronica Mellersh. 1946. "A Comparison of the Exercise Response in Anxiety States and Normal Controls." *Psychosomatic Medicine* 8: 180-87.
- Jones, Maxwell and Ronald Scarisbrick. 1943. "Effect of Exercise on Soldiers with Effort Intolerance." *Lancet* 2: 331-32.
- . 1946. "The Effect of Exercise on Soldiers with Neurocirculatory Asthenia." *Psychosomatic Medicine* 8: 188-92.

Chapitre XI

- Justeson, Dun R. 1979. "Behavioral and Psychological Effects of Microwave Radiation." *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 5(11): 1058-78.
- Kannel, William B., 1974. "The Role of Cholesterol in Coronary Atherogenesis." *Medical Clinics of North America* 58(2): 363-79.
- Kannel, William B., Thomas R. Dawber, and Mandel E. Cohen. 1958. "The Electrocardiogram in Neurocirculatory Asthenia (Anxiety Neurosis or Neurasthenia): A Study of 203 Neurocirculatory Asthenia Patients and 757 Healthy Controls in the Framingham Study." *Annals of Internal Medicine* 49(6): 1351-60.
- Kaplan, Peter W. and Darrell V. Lewis. 1986. "Juvenile Acute Intermittent Porphyrria with Hypercholesterolemia and Epilepsy: A Case Report and Review of the Literature." *Journal of Child Neurology* (1): 38-45.
- Katerndahl, David. 2004. "Panic & Plaques: Panic Disorder and Coronary Artery Disease in Patients with Chest Pain." *Journal of the American Board of Family Practice* 17(2): 114-26.
- Kawachi, Ichiro, David Sparrow, Pantel S. Vokonas, and Scott T. Weiss. 1994. "Symptoms of Anxiety and Risk of Coronary Heart Disease: The Normative Aging Study." *Circulation* 90(5): 2225-29.
- Key, Timothy J., Gary E. Fraser, Margaret Thorogood, Paul N. Appleby, Valerie Beral, Gillian Reeves, Michael L. Burr, Jenny Chang-Claude, Rainer Frentzel-Beyme, Jan W. Kuzma, Jim Mann, and Klim McPherson. 1999. "Mortality in vegetarians and Nonvegetarians: Detailed Findings from a Collaborative Analysis of 5 Prospective Studies." *American Journal of Clinical Nutrition* 70: 516S-524S.
- Keys, Ancel. 1953. "Atherosclerosis: A Problem in Newer Public Health." *Journal of the Mount Sinai Hospital* 20(2): 118-39.
- Kholodov, Yuri A. 1966. The Effect of Electromagnetic and Magnetic Fields on the Central Nervous System. Translation of *Vliyaniye elektromagnitnykh i magnitnykh poley na tsentral'nyuyu nervnyuyu sistem* (Moscow: Nauka). NASA report no. TT-F-465.
- Klimková-Dentschová, Eliška. 1974. "Neurologic Findings in Persons Exposed to Microwaves." In: P. Czerski et al., eds., *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973* (Warsaw: Polish Medical Publishers), pp. 268-72.
- Knickerbocker, G. G., translator. 1975. Study in the USSR of Medical Effects of Electric Fields on Electric Power System. New York: IEEE Power Engineering Society. Special Publication no. 10.
- Kochanek, Kenneth D., Sherry L. Murphy, Jiaquan Xu, and Elizabeth Arias. 2019. "Deaths: Final data for 2017." *National Vital Statistics Reports* 5 vol. 68, no. 9, Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Koller, F. 1962. "The Value of Anticoagulants in the Prophylaxis and Therapy of Ischaemic Heart Disease." *Bulletin of the World Health Organization* 27(6): 659-66.
- Kolodub, F. A. and O. N. Chernysheva. 1980. "Special Features of Carbohydrate-Energy and Nitrogen Metabolism in the Rat Brain under the Influence of Magnetic Fields of Commercial Frequency." *Ukrainskiy Biokhimicheskiy Zhurnal* 1980(3): 299-303. JPRS 77393 (1981), pp. 42-44.
- Korach, S. 1916. "Über Blutdruckmessungen bei Herzstörungen der Kriegsteilnehmer." *Berliner klinische Wochenschrift* 3(34): 944-45.

Chapitre XI

- Korda ě, Václav, Michaela Kozáková, and Pavel Martásek. 1989. "Changes of Myocardial Functions in Acute Hepatic Porphyrrias: Role of Heme Arginate Administration." *Annals of Medicine* 1(4): 273-76.
- Krutikov, V. N., Yu. I. Bregadze, and A. B. Kruglov, eds. 2003. *Kontrol' fizicheskikh faktorov okruzhayushchey sredy, opasnykh dlya cheloveka* (Control of Environmental Physical Factors that are Hazardous to People). "Ekometriya" encyclopedia series. Moscow: IPK Standards Press.
- Krutikov, V. N., N. V. Rubtsova, Y. I. Bregadze, and A. B. Kruglov, eds. 2004. *Vozdeystviye na organizm cheloveka opasnykh i vrednykh proizvodstvennykh faktorov. Mediko-biologicheskiye i metrologicheskiye aspekty* (The Effect of Dangerous and Injurious Occupational Factors on the Human Body. Medical, Biological and Metrological Aspects). "Ekometriya" encyclopedia series, 2 vols. Moscow: IPK Standards Press.
- Kudryashov, Yu. B., Yu. E. Perov, and A. B. Rubin. 2008. *Radiatsionnaya biofizika: radiochastotnye i mikrovolnovye elektromagnitnye izlucheniya* (Radiation Biophysics: Radiofrequency and Microwave Electromagnetic Radiation). Moscow: Fizmatlit.
- Kumar, Neelima, Sonika Sangwan, and Pooja Badotra. 2011. "Exposure to Cell Phone Radiations Produces Biochemical Changes in Worker Honey Bees." *Toxicology International* 18(1): 70-72.
- Lary, Darrel and Nora Goldschlager. 1974. "Electrocardiographic Changes during Hyperventilation Resembling Myocardial Ischemia in Patients with Normal Coronary Arteriograms." *American Heart Journal* 87(3): 383-90.
- Lazarev, V. I., V. F. Vinogradov, and V. V. Trotsiuk. 1989. "Blood Lipid Levels in Patients with Neurocirculatory Asthenia of the Cardiac Type." *Kardiologiya* 29(7): 74-77 (in Russian).
- Lees, Robert S., Chull S. Song, Richard D. Levere, and Attallah Kappas. 1970. "Hyper-beta-Lipoproteinemia in Acute Intermittent Porphyrria - Preliminary Report." *New England Journal of Medicine* 82: 432-33.
- Lefebvre, B., J.-L. Pépin, J.-P. Baguet, R. Tamisier, M. Roustit, K. Riedweg, G. Besnard, P. Lévy, and F. Stanke-Labesque. 2008. "Leukotriene B₂: Early Mediator of Atherosclerosis in Obstructive Sleep Apnoea?" *European Respiratory Journal* 32: 113-20.
- Leibowitz, Joshua Otto. 1970. *The History of Coronary Heart Disease*. Berkeley: University of California Press.
- Leonhardt, K. F. 1981. "Kardiovaskuläre Störungen bei der akuten intermittierenden Porphyrrie (AIP)." *Wiener klinische Wochenschrift* 93(18): 580-84.
- Lerner, A. Martin, Claudine Lawrie and Howard S. Dworkin. 1993. "Repetitively Negative Changing T Waves at 24-h Electrocardiographic Monitors in Patients with the Chronic Fatigue Syndrome." *Chest* 104(5): 1417-21.
- Letavet, A. A. and Zinaida V. Gordon, eds. 1960. *O biologicheskom vozdeystvii sverkh vysokikh chastot* (Moscow: Academy of Medical Sciences. In English translation, 1962, as *The Biological Action of Ultrahigh Frequency*). IPRS 12471.
- Levanter-Lindgren, Maj. 1962. "Studies in Neurocirculatory Asthenia (Da Costa's Syndromel. I. Variations with Regard to Symptoms and Some Pathophysiological Signs." *Acta Medica Scandinavica* 72(6): 665-76.

Chapitre XI

- . 1963. "Studies in Neurocirculatory Asthenia. III. On the Etiology and Pathogenesis of Signs in the Work Test and Orthostatic Test." *Acta Medica Scandinavica* 173(5): 631-37.
- Levitina, N. A. 1966. "Nonthermal Action of Microwaves on the Cardiac Rhythm of a Frog." *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 6(6): 1386-87.
- Levy, Robert L., Howard G. Bruenn, and Dorothy Kurtz. 1934. "Facts on Disease of Coronary Arteries. Based on a Survey of Clinical and Pathologic Records of Seven Hundred and Sixty-Two Cases." *American Journal of the Medical Sciences* 87(3): 376-90.
- Lewis, Thomas. 1918a. "Report on Neuro-Circulatory Asthenia and Its Management." *Military Surgeon* 42: 409-26, 711-19.
- . 1918b. *The Soldier's Heart and the Effort Syndrome*. London: Shaw and Sons.
- . 1940. *The Soldier's Heart and the Effort Syndrome*, 2nd ed. London: Shaw and Sons.
- Lewis, Thomas, Thomas F. Cotton, J. Barcroft, T. R. Milroy, D. Dufton, and T. R. Parsons. 1916. "Breathlessness in Soldiers Suffering from Irritable Heart." *British Medical Journal* 2: 517-19.
- Li, Jianguo, Laura N. Thorne, Naresh M. Punjabi, Cheuk-Kwan K. Sun, Alan R. Schwartz, Philip L. Smith, Rafael L. Marino, Annabelle Rodriguez, Walter C. Hubbard, Christopher P. O'Donnell, and Vsevolod Y. Polotsky. 2005. "Intermittent Hypoxia Induces Hyperlipidemia in Lean Mice." *Circulation Research* 97(7): 698-706.
- Li, Jianguo, Vladimir Savransky, Ashika Nanayakkara, Phillip L. Smith, Christopher P. O'Donnell, and Vsevolod Y. Polotsky. 2007. "Hyperlipidemia and Lipid Peroxidation are Dependent on the Severity of Chronic Intermittent Hypoxia." *Journal of Applied Physiology* 102(2): 557-63.
- Lian, Camille. 1916. "Les palpitations par hypertension artérielle aux armées." *Presse médicale* 24(29): 228-29.
- Lim, James C. 1978. *Microwave Auditory Effects and Applications*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Logue, Robert Bruce, James Fletcher Hanson, and William A. Knight. 1944. "Electrocardiographic Studies in Neurocirculatory Asthenia." *American Heart Journal* 28(5): 574-77.
- Lopez, Alan D., Colin D. Mathers, Majid Ezzati, Dean T. Jamison, and Christopher J. L. Murray. 2006. *Global Burden of Disease and Risk Factors*. Oxford: Oxford University Press.
- MacFarlane, Andrew. 1918. "Neurocirculatory Myasthenia." *Journal of the American Medical Association* 71(9): 730-33.
- MacKenzie, James. 1916a. "The Soldier's Heart." *British Medical Journal* 1: 117-19.
- . 1916b. "Discussion on the Soldier's Heart." *Proceedings of the Royal Society of Medicine Therapeutical and Pharmacological Section*, 9: 27-60.
- Makolkii, V. I., E. A. Sokova, and S. A. Abbakumov. 1984. "The Oxygen Supply in Patients with Neurocirculatory Asthenia during Exercise." *Kardiologiia* 24(11): 71-76 (in Russian).
- Mäntysaari, Matti J., Kari J. Antila, and Tuomas E. Peltonen. 1988. "Blood Pressure Reactivity in Patients with Neurocirculatory Asthenia." *American Journal of Hypertension* 2(2): 132-39.

Chapitre XI

- Marazziti, D., S. Baroni, M. Picchetti, P. Landi, S. Silvestri, E. Vatteroni and M. Catena Dell'Osso. 2011. "Mitochondrial Alterations and Neuropsychiatric Disorders." *Current Medicinal Chemistry* 18: 4715-21.
- Marha, Karel. 1970. "Maximum Admissible Values of HF and UHF Electromagnetic Radiation at Work Places in Czechoslovakia." In: Stephen F. Cleary, ed., *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation Symposium Proceedings* (Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare), Publication BRH/DBF 70-2, pp. 188-96.
- Marha, Karel, Jan Musil, and Hana Tuha. 1971. *Electromagnetic Fields and the Life Environment* Berkeley: San Francisco Press.
- Maron, Barry J., Joseph J. Doerer, Tammy S. Haas, David M. Tierney, and Frederick O. Mueller. 2009. "Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980-2006." *Circulation* 119: 1085-92.
- Martens, Elisabeth J., Peter de Jonge, Beeya Na, Beth E. Cohen, Heather Lett, and Mary A. Whooley. 2010. "Scared to Death? Generalized Anxiety Disorder and Cardiovascular Events in Patients with Stable Coronary Heart Disease: The Heart and Soul Study." *Archives of General Psychiatry* 67(7): 750-58.
- Martin, Linda G., Vicki A. Freedman, Robert F. Schoeni, and Patricia M. Andreski. 2009. "Health and Functioning Among Baby Boomers Approaching 60." *Journal of Gerontology: Social Sciences* 64B(3): 369-77.
- Master, Arthur M. 1943. "Effort Syndrome or Neurocirculatory Asthenia in the Navy." *United States Naval Medical Bulletin* 41(3): 666-69.
- Mathers, Colin, Ties Boerma, and Doris Ma Fat. 2008. *The Global Burden of Disease, 2004 Update*. Geneva: World Health Organization.
- McArdle, Nigel, David Hillman, Lawrie Beilin, and Gerald Watts. 2007. "Metabolic Risk Factors for Vascular Disease in Obstructive Sleep Apnea." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 75: 190-95.
- McCullough, Peter A., Edward F. Philbin, John A. Spertus, Scott Kaatz, Keisha R. Sandberg, W. Douglas Weaver. 2002. "Confirmation of a Heart Failure Epidemic: Findings from the Resource Utilization Among Congestive Heart Failure (REACH) Study." *Journal of the American College of Cardiology* 40(1): 60-69.
- McCully, Kevin K., Benjamin H. Natelson, Stefano Iotti, Sueann Sisto, and John S. Leigh. 1996. "Reduced Oxidative Muscle Metabolism in Chronic Fatigue Syndrome." *Muscle & Nerve* 19: 621-25.
- McFarland, Ross Armstrong. 1932. "The Psychological Effects of Oxygen Deprivation (Anoxemia) on Human Behavior." *Archives of Psychology* 145.
- . 1941. "The Internal Environment and Behavior." *American Journal of Psychiatry* 97: 858-77.
- McGovern, Paul G., David R. Jacobs, Jr., Eyal Shahar, Donna K. Arnett, Aaron R. Folsom, Henry Blackburn, and Russell V. Luepker. 2001. "Trends in Acute Coronary Heart Disease Mortality, Morbidity, and Medical Care from 1985 through 1997: The Minnesota Heart Survey." *Circulation* 104: 19-24.
- McLaughlin, John T. 1962. "Health Hazards from Microwave Radiation." *Western Medicine* 3(4): 126-30.
- McLeod, K. 1898. "Tropical Heart." *Journal of Tropical Medicine*: 3-4.

Chapitre XI

- McMurray, John J. and Simon Stewart. 2000. "Epidemiology, Aetiology, and Prognosis of Heart Failure." *Heart* 83: 596-602.
- McRee, Donald I. "Review of Soviet/Eastern European Research on Health Aspects of Microwave Radiation." 1979. *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 35(11): 1133-51.
- . 1980. "Soviet and Eastern European Research on Biological Effects of Microwave Radiation." *Proceedings of the IEEE* 68(1): 84-91.
- McRee, Donald I., Michael J. Galvin, and Clifford L. Mitchell. 1988. "Microwave Effects on the Cardiovascular System: A Model for Studying the Responsivity of the Autonomic Nervous System to Microwaves." In: Mary Ellen O'Connor and Richard H. Lovely, eds., *Electromagnetic Fields and Neurobehavioral Function*. New York: Alan R. Liss, pp. 153-77.
- Meade, Thomas W. 2001. "Cardiovascular Disease—Linking Pathology and Epidemiology." *International Journal of Epidemiology* 30: 1179-83.
- Menawat, Anand S., R. B. Panwar, D. K. Kochar, and C. K. Joshi. 1979. "Propranolol in Acute Intermittent Porphyria." *Postgraduate Medical Journal* 5: 546-47.
- Merkel, Friedrich. 1915. "Ueber Herzstörungen im Kriege." *Münchener medizinische Wochenschrift* 62(20): 695-96.
- Michaels, Leon. 1966. "Etiology of Coronary Artery Disease: An Historical Approach." *British Heart Journal* 28: 258-64.
- Mild, Kjell Hansson, Monica Sandström, and Eugene Lyskov, eds. 2001. *Clinical and Physiological Investigations of People Highly Exposed to Electromagnetic Fields*. Sweden: National Institute for Working life. Arbetslivsrapport 3.
- Milham, Samuel. 1979. "Cancer in Aluminum Reduction Plant Workers." *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 475-80.
- . 1982. "Mortality from Leukemia in Workers Exposed to Electrical and Magnetic Fields." *New England Journal of Medicine* 307(4): 249.
- . 1985a. "Mortality in Workers Exposed to Electromagnetic Fields." *Environmental Health Perspectives* 62: 297-300.
- . 1985b. "Silent Keys: Leukaemia Mortality in Amateur Radio Operators." *Lancet* 1: 812.
- . 1988a. "Increased Mortality in Amateur Radio Operators Due to Lymphatic and Hematopoietic Malignancies." *American Journal of Epidemiology* 127(1): 50-54.
- . 1988b. "Mortality by License Class in Amateur Radio Operators." *American Journal of Epidemiology* 128(5): 1175-76.
- . 1996. "Increased Cancer Incidence in Office Workers Exposed to Strong Magnetic Fields." *American Journal of Industrial Medicine* 30(6): 702-4.
- . 2010a. "Historical Evidence that Electrification Caused the 20th Century Epidemic of 'Diseases of Civilization.'" *Medical Hypotheses* 54: 337-45.
- . 2010b. *Dirty Electricity: Electrification and the Diseases of Civilization*. New York: iUniverse.
- Milham, Samuel and Eric M. Ossiander. 2001. "Historical Evidence that Residential Electrification Caused the Emergence of the Childhood Leukemia Peak." *Medical Hypotheses* 6(3): 290-95.

Chapitre XI

- Miwa, Kunihisa and Masatoshi Fujita. 2009. "Cardiac Function Fluctuates during Exacerbation and Remission in Young Adults with Chronic Fatigue Syndrome and "Small Heart." *Journal of Cardiology* 54(1): 29-35.
- Moir, Raymond A. and K. Shirley Smith. 1946. "Cardiovascular Diseases in the British Army Overseas." *British Heart Journal* 8(2): 110-14.
- Moore, Julie L., indexer. 1984. *Cumulated Index to the Bibliography of Reported Biological Phenomena ("Effects") and Clinical Manifestations Attributed to Microwave and Radio-Frequency Radiation* compiled by Zorach R. Glaser. Riverside, CA: Julie Moore & Associates.
- Moore, Michael R. 1990. "The Pathogenesis of Acute Porphyria." *Molecular Aspects of Medicine* 11(1-2): 49-57.
- Morris, Jeremiah Noah. 1951. "Recent History of Coronary Disease." *Lancet* 1: 1-7, 69-73.
- . 1961/2. "Epidemiological Aspects of Ischaemic Heart Disease." *Yale Journal of Biology and Medicine* 4: 359-69.
- Munroe, H. F. 1919. "Observations on Flying Sickness, with Special Reference to its Diagnosis." *Canadian Medical Association Journal* 10: 883-95.
- Murphy, Sherry L., Jiaquan Xu, and Kenneth D. Kochanek. 2012. "Deaths: Preliminary Data for 2010." *National Vital Statistics Reports* vol. 60, no. 4. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Murray, Christopher J. L. and Alan D. Lopez, eds. 1996. *The Global Burden of Disease*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Myhill, Sarah, Norman E. Booth, and John McLaren-Howard. 2009. "Chronic Fatigue Syndrome and Mitochondrial Dysfunction." *International Journal of Clinical and Experimental Medicine*: 1-16.
- Nadeem, Rashid, Mukesh Singh, Mahwish Nida, Sarah Kwon, Hassan Sajid, Julie Witkowski, Elizabeth Pahomov, Kruti Shah, William Park, and Dan Champeau. 2014. "Effect of CPAP Treatment for Obstructive Sleep Apnea Hypopnea Syndrome on Lipid Profile: A Meta-Regression Analysis." *Journal of Clinical Sleep Medicine* 10(12): 1295-1302.
- Naghavi, Mohsen, Haidong Wang, Rafael Lozano, Adrian Davis, Xiaofeng Liang, Maigeng Zhou, Stein Emil Vollset, et al. 2015. "Global, Regional, and National Age-Sex Specific All-Cause and Cause-Specific Mortality for 240 Causes of Death, 1990-2013: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2013." *Lancet* 385: 117-71.
- National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System. 1999. "Worktable I. Deaths from Each Cause, by 5-Year Age Groups, Race, and Sex." Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention.
- National Center for Health Statistics, National Vital Statistics System. 2006. "Worktable I. Deaths from Each Cause, by 5-Year Age Groups, Race, and Sex." Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention.
- National Electric Light Association. 1932. *The Electric Light and Power Industry 1931*. Statistical Bulletin no. 8.
- National Electric Light Association. 1931. *The Electric Light and Power Industry 1930*. Statistical Bulletin no. 7.

Chapitre XI

- Navas-Nacher, Elena L., Laura Colangelo, Craig Beam, and Philip Greenland. 2001. "Risk Factors for Coronary Heart Disease in Men 18 to 39 Years of Age." *Annals of Internal Medicine* 134(6): 433-39.
- Neaton, James D. and Deborah Wentworth. 1992. "Serum Cholesterol, Blood Pressure, Cigarette Smoking, and Death from Coronary Heart Disease: Overall Findings and Differences by Age for 316,099 White Men." *Archives of Internal Medicine* 152: 56-64.
- Neuhof, Selian. 1919. "The Irritable Heart in General Practice: A Comparison between It and the Irritable Heart of Soldiers." *Archives of Internal Medicine* 4(1): 51-64.
- Newman, Anne B., F. Javier Nieto, Ursula Guidry, Bonnie K. Lind, Susan Redline, Eyal Shahar, Thomas G. Pickering, and Stuart F. Quan. 2001. "Relation of Sleep-disordered Breathing to Cardiovascular Disease Risk Factors: The Sleep Heart Health Study." *American Journal of Epidemiology* 154(1): 50-59.
- Nikitina, Valentina N. 2001. "Hygienic, Clinical and Epidemiological Analysis of Disturbances Induced by Radio Frequency EMF Exposure in Human Body." In: Kjell Hansson Mild, Monica Sandström, and Eugene Lyskov, eds., *Clinical and Physiological Investigations of People Highly Exposed to Electromagnetic Fields*, Sweden: National Institute for Working life, Arbetslivsrapport 3, pp. 32-38.
- Njolstad, Inger, Egil Arnesen, and Per G. Lund-Larsen. 1996. "Smoking, Serum Lipids, Blood Pressure, and Sex Differences in Myocardial Infarction: A 12-Year Follow-up of the Finnmark Study." *Circulation* 93: 450-6.
- Novitskiy, Yu. I., Zinaida V. Gordon, Aleksandr S. Presman, and Yuri A. Kholodov. 1970. "Radio Frequencies and Microwaves. Magnetic and Electrical Fields." Vol. 2, part 1, chap. 1 of *Osnovy kosmicheskoy biologii i meditsiny (Foundations of Space Biology and Medicine)*. Moscow: Academy of Sciences USSR. English translation by Scientific Translation Service (Washington, DC: NASA), 1971, report no. TT-F-14,021.
- Nutzinger, D. O. 1992. "Hertz und Angst: Herzbezogene Ängste und kardiovaskuläres Morbiditätsrisiko bei Patienten mit einer Angststörung." *Der Nervenarzt* 63(3): 187-91.
- Okumiyu, Noriyo, Kenzo Tanaka, Kazuo Ueda, and Teruo Omae. 1985. "Coronary Atherosclerosis and Antecedent Risk Factors: Pathologic and Epidemiologic Study in Hisayama, Japan." *American Journal of Cardiology* 6: 62-66.
- Olafiranoye, O., G. Jean-Louis, F. Zizi, J. Nunes, and M. T. Vincent. 2011. "Anxiety and Cardiovascular Risk: Review of Epidemiological and Clinical Evidence." *Mind Brain* 2(1): 32-37.
- Orlova, A. A. 1960. "The Clinic of Changes of the Internal Organs under the Influence of UHF." In: A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., *The Biological Action of Ultra high Frequencies* (Moscow: Academy of Medical Sciences), JPRS 12471, pp. 30-35.
- Parikh, Nisha L., Philimon Gona, Martin G. Larson, Caroline S. Fox, Emelia J. Benjamin, Joanne M. Murabito, Christopher J. O'Donnell, Ramachandran S. Vasan, and Daniel Levy. 2009. "Long-term Trends in Myocardial Infarction Incidence and Case-Fatality in the National Heart, Lung, and Blood Institute's Framingham Heart Study." *Circulation* 119(9): 1203-10.

Chapitre XI

- Park, Mi Ran, Jeong Kee Seo, Jae Sung Ko, Ju Young Chang, and Hye Ran Yang. 2011. "Acute Intermittent Porphyria Presented with Recurrent Abdominal Pain and Hypertension." *Korean Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*: 81-85.
- Parkinson, John. 1941. "Effort Syndrome in Soldiers." *British Medical Journal* 1: 545-49.
- Paterniti, Sabrina, Mahmoud Zureik, Pierre Ducimetière, Pierre-Jean Touboul, Jean-Marc Fève, and Annick Alperovitch. 2001. "Sustained Anxiety and 4-Year Progression of Carotid Atherosclerosis." *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 21(1): 136-41.
- Paul, Oglesby. 1987. "Da Costa's Syndrome or Neurocirculatory Asthenia." *British Heart Journal* 58: 306-15.
- Peckerman, Arnold, John J. Lamanca, Kristina A. Dahl, Rahul Chemtigitani, Bushra Qureshi, and Benjamin H. Natelson. 2003. "Abnormal Impedance Cardiography Predicts Symptom Severity in Chronic Fatigue Syndrome." *American Journal of the Medical Science* 326(2): 55-60.
- Pervushin, V. Yu. 1957. "Changes Occurring in the Cardiac Nervous Apparatus Due to the Action of Ultra-High-Frequency Field." *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 43(6): 734-40.
- Peter, Helmut, Philipp Goebel, Susanne Müller, and Iver Hand. 1999. "Clinically Relevant Cholesterol Elevation in Anxiety Disorder: A Comparison with Normal Controls." *International Journal of Behavioral Medicine* 6(1): 30-39.
- Petrov, Ioakim Romanovich, ed. 1970a. *Vliyaniye SVCh-izlucheniya na organism cheloveka i zivotnykh* (Leningrad: "Meditsina." In English translation as *Influence of Microwave Radiation on the Organism of Man and Animals* (Washington, DC: NASA), report no. TIT-708, 1972.
- Phillips, Anna C., G. David Batty, Catharine R. Gale, Ian J. Deary, David Osborn, Kate MacIntyre, and Douglas Carroll. 2009. "Generalized Anxiety Disorder, Major Depressive Disorder, and Their Comorbidity as Predictors of All-Cause and Cardiovascular Mortality: The Vietnam Experience Study." *Psychosomatic Medicine* 71(3): 395-403.
- Phillips, Roland L., Frank R. Lemon, W. Lawrence Beeson, and Jan W. Kuzma. 1978. "Coronary Heart Disease Mortality among Seventh-day Adventists with Differing Dietary Habits: A Preliminary Report." *American Journal of Clinical Nutrition* 31 (10 suppl.): S191-S198.
- Pitts, Ferris N., Jr. and James N. McClure, Jr. 1967. "Lactate Metabolism in Anxiety Neurosis." *New England Journal of Medicine* 77(25): 1329-36.
- Plum, William Rattle. 1882. *The Military Telegraph during the Civil War in the United States* 2 vols. Chicago: Jansen, McClurg.
- Popular Science Monthly 1918. "How the Zeppelin Raiders Are Guided by Radio Signals." 92: 632-34.
- Presman, Aleksandr Samuilovich. 1970. *Electromagnetic Fields and Life* (New York: Plenum, Translation of *Elektromagnitnye polya i zhivaya priroda* (Moscow: Nauka), 1968.

Chapitre XI

- Presman, Aleksandr Samuilovich and N. A. Levitina. 1962a. "Nonthermal Action of Microwaves on Cardiac Rhythm. Communication I. A Study of the Action of Continuous Microwaves." *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 3(1): 36-39.
- . 1962b. "Nonthermal Action of Microwaves on the Rhythm of Cardiac Contractions in Animals. Report II. Investigation of the Action of Impulse Microwaves." *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 3(2): 154-57.
- Ratcliffe, Herbert L. 1963a. "Editorial: Environmental Factors and Coronary Disease." *Circulation* 27: 481-83.
- . 1963b. "Phylogenetic Considerations in the Etiology of Myocardial Infarction." In: Thomas N. James and John W. Keyes, eds., *The Etiology of Myocardial Infarction* (Boston: Little, Brown), pp. 61-80.
- . 1965. "Age and Environment as Factors in the Nature and Frequency of Cardiovascular Lesions in Mammals and Birds in the Philadelphia Zoological Garden." *Comparative Cardiology* 27: 715-35.
- Ratcliffe, Herbert L., and M. T. I. Cronin. 1958. "Changing Frequency of Arteriosclerosis in Mammals and Birds at the Philadelphia Zoological Garden: Review of Autopsy Records." *Circulation* 18: 41-52.
- Ratcliffe, Herbert L., T. G. Yerasmides and G. A. Elliott. 1960. "Changes in the Character and Location of Arterial Lesions in Mammals and Birds in the Philadelphia Zoological Garden." *Circulation* 21: 730-38.
- Ravnskov, Uffe. 2000. *The Cholesterol Myths* Washington, DC: New Trends.
- Reed Dwayne M., Jack P. Strong, Joseph Resch, and Takuji Hayashi. 1989. "Serum Lipids and Lipoproteins as Predictors of Atherosclerosis: An Autopsy Study." *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 9: 560-64.
- Reeves, William C., James F. Jones, Elizabeth Maloney, Christine Heim, David C. Hoaglin, Roumiana S. Boneva, Marjorie Morrissey, and Rebecca Devlin. 2007. "Prevalence of Chronic Fatigue Syndrome in Metropolitan, Urban, and Rural Georgia." *Population Health Metrics* 5: 5.
- Reyes, Michele, Rosane Nisenbaum, David C. Hoaglin, Elizabeth R. Unger, Carol Emmons, Bonnie Randall, John A. Stewart, Susan Abbey, James F. Jones, Nelson Gantz, Sarah Minden, and William C. Reeves. 2003. "Prevalence and Incidence of Chronic Fatigue Syndrome in Wichita, Kansas." *Archives of Internal Medicine* 163: 1530-36.
- Rhoads, George G., William C. Blackwelder, Grant N. Stemmermann, Takuji Hayashi, and Abraham Kagan. 1978. "Coronary Risk Factors and Autopsy Findings in Japanese-American Men." *Laboratory Investigation* 38(3): 304-11.
- Ridley, Alan. 1969. "The Neuropathy of Acute Intermittent Porphyrin." *Quarterly Journal of Medicine* 38: 307-33.
- . 1975. "Porphyric Neuropathy." In: Peter James Dyck, P. K. Thomas, and Edward H. Lambert, eds., *Peripheral Neuropathy* (Philadelphia: W. B. Saunders), pp. 942-55.
- Rigg, Kathleen J., R. Finlayson, C. Symons, K. R. Hill, and R. N. T-W-Fiennes. 1960. "Degenerative Arterial Disease of Animals in Captivity with Special Reference to the Comparative Pathology of Atherosclerosis." *Proceedings of the Zoological Society of London* 35(2): 157-64.

Chapitre XI

- Robey, William H. and Ernst P. Boas. 1918. "Neurocirculatory Asthenia." *Journal of the American Medical Association* 71: 525-29.
- Robinson, G. V., J. C. T. Pepperell, H. C. Segal, R. J. O. Davies, and J. R. Stradling. 2004. "Circulating Cardiovascular Risk Factors in Obstructive Sleep Apnoea: Data from Randomised Controlled Trials." *Thorax* 59: 777-82.
- Rodríguez-Artalejo, F., P. Guallar-Castillón, J. R. Banegas Banegas, and J. del Rey Calero. 1997. "Trends in Hospitalization and Mortality for Heart Failure in Spain, 1980-1993." *European Heart Journal* 18: 1771-79.
- Roger, Véronique L., Susan A. Weston, Margaret M. Redfield, Jens P. Hellermann-Homan, Jill Killian, Barbara P. Yawn, and Steven J. Jacobsen. 2004. "Trends in Heart Failure Incidence and Survival in a Community-Based Population." *JAMA* 292(3): 344-50.
- Rothenbacher, Dietrich, Harry Hahmann, Bernd Wüsten, Wolfgang Koenig, and Hermann Brenner. 2007. "Symptoms of Anxiety and Depression in Patients with Stable Coronary Heart Disease: Prognostic Value and Consideration of Pathogenetic Links." *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* 10: 547-54.
- Rothschild, Marcus A. 1930. "Neurocirculatory Asthenia." *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 6(4): 223-42.
- Rozanski, Alan, James A. Blumenthal, and Jay Kaplan. 1999. "Impact of Psychological Factors on the Pathogenesis of Cardiovascular Disease and Implications for Therapy." *Circulation* 99: 2192-2217.
- Rural Electrification Administration, U.S. Dept. of Agriculture, January 1940. *Rural Electrification in Utah*, Washington, DC.
- . 1941. *Report of the Administrator of the Rural Electrification Administration*, Washington, DC.
- Ryle, John A. and W. T. Russell. 1949. "The Natural History of Coronary Disease." *British Heart Journal* 11(4): 370-89.
- Sadchikova, Maria N. 1960. "State of the Nervous System under the Influence of UHF." In: A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., *The Biological Action of Ultrahigh Frequencies* (Moscow: Academy of Medical Sciences), JPRS 12471, pp. 25-29.
- . 1974. "Clinical Manifestations of Reactions to Microwave Irradiation in Various Occupational Groups." In: P. Czerski et al., eds., *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973* (Warsaw: Polish Medical Publishers), pp. 261-67.
- Sadchikova, Maria N. and K. V. Glotova. 1973. "The Clinic, Pathogenesis, Treatment, and Outcome of Radiowave Sickness." In: Z. V. Gordon, ed., *Biological Effects of Radiofrequency Electromagnetic Fields* (JPRS 63321 (1974)), pp. 54-62.
- Sadchikova, Maria N., S. F. Kharlamova, N. N. Shatskaya, and N. V. Kuznetsova. 1980. "Significance of Blood Lipid and Electrolyte Disturbances in the Development of Some Reactions to Microwaves." *Gigiyena truda i professional'nyye zabolevaniya* 1980(2): 38-39. JPRS 77393 (1981), pp. 37-39.
- Saint, Eric G., D. Cornow, and R. Paton. 1954. "Diagnosis of Acute Porphyria." *British Medical Journal* 1: 1182-84.

Chapitre XI

- Sanders, Aaron P., William T. Joines, and John W. Allis. 1984. "The Differential Effects of 200, 591, and 2,450 MHz Radiation on Rat Brain Energy Metabolism." *Bioelectromagnetics* 4:19-33.
- Savransky, Vladimir, Ashika Nanayakkara, Jianguo Li, Shannon Bevans, Philip L. Smith, Annabelle Rodriguez, and Vsevolod Y. Polotsky. 2007. "Chronic Intermittent Hypoxia Induces Atherosclerosis." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 175: 1290-97.
- Scherrer, Jeffrey F., Timothy Chrusciel, Angelique Zeringue, Lauren D. Garfield, Paul J. Hauptman, Patrick J. Lustman, Kenneth E. Freedland, Robert M. Carney, Kathleen K. Bucholz, Richard Owen, and William R. True. 2010. "Anxiety Disorders Increase Risk for Incident Myocardial Infarction in Depressed and Nondepressed Veterans Administration Patients." *American Heart Journal* 159(5): 772-79.
- Schott, Theodor. 1915. "Beobachtungen über Herzaffektionen bei Kriegsteilnehmern." *Münchener medizinische Wochenschrift*(20): 677-79.
- Scriven, George P. 1915. "Notes on the Organization of Telegraph Troops in Foreign Armies. Great Britain." In: Scriven, The Service of Information, United States Army (Washington, DC: Government Printing Office), pp. 127-32. Reproduced in Paul J. Scheips, ed., *Military Signal Communications*(New York: Arno Press), 1980, vol. 2.
- Seldenrijk, Adrie, Nicole Vogelzangs, Hein P. J. van Hout, Harm W. J. van Marwijk, Michaela Diamant, and Brenda W. J. H. Penninx. 2010. "Depression and Anxiety Disorders and Risk of Subclinical Atherosclerosis: Findings from the Netherlands Study of Depression and Anxiety (NESDA)." *Journal of Psychosomatic Research*: 203-10.
- Sharrett, A. R., C. M. Ballantyne, S. A. Coady, G. Heiss, P. D. Sorlie, D. Catellier, and W. Patsch. 2001. "Coronary Heart Disease Prediction From Lipoprotein Cholesterol Levels, Triglycerides, Lipoprotein(a), Apolipoproteins A-I and B, and HDL Density Subfractions: The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study." *Circulation* 104: 1108-13.
- Shibeshi, Woldecherkos A., Yinong Young-Xu, and Charles M. Blatt. 2007. "Anxiety Worsens Prognosis in Patients with Coronary Artery Disease." *Journal of the American College of Cardiology*(20): 2021-27.
- Shue, J. W., F. Y. Lee, K. J. Hsiao, Y. T. Tsai, S. D. Lee, and S. J. Wu. 1989. "Abnormal Thyroid Function and Hypercholesterolemia in a Case of Acute Intermittent Porphyria." *Taiwan Yi Xue Hui Za Zhi (Journal of the Formosa Medical Association)* 88(7): 729-31.
- Shorter, Edward. 1992. *From Paralysis to Fatigue: A History of Psychosomatic Illness in the Modern Era*. New York: Free Press.
- . 1997. *A History of Psychiatry*. New York: John Wiley & Sons.
- Shutenko, O. I., I. P. Kozarin and I. I. Shvayko. 1981. "Effects of Superhigh Frequency Electromagnetic Fields on Animals of Different Ages." *Gigiyena i Sanitariya* 1981(10): 35-38. *JPRS* 81300 (1982), pp. 85-90.
- Siekierzyński, Maksymilian. 1974. "A Study of the Health Status of Microwave Workers." In: P. Czernski et al., eds., *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973* (Warsaw: Polish Medical Publishers), pp. 273-80.

Chapitre XI

- Siekierzyński, Maksymilian, Przemysław Czerski, Halina Milczarek, Andrej Gidyński, Czesław Czarnecki, Eugeniusz Dziuk, and Wiesław Jedrzejczak. 1974. "Health Surveillance of Personnel Occupationally Exposed to Microwaves. II. Functional Disturbances." *Aerospace Medicine* 45(10): 1143-45.
- Sijbrands, Eric J. G., Rudi G. J. Westendorp, Joep C. Defesche, Paul H. E. M. de Meier, Augustinus H. M. Smelt, and John J. P. Kastelein. 2001. "Mortality Over Two Centuries in Large Pedigree with Familial Hypercholesterolaemia: Family Tree Mortality Study." *British Medical Journal* 322: 1019-23.
- Silverman, Charlotte. 1979. "Epidemiologic Approach to the Study of Microwave Effects." *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 55(11): 1466-81.
- Smart, Charles. 1888. "Cardiac Diseases." In: Smart, The Medical and Surgical History of the War of the Rebellion, part III, vol. I. *Medical History* (Washington, DC: Government Printing Office), pp. 860-69.
- Snowdon, David A. 1988. "Animal Product Consumption and Mortality Because of All Causes Combined, Coronary Heart Disease, Stroke, Diabetes, and Cancer in Seventh-day Adventists." *American Journal of Clinical Nutrition* 48: 739-48.
- Soares-Filho, Gastão L. F., Oscar Arias-Carrión, Gaetano Santulli, Adriana C. Silva, Sergio Machado, Alexandre M. Valença, and Antonio E. Nardi. 2014. "Chest Pain, Panic Disorder and Coronary Artery Disease: A Systematic Review." *CNS & Neurological Disorders - Drug Targets* 3(6): 992-1001.
- Solberg, Lars A., Jack P. Strong, Ingar Holme, Anders Helgeland, Ingvar Hjermann, Paul Leren, and Svein Borre Mogensen. 1985. "Stenoses in the Coronary Arteries: Relation to Atherosclerotic Lesions, Coronary Heart Disease, and Risk Factors. The Oslo study." *Laboratory Investigation* 53: 648-55.
- Sonimo, N., G. A. Fava, M. Boscaro, and F. Fallo. 1998. "Life Events and Neurocirculatory Asthenia. A Controlled Study." *Journal of Internal Medicine* 244: 523-28.
- Spinhoven, Philip, E. J. Onstein, P. J. Sterk, and D. Le Haen-Versteijnen. 1992. "The Hyperventilation Provocation Test in Panic Disorder." *Behaviour Research and Therapy* 30(5): 453-61.
- Stamler, Jeremiah, Deborah Wentworth, and James D. Neaton. 1986. "Is Relationship between Serum Cholesterol and Risk of Premature Death from Coronary Heart Disease Continuous and Graded?" *JAMA* 256(20): 2823-28.
- Stamler, Jeremiah, Martha L. Daviglus, Daniel B. Garside, Alan R. Dyer, Philip Greenland, and James D. Neaton. 2000. "Relationship of Baseline Serum Cholesterol Levels in 3 Large Cohorts of Younger Men to Long-term Coronary, Cardiovascular, and All-Cause Mortality and to Longevity." *JAMA* 284: 311-18.
- Statistical Report of the Health of the Navy for the Year 1915. 1922.* London: His Majesty's Stationery Office.
- Stein, Jeffrey A. and Donald P. Tschudy. 1970. "Acute Intermittent Porphyria: A Clinical and Biochemical Study of 46 Patients." *Medicine* 49(1): 1-16.
- Steiropoulous, Paschalis, Venetia Tsara, Evangelia Nena, Christina Fitili, Margarita Kataropoulou, Marios Froudarakis, Pandora Christaki, and Demosthenes Bouros. 2007. "Effect of Continuous Positive Airway Pressure Treatment on Serum Cardiovascular Risk Factors in Patients with Obstructive Sleep Apnea-Hypopnea Syndrome." *Chest* 132(3): 843-51.

Chapitre XI

- Stephenson, G. V. and Kenneth Cameron. 1943. "Anxiety States in the Navy: A Clinical Survey and Impression." *British Medical Journal* 2: 603-7.
- Stewart, S., K. MacIntyre, M. M. C. MacLeod, A. E. M. Bailey, S. Capewell, and J. J. V. McMurray. 2001. "Trends in Hospitalization for Heart Failure in Scotland, 1990-1996." *European Heart Journal* 22: 209-17.
- Subhota, A. G. 1970. "Changes in Functions of Various Systems of the Organism." In: I. R. Petrov, ed., *Influence of Microwave Radiation on the Organism of Man and Animals* (Leningrad: "Meditsina"), in English translation, 1972 (Washington, DC: NASA), report no. TTF-708, pp. 66-87.
- Suvorov, G. A. and N. F. Izmerov. 2003. *Fizicheskiye faktory proizvodstvennoy i prirodnoy sredy* ("Physical Factors of Occupational and Natural Environment"), Moscow: "Meditsina."
- Taddeini, Luigi, Karen L. Nordstrom, and C. J. Watson. 1974. "Hypercholesterolemia in Experimental and Human Hepatic Porphyria." *Metabolism* 3: 691-701.
- Tamburello, C. C., L. Zanforlin, G. Tinè, and A. E. Tamburello. 1991. "Analysis of Microwave Effects on Isolated Hearts." *IEEE MTT-S Digest* (IEEE Microwave Theory and Techniques Symposium, Boston), pp. 805-8.
- Thorogood, Margaret, Jim Mann, Paul Appleby, and Klim McPherson. 1994. "Risk of Death from Cancer and Ischaemic Heart Disease in Meat and Non-Meat Eaters." *British Medical Journal* 308: 1667-71.
- Thunell, Stig. 2000. "Porphyrins, Porphyrin Metabolism and Porphyrias. I. Update." *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation* 60: 509-40.
- Tomashevskaya, Lyudmila A. and E. A. Solenyi. 1986. "Biologicheskoye deystviye i gigiyenicheskoye znacheniyе elektromagnitnogo polya, sozdavayemogo beregovimi radiolokatsionnimi sredstvami" ("Biological Action and Hygienic Significance of the Electromagnetic Field Created by Coastal Radar Facilities"). *Gigiyena i Sanitariya* 1986(7): 34-36.
- Tomashevskaya, Lyudmila A. and Yury D. Dumanskiy. 1988. "Gigiyenicheskaya otsenka biologicheskogo deystviya impul'snykh elektromagnitnykh poley 850-2750 MGts" ("Hygienic Evaluation of the Biological Effect of Pulsed Electromagnetic Fields or 850-2750 MHz"). *Gigiyena i Sanitariya* 1988(9): 21-24.
- . 1989. "Influence of Low-Intensity 8-mm Wave EMF on Some Exchange Processes." In: *Fundamental and Applied Aspects of Use of Millimeter Electromagnetic Radiation in Medicine: Proceedings of the First All-Union Symposium with International Participation* (Kiev: VNK "Otlit"), pp. 135-37.
- Tourniaire, A., M. Tartulier, J. Blum, and F. Deyrieux. 1961. "Confrontation des données fonctionnelles respiratoires et hémodynamiques cardiaques dans les névroses tachycardiaques et chez les sportifs." *Presse médicale* 69(16): 721-23.
- Treupel, G. 1915. "Kriegsärztliche Herzfragen." *Medizinische Klinik* (Berlin) 62(11): 356-59.
- Tuomilehto Jaakko and Kari Kuusasmaa. 1989. "WHO MONICA Project: Assessing CHD Mortality and Morbidity." *International Journal of Epidemiology* 18: S38-S45.
- Tyagin, Nikolay Vasil'evich. 1971. *Klinicheskiye aspekty oblucheniya SVCh-diapazona* ("Clinical Aspects of Irradiation in the SHF-range"). Leningrad: "Meditsina."

Chapitre XI

- Tzivoni, Dan, Zvi Stern, Andre Keren, and Shlomo Stern. 1980. "Electrocardiographic Characteristics of Neurocirculatory Asthenia during Everyday Activities." *British Heart Journal* 44: 426-32.
- van Rensburg, S. J., F. C. Potocnik, T. Kiss, F. Hugo, P. van Zijl, E. Mansvelt, and M. E. Carstens. 2001. "Serum Concentrations of Some Metals and Steroids in Patients with Chronic Fatigue Syndrome with Reference to Neurological and Cognitive Abnormalities." *Brain Research Bulletin* 55(2): 319-25.
- Vastesaeger, Marcel M. and R. Delcourt. 1962. "The Natural History of Atherosclerosis." *Circulation* 26: 841-55.
- Verschuren, W. M. Monique, David R. Jacobs, Bennie P. M. Bloemberg, Daan Kromhout, Alessandro Menotti, Christ Aravanis, Henry Blackburn, Ratko Buzina, Anastasios S. Dontas, Flaminio Fidanza, Martti J. Karvonen, Srećko Nedeljković, Aulikki Nissinen, and Hironori Toshima. 1995. "Serum Total Cholesterol and Long-Term Coronary Heart Disease Mortality in Different Cultures: Twenty-five-Year Follow-up of the Seven Countries Study." *JAMA* 274(2): 131-36.
- Vogelzangs, Nicole, Adrie Seldenrijk, Aartjan T.F. Beekman, Hein P.J. van Hou, Peter de Jonge, and Brenda W. J. H. Penninx. 2010. "Cardiovascular Disease in Persons with Depressive and Anxiety Disorders." *Journal of Affective Disorders* 115: 241-48.
- von Dzierzowski, C. 1915. "Die Vagotonie, eine Kriegskrankheit." *Therapie der Gegenwart* 56: 405-13.
- von Romberg, Ernst. 1915. "Beobachtungen über Herz- und Gefäßkrankheiten während der Kriegszeit." *Münchener medizinische Wochenschrift* 68(20): 671-72.
- Vural, M. and E. Başar. 2007. "Anxiety Disorder as a Potential for Sudden Death." *Anadolu Kardiyoloji Dergisi* 7(2): 179-83 (in Turkish).
- Watson, Raymond C., Jr. 2009. *Radar Origins Worldwide*. Victoria, BC: Trafford.
- Weissman, Myrna M., Jeffrey S. Markowitz, Robert Ouellette, Steven Greenwald, and Jeffrey P. Kahn. 1990. "Panic Disorder and Cardiovascular/Cerebrovascular Problems: Results from a Community Survey." *American Journal of Psychiatry* 147: 1504-8.
- Wendkos, Martin H. 1944. "The Influence of Autonomic Imbalance on the Human Electrocardiogram." *American Heart Journal* 28(5): 549-67.
- Wheeler, Edwin O., Paul D. White, Eleanor W. Reed, and Mandel E. Cohen. 1950. "Neurocirculatory Asthenia (Anxiety Neurosis, Effort Syndrome, Neurasthenia): A Twenty Year Follow-up Study of One Hundred and Seventy-three Patients." *Journal of the American Medical Association* 142(12): 878-89.
- White, Paul Dudley. 1920. "The Diagnosis of Heart Disease in Young People." *Journal of the American Medical Association* 74(9): 580-82.
- . 1938. *Heart Disease*, 2nd ed. New York: Macmillan.
- . 1957. "The Cardiologist Enlists the Epidemiologist." *American Journal of Public Health*, vol. 47, no. 4, part 2, pp. 1-3.
- . 1971. *My Life and Medicine: An Autobiographical Memoir*. Boston: Gambit.
- Whitelaw, Andrew G. L. 1974. "Acute Intermittent Porphyria, Hypercholesterolaemia, and Renal Impairment." *Archives of Disability in Childhood* 49: 406-7.
- Wilson, Peter W. F., Ralph B. D'Agostino, Daniel Levy, Albert M. Belanger, Halit Silbershatz, and William B. Kannel. 1998. "Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories." *Circulation* 97: 1837-47.

Chapitre XI et XII

- Wilson, Robert McNair. 1916. "The Irritable Heart of Soldiers." *British Medical Journal* 1: 119-20.
- Wong, Roger, Gary Lopaschuk, Gang Zhu, Dorothy Walker, Dianne Catellier, David Burton, Koon Teo, Ruth Collins-Nakai, and Terrence Montague. 1992. "Skeletal Muscle Metabolism in the Chronic Fatigue Syndrome." *Chest* 102(6): 1716-22.
- Wooley, Charles E. 1976. "Where are the Diseases of Yesteryear? DaCosta's Syndrome, Soldier's Heart, the Effort Syndrome, Neurocirculatory Asthenia - And the Mitral Valve Prolapse Syndrome." *Circulation* 53(5): 749-51.
- . 1985. "From Irritable Heart to Mitral Valve Prolapse: British Army Medical Reports, 1860 to 1870." *American Journal of Cardiology* 55(8): 1107-9.
- . 1988. "Lewis A. Conner, MD (1867-1950), and Lessons Learned from Examining Four Million Young Men in World War I." *American Journal of Cardiology* 61: 900-3.
- Worts, George E. 1915. "Directing the War by Wireless." *Popular Mechanics* May, pp. 647-50.
- York, J. Lyndal. 1972. *The Porphyrins*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Zalyubovskaya, N. P. and R. L. Kiselev. 1978. "Biological Oxidation in Cells Exposed to Microwaves in the Millimeter Range." *Isitologiya i Genetika* 12(3): 232-36 (in Russian).
- Zalyubovskaya, N. P., R. L. Kiselev, and L. N. Turchaninova. 1977. "Effects of Electromagnetic Waves of the Millimetric Range on the Energy Metabolism of Liver Mitochondria." *Biologicheskiye Nauki* 977(6): 133-34. *JPRS* 70107, pp. 51-52.
- Zhang, X., A. Patel, H. Horibe, Z. Wu, F. Barzi, A. Rodgers, S. MacMahon, and M. Woodward. 2003. "Cholesterol, Coronary Heart Disease, and Stroke in the Asia Pacific Region." *International Journal of Epidemiology* 32(4): 563-72.
- Zheng, Zhi-Jie, Janet B. Croft, Wayne H. Giles, and George A. Mensah. 2005. "Out-of-Hospital Cardiac Deaths in Adolescents and Young Adults in the United States, 1989 to 1998." *American Journal of Preventive Medicine* 9(5S): 36-41.

Chapitre XII

- Allen, Frederick M. 1914. "Studies Concerning Diabetes." *Journal of the American Medical Association* 63(11): 939-43.
- . 1915. "Metabolic Studies in Diabetes." *New York State Journal of Medicine* 15(9): 330-33.
- . 1916. "Investigative and Scientific Phases of the Diabetic Question." *Journal of the American Medical Association* 66(20): 1525-32.
- . 1922. "Observations on the Progressiveness of Diabetes." *Medical Clinics of North America* 6(3): 465-74.
- Antoun, Ghadi, Fiona McMurray, A. Brianne Thrush, David A. Patten, Alyssa C. Peixoto, Ruth S. Slack, Ruth McPherson, Robert Dent, and Mary-Ellen Harper. 2015. "Impaired Mitochondrial Oxidative Phosphorylation and Supercomplex Assembly in Rectus Abdominis Muscle of Diabetic Obese Individuals." *Diabetologia* 58(12): 2861-66.
- Bartoniček, V. and Eliska Klímková-Deutšchová. 1964. "Effect of Centimeter Waves on Human Biochemistry." *Casopis Lékařů Českých* 103(1): 26-30 (in Czech). English

Chapitre XII

- Translation in G. L. Khazan, ed., *Biological Effects of Microwave* IATD Report P-65-68, September 17, 1965 (Washington, DC: Dept. of Commerce), pp. 13-14.
- Belokrinitskiy, Vasily S. 1982. "Hygienic Evaluation of Biological Effects of Nonionizing Microwaves." *Gigiyena i Sanitariya* 1982(6): 32-34. JPRS 81865, pp. 1-5.
- Belokrinitskiy, Vasily S. and A. N. Grin'. 1983. "Nature of Morphofunctional Renal Changes in Response to SHF Field-Hypoxia Combination." *Vrachebnoye Delo* 1983(1): 112-15. JPRS 84221, pp. 27-31.
- Bielski, J. and M. Sikorski. 1996. "Disturbances of Glucose Tolerance in Workers Exposed to Electromagnetic Radiation." *Medycyna Pracy* 47(3): 227-31 (in Polish).
- Brown, John. 1790. *The Elements of Medicine*. Philadelphia: T. Dobson.
- Bruce, Clinton R., Mitchell J. Anderson, Andrew L. Carey, David G. Newman, Arend Bonen, Adamandia D. Kriketos, Gregory J. Cooney, and John A. Hawley. 2003. "Muscle Oxidative Capacity Is A Better Predictor of Insulin Sensitivity than Lipid Status." *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 88(11): 5444-51.
- Brun, J. F., C. Fedou, and J. Mercier. 2000. "Postprandial Reactive Hypoglycemia." *Diabetes & Metabolism* (Paris) 26: 337-51.
- Casson, Herbert N. 1910. *The History of the Telephone*. Chicago: A. C. McClurg.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2011. "Long-Term Trends in Diagnosed Diabetes." Atlanta.
- . 2014a. "Long-term Trends in Diabetes." Atlanta.
- . 2014b. "National Diabetes Statistics Report." Atlanta.
- . 2017. "National Diabetes Statistics Report." Atlanta.
- Czerski, Przemysław, Kazimierz Ostrowski, Morris L. Shore, Charlotte Silverman, Michael J. Suess, and Berndt Waldeskog, eds. 1974. *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973*. Warsaw: Polish Medical Publishers.
- DeLany, James P., John J. Dubé, Robert A. Standley, Giovanna Distefano, Bret H. Goodpaster, Maja Stefanovic-Racic, Paul M. Coen, and Frederico G. S. Toledo. 2014. "Racial Differences in Peripheral Insulin Sensitivity and Mitochondrial Capacity in the Absence of Obesity." *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 99(11): 4307-14.
- Diabetes Care. 2002. "Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus." 25 (suppl. 1): S5-S20.
- Dodge, Christopher H. 1970. "Clinical and Hygienic Aspects of Exposure to Electromagnetic Fields." In: Stephen F. Cleary, ed., *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation*. Symposium Proceedings. Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare), Publication BR1/DBE 70-2, pp. 140-49.
- Duffy, William. 1975. *Sugar Blues*. Radnor, PA: Chilton.
- Dumanskiy Yury D., N. G. Nikitina, Lyudmila A. Tomashevskaya, F. R. Kholyavko, K. S. Zhyppakhin, and V. A. Yurmanov. 1982. "Meteorological Radar as Source of SHF Electromagnetic Field Energy and Problems of Environmental Hygiene." *Gigiyena i Sanitariya* 1982(2): 7-11. JPRS 81300, pp. 58-63.
- Dumanskiy, Yury D. and V. F. Rudichenko. 1976. "Dependence of the Functional Activity of Liver Mitochondria on Microwave Radiation." *Gigiyena i Sanitariya* 1976(4): 16-19. JPRS 72606 (1979), pp. 27-32.

Chapitre XII

- Dumanskiy, Yury D. and M. G. Shandala. 1974. "The Biologic Action and Hygienic Significance of Electromagnetic Fields of Superhigh and Ultrahigh Frequencies in Densely Populated Areas." In: P. Czerski et al., eds., *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973* (Warsaw: Polish Medical Publishers), pp. 289-93.
- Dumanskiy Yury D. and Lyudmila A. Tomashevskaya. 1978. "Investigation of the Activity of Some Enzymatic Systems in Response to a Super-high Frequency Electromagnetic Field." *Gigiyena i Sanitariya* 1978(8): 23-27. *JPRS* 72606 (1979), pp. 1-7.
- . 1982. "Hygienic Evaluation of 8-mm Wave Electromagnetic Fields," *Gigiyena i Sanitariya* 1982(6): 18-20. *JPRS* 81865, pp. 6-9.
- Felber, Jean-Pierre and Alfredo Vannotti. 1964. "Effects of Fat Infusion on Glucose Tolerance and Insulin Plasma Levels." *Medicina Experimentalis* 10: 153-56.
- Flegal, Katherine M., Margaret D. Carroll, Robert J. Kuczmarski, and Clifford L. Johnson. 1998. "Overweight and Obesity in the United States: Prevalence and Trends, 1960-1994." *International Journal of Obesity* 2: 39-47.
- Flegal, Katherine M., Margaret D. Carroll, Cynthia L. Ogden, and Clifford L. Johnson. 2002. "Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2000." *JAMA* 288(14): 1723-27.
- Flegal, Katherine M., Margaret D. Carroll, Cynthia L. Ogden, and Lester R. Curtin. 2010. "Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2008." *JAMA* 303(3): 235-43.
- Fothergill, J. Milner. 1884. "The Diagnosis of Diabetes." *North Carolina Medical Journal* 13: 146-47 (reprinted from *Philadelphia Medical Times*).
- Gabovich, P. D., O. I. Shutenko, I. P. Kozyarin, and I. I. Shvayko. 1979. "Effects from Combined Exposure to Infrasound and Superhigh Frequency Electromagnetic Fields in Experiment." *Gigiyena i Sanitariya* 1979(10): 12-14. *JPRS* 75515 (1980), pp. 30-35.
- Gel'fon, I. A. and Maria N. Sadchikova. 1960. "Protein Fractions and Histamine of the Blood under the Influence of UHF and HF." In: A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., *The Biological Action of Ultrahigh Frequency Electromagnetic Fields* (Moscow: Academy of Medical Sciences), *JPRS* 12471, pp. 42-46.
- Gembitskiy, Ye. V. 1970. "Changes in the Functions of the Internal Organs of Personnel Operating Microwave Generators." In: I. R. Petrov, ed., *Influence of Microwave Radiation on the Organism of Man and Animals* (Leningrad: "Meditsina"), in English translation, 1972 (Washington, DC: NASA), report no. TTF-708, pp. 106-25.
- Gerbitz, Klaus-Dieter, Klaus Gempel, and Dieter Brdiczka. 1996. "Mitochondria and Diabetes: Genetic, Biochemical, and Clinical Implications of the Cellular Energy Circuit." *Diabetes* 45(2): 113-26.
- Gohdes, Dorothy. 1995. "Diabetes in North American Indians and Alaska Natives." In: M. I. Harris et al., eds., *Diabetes in America* 2nd ed. (Bethesda, MD: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases), NIH publication no. 95-1468, pp. 683-702.
- Gordon, Zinaida V., ed. 1973. *O biologicheskom deystvii elektromagnitnykh poley-radio chastot* 4th ed. Moscow. In English translation as *Biological Effects of Radiofrequency Electromagnetic Fields* *JPRS* 63321 (1974).

Chapitre XII

- Gray, Charlotte. 2006. *Reluctant Genius: The Passionate Life and Inventive Mind of Alexander Graham Bell*. Toronto: HarperCollins.
- Hales, Craig M., Cheryl D. Fryar, Margaret D. Carroll, David S. Freedman, and Cynthia L. Ogden. 2018. "Trends in Obesity and Severe Obesity Prevalence in US Youth and Adults by Sex and Age, 2007-2008 to 2015-2016." *JAMA* 319(16): 1723-25.
- Harris, Maureen L., Catherine C. Cowie, Michael P. Stern, Edward J. Boyko, Gayle E. Reiber, and Peter H. Bennett, eds. 1995. *Diabetes in America* 2nd ed. Bethesda, MD: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. NIH publication no. 95-1468.
- Harris, Seale. 1924. "Hyperinsulinism and Dysinsulinism." *Journal of the American Medical Association* 83(10): 729-33.
- Hirsch, August. 1883, 1885, 1886. *Handbook of Geographical and Historical Pathology* vols. London: New Sydenham Society.
- Howe, Hubert S. 1931. "Edison Lost Will to Live, Doctor Says." *Pittsburgh Post-Gazette*, October 19, p. 2.
- Hurlley, Dan. 2011. *Diabetes Rising: How a Rare Disease Became a Modern Pandemic, and What To Do About It*. New York: Kaplan.
- Israel, Paul. 1998. *Edison: A Life of Invention*. New York: Wiley.
- Jerabek, Jiri. 1979. "Biological Effects of Magnetic Fields." *Pracovni Lekarstvi* 31(3): 98-106. *JPRS 76497* (1980), pp. 1-25.
- Jones, Francis Arthur. 1907. *Thomas Alva Edison: Sixty Years of an Inventor's Life*. New York: Thomas Y. Crowell.
- Joslin, Elliott Proctor. 1917. *The Treatment of Diabetes Mellitus* 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger.
- . 1924. "The Treatment of Diabetes Mellitus." *Canadian Medical Association Journal* 14(9): 808-11.
- . 1927. "The Outlook for the Diabetic." *California and Western Medicine* 6(2): 177-82, 26(3): 328-31.
- . 1943. "The Diabetic." *Canadian Medical Association Journal* 48: 488-97.
- . 1950. "A Half-Century's Experience in Diabetes Mellitus." *British Medical Journal* 1: 1095-98.
- Joslin Diabetes Clinic, paid advertisement. "Edison Lived His Last 50 Years with Diabetes," *Pittsburgh Press* April 14, 1990; October 14, 1990; *Pittsburgh Post-Gazette* April 18, 1990; April 25, 1990; May 23, 1990; June 22, 1990; September 19, 1990; October 17, 1990.
- Josephson, Matthew. 1959. *Edison: A Biography*. McGraw-Hill, NY.
- Kelley, David E., Bret Goodpaster, Rena R. Wing and Jean-Aimé Simoneau. 1999. "Skeletal Muscle Fatty Acid Metabolism in Association with Insulin Resistance, Obesity, and Weight Loss." *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism* 77: E1130-41.
- Kelley, David E. and Lawrence J. Mandarino. 2000. "Fuel Selection in Human Skeletal Muscle in Insulin Resistance: A Reexamination." *Diabetes* 49: 677-83.
- Kelley, David E., Jing He, Elizabeth V. Menshikova, and Vladimir B. Ritov. 2002. "Dysfunction of Mitochondria in Human Skeletal Muscle in Type 2 Diabetes." *Diabetes* 51: 2944-50.

Chapitre XII

- Kelley, David F. and Jean-Aimé Simoneau. 1994. "Impaired Free Fatty Acid Utilization by Skeletal Muscle in Non-Insulin-dependent Diabetes Mellitus." *Journal of Clinical Investigation* 94: 2349-56.
- Kim, Juhee, Karen E. Peterson, Kelley S. Scanlon, Garrett M. Fitzmaurice, Aviva Must, Emily Oken, Sheryl L. Rifas-Shiman, Janet W. Rich-Edwards, and Matthew W. Gillman. 2006. "Trends in Overweight from 1980 through 2001 among Pre-school-Aged Children Enrolled in a Health Maintenance Organization." *Obesity* 14(7): 1-6.
- Kleinfield, N. R. 2006. "Diabetes and Its Awful Toll Quietly Emerge as a Crisis." *New York Times*, January 9, 2006.
- Klimentidis, Yann C., T. Mark Beasley, Hui-Yi Lin, Giulianna Murati, Gregory E. Glass, Marcus Guyton, Wendy Newton, Matthew Jorgensen, Steven B. Heymsfield, Joseph Kemnitz, Lynn Fairbanks, and David B. Allison. 2011. "Canaries in the Coal Mine: a Cross-Species Analysis of the Plurality of Obesity Epidemics." *Proceedings of the Royal Society* 38: 1626-32.
- Klimková-Deutschová, Fliska. 1974. "Neurologic Findings in Persons Exposed to Microwaves." In: P. Czernski et al., eds., *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973* (Warsaw: Polish Medical Publishers), pp. 269-72.
- Kochanek, Kenneth D., Sherry L. Murphy, Jiaquan Xu, and Elizabeth Arias. 2019. "Deaths: Final data for 2017." *National Vital Statistics Reports* vol. 68, no. 9. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Kolodub, F. A. and O. N. Chernysheva. 1980. "Special Features of Carbohydrate-energy and Nitrogen Metabolism in the Rat Brain under the Influence of Magnetic Fields of Commercial Frequency." *Ukrainskiy Biokhemichekiy Zhurnal* 1980(3): 299-303. *JPRS* 77393 (1981), pp. 42-44.
- Koo, Won W. and Richard D. Taylor. 2011. "2011 Outlook of the U.S. and World Sugar Markets, 2010-2020." *Agribusiness & Applied Economics* 30: 679.
- Kuczumski, Robert J., Katherine M. Flegal, Stephen M. Campbell, and Clifford L. Johnson. 1994. "Increasing Prevalence of Overweight Among US Adults: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991." *JAMA* 272(3): 205-11.
- Kwon, Myoung Soo, Victor Vorobyev, Sami Kännälä, Matti Laine, Juha O. Rinne, Tommi Toivonen, Jarkko Johansson, Mika Teräs, Harri Lindholm, Tommi Alanko, and Heikki Hämaläinen. 2011. "GSM Mobile Phone Radiation Suppresses Brain Glucose Metabolism." *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism* 31(12): 2293-2301.
- Levy, Renata Bertazzi, Rafael Moreira Claro, Daniel Henrique Bandoni, Lenise Mondini, and Carlos Augusto Monteiro. 2012. "Availability of Added Sugars in Brazil: Distribution, Food Sources and Time Trends." *Revista Brasileira de Epidemiologia* 15(1): 3-12.
- Li, De-Kun, Jeannette R. Ferber, Roxana Odouli, and Charles P. Quesenberry, Jr. 2012. "A Prospective Study of In-utero Exposure to Magnetic Fields and the Risk of Childhood Obesity." *Scientific Reports* 2: 540.

Chapitre XII

- Lorenzo, Carlos and Steven M. Haffner. 2010. "Performance Characteristics of the New Definition of Diabetes: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study." *Diabetes Care* 33(2): 335-37.
- Mann, Devin M., April P. Carson, Daichi Shimbo, Vivian Fonseca, Caroline S. Fox, and Paul Muntner. 2010. "Impact of A1C Screening Criterion on the Diagnosis of Pre-Diabetes Among U.S. Adults." *Diabetes Care* 33(10): 2190-95.
- Mazur, Allan. 2011. "Why Were 'Starvation Diets' Promoted for Diabetes in the Pre-Insulin Period?" *Nutrition Journal* 10: 23.
- Morino, Katsutaro, Kitt Falk Petersen, and Gerald I. Shulman. 2006. "Molecular Mechanisms of Insulin Resistance in Humans and Their Potential Links with Mitochondrial Dysfunction." *Diabetes* 55 (suppl. 2): S9-S15.
- Morris, Jeremiah Noah. 1995. "Obesity in Britain: Lifestyle Data Do Not Support Sloth Hypothesis." *British Medical Journal* 311: 1568-69.
- Navakatikian, Mikhail A. and Lyudmila A. Tomashevskaya. 1994. "Phasic Behavioral and Endocrine Effects of Microwaves of Nonthermal Intensity." In: David O. Carpenter and Sinerik Ayrapetyan, eds., *Biological Effects of Electric and Magnetic Fields* (New York: Academic), vol. 1, pp. 333-42.
- Nikitina, Valentina N. 2001. "Hygienic, Clinical and Epidemiological Analysis of Disturbances Induced by Radio Frequency EMF Exposure in Human Body." In: Kjell Hansson Mild, Monica Sandström, and Eugene Lyskov, eds., *Clinical and Physiological Investigations of People Highly Exposed to Electromagnetic Fields* (Hälsö, Sweden: National Institute for Working life), *Arbetslivsrapport* 3, pp. 32-38.
- Ogden, Cynthia L., Margaret D. Carroll, Brian K. Kit, and Katherine M. Flegal. 2012. "Prevalence of Obesity in the United States, 2009-2010." NCHS Data Brief no. 82, January 2012. Atlanta: National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention.
- Ogden, Cynthia L., Katherine M. Flegal, Margaret D. Carroll, and Clifford L. Johnson. 2002. "Prevalence and Trends in Overweight Among US Children and Adolescents, 1999-2000." *JAMA* 288(14): 1728-32.
- Patti, Mary-Elizabeth and Silvia Corvera. 2010. "The Role of Mitochondria in the Pathogenesis of Type 2 Diabetes." *Endocrine Reviews* 31(3): 364-95.
- Petrov, Ioakim Romanovich, ed. 1970a. *Vliyanie SVCh-izlucheniya na organism cheloveka i zivotnykh*, Leningrad: "Meditsina." In English translation as *Influence of Microwave Radiation on the Organism of Man and Animals* (Washington, DC: NASA), report no. TTF-708, 1972.
- . 1970b. "Problems of the Etiology and Pathogenesis of the Pathological Processes Caused by Microwave Radiation." In: Petrov, ed., *Influence of Microwave Radiation on the Organism of Man and Animals*, pp. 147-165.
- Prentice, Andrew M. and Susan A. Jebb. 1995. "Obesity in Britain: Gluttony or Sloth?" *British Medical Journal* 311: 437-39.
- Presman, Aleksandr Samuilovich. 1970. *Electromagnetic Fields and Life* (New York: Plenum).
- Randle, Philip J. 1998. "Regulatory Interactions between Lipids and Carbohydrates: The Glucose Fatty Acid Cycle After 35 Years." *Diabetes/Metabolism Reviews* 14: 263-83.

Chapitre XII

- Randle, Philip J., P. B. Garland, C. N. Hales, and E. A. Newsholme. 1963. "The Glucose Fatty-Acid Cycle." *Lancet* 1: 785-89.
- Reynolds, C. and D. B. Orchard. 1977. "The Oral Glucose Tolerance Test Revisited and Revised." *CMA Journal* 116: 1223-24.
- Richardson, Benjamin Ward. 1876. *Diseases of Modern Life* New York: D. Appleton.
- Ritov, Vladimir B., Elizabeth V. Menshikova, Koichiro Azuma, Richard Wood, Frederico G. S. Toledo, Bret H. Goodpaster, Neil B. Ruderman, and David E. Kelley. 2010. "Deficiency of Electron Transport Chain in Human Skeletal Muscle Mitochondria in Type 2 Diabetes Mellitus and Obesity." *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism* 298: E49-58.
- Rollo, John. 1798. *Cases of the Diabetes Mellitus* 2nd ed. London: C. Dilly.
- Sadchikova, Maria N. 1974. "Clinical Manifestations of Reactions to Microwave Irradiation in Various Occupational Groups." In: P. Czerski et al., eds., *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973* (Warsaw: Polish Medical Publishers), pp. 261-67.
- Sadchikova, Maria N. and K. V. Glotova. 1973. "The Clinic, Pathogenesis, Treatment, and Outcome of Radiowave Sickness." In: Z. V. Gordon, ed., *Biological Effects of Radiofrequency Electromagnetic Fields* IPRS 63321 (1974), pp. 54-62.
- Schalech, Don S. and David M. Kipnis. 1965. "Abnormalities in Carbohydrate Tolerance Associated with Elevated Plasma Nonesterified Fatty Acids." *Journal of Clinical Investigation* 44(12): 2010-20.
- Scriven, George P. 1915. "Notes on the Organization of Telegraph Troops in Foreign Armies. Great Britain." In: Scriven, *The Service of Information: United States Army* (Washington, DC: Government Printing Office), pp. 127-32.
- Shutenko, O. L., I. P. Kozynin, and I. I. Shvayko. 1981. "Effects of Superhigh Frequency Electromagnetic Fields on Animals of Different Ages." *Gigiyena i Sanitariya* 1981(10): 35-38. JPRS 81300 (1982), pp. 85-90.
- Simoneau, Jean-Aimé, Sheri R. Colberg, F. Leland Thaete, and David E. Kelley. 1995. "Skeletal Muscle Glycolytic and Oxidative Enzyme Capacities are Determinants of Insulin Sensitivity and Muscle Composition in Obese Women." *FASEB Journal* 9: 273-78.
- Simoneau, Jean-Aimé and David E. Kelley. 1997. "Altered Glycolytic and Oxidative Capacities of Skeletal Muscle Contribute to Insulin Resistance in NIDDM." *Journal of Applied Physiology* 83: 166-71.
- Stalvey, Michael S. and Desmond A. Schatz. 2008. "Childhood Diabetes Explosion." In: D. LeRoith and A. I. Vinik, eds., *Contemporary Endocrinology: Controversies in Treating Diabetes: Clinical and Research Aspects* (Totowa, NJ: Humana), pp. 179-98.
- Starr, Douglas. 1998. *Blood: An Epic History of Medicine and Commerce* New York: Knopf.
- Sydenham, Thomas. 1848. *The Works of Thomas Sydenham, M.D.* London: Sydenham Society.
- Syngayevskaya, V. A. 1970. "Metabolic Changes." In: I. R. Petrov, ed., *Influence of Microwave Radiation on the Organism of Man and Animals* (Leningrad: "Meditsina"), in English translation, 1972 (Washington, DC: NASA), report no. TTF-708, pp. 48-60.

Chapitre XII

- Thatcher, Craig D., R. Scott Pleasant, Raymond J. Geor, François Elvinger, Kimberly A. Negrin, J. Franklin, Louisa Gay, and Stephen R. Werre. 2009. "Prevalence of Obesity in Mature Horses: An Equine Body Condition Study." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*2: 222.
- The Sun. 1891. "Edison His Own Doctor." May 10, p. 26.
- Therapeutic Gazette 1884. "Sugar in the Urine – What Does it Signify?" 8: 180.
- Toledo, Frederico G. S., Elizabeth V. Menshikova, Koichiro Azuma, Zofia Radiková, Carol A. Kelley, Vladimir B. Ritov, and David E. Kelley. 2008. "Mitochondrial Capacity in Skeletal Muscle is Not Stimulated by Weight Loss Despite Increases in Insulin Action and Decreases in Intramyocellular Lipid Content." *Diabetes*57: 987-94.
- Tomashevskaya, Lyudmila A. and E. A. Solenyi. 1986. "Biologicheskoye deystviye i gigiyenicheskoye znachenkiye elektromagnitnogo polya, sozdavayemogo beregovimi radiolokatsionnimi sredstvami" ("Biological Action and Hygienic Significance of the Electromagnetic Field Created by Coastal Radar Facilities"). *Gigiyena i Sanitariya* 1986(7): 34-36.
- Tomashevskaya, Lyudmila A. and Yuri D. Dumanskiy. 1988. "Gigiyenicheskaya otsenka biologicheskogo deystviya impul'snykh elektromagnitnykh poley" ("Hygienic Evaluation of the Biological Effect of Pulsed Electromagnetic Fields"). *Gigiyena i Sanitariya* 1988(9): 21-24.
- Welsh, Jean A., Andrea Sharma, Jerome L. Abramson, Viola Vaccarino, Cathleen Gillespie, and Miriam B. Vos. 2010. "Caloric Sweetener Consumption and Dyslipidemia among US Adults." *JAMA* 303(15): 1490-97.
- Whytt, Robert. 1768. *The Works of Robert Whytt M.D.* Edinburgh: J. Balfour. Reprinted by The Classics of Neurology and Neurosurgery Library, Birmingham, AL., 1984.
- Woodyatt, R. T. 1921. "Object and Method of Diet Adjustment in Diabetes." *Archives of Internal Medicine*28(2): 125-41.
- World Health Organization. 2010. *Definition and Diagnosis of Diabetes Mellitus and Intermediate Hyperglycemia: Report of a WHO/IDF Consultation* Geneva 2010.
- . 2014. *Global Status Report on Noncommunicable Diseases* Geneva.

Bhutan

- Bhutan Broadcasting Service. 2007. "Diabetes: Emerging Non-communicable Disease in Bhutan." November 13.
- Chhetri, Pushkar. 2010. "ADB Grants \$21.6 m for Rural Electrification." *Bhutan Observer* November 10.
- Choden, Tshering. 2010. "Be Wary of Lifestyle Disease." *Bhutan Times*, March 21.
- Giri, Bhakta Raj, Krishna Prasad Sharma, Rup Narayan Chapagai, and Dorji Palzom. 2013. "Diabetes and Hypertension in Urban Bhutanese Men and Women." *Indian Journal of Community Medicine*8(3): 138-43.
- Pelden, Sonam. 2009. "Diabetes – The Slow Killer." *Kuensel Online* (Bhutan's daily news website), November 18.
- United States Agency for International Development. September 2002. *Regional Hydro-power Resources: Status of Development and Barriers: Bhutan* Prepared by Nexant/South Asia Regional Initiative for Energy.

Chapitre XII et XIII

- Wangchuk, Jigme. 2011. "Bhutan Could Be Eating Itself Sick." *Bhutan Observer* November 19.
- Wangdi, Tashi. 2015. "Type 1 Diabetes Mellitus in Bhutan." *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism* (suppl. 1): S14-S15.

Chapitre XIII

- Acebo, Paloma, Daniel Giner, Piedad Calvo, Amaya Blanco-Rivero, Álvaro D. Ortega, Pedro L. Fernández, Giovanna Roncador, Edgar Fernández-Malavé, Margarita Chamorro, and José M. Cuezva. 2009. "Cancer Abolishes the Tissue Type-Specific Differences in the Phenotype of Energetic Metabolism." *Translational Oncology* 2(3): 438-45.
- Adams, Samuel Hopkins. 1913. "What Can We Do About Cancer?" *Ladies Home Journal*, May, pp. 21-22.
- American Lung Association. 2010. *Trends in Lung Cancer Morbidity and Mortality*. Washington, DC.
- . 2011. *Trends in Tobacco Use*. Washington, DC.
- Apte, Shireesh P. and Rangaprasad Sarangarajan, eds. 2009a. *Cellular Respiration and Carcinogenesis*. New York: Humana.
- . 2009b. "Metabolic Modulation of Carcinogenesis." In: Apte and Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 103-18.
- Barlow, Lotti, Kerstin Westergren, Lars Holmberg, and Mats Talbäck. 2009. "The Completeness of the Swedish Cancer Register – A Sample Survey for Year 1998." *Acta Oncologica* 48: 27-33.
- Brière, Jean-Jacques, Paul Bénéit, and Pierre Rustin. 2009. "The Electron Transport Chain and Carcinogenesis." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 19-32.
- Burk, Dean. 1942. "On the Specificity of Glycolysis in Malignant Liver Tumors as Compared with Homologous Adult or Growing Liver Tissues." In: *A Symposium on Respiratory Enzymes* (Madison: University of Wisconsin Press), pp. 235-45.
- Burk, Dean, Mark Woods and Jehu Hunter. 1967. "On the Significance of Glucolysis for Cancer Growth, with Special Reference to Morris Rat Hepatomas." *Journal of the National Cancer Institute* 38(6): 839-63.
- Coley, William B. 1910. "The Increase of Cancer." *Southern Medical Journal* 3(5): 287-92.
- Cori, Carl F. and Gerty T. Cori. 1925. "The Carbohydrate Metabolism of Tumors. I. The Free Sugar, Lactic Acid, and Glycogen Content of Malignant Tumors." *Journal of Biological Chemistry* 64: 11-22.
- . 1925. "The Carbohydrate Metabolism of Tumors. II. Changes in the Sugar, Lactic Acid, and CO₂ Combining Power of Blood Passing Through a Tumor." *Journal of Biological Chemistry* 65: 397-405.
- Cuezva, José M. 2010. "The Bioenergetic Signature of Cancer." *BMC Proceedings* 4 (suppl. 2): 07.
- Cuezva, José M., Maryla Krajewska, Mighel López de Heredia, Stanislaw Krajewski, Gema Santamaría, Hoguen Kim, Juan M. Zapata, Hiroyuki Marusawa, Margarita

Chapitre XIII

- Chamorro, and John C. Reed. 2002. "The Bioenergetic Signature of Cancer: A Marker of Tumor Progression." *Cancer Research*62: 6674-81.
- Cutler, David M. 2008. "Are We Finally Winning the War on Cancer?" *Journal of Economic Perspectives*4(4): 3-26.
- Czarnicka, Anna and Ewa Barmik. 2009. "Mitochondrial DNA Mutations in Tumors." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis*(New York: Humana), pp. 119-30.
- Dang, Chi V. and Gregg L. Semenza. 1999. "Oncogenic Alterations of Metabolism." *Trends in Biochemical Sciences*24: 68-72.
- Fantin, Valeria R., Julie St.-Pierre, and Philip Leder. 2006. "Attenuation of LDH-A Expression Uncovers a Link between Glycolysis, Mitochondrial Physiology, and Tumor Maintenance." *Cancer Cell*9: 425-34.
- Felty, Quentin and Deodutta Roy. 2005. "Estrogen, Mitochondria, and Growth of Cancer and Non-Cancer Cells." *Journal of Carcinogenesis*1: 1.
- Ferreira, Tíllio César and Elida Geralda Campos. 2009. "Regulation of Glucose and Energy Metabolism in Cancer Cells by Hypoxia Inducible Factor 1." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 73-90.
- Furlow, Bryant. 2007. "VA Withholds Data From Cancer Registries Used to Track Veteran Cancer Rates." *Lancet Oncology*8(9): 762-63.
- Gatenby, Robert A. and Robert J. Gillies. 2004. "Why do Cancers have High Aerobic Glycolysis?" *Nature Reviews. Cancer*4: 891-99.
- Gillies, Robert J., Ian Robey, and Robert A. Gatenby. 2008. "Causes and Consequences of Increased Glucose Metabolism of Cancers." *Journal of Nuclear Medicine* 49(6 (suppl.): 24S-42S.
- Giovannucci, Edward, David M. Harlan, Michael C. Archer, Richard M. Bergenstal, Susan M. Gapstur, Laurel A. Habel, Michael Pollak, Judith G. Regensteiner, and Douglas Yee. 2010. "Diabetes and Cancer: A Consensus Report." *Diabetes Care* 33(7): 1674-84.
- Goldblatt, Harry and Gladys Cameron. 1953. "Induced Malignancy in Cells from Rat Myocardium Subjected to Intermittent Anaerobiosis during Long Propagation In vitro." *Journal of Experimental Medicine*97: 525-52.
- Goldblatt, Harry and Libby Friedman. 1974. "Prevention of Malignant Change in Mammalian Cells during Prolonged Culture In vitro." *Proceedings of the National Academy of Sciences*71(5): 1780-82.
- Goldblatt, Harry, Libby Friedman, and Ronald L. Cechner. 1973. "On the Malignant Transformation of Cells during Prolonged Culture Under Hypoxic Conditions In vitro." *Biochemical Medicine*1: 241-52.
- Goldhaber, Paul. 1959. "The Influence of Pore Size on Carcinogenicity of Subcutaneously Implanted Millipore Filters." *Proceedings of the American Association for Cancer Research*3(1): 228. Abstract.
- Gonzalez-Cuyar, Luis F., Fabio Tavora, Iusta Caminha, George Perry, Mark A. Smith, and Rudy J. Castellani. 2009. "Cellular Respiration and Tumor Suppressor Genes." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis*(New York: Humana), pp. 131-44.

Chapitre XIII

- Gordon, Tavia, Margaret Crittendon, and William Haenszel. 1961. "Cancer Mortality Trends in the United States, 1930-1955." In: *End Results and Mortality Trends in Cancer*. National Cancer Institute Monograph no. 6 (Washington, DC: U.S. Dept. of Health, Education, and Welfare), pp. 131-298.
- Gover, Mary. 1939. *Cancer Mortality in the United States. I. Trend of Recorded Cancer Mortality in the Death Registration States of 1900 from 1900 to 1935*. Public Health Bulletin no. 248, U.S. Public Health Service. Washington, DC: Government Printing Office.
- Guan, Xiaofan and Olle Johansson. 2005. "The Sun-Shined Health." *European Biology and Bioelectromagnetics* 420-23.
- Gallino, Pietro M., Shirley H. Clark, and Flora H. Grantham. 1964. "The Interstitial Fluid of Solid Tumors." *Cancer Research* 24: 780-97.
- Hallberg, Örjan. 2009. *Facts and Fiction about Skin Melanoma*. Årsta, Sweden: Hallberg Independent Research.
- Hallberg, Örjan and Olle Johansson. 2002a. "Cancer Trends during the 20th Century." *Journal of the Australasian College of Nutrition and Environmental Medicine* 1(1): 3-8.
- . 2002b. "Melanoma Incidence and Frequency Modulation (FM) Broadcasting." *Archives of Environmental Health* 57(1): 32-40.
- . 2004a. "Malignant Melanoma of the Skin – Not a Sunshine Story!" *Medical Science Monitor* 10(7): CR336-40.
- . 2004b. "1997 – A Curious Year in Sweden." *European Journal of Cancer Prevention* 13: 535-38.
- . 2005. "FM Broadcasting Exposure Time and Malignant Melanoma Incidence." *Electromagnetic Biology and Medicine* 34: 1-8.
- . 2009. "Apparent Decreases in Swedish Public Health Indicators After 1997 – Are They Due to Improved Diagnostics or to Environmental Factors?" *Pathophysiology* 6(1): 43-46.
- . 2010. "Sleep on the Right Side – Get Cancer on the Left?" *Pathophysiology* 17(3): 157-60.
- Hardell, Lennart. 2007. "Long-term Use of Cellular and Cordless Phones and the Risk of Brain Tumours." Örebro University, power point presentation, August 31.
- Hardell, Lennart and Michael Carlberg. 2009. "Mobile Phones, Cordless Phones and the Risk for Brain Tumours." *International Journal of Oncology* 35: 5-17.
- Hardell, Lennart, Michael Carlberg, and Kjell Hansson Mild. 2010. "Mobile Phone Use and the Risk for Malignant Brain Tumors: A Case-Control Study on Deceased Cases and Controls." *Neuroepidemiology* 35: 109-14.
- . 2011a. "Pooled Analysis of Case-control Studies on Malignant Brain Tumours and the Use of Mobile and Cordless Phones Including Living and Deceased Subjects." *International Journal of Oncology* 38: 1465-74.
- . 2011b. "Re-analysis of Risk for Glioma in Relation to Mobile Telephone Use: Comparison with the Results of the Interphone International Case-control Study." *International Journal of Epidemiology* 40(4): 1126-28.
- Hardell, Lennart, Michael Carlberg, Fredrik Söderqvist, and Kjell Hansson Mild. 2010. "Re: Time Trends in Brain Tumor Incidence Rates in Denmark, Finland, Norway, and Sweden, 1974-2003." *Journal of the National Cancer Institute* 102(10): 740-41.

Chapitre XIII

- Harris, Adrian L. 2002. "Hypoxia – a Key Regulatory Factor in Tumour Growth." *Nature Reviews. Cancer*: 38-47.
- Harris, David, Nora Kropp, and Paul Pulliam. 2008. "A Comparison of National Cancer Registries in India and the United States of America." *3MC Conference Proceedings*, Berlin.
- Highton, Edward. 1852. *The Electric Telegraph: Its History and Progress*. London: John Weale.
- Hirsch, August. 1886. "Cancer." In: Hirsch, *Handbook of Geographical and Historical Pathology* (London: New Sydenham Society), vol. 3, pp. 502-9.
- Hoffman, Frederick Ludwig. 1915. *The Mortality From Cancer Throughout the World*. Newark: Prudential.
- Howlader, Nadia, Lynn A. Ries, David G. Stinchcomb, and Brenda K. Edwards. 2009. "The Impact of Underreported Veterans Affairs Data on National Cancer Statistics: Analysis Using Population Based SEER Registries." *Journal of the National Cancer Institute* 101(7): 533-36.
- International Agency for Research on Cancer. *World Cancer Report 2008*. Lyon, France.
- Isodoro, Antonio, Enrique Casado, Andrés Redondo, Paloma Acebo, Enrique Espinosa, Andrés M. Alonso, Paloma Cejas, David Hardisson, Juan A. Fresno Vara, Cristóbal Belda-Iniesta, Manuel González-Barón, and José M. Cuezva. 2005. "Breast Carcinomas Fulfill the Warburg Hypothesis and Provide Metabolic Markers of Cancer Prognosis." *Carcinogenesis* 26(12): 2095-2104.
- Isodoro, Antonio, Marta Martínez, Pedro L. Fernández, Alvaro D. Ortega, Gema Santamaría, Margarita Chaunorro, John C. Reed, and José M. Cuezva. 2004. "Alteration of the Bioenergetic Phenotype of Mitochondria is a Hallmark of Breast, Gastric, Lung and Oesophageal Cancer." *Biochemical Journal* 378: 17-20.
- Johansen, Christoffer, John D. Boice, Jr., Joseph K. McLaughlin, and Jørgen H. Olsen. 2001. "Cellular Telephones and Cancer – a Nationwide Cohort Study in Denmark." *Journal of the National Cancer Institute* 93(3): 203-7.
- Johansson, Olle. 2005. "The Effects of Radiation in the Cause of Cancer." *Integrative Cancer and Oncology News* 4(4): 32-37.
- Khurana, Vini G., Charles Teo, Michael Kundi, Lennart Hardell, and Michael Carlberg. 2009. "Cell Phones and Brain Tumors: A Review Including the Long-Term Epidemiological Data." *Surgical Neurology* 72(3): 205-14.
- Kidd, John G., Richard J. Winzler, and Dean Burk. 1944. "Comparative Glycolytic and Respiratory Metabolism of Homologous Normal, Benign, and Malignant Rabbit Tissues." *Cancer Research* 4: 547-53.
- Kim, Jung-whan and Chi V. Dang. 2006. "Cancer's Molecular Sweet Tooth and the Warburg Effect." *Cancer Research* 66(18): 8927-30.
- Kochanek, Kenneth D., Sherry L. Murphy, Jiaquan Xu, and Elizabeth Arias. 2019. "Deaths: Final data for 2017." *National Vital Statistics Reports* vol. 68, no. 0. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Kondoh, Hiroshi. 2009. "The Role of Glycolysis in Cellular Immortalization." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 91-102.

Chapitre XIII

- Kondoh, Hiroshi, Matilde E. Leonart, Jesus Gil, David Beach, and Gordon Peters. 2005. "Glycolysis and Cellular Immortalization." *Drug Discovery Today: Disease Mechanisms* 2: 263-67.
- Kondoh, Hiroshi, Matilde E. Leonart, Jesus Gil, Jing Wang, Paolo Degan, Gordon Peters, Dolores Martinez, Amancio Camero, and David Beach. 2005. "Glycolytic Enzymes Can Modulate Cellular Life Span." *Cancer Research* 65(1): 177-85.
- Krebs, Hans. 1981. *Otto Warburg: Cell Physiologist, Biochemist, and Eccentric*. Oxford: Clarendon Press.
- Kroemer, G. 2006. "Mitochondria in Cancer." *Oncogene* 5: 4630-32.
- Lombard, Louise S. and Ernest J. Witte. 1959. "Frequency and Types of Tumors in Mammals and Birds of the Philadelphia Zoological Gardens." *Cancer Research* 19(2): 127-41.
- López-Ríos, Fernando, María Sánchez-Aragó, Elena García-García, Alvaro D. Ortega, José R. Berrendero, Francisco Pozo-Rodríguez, Angel López-Encuentra, Claudio Ballestín, and José M. Cuezva. 2007. "Loss of the Mitochondrial Bioenergetic Capacity Underlies the Glucose Avidity of Carcinomas." *Cancer Research* 67(19): 9013-17.
- Malmgren, Richard A. and Clyde C. Flanigan. 1955. "Localization of the Vegetative Form of Clostridium tetani in Mouse Tumors Following Intravenous Spore Administration." *Cancer Research* 5: 473-78.
- Maynard, George Darell. 1910. "A Statistical Study in Cancer Death-Rates." *Biometrika* 7: 276-304.
- McFate, Thomas, Ahmed Mohyeldin, Huasheng Lu, Jay Thakar, Jeremy Henriques, Nader D. Halim, Hong Wu, Michael J. Schell, Tsz Mon Tsang, Orla Teahan, Shaoyu Zhou, Joseph A. Califano, Nam Ho Jeoung, Robert A. Harris, and Ajay Verma. 2008. "Pyruvate Dehydrogenase Complex Activity Controls Metabolic and Malignant Phenotype in Cancer Cells." *Journal of Biological Chemistry* 83(33): 22700-8.
- Milham, Samuel and Eric M. Ossiander. 2001. "Historical Evidence that Residential Electrification Caused the Emergence of the Childhood Leukemia Peak." *Medical Hypotheses* 6(3): 290-95.
- Moffat, Shannon. 1988. "Stanford's Power Line Research Pioneers." *Sandstone and Tile* 12(2-3): 3-7.
- Moreno-Sánchez, Rafael, Sara Rodríguez-Enríquez, Alvaro Marin-Hernández and Emma Saavedra. 2007. "Energy Metabolism in Tumor Cells." *FEBS Journal* 274: 1393-1418.
- National Cancer Institute. 2009. "New Early Detection Studies of Lung Cancer in Non-Smokers Launched Today." Press release, May 4.
- Pascua, Marcelino, Director, Division of Health Statistics, World Health Organization. 1952. "Evolution of Mortality in Europe during the Twentieth Century." *Epidemiological and Vital Statistics Report* 1: 1-144.
- Pedersen, Peter L. 1978. "Tumor Mitochondria and the Bioenergetics of Cancer Cells." *Progress in Experimental Tumor Research* 2: 190-274.
- Racker, Efraim and Mark Spector. 1956. "Warburg Effect Revisited: Merger of Biochemistry and Molecular Biology." *Science* 13: 303-7.
- Richardson, Benjamin Ward. 1876. *Diseases of Modern Life*. New York: D. Appleton.

Chapitre XIII

- Ristow, Michael. 2006. "Oxidative Metabolism in Cancer Growth." *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*: 339-45.
- Ristow, Michael and José M. Cuezva. 2009. "Oxidative Phosphorylation and Cancer: The Ongoing Warburg Hypothesis." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 1-18.
- Sánchez-Aragó, María, Margarita Chamorro and José M. Cuezva. 2010. "Selection of Cancer Cells with Repressed Mitochondria Triggers Colon Cancer Progression." *Carcinogenesis* 31(4): 567-76.
- Scatena, Roberto, Patrizia Bottoni, and Bruno Giardina. 2009. "Cellular Respiration and Dedifferentiation." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 45-54.
- Scheers, Isabelle, Vincent Bachy, Xavier Stéphenne, and Étienne Marc Sokal. 2005. "Risk of Hepatocellular Carcinoma in Liver Mitochondrial Respiratory Chain Disorders." *Journal of Pediatrics* 146(3): 414-17.
- Schüz, Joachim, Rune Jacobsen, Jørgen H. Olsen, John D. Boice, Jr., Joseph K. McLaughlin, and Christoffer Jobansen. 2006. "Cellular Telephone Use and Cancer Risk: Update of a Nationwide Danish Cohort." *Journal of the National Cancer Institute* 98(23): 1707-13.
- Semenza, Gregg L. "Foreword." 2009. In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. v-vi.
- Semenza, Gregg L., Dmitri Artemov, Atul Bedi, Zaver Bhujwalla, Kelly Chiles, David Feldser, Erik Laughner, Rajani Ravi, Jonathan Simons, Panthea Taghavi, and Hua Zhong. 2001. "The Metabolism of Tumours: 70 Years Later." In: *The Tumour Microenvironment: Causes and Consequences of Hypoxia and Acidosis* (London: Taylor & Francis), pp. 251-64.
- Simonnet, Hélène, Nathalie Alazard, Kathy Pfeiffer, Catherine Gallou, Christophe Bérout, Jocelyne Demont, Raymonde Bouvier, Hermann Schägger, and Catherine Godinot. 2002. "Low Mitochondrial Respiratory Chain Content Correlates with Tumor Aggressiveness in Renal Cell Carcinoma." *Carcinogenesis* 23(5): 759-68.
- Smith, Lloyd H., Jr. 1985. "Na⁺-H⁺ Exchange, Oncogenes and Growth Regulation in Normal and Tumor Cells." *Western Journal of Medicine* 143(3): 365-70.
- Soderqvist, Fredrik, Michael Carlberg, Kjell Hansson Mild, and Lennart Hardell. 2011. "Childhood Brain Tumour Risk and Its Association with Wireless Phones: A Commentary." *Environmental Health* 10: 106.
- Srivastava, Sarika and Carlos T. Moraes. 2009. "Cellular Adaptations to Oxidative Phosphorylation Defects in Cancer." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 55-72.
- Stein, Yael, Or Levy-Nativ, and Elihu D. Richter. 2011. "A Sentinel Case Series of Cancer Patients with Occupational Exposures to Electromagnetic Non-ionizing Radiation and Other Agents." *European Journal of Oncology* 6(1): 21-54.
- Teo, Charlie. 2012. "What If Your Mobile Phone Is Giving You Brain Cancer?" *The Punch* May 7.
- Teppo, Lyly, Eero Pukkala, and Maria Lehtonen. 1994. "Data Quality and Quality Control of a Population-Based Cancer Registry." *Acta Oncologica* 33(4): 365-69.

Chapitre XIII

- van Waveren, Corina, Yubo Sun, Herman S. Cheung, and Carlos T. Moraes. 2006. "Oxidative Phosphorylation Dysfunction Modulates Expression of Extracellular Matrix-Remodeling Genes and Invasion." *Carcinogenesis* 27(3): 409-18.
- Vaupel, P., O. Thews, D. K. Kelleher, and M. Hoeckel. 1998. "Current Status of Knowledge and Critical Issues in Tumor Oxygenation." In: Antal G. Hudetz and Duane F. Bruley, eds., *Oxygen Transport to Tissue XX* (New York: Plenum), pp. 591-602.
- Vigneri, Paolo, Francesco Frasca, Laura Sciacca, Giuseppe Pandini, and Riccardo Vigneri. 2009. "Diabetes and Cancer." *Endocrine-Related Cancer* 16: 1103-23.
- Warburg, Otto Heinrich. 1908. "Notes on the Oxidation Processes in the Sea-Urchin's Egg." In: Warburg, *The Metabolism of Tumours* (London: Constable), 1930, pp. 13-25. Originally published as "Beobachtungen über die Oxydationsprozesse im Seeigel." *Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie* 67(2): 1-16.
- . 1925. "The Metabolism of Carcinoma Cells." *Journal of Cancer Research*: 148-63.
- . 1928. "The Chemical Constitution of Respiration Ferment." *Science* 68: 437-43.
- . 1930. *The Metabolism of Tumours* London: Constable.
- . 1956. "On the Origin of Cancer Cells." *Science* 23: 309-14.
- . 1966a. "Oxygen, the Creator of Differentiation." In: Nathan O. Kaplan and Eugene P. Kennedy, eds., *Current Aspects of Biochemical Energetics* (New York: Academic), pp. 103-9.
- . 1966b. *The Prime Cause and Prevention of Cancer* Lecture at the meeting of the Nobel Laureates, Lindau, Lake Constance, Germany, June 30. English edition by Dean Burk (Würzburg: Konrad Tritsch), 1969.
- Warburg, Otto, Karlfried Gawehn, August-Wilhelm Geissler, Detlev Kayser, and Siegfried Lorenz. 1965. "Experimente zur Anaerobiose der Krebszellen." *Klinische Wochenschrift* 3(6): 289-93.
- Warburg, Otto, August-Wilhelm Geissler, and Siegfried Lorenz. 1965. "Messung der Sauerstoffdrucke beim Umschlag des embryonalen Stoffwechsels in Krebs-Stoffwechsel." *Zeitschrift für Naturforschung* 20b: 1070-3.
- . 1966. "Irreversible Erzeugung von Krebsstoffwechsel im embryonalen Mäusezellen." *Zeitschrift für Naturforschung* 21b: 707-8.
- Warburg, Otto, Karl Posener and Erwin Negelein. 1924. "Über den Stoffwechsel der Tumoren." *Biochemische Zeitschrift* 2: 309-44. Reprinted in English translation as "The Metabolism of the Carcinoma Cell" in Warburg, *The Metabolism of Tumours* (London: Constable), 1930, pp. 129-69.
- Warburg, Otto, Franz Wind, and Erwin Negelein. 1926. "The Metabolism of Tumors in the Body." *Journal of General Physiology* 9: 519-30.
- Weinhouse, Sidney. 1956. "On Respiratory Impairment in Cancer Cells." *Science* 24: 267-68. Response by Otto Warburg, pp. 269-70. Response by Dean Burk, pp. 270-71.
- Werner, Erica. 2009. "How Cancer Cells Escape Death." In: Shireesh P. Apte and Rangaprasad Sarangarajan, eds., *Cellular Respiration and Carcinogenesis* (New York: Humana), pp. 161-178.
- Williams, W. Roger. 1908. *The Natural History of Cancer, with Special Reference to Its Causation and Prevention* New York: William Wood.

Chapitre XIII

- Women's Health Policy and Advocacy Program. 2010. *Out of the Shadows: Women and Lung Cancer*. Boston: Brigham and Women's Hospital.
- Wu, Min, Andy Neilson, Amy L. Swift, Rebecca Moran, James Tamagnine, Diane Parslow, Suzanne Armistead, Kristie Lemire, Jim Orrell, Jay Teich, Steve Chomicz, and David A. Ferrick. 2007. "Multiparameter Metabolic Analysis Reveals a Close Link between Attenuated Mitochondrial Bioenergetic Function and Enhanced Glycolysis Dependency in Human Tumor Cells." *American Journal of Physiology - Cell Physiology* 292: C125-36.

Fellingsbro

- Eklom, Adolf E. 1902. "Något statistik från död- och begravningsböckerna i Fellingsbro 1801-1900 jämte förslag till Sveriges läkare angående samarbete för utredande af kräftsjukdomarnas frekvens." *Hygien*, 2nd ser., 2(1): 11-21.
- Guinchard, J. 1914. "Télégraph Service." In: *Guinchard, Sweden: Historical and Statistical Handbook* 2nd ed., English issue. Stockholm: Government Printing Office, pp. 643-44.

Tours radio et cancer

- Anderson, Bruce S. and Alden K. Henderson. 1986. *Cancer Incidence in Census Tracts with Broadcasting Towers in Honolulu, Hawaii* Environmental Epidemiology Program, State of Hawaii Department of Health.
- Cherry, Neil. 2000. *Childhood Cancer Incidence in the Vicinity of the Sutro Tower, San Francisco*. Environmental Management and Design Division, Lincoln University, Canterbury, New Zealand.
- Dode, Adilza C., Mônica M. D. Leão, Francisco de A. F. Tejo, Antônio C. R. Gomes, Daiana C. Dode, Michael C. Dode, Cristina W. Moreira, Vânia A. Condessa, Cláudia Albinatti, and Waleska T. Caiaffa. 2011. "Mortality by Neoplasia and Cellular Telephone Base Stations in the Belo Horizonte Municipality, Minas Gerais State, Brazil." *Science of the Total Environment* 409(19): 3649-65.
- Dolk, Helen, Gavin Shaddick, Peter Walls, Chris Grundy, Bharat Thakrar, Immo Kleinschmidt, and Paul Elliott. 1997. "Cancer Incidence near Radio and Television Transmitters in Great Britain. I. Sutton Coldfield Transmitter." *American Journal of Epidemiology* 145(1): 1-9.
- Dolk, Helen, Paul Elliott, Gavin Shaddick, Peter Walls, and Bharat Thakrar. 1997. "Cancer Incidence near Radio and Television Transmitters in Great Britain. II. All High Power Transmitters." *American Journal of Epidemiology* 145(1): 10-17.
- Eger, Horst, Klaus Uwe Hagen, Birgit Lucas, Peter Vogel, and Helmut Voit. 2004. "Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz." *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 7(4): 326-32.
- Hocking, Bruce, Ian R. Gordon, Heather L. Grain, and Gifford E. Hatfield. 1996. "Cancer Incidence and Mortality and Proximity to TV Towers." *Medical Journal of Australia* 165(11-12): 601-5.
- Morton, William and David Phillips. 1983. *Radioemission Density and Cancer Epidemiology in the Portland Metropolitan Area* Research Triangle Park, NC: United States Environmental Protection Agency.

Chapitre XIII

- Morton, William and David Phillips. 2000. "Cancer Promotion by Radiowave Emissions." *Epidemiology* 1(4): S57. Abstract.
- Wolf, Ronni and Danny Wolf. 2004. "Increased Incidence of Cancer near a Cell-Phone Transmitter Station." *International Journal of Cancer Prevention* (2): 123-38.

Radio Vatican

- Agence France Presse. 2001. "Italian Minister Threatens Hunger Strike over Vatican Radio." April 30.
- . 2003. "La Cour de Cassation Renvoie Radio Vatican Devant un Tribunal." April 9.
- Allen, John L., Jr. 2001. "Vatican Radio Officials Charged." *National Catholic Reporter* March 23.
- Bartoli, Ilaria Ciancaleoni. 2006. "I comitati contro l'elettrosmog: la Santa Sede sapeva dei rischi." *E Polis* Roma, November 24, p. 25.
- BBC News. April 11, 2003. "Vatican Radio Back in the Dock."
- . May 9, 2005. "Vatican Radio Officials Convicted."
- Cinciripini, Giorgio. February 27, 2010. "Vatican Radio Caused Cancers, Must Compensate Victims." *esmog.free.italia@gmail.com*.
- Corriere della Sera. 2002. "In una perizia nesso 'tra onde e casi di leucemia,'" May 10.
- Deutsche Press-Agentur. 2003. "Italian Court Okays Trial into Vatican Radio Cancer Claims." April 10.
- Gentile, Cecilia. 2002. "Leucemie a Cesano: 'Colpa delle Antenne.'" *La Repubblica* May 10.
- La Corte Suprema di Cassazione (Supreme Court of Cassation). 2011. Sentence no. 376/2011, February 24, Rome.
- La Repubblica. 2001. "Radio Vaticana ancora fuorilegge." May 1.
- Lavinia, Gianvito. 2011. "Elettrosmog, in procura altri 23 casi di leucemia." *Corriere della Sera* June 8.
- Lombardi, Federico. 2001. "Vatican Radio and the Electromagnetic Pollution." Vatican Radio press release, May 4.
- Micheli, Andrea. 2010. Perizia mediante indagine epidemiologica incidente probatorio Procedimento Penale 33642/03, Tribunale Penale di Roma, June 25.
- Michelozzi, Paola, Alessandra Capon, Ursula Kirchmayer, Francesco Forastiere, Annibale Biggeri, Alessandra Barca, and Carlo A. Perucci. 2002. "Adult and Childhood Leukemia near a High-power Radio Station in Rome, Italy." *American Journal of Epidemiology* 155(12): 1096-1103.
- Michelozzi, Paola, Ursula Kirchmayer, Alessandra Capon, Francesco Forastiere, Annibale Biggeri, Alessandra Barca, C. Ancona, D. Fusco, A. Sperati, P. Papini, A. Pierangolini, R. Rondelli, and Carlo A. Perucci. 2001. "Mortalità per leucemia e incidenza di leucemia infantile in prossimità della stazione di Radio Vaticana di Roma." *Epidemiologia & Prevenzione* 5(6): 249-55.
- Pierucci, Adelaide. 2006. "Elettrosmog a Radio Vaticana: perizia sulle morti di leucemia." *E Polis* Roma, November 24.
- Stanley, Alessandra. 2001. "In Radio Feud, a Higher Kind of Superpower Irks Italy." *New York Times*, April 13.

Chapitre XIII et XIV

Times of India 2011. "Vatican Seeks to Stave off Trial of Top Radio Officials." February 14.

Chapitre XIV

- Austad, S. N. 1989. "Life Extension by Dietary Restriction in the Bowl and Doily Spider, *Frontinella pyramitela*." *Experimental Gerontology* 4(1): 83-92.
- Bacon, Francis. 1605. *The Advancement of Learning* (translated and edited by Joseph Devey (New York: P. F. Collier and Son), 1901.
- . 1623. *The History of Life and Death*. In: James Spedding, Robert Leslie Ellis, and Douglas Denon Heath, eds., *The Works of Francis Bacon* (Boston: Taggard and Thompson), 1864, volume X, pp. 7-176.
- Beard, George Miller. 1880. *A Practical Treatise on Nervous Exhaustion (Neurasthenia)*. New York: William Wood.
- . 1881a. *American Nervousness: Its Causes and Consequences*. New York: G. P. Putnam's Sons.
- Bodkin, Noni L., Theresa M. Alexander, Heidi K. Ortmeier, Elizabeth Johnson, and Barbara C. Hansen. 2003. "Mortality and Morbidity in Laboratory-maintained Rhesus Monkeys and Effects of Long-term Dietary Restriction." *Journal of Gerontology: Biological Sciences* 58A(3): 212-19.
- Caratero, A., M. Courtade, L. Bonner, H. Planel, and C. Caratero. 1998. "Effect of a Continuous Gamma Irradiation at a Very Low Dose on the Life Span of Mice." *Gerontology* 44: 272-76.
- Carlson, Loren Daniel and Betty H. Jackson. 1959. "The Combined Effects of Ionizing Radiation and High Temperature on the Longevity of the Sprague-Dawley Rat." *Radiation Research* 11: 509-19.
- Carlson, Loren Daniel, William J. Scheyer, and B. H. Jackson. 1957. "The Combined Effects of Ionizing Radiation and Low Temperature on the Metabolism, Longevity, and Soft Tissues of the White Rat." *Radiation Research*: 190-97.
- Chittenden, Russell Henry. 1907. *Physiological Economy in Nutrition*. New York: Frederick A. Stokes.
- Chou, Chung Kwang, Arthur William Guy, Lawrence L. Kunz, Robert B. Johnson, John J. Crowley, and Jerome H. Krupp. 1992. "Long-term, Low-level Microwave Irradiation of Rats." *Bioelectromagnetics* (6): 469-96.
- Colman, Ricki J., Rozalyn M. Anderson, Sterling C. Johnson, Erik K. Kastman, Kristopher J. Kosmatka, T. Mark Beasley, David B. Allison, Christina Cruzen, Heather A. Simmons, Joseph W. Kemnitz, and Richard Weindruch. 2009. "Caloric Restriction Delays Disease Onset and Mortality in Rhesus Monkeys." *Science* 325: 201-4.
- Colman, Ricki J., Mark Beasley, Joseph W. Kemnitz, Sterling C. Johnson, Richard Weindruch, and Rozalyn M. Anderson. 2014. "Caloric Restriction Reduces Age-related and All-cause Mortality in Rhesus Monkeys." *Nature Communications* 5: 557.
- Comdran, Gretchen A. 1987. "Declining Mortality in the United States in the Late Nineteenth and Early Twentieth Centuries." *Annales de démographie historique*, 1987, pp. 119-41.

Chapitre XIV

- Cutler, Richard G. 1981. "Life-Span Extension." In: James L. McLaugh and Sara B. Kiesler, eds., *Aging: Biology and Behavior* (New York: Academic), pp. 31-76.
- Ducoff, Howard S. 1972. "Causes of Death in Irradiated Adult Insects." *Biological Reviews* 47: 211-40.
- . 1975. "Form of the Increased Longevity of *Tribolium* after X-irradiation." *Experimental Gerontology* 10: 189-93.
- Dunham, H. Howard. 1938. "Abundant Feeding Followed by Restricted Feeding and Longevity in *Daphnia*." *Physiological Zoology* 1(4): 399-407.
- Elder, Joseph A. 1994. "Thermal, Cumulative, and Lifespan Effects and Cancer in Mammals Exposed to Radiofrequency Radiation." In: David O. Carpenter and Sinerik Ayrapetyan, eds., *Biological Effects of Electric and Magnetic Fields* (San Diego: Academic), vol. 2, pp. 279-95.
- Finot, Jean. 1906. *La Philosophie de la Longévité* 11th ed. Paris: Félix Alcan.
- Fischer-Piette, Édouard. 1939. "Sur la croissance et la longévité de *Patella vulgata* L. en fonction du milieu." *Journal de Conchyliologie* 13: 303-10.
- Griffin, Donald Redfield. 1958. *Listening in the Dark: The Acoustic Orientation of Bats and Men* New Haven, CT: Yale University Press.
- Hansson, Artur, Eskil Brännäng, and Olof Claesson. 1953. "Studies on Monozygous Cattle Twins. XIII. Body Development in Relation to Heredity and Intensity of Rearing." *Acta Agriculturae Scandinavica* 1(1): 61-95.
- Hochachka, Peter W. and Michael Guppy. 1987. *Metabolic Arrest and the Control of Biological Time* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Johnson, Thomas E., David H. Mitchell, Susan Kline, Rebecca Kemal, and John Foy. 1984. "Arresting Development Arrests Aging in the Nematode *Caenorhabditis elegans*." *Mechanisms of Ageing and Development* 38: 23-40.
- Kagawa, Yasuo. 1978. "Impact of Westernization on the Nutrition of Japanese: Changes in Physique, Cancer, Longevity and Centenarians." *Preventive Medicine* 7: 205-17.
- Kannisto, Väinö. 1994. *Development of Oldest-Old Mortality, 1950-1990: Evidence from 28 Developed Countries*. Monographs on Population Aging, 1. Odense, Denmark: Odense University Press.
- Kannisto, Väinö, Jens Lauritsen, A. Roger Thatcher, and James W. Vaupel. 1994. "Reductions in Mortality at Advanced Ages: Several Decades of Evidence from 27 Countries." *Population and Development Review* 18(4): 793-810.
- Kennitz, Joseph W. 2011. "Calorie Restriction and Aging in Nonhuman Primates." *ILAR Journal* 52(1): 66-77.
- Kirk, William P. 1984. "Life Span and Carcinogenesis." In: Joseph A. Elder and Daniel F. Cahill, eds., *Biological Effects of Radiofrequency Radiation* (Research Triangle Park, NC: U.S. Environmental Protection Agency), report no. EPA-600/8-83-026E, pp. 5-106 to 5-111.
- Lane, Mark A., Donald K. Ingram, and George S. Roth. 1999. "Calorie Restriction in Nonhuman Primates: Effects on Diabetes and Cardiovascular Disease Risk." *Toxicological Sciences* 48 (suppl.): 41-48.
- Liu, Robert K. and Roy L. Walford. 1972. "The Effect of Lowered Body Temperature on Lifespan and Immune and Non-Immune Processes." *Gerontology* 18: 363-88.

Chapitre XIV

- Loeb, Jacques and John Howard Northrop. 1917. "What Determines the Duration of Life in Metazoa?" *Proceedings of the National Academy of Sciences* 5: 382-86.
- . 1917. "On the Influence of Food and Temperature upon the Duration of Life." *Journal of Biological Chemistry* 2: 103-21.
- Lorenz, Egon, Joanne Weikel Hollcroft, Eliza Miller, Charles C. Congdon, and Robert Schweisrhal. 1955. "Long-term Effects of Acute and Chronic Irradiation in Mice. I. Survival and Tumor Incidence Following Chronic Irradiation of 0.11 r per Day." *Journal of the National Cancer Institute* 5(4): 1049-58.
- Lorenz, Egon, Leon O. Jacobson, Walter E. Heston, Michael Shimkin, Allen B. Eschenbrenner, Margaret K. Deringer, Jane Doniger, and Robert Schweisrhal. 1954. "Effects of Long-Continued Total Body Gamma Irradiation of Mice, Guinea Pigs, and Rabbits. III. Effects on Life Span, Weight, Blood Picture, and Carcinogenesis and the Role of the Intensity of Radiation." In: Raymond E. Zirkle, ed., *Biological Effects of External X and Gamma Radiation* (New York: McGraw-Hill), part I, pp. 24-148.
- Lyman, Charles P., Regina C. O'Brien, G. Cliett Greene, and Elaine D. Papafrangos. 1981. "Hibernation and Longevity in the Turkish Hamster *Mesocricetus brandli*." *Science* 212: 668-70.
- Lynn, William S. and James C. Wallwork. 1992. "Does Food Restriction Retard Aging by Reducing Metabolic Rate?" *Journal of Nutrition* 122: 1917-18.
- Mattison, Julie A., Mark A. Lane, George S. Roth, and Donald K. Ingram. 2003. "Calorie Restriction in Rhesus Monkeys." *Experimental Gerontology* 38: 35-46.
- McCarter, Roger, E. J. Masoro, and Byung P. Yu. 1985. "Does Food Restriction Retard Aging by Reducing the Metabolic Rate?" *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism* 48: E488-90.
- McKay, Clive M. and Mary F. Crowell. 1934. "Prolonging the Life Span." *Scientific Monthly* 39: 405-14.
- McCay, Clive M., Mary F. Crowell, and Leonard A. Maynard. 1935. "The Effect of Retarded Growth upon the Length of Life Span and upon the Ultimate Body Size." *Journal of Nutrition* 10: 63-79.
- McKay, Clive M., Leonard A. Maynard, Gladys Sperling, and LeRoy L. Barnes. 1939. "Retarded Growth, Life Span, Ultimate Body Size and Age Changes in the Albino Rat After Feeding Diets Restricted in Calories." *Journal of Nutrition* 18(1): 1-15.
- McDonald, Roger B. and Jon J. Ramsey. 2010. "Honoring Clive McCay and 75 Years of Calorie Restriction Research." *Journal of Nutrition* 140(7): 1205-10.
- Millward, Robert and Frances N. Bell. 1998. "Economic Factors in the Decline of Mortality in Late Nineteenth Century Britain." *European Review of Economic History* 2: 263-88.
- Mitchel, Ronald E. J. 2006. "Low Doses of Radiation are Protective In vitro and In vivo Evolutionary Origins." *Dose Response* 4(2): 75-90.
- Okada, M., A. Okabe, Y. Uchihori, H. Kitamura, E. Sekine, S. Ebisawa, M. Suzuki, and R. Okayasu. 2007. "Single Extreme Low-dose/Low Dose Rate Irradiation Causes Alteration in Lifespan and Genome Instability in Primary Human Cells." *British Journal of Cancer* 96: 1707-10.
- Ordy, J. Mark, Thaddeus Samorajski, Wolfgang Zeman, and Howard J. Curtis. 1967. "Interaction Effects of Environmental Stress and Deuteron Irradiation of the

Chapitre XIV

- Brain on Mortality and Longevity of C57BL/10 Mice." *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine* 26(1): 184-90.
- Osborne, Thomas B., Lafayette B. Mendel, and Edna L. Ferry. 1917. "The Effect of Retardation of Growth upon the Breeding Period and Duration of Life of Rats." *Science* 45: 294-95.
- Pearl, Raymond. 1928. *The Rate of Living*. New York: Alfred A. Knopf.
- Perez, Felipe P., Ximing Zhou, Jorge Morisaki, and Donald Jurivich. 2008. "Electromagnetic Field Therapy Delays Cellular Senescence and Death by Enhancement of the Heat Shock Response." *Experimental Gerontology* 43: 307-16.
- Pinney, Don O., D. E. Stephens, and L. S. Pope. 1972. "Lifetime Effects of Winter Supplemental Feed Level and Age at First Parturition on Range Beef Cows." *Journal of Animal Science* 34(6): 1067-74.
- Ramsey, Jon J., Mary-Ellen Harper, and Richard Weindruch. 2000. "Restriction of Energy Intake, Energy Expenditure, and Aging." *Free Radical Biology and Medicine* 29(10): 946-68.
- Rattan, Suresh L. S. 2004. "Aging Intervention, Prevention, and Therapy Through Hormesis." *Journal of Gerontology: Biological Sciences* 59A(7): 705-9.
- Reimers, N. 1979. "A History of a Stunted Brook Trout Population in an Alpine Lake: A Life Span of 24 Years." *California Fish and Game* 65: 106-215.
- Ross, Morris H. 1961. "Length of Life and Nutrition in the Rat." *Journal of Nutrition* 75(2): 197-210.
- . 1972. "Length of Life and Caloric Intake." *American Journal of Clinical Nutrition* 25(8): 834-38.
- Ross, Morris H. and Gerrit Bras. 1965. "Tumor Incidence Patterns and Nutrition in the Rat." *Journal of Nutrition* 87: 245-60.
- . 1971. "Lasting Influence of Early Caloric Restriction on Prevalence of Neoplasms in the Rat." *Journal of the National Cancer Institute* 47(5): 1095-1113.
- . 1973. "Influence of Protein Under- and Overnutrition on Spontaneous Tumor Prevalence in the Rat." *Journal of Nutrition* 103: 944-63.
- Rubner, Max. 1908. *Das Problem der Lebensdauer*. München: R. Oldenbourg.
- Rudzinska, Maria A. 1952. "Overfeeding and Life Span in *Tokophya infusionum*." *Journal of Gerontology*: 544-48.
- Sacher, George A. 1963. "Effects of X-rays on the Survival of *Drosophila* Males." *Physiological Zoology* 36(4): 295-311.
- . 1977. "Life Table Modification and Life Prolongation." In: Caleb E. Finch and Leonard Hayflick, eds., *Handbook of the Biology of Aging* (New York: Van Nostrand Reinhold), pp. 582-638.
- Simmons, Heather A. and Julie A. Mattison. 2011. "The Incidence of Spontaneous Neoplasia in Two Populations of Captive Rhesus Macaques (*Macaca mulatta*)." *Antioxidants & Redox Signaling* 4(2): 221-27.
- Sohal, Rajindar S. 1986. "The Rate of Living Theory: A Contemporary Interpretation." In: K-G. Collatz and R. S. Sohal, eds., *Insect Aging* (Berlin: Springer), pp. 23-44.
- Sohal, Rajindar S. and Robert G. Allen. 1985. "Relationship between Metabolic Rate, Free Radicals, Differentiation and Aging: a Unified Theory." In: Avril D.

Chapitre XIV

- Woodhead, Anthony D. Blackett, and Alexander Hollaender, eds., *Molecular Biology of Aging* (New York: Plenum), pp. 75-104.
- Spalding, Jonathan F., Robert W. Freyman, and Laurence M. Holland. 1971. "Effects of 800-MHz Electromagnetic Radiation on Body Weight, Activity, Hematopoiesis and Life Span in Mice." *Health Physics* 20: 421-24.
- Süsskind, Charles. 1959. *Cellular and Longevity Effects of Microwave Radiation*. Berkeley, CA: University of California, Berkeley. Annual Scientific Report (1958-59) on Contract AF41(657)-114. Institute of Engineering Research, ser. 60, no. 241, June 30. Rome Air Development Center report no. RADC-TR-59-131.
- Süsskind, Charles. 1961. *Longevity Study of the Effects of 3-cm Microwave Radiation on Mice*. Berkeley, CA: University of California, Berkeley. Annual Scientific Report (1960-61) on Contract AF41(657)-114. Institute of Engineering Research, ser. 60, no. 382, June 30. Rome Air Development Center report no. RADC-TR-61-205.
- Suzuki, Masao, Zhi Yang, Kazuhiro Nakano, Fumio Yatagai, Keiji Suzuki, Seiji Kodama, and Masami Watanabe. 1998. "Extension of In vitro Life-span of γ -irradiated Human Embryo Cells Accompanied by Chromosome Instability." *Journal of Radiation Research* 9: 203-13.
- Tryon, Clarence Archer and Dana P. Snyder. 1971. "The Effect of Exposure to 200 and 400 R of Ionizing Radiation on the Survivorship Curves of the Eastern Chipmunk (*Tamias Striatus*) under Natural Conditions." In: D. J. Nelson, ed., *Radionuclides in Ecosystems: Proceedings of the Third National Symposium on Radioecology May 10-12, 1971, Oak Ridge, Tennessee*, Oak Ridge National Laboratory, report no. CONF-71501-P2, vol. 2, pp. 1037-41.
- Vickers, Hubert Bradford. 1944. *Biographical Memoir of Russell Henry Chittenden 1856-1943*. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Wachter, Kenneth W. and Caleb E. Finch, eds. 1997. *Between Zeus and the Salmon: The Biodemography of Longevity*. Washington, DC: National Academy Press.
- Walford, Roy L. 1983. *Maximum Life Span*, New York: Norton.
- . 1982. "Studies in Immunogerontology." *Journal of the American Geriatrics Society* 30(10): 617-25.
- Weindruch, Richard and Roy L. Walford. 1988. "The Retardation of Aging and Disease by Dietary Restriction." Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Wilkinson, Gerald S. and Jason M. South. 2002. "Life History, Ecology and Longevity in Bats." *Aging Cell* 1: 124-31.
- Wilmoth, John R. 2000. "Demography of Longevity: Past, Present, and Future Trends." *Experimental Gerontology* 35: 1111-29.
- Wilmoth, John R., L. J. Deegan, H. Lundström, and S. Horiuchi. 2000. "Increase of Maximum Life-Span in Sweden, 1861-1999." *Science* 289: 2366-68.
- Wilmoth, John R. and Hans Lundström. 1996. "Extreme Longevity in Five Countries." *European Journal of Population* 2: 63-93.
- Young, Vernon R. 1979. "Diet as a Modulator of Aging and Longevity." *Federation Proceedings* 38(6): 1994-2000.
- Yu, Byung Pal, ed. 1994. *Modulation of Aging Processes by Dietary Restriction*. Boca Raton, FL: CRC Press.

Chapitre XV

Téléphones portables et antennes-relais

- Mild, Kjell Hansson and Jonna Wilén. 2009. "Occupational Exposure in Wireless Communication." In: James C. Lin, ed., *Advances in Electromagnetic Fields in Living Systems*, vol. 5, *Health Effects of Cell Phone Radiation* (New York: Springer), pp. 199-219.
- Tuor, Markus, Sven Ebert, Jürgen Schuderer, and Niels Kuster. 2005. "Assessment of ELF Exposure from GSM Handsets and Development of an Optimized RF/ELF Exposure Setup for Studies of Human Volunteers." BAG Reg. No. 2.23.02-18/02.001778. Zürich: Foundation for Research on Information Technologies in Society.

Appareils électroniques grand public

- Stetzer, David A. April 2, 2000. Testimony before the Michigan Public Service Commission.
- Zyren, Jim. May 2010. "HomePlug Green PHY Overview." Atheros Technical Paper.

Electro-modèle de l'oreille

- Allen, Jont B. 1980. "Cochlear Micromechanics – A Physical Model of Transduction." *Journal of the Acoustical Society of America* 68(6): 1660-70.
- Art, Jonathan J. and Robert Fettiplace. 1987. "Variation of Membrane Properties in Hair Cells Isolated from the Turtle Cochlea." *Journal of Physiology* 85: 207-42.
- Ashmore, Jonathan F. 1987. "A Fast Motile Response in Guinea-Pig Outer Hair Cells: The Cellular Basis of the Cochlear Amplifier." *Journal of Physiology* 88: 323-47.
- . 2008. "Cochlear Outer Hair Cell Motility." *Physiological Reviews* 88: 173-210.
- Bell, Andrew. 2000. *The Underwater Piano: Revival of the Resonance Theory of Hearing*. Canberra: Australian National University.
- . 2004. "Resonance Theories of Hearing – A History and a Fresh Approach." *Acoustics Australia* 2(3): 95-100.
- . 2005. "The Underwater Piano: A Resonance Theory of Cochlear Mechanics." Doctoral thesis, The Australian National University, Canberra.
- . 2006. "Sensors, Motors, and Tuning in the Cochlea: Interacting Cells Could Form a Surface Acoustic Wave Resonator." *Bioinspiration and Biomimetics*: 96-101.
- . 2007. "Detection with Deflection? A Hypothesis for Direct Sensing of Sound Pressure by Hair Cells." *Journal of Biosciences* 2(2): 385-404.
- . 2010. "The Cochlea as a Graded Bank of Independent, Simultaneously Excited Resonators: Calculated Properties of an Apparent Travelling Wave." *Proceedings of the 20th International Congress on Acoustics, ICA 2010, 23-27 August 2010*, Sydney, Australia pp. 1-9.
- . 2011. "How Do Middle Ear Muscles Protect the Cochlea? Reconsideration of the Intralabyrinthine Pressure Theory." *Journal of Hearing Science* (2): 9-23.
- . 2012. "A Resonance Approach to Cochlear Mechanics." *PLoS ONE* 7(11): e47918.
- Bell, DeLamar T., Jr. and Robert C. M. Li. 1976. "Surface-Acoustic-Wave Resonators." *Proceedings of the IEEE* 64(5): 711-21.

Chapitre XV

- Braun, Martin. 1994. "Tuned Hair Cells for Hearing, But Tuned Basilar Membrane for Overload Protection: Evidence from Dolphins, Bats, and Desert Rodents." *Hearing Research* 78: 98-114.
- Breneman, Kathryn D., William Brownell, and Richard D. Rabbit. 2009. "Hair Cell Bundles: Flexoelectric Motors of the Inner Ear." *PLoS ONE* 4(4): e5201.
- Breneman, Kathryn D. and Richard D. Rabbit. 2009. "Piezo- and Flexoelectric Membrane Materials Underlie Fast Biological Motors in the Ear." *Materials Research Society Symposia Proceedings* 86E: 1186-JJ06-04.
- Brownell, William F. 2006. "The Piezoelectric Outer Hair Cell." In: Ruth Anne Eatock, Richard R. Fay, and Arthur N. Popper, eds., *Vertebrate Hair Cells* (New York: Springer), pp. 313-47.
- Brownell, William F., Charles R. Bader, Daniel Bertrand, and Yves de Ribaupierre. 1985. "Evoked Mechanical Responses of Isolated Cochlear Outer Hair Cells." *Science* 227: 194-96.
- Canlon, Barbara, Lou Brundin, and Åke Flock. 1988. "Acoustic Stimulation Causes Tonotopic Alterations in the Length of Isolated Outer Hair Cells from Guinea Pig Hearing Organ." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 85(18): 7033-35.
- Crawford, Andrew C. and Robert Fettiplace. 1981. "An Electrical Tuning Mechanism in Turtle Cochlear Hair Cells." *Journal of Physiology* 312: 377-412.
- de Vries, Hessel. 1948a. "Brownian Movement and Hearing." *Physica* 14(1): 48-60.
- . 1948b. "Die Reizschwelle der Sinnesorgane als physikalisches Problem." *Experientia* 4(6): 205-13.
- Degens, Egon T., Werner G. Deuser, and Richard L. Haedrich. 1969. "Molecular Structure and Composition of Fish Otoliths." *International Journal on Life in Oceans and Coastal Waters* 2(2): 105-13.
- Dimbylow, Peter J. 1988. "The Calculation of Induced Currents and Absorbed Power in a Realistic, Heterogeneous Model of the Lower Leg for Applied Electric Fields from 60 Hz to 30 MHz." *Physics in Medicine and Biology* 33(12): 1453-68.
- Dong, Xiao-xia, Mark Ospeck, and Kuni H. Iwasa. 2002. "Piezoelectrical Reciprocal Relationship of the Membrane Motor in the Cochlear Outer Hair Cell." *Biophysical Journal* 82(3): 1254-59.
- Fettiplace, Robert and Paul A. Fuchs. 1999. "Mechanisms of Hair Cell Tuning." *Annual Review of Physiology* 61: 809-34.
- Ghaffari, Roozbeh, Alexander J. Aranyosi, and Dennis M. Freeman. 2007. "Longitudinally Propagating Traveling Waves of the Mammalian Tectorial Membrane." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(42): 16510-15.
- Gummer, Anthony W., Werner Hemmert, and Hans-Peter Zenner. 1996. "Resonant Tectorial Membrane Motion in the Inner Ear: Its Crucial Role in Frequency Tuning." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 93(6): 8727-32.
- Gummer, Anthony W. and Serena Preyer. 1997. "Cochlear Amplification and its Pathology: Emphasis on the Role of the Tectorial Membrane." *Ear, Nose, & Throat Journal* 76(3): 151-58.
- Hackney, Carole M. and David N. Furness. 1995. "Mechanotransduction in Vertebrate Hair Cells: Structure and Function of the Stereociliary Bundle." *American Journal of Cell Physiology* 68: C1-C13.

Chapitre XV

- Hallpike, Charles Skinner and Alexander Francis Rawdon-Smith. 1934a. "The 'Wever and Bray Phenomenon': A Study of the Electrical Response in the Cochlea with Especial Reference to its Origin." *Journal of Physiology* 81: 395-408.
- . 1934b. "The Origin of the Wever and Bray Phenomenon." *Journal of Physiology* 83: 243-54.
- Hassan, Walid and Peter B. Nagy. 1997. "On the Low-Frequency Oscillation of a Fluid Layer between Two Elastic Plates." *Journal of the Acoustical Society of America* 102(6): 3343-48.
- Helmholtz, Hermann Ludwig Ferdinand. 1877. *Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik*. Translated by Friedrich Vieweg und Sohn. Translation by Alexander J. Ellis. *On the Sensations of Tone as a Physiological Basis for the Theory of Music*, 3rd ed. (London: Longmans, Green), 1912.
- Hoar, William Stewart and David J. Randall, eds. 1971. *Fish Physiology*, Vol. 5: *Sensory Systems and Electric Organs*. New York: Academic.
- Holley, Matthew C. and Jonathan F. Ashmore. 1988. "On the Mechanism of a High-Frequency Force Generator in Outer Hair Cells Isolated from the Guinea Pig Cochlea." *Proceedings of the Royal Society of London* 334: 413-29.
- Honrubia, Vicente, David Strelcoff, and Stephen Sirko. 1976. "Electroanatomy of the Cochlea: Its Role in Cochlear Potential Measurements." In: Robert J. Ruben, Claus Elberling, and Gerhard Salomon, eds. (Baltimore, MD: University Park Press), pp. 23-39.
- Hudspeth, A. James and R. S. Lewis. 1988. "A Model for Electrical Resonance and Frequency Tuning in Saccular Hair Cells of the Bull-Frog, *Rana catesbeiana*." *Journal of Physiology* 400: 275-97.
- Iwasa, Kuni H. 2001. "A Two-State Piezoelectric Model for Outer Hair Cell Motility." *Biophysical Journal* 81(5): 2495-2506.
- Jákli, Antal and Nandor Éber. 1993. "Piezoelectric Effects in Liquid Crystals." In: Agnes Buka, ed., *Modern Topics in Liquid Crystals* (Singapore: World Scientific) pp. 235-56.
- Jielof, Renske, A. Spoor and Hessel de Vries. 1952. "The Microphonic Activity of the Lateral Line." *Journal of Physiology* 16: 137-57.
- Keen, J. A. 1940. "A Note on the Length of the Basilar Membrane in Man and in Various Mammals." *Journal of Anatomy* 75: 524-27.
- Konishi, Teruzo, Donald C. Teas, and Joel S. Wernick. 1970. "Effects of Electrical Current Applied to Cochlear Partition on Discharges in Individual Auditory-Nerve Fibers. I. Prolonged Direct-Current Polarization." *Journal of the Acoustical Society of America* 47 (6): 1519-26.
- Kostelijk, Pieter Jan. 1950. *Theories of Hearing*. Leiden: Universitaire Pers Leiden.
- Lissmann, Hans W. 1958. "On the Function and Evolution of Electric Organs in Fish." *Journal of Experimental Biology* 35: 156-91.
- Mamishv, Alexander V., Kishore Sundara-Rajan, Fumin Yang, Yanqing Du, and Markus Zahn. 2004. "Interdigital Sensors and Transducers." *Proceedings of the IEEE* 92(5): 808-45.
- Møller, Peter. 1995. *Electric Fishes: History and Behavior*. London: Chapman & Hall.

Chapitre XV

- Mountain, David C. 1986. "Electromechanical Properties of Hair Cells." In: R. A. Altschuler, D. W. Hoffman, and R. P. Bobbin, eds., *Neurobiology of Hearing: The Cochlea* (New York: Raven Press), pp. 77-90.
- Mountain, David C. and Allyn F. Hubbard. 1994. "A Piezoelectric Model of Outer Hair Cell Function." *Journal of the Acoustical Society of America* 94(1): 350-54.
- Naftalin, Lionel. 1963. "The Transmission of Acoustic Energy from Air to the Receptor Organ in the Cochlea." *Life Sciences* 2(2): 101-6.
- . 1964. "Reply to Criticisms by Mr. A. Tumarkin and Mr. J. D. Gray." *Journal of Laryngology and Otology* 8: 969-71.
- . 1965. "Some New Proposals Regarding Acoustic Transmission and Transduction." *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology* 30: 169-80.
- . 1967. "The Cochlear Geometry as a Frequency Analyser." *Journal of Laryngology and Otology* 71(6): 619-31.
- . 1968. "Acoustic Transmission and Transduction in the Peripheral Hearing Apparatus." *Progress in Biophysics and Molecular Biology* 3: 2-7.
- . 1969. "A Liquid Ion-exchange Resin Microphone." *Life Sciences* 8 (part 2): 223-28.
- . 1970. "Biochemistry and Biophysics of the Tectorial Membrane." In: Michael M. Paparella, ed., *Biochemical Mechanisms in Hearing and Deafness* (Springfield, IL: Charles C. Thomas), pp. 205-10, discussion on pp. 290-93.
- . 1976. "The Peripheral Hearing Mechanism: A Biochemical and Biological Approach." *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology* 85: 38-42.
- . 1980. "Frequency Analysis in the Cochlea and the Traveling Wave of von Békésy." *Physiological Chemistry and Physics* 8: 521-26.
- . 1981. "Energy Transduction in the Cochlea." *Hearing Research* 5: 307-15.
- Naftalin, Lionel, M. Spence Harrison and A. Stephens. 1964. "The Character of the Tectorial Membrane." *Journal of Laryngology and Otology* 8: 1061-78.
- Naftalin, Lionel and G. P. Jones. 1969. "Propagation of Acoustic Waves in Gels with Special Reference to the Theory of Hearing." *Life Sciences* 8 (part 1): 765-68.
- Naftalin, Lionel and Michael Matthey. 1995. "The Transmission of Acoustic Energy from Air to the Receptor and Transducer in the Cochlea." Paper presented at conference on "Non-linear Coherent Structures in Physics and Biology," Heriot-Watt University, Edinburgh, July 1995.
- Naftalin, Lionel, Michael Matthey, and Eve M. Lutz. 2009. "The Transmission of Acoustic Energy from Air to the Receptor and Transducer Structures within the Cochlea with Special Reference to the Tectorial Membrane." Manuscript submitted to *Hearing Research*.
- Naftalin, Lionel and A. Stephens. 1966. "A Protein Electret Microphone." *Life Sciences* 5(3): 223-26.
- Neely, S. T. 1989. "A Model for Bidirectional Transduction in Outer Hair Cells." In: J. P. Wilson and D. T. Kemp, eds., *Cochlear Mechanisms* (New York: Plenum), pp. 75-82.
- Nowotny, Manuela and Anthony W. Gummer. 2006. "Nanomechanics of the Subtectorial Space Caused by Electromechanics of Cochlear Outer Hair Cells." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103(7): 2120-25.

Chapitre XV

- Offutt, George C. 1968. "Auditory Response in the Goldfish." *Journal of Auditory Research*8: 391-400.
- . 1970. "A Proposed Mechanism for the Perception of Acoustic Stimuli near Threshold." *Journal of Auditory Research*0: 226-28.
- . 1974. "Structures for the Detection of Acoustic Stimuli in the Atlantic Codfish, *Gadus morhua*." *Journal of the Acoustical Society of America*6(2): 665-71.
- . 1984. *The Electromodel of the Auditory System*. Shepherdstown, WV: GoLo Press.
- . 1986. "Wever and Lawrence Revisited: Effects of Nulling Basilar Membrane Movement on Concomitant Whole-Nerve Action Potential." *Journal of Auditory Research*26: 43-54.
- . 1999. "New Electromodel Hearing Aid." *Resonance: Newsletter of the Bioelectromagnetics SIG*34: 17-18.
- . 2000. "What is the Basis of Human Hearing?" *Frontier Perspectives*9(2): 33-36.
- . 2002. "Energy Flow and Basilar Membrane Vibrations (Sound in the Cochlea's Fluids)." Presented at 25th Midwinter Research Meeting of the Association for Research in Otolaryngology, January.
- O'Leary, Dennis P. 1970. "An Electrokinetic Model of Transduction in the Semicircular Canal." *Biophysical Journal*10: 859-75.
- Özen, Şükrü. 2008. "Low-frequency Transient Electric and Magnetic Fields Coupling to Child Body." *Radiation Protection Dosimetry*28(1): 62-67.
- Parks, Susan E., Darlene R. Ketten, Jennifer T. O'Malley, and Julie Arruda. 2007. "Anatomical Predictions of Hearing in the North Atlantic Right Whale." *Anatomical Record*290: 734-44.
- Pohlman, Augustus G. 1922. "Structural Factors Contributing to Acoustic Insulation of the End Organ." *The Anatomical Record*3:32. Abstract.
- . 1930. "Correlations Between the Acuity for Hearing Air and Bone Transmitted Sounds in Rinne Negative and Rinne Positive Cases." *Annals of Otolaryngology and Laryngology*9(4): 927-60.
- . 1933. "A Reconsideration of the Mechanics of the Auditory Apparatus." *Journal of Laryngology and Otolaryngology*8: 156-95.
- . 1936. "The Present Status of the Mechanics of Sound Conduction in Its Relation to the Possible Correction of Conduction Deafness." *Journal of the Acoustical Society of America*2(2): 112-17.
- . 1938. "Objections to the Accepted Interpretation of Cochlear Mechanics." *Acta Oto-Laryngologica*6: 162-69.
- . 1942. "Further Objections to the Accepted Interpretations of Cochlear Mechanics." *Archives of Otolaryngology*5: 613-22.
- Rabbit, Richard D., Harold E. Ayliffe, Douglas Christensen, Kranti Pamarthy, Carl Durney, Sarah Clifford, and William E. Brownell. 2005. "Evidence of Piezoelectric Resonance in Isolated Outer Hair Cells." *Biophysical Journal*88: 2257-65.
- Raphael, Robert M., Aleksander S. Popel, and William F. Brownell. 2000. "A Membrane Bending Model of Outer Hair Cell Electromotility." *Biophysical Journal*78: 2841-62.

Chapitre XV

- Richter, Claus-Peter, Gulam Emadi, Geoffrey Getnick, Alicia Quesnel, and Peter Dallos. 2007. "Tectorial Membrane Stiffness Gradients." *Biophysical Journal* 93: 2265-76.
- Ross, Muriel D. 1974. "The Tectorial Membrane of the Rat." *American Journal of Anatomy* 139: 449-82.
- Russell, Ian J., Alan R. Cody, and Guy P. Richardson. 1986. "The Responses of Inner and Outer Hair Cells in the Basal Turn of the Guinea-Pig Cochlea and in the Mouse Cochlea Grown *In vitro*." *Hearing Research* 22: 199-216.
- Russell, Ian J. and Peter M. Sellick. 1978. "Intracellular Studies of Hair Cells in the Mammalian Cochlea." *Journal of Physiology* 84: 261-90.
- Santos-Sacchi, Joseph and James P. Dilger. 1988. "Whole Cell Currents and Mechanical Responses of Isolated Outer Hair Cells." *Hearing Research* 35: 143-50.
- Spector, William S., ed. 1956. *Handbook of Biological Data*. Philadelphia: W. B. Saunders. Page 323 on cochlear dimensions across species.
- Strioli, David, Åke Flock, and Karl E. Muser. 1985. "Role of Inner and Outer Hair Cells in Mechanical Frequency Selectivity of the Cochlea." *Hearing Research* 18: 169-75.
- Tasaki, Ichiji and César Fernández. 1952. "Modification of Cochlear Microphonics and Action Potentials by KCl Solution and by Direct Currents." *Journal of Neurophysiology* 5: 497-512.
- Teas, Donald C., Teruzo Komishi, and Joel S. Wernick. 1970. "Effects of Electrical Current Applied to Cochlear Partition on Discharges in Individual Auditory-Nerve Fibers. II. Interaction of Electrical Polarization and Acoustic Stimulation." *Journal of the Acoustical Society of America* 49(6): 1527-37.
- Ulfendahl, Mats and Åke Flock. 1998. "Outer Hair Cells Provide Active Tuning in the Organ of Corti." *Physiology* 3: 107-11.
- Weitzel, Erik K., Ron Tasker, and William E. Brownell. 2003. "Outer Hair Cell Piezoelectricity: Frequency Response Enhancement and Resonance Behavior." *Journal of the Acoustical Society of America* 114(3): 1462-66.
- Wever, Ernest Glen. 1966. "Electrical Potentials of the Cochlea." *Physiological Reviews* 46(1): 102-27.
- Wever, Ernest Glen and Charles William Bray. 1930. "Action Currents in the Auditory Nerve in Response to Acoustical Stimulation." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 4(5): 341-50.
- Zotterman, Yngve. 1943. "The Microphonic Effect of Teleost Labyrinths and its Biological Significance." *Journal of Physiology* 92: 313-18.
- Zwislocki, Josef J. 1980. "Theory of Cochlear Mechanics." *Hearing Research* 2: 171-82.
- Zwislocki, Josef J. and Lisa K. Cefaratti. 1989. "Tectorial Membrane II: Stiffness Measurements *In vivo*." *Hearing Research* 42: 211-28.
- Zwislocki, Josef J. and My Nguyen. 1999. "Place Code for Pitch: A Necessary Revision." *Acta Oto-Laryngologica* 19(2): 140-45.
- Zwislocki, Josef J., Norma B. Slepceky, Lisa K. Cefaratti, and Robert L. Smith. 1992. "Tonic Coupling Among Cells in the Organ of Corti." *Hearing Research* 57: 175-94.

Chapitre XV

Les effets électroniques

- Adrian, Donald J. 1977. "Auditory and Visual Sensations Stimulated by Low-frequency Electric Currents." *Radio Science* 2(6S): 243-50.
- Althaus, Julius. 1873. *A Treatise on Medical Electricity* 3rd ed. Philadelphia: Lindsay and Blakiston.
- Augustin, Friedrich Ludwig. 1801. *Vom Galvanismus und dessen medicinischer Anwendung* Berlin.
- . 1803. *Versuch einer vollständigen systematischen Geschichte der galvanischen Electricität und ihrer medicinischen Anwendung* Berlin: Felisch.
- Bartholow, Roberts. 1881. *Medical Electricity* Philadelphia: Henry C. Lea's Son.
- Bredon, Alan Dale. 1963. *Investigation of Diplexing Transducers for Voice Communications*. Electromagnetic Warfare and Communication Laboratory, Aeronautical Systems Division, Air Force Systems Command, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio. Accession no. AD 400487, Technical Documentary Report no. ASD-TDR-63-157.
- Brenner, Rudolf. 1868. *Untersuchungen und Beobachtungen über die Wirkung Elektrischer Ströme auf das Gehörorgan in gesunden und kranken Zuständen* Leipzig: Giesecke & Devrient.
- Craik, Kenneth J. W., Alexander Francis Rawdon-Smith, and Rowan S. Sturdy. 1937. "Note on the Effect of A.C. on the Human Ear." *Proceedings of the Physiological Society* May 8, pp. 2P-5P.
- Fichhorn, Gustav. 1930. "The Electrostatic 'Radiophon.'" *Radio-Craft*, January, p. 330.
- Einhorn, Richard N. 1967. "Army Tests Hearing Aids that Bypass the Ears." *Electronic Design* 15(26): 30-32.
- Flanagan, Gillis Patrick. 1962. "Nervous System Excitation Device." U.S. Patent 3,493,279, filed March 13, 1962, issued July 16, 1968.
- Flies, Carl Eduard. 1801. "Versuch des Herrn Dr. Flies." In: Carl Johann Christian Grapengiesser, *Versuche den Galvanismus zur Heilung Einiger Krankheiten anzuwenden* (Berlin: Mylius), pp. 241-52.
- Flottorp, Gordon. 1953. "Effect of Different Types of Electrodes in Electrophonic Hearing." *Journal of the Acoustical Society of America* 2(2): 236-45.
- Gersuni, Grigoryi V. and A. A. Volokhov. 1936. "On the Electrical Excitability of the Auditory Organ on the Effect of Alternating Currents on the Normal Auditory Apparatus." *Journal of Experimental Psychology* 9: 370-82.
- Grapengiesser, Carl Johann Christian. 1801. *Versuche den Galvanismus zur Heilung Einiger Krankheiten anzuwenden* Berlin: Mylius.
- Hallpike, Charles Skinner and Hamilton Hartridge. 1937. "On the Response of the Human Ear to Audio-Frequency Electrical Stimulation." *Proceedings of the Royal Society of London B* 23: 177-93.
- Harvey, William T. and James P. Hamilton. 1964. "Hearing Sensations in Amplitude Modulated Radio Frequency Fields." Master's thesis, Air Force Institute of Technology, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio. Accession no. AD 608889.
- Healer, Janet. 1967. "Auditory Response to Audio-Frequency Currents." In: Healer, ed., *Summary Report on a Review of Biological Mechanisms for Application to Instrument Design* (Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration), vol. 5, pp. 5-8 to 5-13. Accession no. N67-40136, Document no. ARA 346-F-2, part 1.

Chapitre XV

- Hellwag, Christoph Friedrich and Maximilian Jacobi. 1802. *Erfahrungen über die Heilkräfte des Galvanismus, und Betrachtungen über desselben chemische und physiologische Wirkungen*. Hamburg: Friedrich Perthes.
- Hoshiko, Michael S. 1970. "Electrostimulation of Hearing." In: Norman L. Wulfsohn and Anthony Sances, Jr., eds. *The Nervous System and Electric Currents* (New York: Plenum), pp. 85-88.
- Johnson, Patrick Woodruff. 1971. "A Search for the Electrophonic Phenomena in the Microwatt Power Domain." Master's thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, CA. Accession no. AD 744911.
- Jones, H. Lewis. 1913. *Medical Electricity* 6th ed. Philadelphia: P. Blakiston's Son.
- Jones, R. Clark, Stanley Stephens Stevens, and Moses H. Lurie. 1940. "Three Mechanisms of Hearing by Electrical Stimulation." *Journal of the Acoustical Society of America* 12: 281-90.
- Le Roy, Jean Baptiste. 1755. "Ou Pon rend compte de quelques tentatives que l'on a faites pour quérir plusieurs maladies par l'Electricité." *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* 1755, pp. 60-98.
- Martens, Franz Heinrich. 1803. *Vollständige Anweisung zur therapeutischen Anwendung des Galvanismus; nebst einer Geschichte dieses Heilmittels*. Wien: Böse.
- Merzdorff, Johann Friedrich Alexander. 1801. "Treatment of tinnitus with the galvanic current." In: Carl Johann Christian Grapengiesser. *Versuche den Galvanismus zur Heilung Einiger Krankheiten anzuwenden* (Berlin: Mylius), pp. 131-33.
- Morgan, Charles F. 1868. *Electro-Physiology and Therapeutics*. New York: William Wood.
- Moxon, Edwin Charles. 1971. "Neural and Mechanical Responses to Electrical Stimulation of the Cat's Inner Ear." Ph.D. dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Puharich, Henry K. and Joseph L. Lawrence. 1964. *Electro-Stimulation Techniques of Hearing*. QRC Branch, Rome Air Development Center, Research and Technology Division, Air Force Systems Command, Griffiss Air Force Base, NY. Accession no. AD 459956, Technical Documentary Report no. RADC-TDR-64-18.
- Ritter, Johann Wilhelm. 1802. *Beyträge zur nähern Kenntniss des Galvanismus und der Resultate seiner Untersuchung*. vol. 2, part 2. Jena: Friedrich Fromann.
- Salmansohn, M. 1969. *Non-Acoustic Audio Coupling to the Head (NAACH)*. Warminster, PA: Aero-Electronic Technology Department, Naval Air Development Center Johnsville. Accession no. AD 862280, Report no. NADC-AE-6922.
- Salomon, Gerhard and Arnold Starr. 1963. "Sound Sensations Arising from Direct Current Stimulation of the Cochlea in Man." *Danish Medical Bulletin* 10(6-7): 215-16.
- Skinner, Garland Frederick. 1968. "The Trans-Derma-Phone - A Research Device for the Investigation of Radio-Frequency Sound Stimulation." Master's thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, CA.
- Sommer, H. C. and Henning E. von Gierke. 1964. "Hearing Sensations in Electric Fields." *Aerospace Medicine* 35: 834-39.
- Sprenger, Johann Justus Anton. 1802. "Anwendungsart der Galvani-Voltaischen Metall-Electricität zur Abhelfung der Taubheit und Harthörigkeit." *Annalen der Physik* 11(7): 354-66.

Chapitre XV

- Stevens, Stanley Smith. 1937. "On Hearing by Electrical Stimulation." *Journal of the Acoustical Society of America* 191-95.
- Stevens, Stanley Smith and Hallowell Davis. 1938. *Hearing: Its Psychology and Physiology* New York: American Institute of Physics.
- Stevens, Stanley Smith and R. Clark Jones. 1939. "The Mechanism of Hearing by Electrical Stimulation." *Journal of the Acoustical Society of America* (4): 261-69.
- Stevens, Stanley Smith and Fred Warshofsky. 1965. *Sound and Hearing* New York: Time-Life Books.
- Struve, Christian August. 1802. *System der medicinischen Elektrizitäts-Lehre mit Rücksicht auf den Galvanismus* Breslau: Wilhelm Gottlieb Korn.
- Tousey, Sinclair. 1921. *Medical Electricity, Röntgen Rays and Radium* 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders. Page 469 on auditory effects.
- Volta, Alexander. 1800. "On the Electricity excited by the mere Contact of conducting Substances of different Kinds." *Philosophical Magazine* (September): 289-311.
- Wolke, Christian Heinrich. 1802. *Nachricht von den zu Jever durch die Galvani-Voltaische Gehör-Gebe-Kunst beglückten Taubstummen und von Sprengers Methode sie durch die Voltaische Elektrizität auszuüben* Oldenburg: Schulz.

Ampoules à faible consommation d'énergie

- National Lighting Product Information Program. June 1999. "Screwbase Compact Fluorescent Lamp Products." *Specifier Reports* 7(1).
- National Lighting Product Information Program. May 2000. "Electronic Ballasts." *Specifier Reports* 8(1).

Sons de basse fréquence

- Begley, Sharon. 1993. "Do You Hear What I Hear? A Hum in Taos is Driving Dozens of People Crazy." *Newsweek* May 3, pp. 54-55.
- Brodeur, Paul. 1977. *The Zapping of America* New York: W.W. Norton.
- Cooke, Patrick. 1994. "The Hum." *Health*, July/August, pp. 71-75.
- Curry, Bill P. and Gretchen V. Fleming. 2003. *RF Radiation Measurements in Selected Locations in Kokomo, Indiana* Prepared for Acentech, Inc., Cambridge, MA, August 29.
- Deming, David. 2004. "The Hum: An Anomalous Sound Heard Around the World." *Journal of Scientific Exploration* 18(4): 571-95.
- Federation of American Scientists. 1995. *Submarine Communications Master Plan* Washington, DC.
- Firstenberg, Arthur. 1999. "The Source of the 'Taos Hum.'" *No Place To Hide* 2(2): 3-5.
- Fox, Barry. 1989. "Low-frequency 'Hum' May Permeate the Environment." *New Scientist* December 9, p. 27.
- Garufi, Frank. 1989. *Loran C Field Strength Contours: Contiguous United States* Washington, DC: Federal Aviation Administration. Report no. DOT/FAA/CT-TN89/16.
- Hubbell, Schatzie. 1995. *Hum survey results*. Fort Worth, TX, October 6.
- Jansky & Bailey, Atlantic Research Corporation. 1962. *The Loran-C System of Navigation* Washington, DC.
- Mullins, Joe H. and James P. Kelly. 1995. *The Elusive Hum in Taos, New Mexico*. *Acoustical Society Newsletter* (3): 1 ff.

Chapitre XV

- Mullins, Joe H., James P. Kelly, and Sherry Robinson. 1993. "Hum Investigation: Source Still Unknown, Questions Raised." Albuquerque: University of New Mexico, August 23.
- Samadilar, S. N. 1979. "Theory of Loran-C Ground Wave Propagation - A Review." *Journal of the Institute of Navigation* 6(3): 173-87.
- Sheppard, L. and C. Sheppard. 1993. *The Phenomenon of Low Frequency Hum*. Norfolk, England: Norfolk Tinnitus Society.
- United States Coast Guard. 1974. *Loran-C User Handbook*. Washington, DC. Publication no. CG-462.
- . 1992. *Loran-C User Handbook*. Washington, DC. Commandant Publication P16562.6.

Audition des micro-ondes

- Chou, Chung-Kwang and Arthur William Guy. 1977. "Characteristics of Microwave-induced Cochlear Microphonics." *Radio Science* 4(S): 221-27.
- Elder, Joseph A. and Chung-Kwang Chou. 2003. "Auditory Response to Pulsed Radiofrequency Energy." *Bioelectromagnetics* suppl. 6: S162-73.
- Frey, Allan H. 1961. "Auditory System Response to Radio Frequency Energy." *Aerospace Medicine* 2: 1140-42.
- . 1963. "Some Effects on Human Subjects of Ultra-High-Frequency Radiation." *American Journal of Medical Electronics* January-March 1963, pp. 28-31.
- . 1967. "Brain Stem Evoked Responses Associated with Low-intensity Pulsed UHF Energy." *Journal of Applied Physiology* 23(6): 984-88.
- . 1970. "Effects of Microwave and Radio Frequency Energy on the Central Nervous System." In: Stephen F. Cleary, ed., *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation* (Symposium Proceedings, Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare), Publication BRH/DBF 70-2, pp. 134-39.
- . 1971. "Biological Function as Influenced by Low-power Modulated RF Energy." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* MTT-19(2): 153-64.
- . 1988. "Evolution and Results of Biological Research with Low-intensity Nonionizing Radiation." In: Andrew A. Marino, ed., *Modern Bioelectricity* (New York: Marcel Dekker), pp. 785-837.
- Frey, Allan H. and Edwin S. Eichert III. 1972. "The Nature of Electrosensing in the Fish." *Biophysical Journal* 2: 1326-58.
- . 1985. "Psychophysical Analysis of Microwave Sound Perception." *Journal of Bioelectricity* 4(1): 1-14.
- Frey, Allan H. and Rodman Messenger, Jr. 1973. "Human Perception of Illumination with Pulsed Ultrahigh-Frequency Electromagnetic Energy." *Science* 81: 356-58.
- Justesen, Don R. 1975. "Microwaves and Behavior." *American Psychologist* 30(5): 391-401.
- Khizhnyak, E. P., V. V. Tyazhelov, and V. V. Shorokhov. 1979. "Some Peculiarities and Possible Mechanisms of Auditory Sensation Evoked by Pulsed Electromagnetic Irradiation." *Activitas Nervosa Superior* 1(4): 247-51.
- Lebovitz, Robert M. and Ronald L. Seaman. 1977. "Single Auditory Unit Responses to Weak, Pulsed Microwave Radiation." *Brain Research* 126: 370-5.

Chapitre XV

- Lin, James C. 1978. *Microwave Auditory Effects and Applications*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- . 2001. "Hearing Microwaves: The Microwave Auditory Phenomenon." *IEEE Antennas and Propagation Magazine* 43(6): 166-68.
- Seaman, Ronald L. 2002. "Transmission of Microwave-induced Intracranial Sound to the Inner Ear is Most Likely Through Cranial Aqueducts." Brooks Air Force Base, TX: Walter Reed Army Institute of Research.
- Seaman, Ronald L. and Robert M. Lebovitz. 1989. "Thresholds of Cat Cochlear Nucleus Neurons to Microwave Pulses." *Bioelectromagnetics* 10: 147-60.
- Sharp, Joseph C., H. Mark Grove, and Om P. Gandhi. 1974. "Generation of Acoustic Signals by Pulsed Microwave Energy." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* MTT-22(5): 583-84.
- Stocklin, Philip L. and Brian F. Stocklin. 1979. "Possible Microwave Mechanisms of the Mammalian Nervous System." *T.-I. Journal of Life Sciences* 9: 29-51.
- Taylor, Eugene M. and Bonnie T. Ashleman. 1974. "Analysis of Central Nervous System Involvement in the Microwave Auditory Effect." *Brain Research* 74: 201-8.
- Tyazhclov, V. V., R. E. Tigranian, E. O. Khizhniak, and I. G. Akocv. 1979. "Some Peculiarities of Auditory Sensations Evoked by Pulsed Microwave Fields." *Radio Science* 14(6S): 259-63.
- Watanabe, Yoshiaki and Toshiyuki Tanaka. 2000. "FDTD Analysis of Microwave Hearing Effect." *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* MTT-48(11): 2126-32.
- Wilson, Blake S. and William T. Joines. 1985. "Mechanisms and Physiologic Significance of Microwave Action on the Auditory System." *Journal of Bioelectricity* 4(2): 495-525.
- Wilson, Blake S., John M. Zook, William T. Joines, and John H. Casseday. 1980. "Alterations in Activity at Auditory Nuclei of the Rat Induced by Exposure to Microwave Radiation: Autoradiographic Evidence Using [14 C]2-deoxy-d-Glucose." *Brain Research* 187: 291-306.

Lignes électriques

- Kikuchi, Hiroshi. 1972. "Investigations of Electromagnetic Noise and Interference Due to Power Lines in Japan and Some Results from the Aspect of Electromagnetic Theory." *Proceedings of the 1972 Symposium on Electromagnetic Hazards, Pollution and Environmental Quality* Purdue University, Lafayette, Indiana, May 8-9, pp. 147-62.
- . 1983a. "Overview of Power-Line Radiation and its Coupling to the Ionosphere and Magnetosphere." *Space Science Reviews* 33: 3-41.
- . 1983b. "Power Line Transmission and Radiation." *Space Science Reviews* 33: 59-80.
- , ed. 1983c. *Power Line Radiation and Its Coupling to the Ionosphere and Magnetosphere* Amsterdam: Reidel.
- Vignati, Maurizio and Livio Giuliani. 1997. "Radiofrequency Exposure near High-Voltage Lines." *Environmental Health Perspectives* 105 (suppl. 6): 1569-73.

Chapitre XV

Audition sacculaire

- Akin, Faith Wurm and Owen D. Murmane. 2004. "Vestibular Evoked Myogenic Potentials (VEMP)." *Clinical Topics in Otoneurology* publication of GN Otometrics, Copenhagen. April issue.
- Bocca, Ettore and G. Perani. 1960. "Further Contributions to the Knowledge of Vestibular Hearing." *Acta Oto-Laryngologica* 51: 260-67.
- Cazals, Yves, Jean-Marie Aran, and Jean-Paul Erre. 1982. "Frequency Sensitivity and Selectivity of Acoustically Evoked Potentials After Complete Cochlear Hair Cell Destruction." *Brain Research* 231: 197-203.
- . 1983. "Intensity Difference Thresholds Assessed with Eighth Nerve and Auditory Cortex Potentials: Compared Values from Cochlear and Saccular Responses." *Hearing Research* 10: 263-68.
- Cazals, Yves, Jean-Marie Aran, Jean-Paul Erre, Anne Guilhaume, and Catherine Arousseau. 1983. "Vestibular Acoustic Reception in the Guinea Pig: A Saccular Function?" *Acta Oto-Laryngologica* 53(3-4): 211-17.
- Clarke, Andrew H., Uwe Schönfeld, and Kai Helling. 2003. "Unilateral Examination of Utricle and Sacculle Function." *Journal of Vestibular Research* 3: 215-25.
- Colebatch, James G. 2006. "Assessing Saccular (Otolith) Function in Man." *Journal of the Acoustical Society of America* 9 (5 part 2): 3432. Abstract.
- . 2014. "Overview of VEMPs (Vestibular-Evoked Myogenic Potentials)." *30th International Congress of Clinical Neurophysiology*, Berlin, p. 53. Abstract.
- Colebatch, James G., G. Michael Halmagyi, and Nevell F. Skuse. 1994. "Myogenic Potentials Generated by a Click-Evoked Vestibulocollic Reflex." *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 57(2): 196-97.
- Didier, Anne and Yves Cazals. 1989. "Acoustic Responses Recorded from the Saccular Bundle on the Eighth Nerve of the Guinea Pig." *Hearing Research* 37: 123-28.
- Emami, Seyed Faranak. 2013. "Is All Human Hearing Cochlear?" *Scientific World Journal*, article ID 147160.
- . 2014a. "Hypersensitivity of Vestibular System to Sound and Pseudoconductive Hearing Loss in Deaf Patients." *ISRN Otolaryngology* article ID 817123.
- . 2014b. "Vestibular Activation by Sound in Human." *Scholars Journal of Applied Medical Sciences* 6(H): 3445-51.
- Emami, Seyed Faranak and Nasrin Gohari. 2014. "The Vestibular-Auditory Interaction for Auditory Brainstem Response to Low Frequencies." *ISRN Otolaryngology* article ID 103598.
- Emami, Seyed Faranak, Akram Pourbakht, Kianoush Sheykholeslami, Mohammad Kamali, Fatholah Behnoud, and Ahmad Daneshi. 2012. "Vestibular Hearing and Speech Processing." *ISRN Otolaryngology* article ID 850629.
- Guinan, John J., Jr. 2006. "Acoustically Responsive Fibers in the Mammalian Vestibular Nerve." *Journal of the Acoustical Society of America* 9 (5 part 2): 3432. Abstract.
- Igarashi, Makoto and Yuho Kato. 1975. "Effect of Different Vestibular Lesions upon Body Equilibrium Function in Squirrel Monkeys." *Acta Oto-Laryngologica. Supplementum* 330: 91-99.
- Lenhardt, Martin L. 1999. "Stapedial-Saccular Strut and Method." U.S. Patent 6,368,267, filed October 14, 1999, issued April 9, 2002.

Chapitre XV

- . 2006. "Saccular Hearing: Turtle Model for a Human Prosthesis." *Journal of the Acoustical Society of America* 119 (5 part 2): 3433-34. Abstract.
- McCue, Michael P. and John J. Guinan, Jr. 1994. "Acoustically Responsive Fibers in the Vestibular Nerve of the Cat." *Journal of Neuroscience* 14(10): 6058-70.
- . 1997. "Sound-Evoked Activity in Primary Afferent Neurons of a Mammalian Vestibular System." *American Journal of Otolaryngology* 8(3): 355-60.
- Meyer, Max F. 1931. "Hearing Without Cochlea?" *Science* 73: 236-37.
- Reuter, Tom and Sirpa Nummela. 1998. "Elephant Hearing." *Journal of the Acoustical Society of America* 104 (2 part 1): 1122-23.
- Bibarić, Ksenija, Tine S. Prevec, and Vladimir Kozina. 1984. "Frequency-Following Response Evoked by Acoustic Stimuli in Normal and Profoundly Deaf Subjects." *Audiology* 23(4): 388-400.
- Roberson, D. D. and Dennis J. Ireland. 1995. "Vestibular Evoked Myogenic Potentials." *Journal of Otolaryngology* 4(1): 3-8.
- Rosengren, Sally M., Miriam S. Welgampola, and James G. Colebatch. 2010. "Vestibular Evoked Myogenic Potentials: Past, Present and Future." *Clinical Neurophysiology* 121(5): 636-51.
- Ross, Muriel D. 1983. "Gravity and the Cells of Gravity Receptors in Mammals." *Advances in Space Research* 1(9): 179-90.
- Sohmer, Haim, Sharon Freeman, and Ronen Percz. 2004. "Semicircular Canal Fenestration – Improvement of Bone- but not Air-conducted Auditory Thresholds." *Hearing Research* 187: 105-10.
- Tait, John. 1932. "Is All Hearing Cochlear?" *Annals of Otolaryngology and Laryngology* 41: 681-704.
- Tidd, Neil P. McAngus. 2001. "Evidence for a Behavioral Significance of Saccular Acoustic Sensitivity in Humans." *Journal of the Acoustical Society of America* 110(1): 380-90.
- . 2006. "Is All Hearing Cochlear? – Revisited (Again)." *Journal of the Acoustical Society of America* 119 (5 part 2): 3431-32. Abstract.
- Trivelli, Maurizio, Massimiliano Potena, Valeria Frari, Tomassangelo Petitti, Valentina Deidda, and Fabrizio Salvainelli. 2013. "Compensatory Role of Sacculi in Deaf Children and Adults: Novel Hypotheses." *Medical Hypotheses* 80(1): 43-46.
- Wit, Hero P., J. D. Bleeker, and H. H. Mulder. 1984. "Responses of Pigeon Vestibular Nerve Fibers to Sound and Vibration with Audiofrequencies." *Journal of the Acoustical Society of America* 75(1): 202-8.
- Wu, Chen-Chi and Yi-Ho Young. 2002. "Vestibular Evoked Myogenic Potentials Are Intact After Sudden Deafness." *Ear and Hearing* 23(3): 235-38.
- Young, Eric D., César Fernández and Jay M. Goldberg. 1977. "Responses of Squirrel Monkey Vestibular Neurons to Audio-Frequency Sound and Head Vibration." *Acta Oto-Laryngologica* 84(5-6): 352-60.

Acouphènes

- Del Bo, Luca, Stella Forti, Umberto Ambrosetti, Serena Costanzo, Davide Mauro, Gregorio Ugazio, Berthold Langguth, and Antonio Mancuso. 2008. "Tinnitus Aurium in Persons with Normal Hearing: 55 Years Later." *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 139: 391-94.

Chapitre XV

- Heller, Morris F. and Moe Bergman. 1953. "Tinnitus Aurium in Normally Hearing Persons." *Annals of Otology* 62: 73-83.
- Holgers, Kajsa-Mia. 2003. "Tinnitus in 7-year-old Children." *European Journal of Pediatrics* 162: 276-78.
- Holgers, Kajsa-Mia and Jolanta Juul. 2006. "The Suffering of Tinnitus in Childhood and Adolescence." *International Journal of Audiology* 5: 267-72.
- Holgers, Kajsa-Mia and Bo Pettersson. 2005. "Noise Exposure and Subjective Hearing Symptoms among School Children in Sweden." *Noise and Health* 7(27): 27-37.
- Hutter, Hans-Peter, Hanns Moshhammer, Peter Wallner, Monika Cartellieri, Doris-Maria Denk-Linnert, Michaela Katzinger, Klaus Ehrenberger, and Michael Kundi. 2010. "Tinnitus and Mobile Phone Use." *Occupational and Environmental Medicine* 67: 804-8.
- Juul, Jolanta, Marie-Louise Barrenäs, and Kajsa-Mia Holgers. 2012. "Tinnitus and Hearing in 7-year-old Children." *Archives of Disease in Childhood* 7: 28-30.
- Kochkin, Sergei, Richard Tyler, and Jennifer Born. 2011. "Marke Irak VIII: The Prevalence of Tinnitus in the United States and the Self-reported Efficacy of Various Treatments." *Hearing Review*, November, pp. 10ff.
- Møller, Aage R., Berthold Langguth, Dirk DeRidder, and Tobias Kleinjung, eds. 2011. *Textbook of Tinnitus*. New York: Springer.
- National Center for Health Statistics. 1982-1996. "Current Estimates From the National Health Interview Survey." Table 57, "Number of Selected Reported Chronic Conditions per 1,000 Persons, by Age: United States." *Vital and Health Statistics ser. 10, nos. 150, 154, 160, 164, 166, 173, 176, 181, 184, 189, 190, 193, 199, 200*.
- Nondahl, David M., Karen J. Cruickshanks, Guan-Hua Huang, Barbara E. K. Klein, Ronald Klein, Ted S. Tweed, and Weihai Zhan. 2012. "Generational Differences in the Reporting of Tinnitus." *Ear and Hearing* 33(5): 640-44.
- Shargorodsky, Josef, Gary C. Curhan, and Wildon R. Farwell. 2010. "Prevalence and Characteristics of Tinnitus among US Adults." *American Journal of Medicine* 23(8): 711-18.
- Wieske, Clarence W. 1963. "Human Sensitivity to Electric Fields." *Biomedical Sciences Instrumentation*: 467-75.

Audition des ultrasons

- Ball, Geoffrey R. and Bob H. Katz. 1998. "Ultrasonic Hearing System." U.S. Patent 6,217,508 B1, filed August 14, 1998, issued April 17, 2001.
- Bance, Manohar, Osama Majdalawieh, Andrew Stewart, Michael Kiefte, and Rene van Wijhe. 2006. "Comparison of Air and Bone Conduction Fine Frequency Hearing Responses." Dalhousie University, Nova Scotia: Ear and Auditory Research Laboratory.
- Bellucci, Richard J. and Daniel E. Schneider. 1962. "Some Observations on Ultrasonic Perception in Man." *Annals of Otology, Rhinology and Laryngology* 7: 19-26.
- Cambridge, J. II. and J. O. Ackroyd. 1945. *The Design of German Telephone Subscribers' Apparatus*. British Intelligence Objectives Sub-Committee. BIOS Final Report no. 606.

Chapitre XV

- Corso, John F. 1963. "Bone-conduction Thresholds for Sonic and Ultrasonic Frequencies." *Journal of the Acoustical Society of America* 34(11): 1738-43.
- Corso, John F. and Murray Levine. 1965a. "Pitch-Discrimination at High Frequencies by Air- and Bone-conduction." *American Journal of Psychology* 8(4): 557-66.
- . 1965b. "Sonic and Ultrasonic Equal-Loudness Contours." *Journal of Experimental Psychology* 0(4): 412-16.
- Deatherage, Bruce H., Lloyd A. Jeffress, and Hugh C. Blodgett. 1954. "A Note on the Audibility of Intense Ultrasonic Sound." *Journal of the Acoustical Society of America* 26(4): 582.
- Dieroll, H. G. and H. Firtel. 1975. "Some Thoughts on the Perception of Ultrasonics by Man." *Archives of Oto-Rhino-Laryngology* 99: 277-90.
- Flach, M. and G. Hofmann. 1980. "Ultraschallhören des Menschen: Objektivierung mittels Hirnstammpotential." *Laryngo-Rhino-Otologie* 59(12): 840-43.
- Fujisaka, Yoh-ichi, Seiji Nakagawa, and Mitsuo Tonoike. 2005. "A Numerical Study on the Perception Mechanism for Detecting Pitch in Bone-conducted Ultrasound." Paper presented at the Twelfth International Congress on Sound and Vibration, July 11-15, Lisbon, Portugal.
- Gavrilov, I. R., G. V. Gershuni, V. I. Pudov, A. S. Rozenblyum, and E. M. Tsirul'nikov. 1980. "Human Hearing in Connection with the Action of Ultrasound in the Megahertz Range on the Aural Labyrinth." *Soviet Physics - Acoustics* 6(4): 290-92.
- Haefl, Andrew V. and Cameron Knox. 1963. "Perception of Ultrasound." *Science* 39: 590-92.
- Horchama, Takuya and Seiji Nakagawa. 2010. "Modulation Detection for Amplitude-modulated Bone-conducted Sounds with Sinusoidal Carriers in the High- and Ultrasonic-frequency Range." *Journal of the Acoustical Society of America* 128(5): 3011-18.
- Imazumi, Satoshi, Hiroshi Hosoi, Takefumi Sakaguchi, Yoshiaki Watanabe, Norihiro Sadato, Satoshi Nakamura, Atsuo Waki, and Yoshiharu Yonekura. 2001. "Ultrasound Activates the Auditory Cortex of Profoundly Deaf Subjects." *NeuroReport* 12(3): 583-86.
- International Organization for Standardization. 2003. *Normal Equal-loudness-level Contours ISO 226:2003 - Acoustics*, 2nd ed. Geneva.
- Kietz, Hans. 1951. "Hörschwellenmessung im Ultraschallgebiet." *Acta Oto-Laryngologica* 39(2-3): 183-87.
- Lenhardt, Martin L. 1999. "Upper Audio Range Hearing Apparatus and Method." U.S. Patent 6,731,760, filed October 14, 1999, issued May 4, 2004.
- . 2003. "Ultrasonic Hearing in Humans: Applications for Tinnitus Treatment." *International Tinnitus Journal* 9(2): 69-75.
- . 2006. "A Second Pair of Ears." *Echoes* 6(4): 5-6.
- . 2008. "Ring Transducers for Sonic, Ultrasonic Hearing." U.S. Patent 8,107,647, filed January 3, 2008, issued January 31, 2012.
- Lenhardt, Martin, Alex M. Clarke, and William Regelson. 1989. "Supersonic Bone Conduction Hearing Aid and Method." U.S. Patent 4,982,434, filed May 30, 1989, issued January 1, 1991.
- Lenhardt, Martin L., Ruth Skellett, Peter Wang, and Alex M. Clarke. 1991. "Human Ultrasonic Speech Perception." *Science* 253: 83-85.

Chapitre XV

- Magee, Timothy R. and Alun T.L. Davies. 1993. "Auditory Phenomena during Transcranial Doppler Insonation of the Basilar Artery." *Journal of Ultrasound in Medicine* 12: 747-50.
- Maggs, James E. 1976. "Coherent Generation of VLF Hiss." *Journal of Geophysical Research* 81(10): 1707-24.
- Moller, Henrik and Christian Sejer Pedersen. 2004. "Hearing at Low and Infrasonic Frequencies." *Noise and Health* 6(23): 37-58.
- Nishimura, Tadashi, Seiji Nakagawa, Takefumi Sakaguchi, and Hiroshi Hosoi. 2003. "Ultrasonic Masker Clarifies Ultrasonic Perception in Man." *Hearing Research* 75: 171-77.
- Nishimura, Tadashi, Tadao Okayasu, Osamu Saito, Ryota Shimokura, Akinori Yamashita, Toshiaki Yamanaka, Hiroshi Hosoi, and Tadashi Kitahara. 2014. "An Examination of the Effects of Broadband Air-conduction Masker on the Speech Intelligibility of Speech-modulated Bone-conduction Ultrasound." *Hearing Research* 317: 41-49.
- Nishimura, Tadashi, Tadao Okayasu, Yuka Uratani, Fumi Fukuda, Osamu Saito, and Hiroshi Hosoi. 2011. "Peripheral Perception Mechanism of Ultrasonic Hearing." *Hearing Research* 277: 176-83.
- Nishimura, Tadashi, Takefumi Sakaguchi, Seiji Nakagawa, Hiroshi Hosoi, Yoshiaki Watanabe, Mitsuo Tonoike, and Satoshi Imaizumi. 2000. "Dynamic Range for Bone Conduction Ultrasound." In: *Biomag 2000: Proceedings of 12th International Conference on Biomagnetism*, August 13-17, 2000, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland, pp. 125-28.
- Ohyama, Kenji, Jun Kusakari, and Kazutomo Kawamoto. 1987. "Sound Perception in the Ultrasonic Region." *Acta Oto-Laryngologica Supplementum* 335: 73-77.
- Oohashi, Butomu, Emi Nishina, Manabu Honda, Yoshiharu Yonekura, Yoshitaka Fuwamoto, Norie Kawai, Tadao Maekawa, Satoshi Nakamura, Hidenao Fukuyama, and Hiroshi Shibasaki. 2000. "Inaudible High-Frequency Sounds Affect Brain Activity: Hypersonic Effect." *Journal of Neurophysiology* 95(6): 3548-58.
- Ozen, Sukru. 2008. "Low-Frequency Transient Electric and Magnetic Fields Coupling to Child Body." *Radiation Protection Dosimetry* 28(1): 62-67.
- Petrie, William. 1963. *Keoeit: The Story of the Aurora Borealis*. Oxford: Pergamon Press.
- Prasch, G. and H. Siegl-Graz. 1969. "Gehörseindrücke durch Einwirkung von tonfrequenten Wechselströmen und amplituden-modulierten Hochfrequenzströmen." *Archiv für klinische und experimentelle Ohren-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde* 124(2): 516-21.
- Pumphrey, R. J. 1950. "Upper Limit of Frequency for Human Hearing." *Nature* 166: 571.
- Qin, Michael K., Derek Schwaller, Matthew Babina, and Edward Cudahy. 2011. "Human Underwater and Bone Conduction Hearing in the Sonic and Ultrasonic Range." *Journal of the Acoustical Society of America* 130 (4 part 2): 2485. Abstract.
- Singh, D. K. and R. P. Singh. 2002. "Hiss Emissions during Quiet and Disturbed Periods." *Pramana - Journal of Physics* 59(4): 563-73.
- Stanley, Raymond M. and Bruce N. Walker. 2005. "Relative Threshold Curves for Implementation of Auditory Displays on Bone-conduction Headsets in Multiple

Chapitre XV et XVI

- Listening Environments." Presented at the 11th International Conference on Auditory Display, Limerick, Ireland, July 6-9.
- Wegel, Raymond L., Robert R. Riesz, and Ralph B. Blackman. 1932. "Low Frequency Thresholds of Hearing and of Feeling in the Ear and Ear Mechanisms." *Journal of the Acoustical Society of America* 4(A): 6.
- World Health Organization. 1993. *Environmental Health Criteria 137. Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz)*. Geneva.

Chapitre XVI

- Balmori, Alfonso. 2014. "Electromog and Species Conservation." *Science of the Total Environment* 496: 314-16.
- . 2015. "Anthropogenic Radiofrequency Electromagnetic Fields as an Emerging Threat to Wildlife Orientation." *Science of the Total Environment* 518-519: 58-60.

La forêt amazonienne

- da Costa, Thomaz Guedes. 2002. "Brazil's SIVAM: As It Monitors the Amazon, Will It Fulfill Its Human Security Promise?" *ECSP Report* 7: 47-58.
- Jensen, David. 2002. "SIVAM: Communication, Navigation and Surveillance for the Amazon." *Avionics* June 1.
- Phillips, Oliver L, Luiz E. O. C. Aragão, Simon L. Lewis, Joshua B. Fisher, Jon Lloyd, Gabriela López-González, Yadvinder Malhi, Abel Monteagudo, Julie Peacock, Carlos A. Quesada, Geertje van der Heijden, Samuel Almeida, Iéda Amaral, Luzmila Arroyo, Gerardo Aymard, Tim R. Baker, Olaf Bánki, Lilian Blanc, Damien Bonal, Paulo Brando, Jerome Chave, Átila Cristina Alves de Oliveira, Nallaret Dávila Cardozo, Claudia I. Czimczik, Ted R. Feldpausch, Maria Aparecida Freitas, Emanuel Gloor, Niro Higuchi, Eliana Jiménez, Gareth Lloyd, Patrick Meir, Casimiro Mendoza, Alexandra Morel, David A. Neill, Daniel Nepstad, Sandra Patiño, Maria Cristina Peñuela, Adriana Prieto, Fredy Ramirez, Michael Schwarz, Javier Silva, Marcos Silveira, Anne Sota Thomas, Hans ter Steege, Juliana Stropp, Rodolfo Vásquez, Przemyslaw Zelazowski, Ésteban Álvarez Dávila, Sandy Andelman, Ana Andrade, Kuo-Jung Chao, Terry Erwin, Anthony Di Fiore, Euridice Honorio C., Helen Keeling, Tim J. Killeen, William F. Laurance, Antonio Peña Cruz, Nigel C. A. Pitman, Percy Núñez Vargas, Hirma Ramírez-Ángulo, Agustin Rudas, Rafael Salamão, Natalino Silva, John Terborgh, and Armando Torres-Lezama. 2009. "Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest." *Science* 323: 1344-47.
- Rohter, Larry. 2002. "Brazil Employs Tools of Spying to Guard Itself." *New York Times*, July 27, p. 1.
- Wittkoff, E. Peter. 1999. "Amazon Surveillance System (SIVAM): U.S. and Brazilian Cooperation." Master's thesis, Naval Postgraduate School, Monterey, CA.

Amphibiens

- Balmori, Alfonso. 2006. "The Incidence of Electromagnetic Pollution on the Amphibian Decline: Is This an Important Piece of the Puzzle?" *Toxicological and Environmental Chemistry* 88(2): 287-89.

Chapitre XVI

- . 2010. "Mobile Phone Mast Effects on Common Frog (*Rana temporaria*) tadpole: The City Turned into a Laboratory." *Electromagnetic Biology and Medicine* 9: 31-35.
- Hallowell, Christopher. 1996. "Trouble in the Lily Pads." *Time*, October 28, p. 87.
- Hawk, Kathy. 1996. Case Study in the Heartland Butler, PA.
- Hoperskaya, O. A., I. A. Belkova, M. E. Bogdanov, and S. G. Denisov. 1999. "The Action of the 'Gamma-7N' Device on Biological Objects Exposed to Radiation from Personal Computers." *Electromagnetic Fields and Human Health. Proceedings of the Second International Conference Moscow, September 20-24*, pp. 354-55. Abstract.
- Revkina, Andrew C. 2006. "Frog Killer is Linked to Global Warming." *New York Times*, January 12.
- Souder, William. 1996. "An Amphibian Horror Story." *New York Newsday* October 15, pp. B19, B21.
- . 1997. "Deformed Frogs Show Rift Among Scientists." *Houston Chronicle* November 5, p. 4A.
- Stern, John. 1990. "Space Aliens Stealing Our Frogs." *Weekly World News* April 17, p. 21.
- Vogt, Amanda. 1998. "Mutant Frogs Spark a Mega Mystery." *Chicago Tribune* August 4, sec. 7, p. 3.
- Watson, Traci. 1998. "Frogs Falling Silent across USA." *USA Today*, August 12, p. 3A.

Oiseaux

- Balmori, Alfonso. 2003. "Aves y telefonía móvil." *El Ecologista* 36: 40-41.
- . 2005. "Possible Effects of Electromagnetic Fields from Phone Masts on a Population of White Stork (*Ciconia ciconia*)" *Electromagnetic Biology and Medicine* 24: 109-19.
- Bigu del Blanco, Jaime. 1969. An Introduction to the Effects of Electromagnetic Radiation on Living Matter with Special Reference to Microwaves laboratory Technical Report LTR-CS-7, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.
- . 1973. Interaction of Electromagnetic Fields and Living Systems with Special Reference to Birds Laboratory Technical Report LTR-CS-113, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.
- Bigu del Blanco, Jaime and César Romero-Sierra. 1973. Bird Feathers as Dielectric Receptors of Microwave Radiation Laboratory Technical Report LTR-CS-89, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.
- . 1975. "Microwave Pollution of the Environment and the Ecological Problem." In: Tomáš Dvořák, ed., *Electromagnetic Compatibility 1975: 1st Symposium and Technical Exhibition on Electromagnetic Compatibility, Montreux, May 20-22, 1975*, pp. 127-33.
- Bigu del Blanco, Jaime, César Romero-Sierra, and J. Alan Tanner. 1973a. Environmental Pollution by Microwave Radiation – A Potential Threat to Human Health laboratory Technical Report LTR-CS-98, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.

Chapitre XVI

- . 1973b. "Radiofrequency Fields: A New Ecological Factor." *1973 IEEE International Electromagnetic Compatibility Symposium Record*, 20-22, New York, pp. 54-59.
- Engels, Svenja, Nils-Lasse Schneider, Nele Lefeldt, Christine Maira Hein, Manuela Zapka, Andreas Michalik, Dana Elbers, Achim Kittel, P. J. Hore, and Henrik Mouritsen. 2014. "Anthropogenic Electromagnetic Noise Disrupts Magnetic Compass Orientation in a Migratory Bird." *Nature* 509: 353-56.
- Keeton, William T. 1979. "Avian Orientation and Navigation: A Brief Overview." *British Birds* 72(10): 451-70.
- Romero-Sierra, César, Carol Husband, and J. Alan Tanner. 1969. Effects of Microwave Radiation on Parakeets in Flight. Laboratory Technical Report LTR-CS-18, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.
- Romero-Sierra, César, Arthur O. Quanbury, and J. Alan Tanner. 1970. Feathers as Microwave and Infra-Red Filters and Detectors - Preliminary Experiment. Laboratory Technical Report LTR-CS-40, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.
- Romero-Sierra, César, J. Alan Tanner, and F. Villa. 1969. EMG Changes in the Limb Muscles of Chickens Subjected to Microwave Radiation. Laboratory Technical Report LTR-CS-16, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.
- Tanner, J. Alan. 1966. "Effect of Microwave Radiation on Birds." *Nature* 210: 636.
- . 1970. "Bird Feathers as Sensory Detectors of Microwave Fields." In: Stephen F. Cleary, ed., *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation Symposium Proceedings* (Rockville, MD: U.S. Department of Health, Education and Welfare), Publication BRH/DBE 70-2, pp. 185-87.
- Tanner, J. Alan and César Romero-Sierra. 1971. Non-Ionizing Electromagnetic Radiation and Pollution of the Atmosphere. Report no. DMFNAF.19714, Control Systems Laboratory, Division of Mechanical Engineering, National Research Council Canada.
- . 1982. "The Effects of Chronic Exposure to Very Low Intensity Microwave Radiation on Domestic Fowl." *Journal of Bioelectricity* (2): 195-205.
- Xenos, Thomas D. and Ioannis N. Magras. 2003. "Low Power Density RF-Radiation Effects on Experimental Animal Embryos and Foetuses." In: Peter Stavroulakis, ed., *Biological Effects of Electromagnetic Fields* (Berlin: Springer), pp. 579-602.

Cèdres

- Earth Link and Advanced Resources Development S. A. R. L. 2010. "Vulnerability and Adaptation of the Forestry Sector." *Climate Risks, Vulnerability and Adaptation Assessment*, pp. 6-1 to 6-44. Prepared for United Nations Development Programme and Ministry of Environment of Lebanon.
- Bentouati, Abdallah and Michel Bariteau. 2006. "Réflexions sur le déperissement du Cèdre de l'Atlas des Aurès (Algérie)." *Forêt Méditerranéenne* 7(4): 317-22.
- Hennon, Paul E., David V. D'Amore, Paul G. Schaberg, Dustin T. Wittwer, and Colin S. Shanley. 2012. "Shifting Climate, Altered Niche, and a Dynamic Conservation Strategy for Yellow-Cedar in the North Pacific Coastal Rainforest." *BioScience* 62(2): 147-58.

Chapitre XVI

- Hennon, Paul E., David V. D'Amore, Stefan Ziegler, and Mike Grainger. 2005. Yellow-Cedar Decline in the North Coast Forest District of British Columbia. Research Note PNW-RN-549. Juneau, AK: USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Hennon, Paul E. and Charles G. Shaw III. 1994. "Did Climatic Warming Trigger the Onset and Development of Yellow-Cedar Decline in Southeast Alaska?" *European Journal of Forest Pathology* 4: 399-418.
- Hennon, Paul E., Charles G. Shaw III, and Everett M. Hansen. 1990. "Dating Decline and Mortality of *Chamaecyparis nootkatensis* in Southeast Alaska." *Forest Science* 36(3): 502-15.
- Hennon, Paul E., David V. D'Amore, Dustin T. Wittwer, A. Johnson, Paul G. Schaberg, G. Hawley, C. Beier, S. Sink, and G. Juday. 2006. "Climate Warming, Reduced Snow, and Freezing Injury Could Explain the Demise of Yellow-Cedar in Southeast Alaska, USA." *World Resource Review* 8(2): 427-50.
- Masri, Rania. 1995. *The Cedars of Lebanon: Significance, Awareness and Management of the Cedrus libani* in Lebanon. Lecture given at Massachusetts Institute of Technology, November 9.
- Navy Department, Bureau of Equipment. August 1, 1907. *Wireless Telegraph Stations of the World* Washington, DC.
- Navy Department, Bureau of Equipment. *Wireless Telegraph Stations of the World. Corrected to October 1, 1908.* Washington, DC.
- United States Department of Commerce, Bureau of Navigation. July 1, 1913. *Radio Stations of the United States* Washington, DC.
- Verstege, A., J. Esper, B. Neuwirth, M. Alifriqui, and D. Frank. 2004. "On the Potential of Cedar Forests in the Middle Atlas (Morocco) for Climate Reconstructions." In: E. Jansma, A. Bräuning, H. Gärtner, and G. Schleser, eds., *TRACE - Tree Rings in Archaeology, Climatology and Ecology* vol. 2, Proceedings of the DENDROSYMPOSIUM, May 1-3, Utrecht, The Netherlands (Forschungszentrum Jülich), pp. 78-84.

Le collègue Garcia Quintana

- Santiago, Ana. 2012. "El caso Garcia Quintana cumple diez años sin nuevos diagnósticos de cáncer." *El Norte de Castilla*, March 23.
- Diario de León. 2004. "El sexto caso de cáncer desata la alarma en un colegio de Valladolid." May 8.
- Cantalapiedra, Francisco. 2004. "Ahora otro caso de cáncer en el colegio García Quintana de Valladolid." *El País*, May 8.
- El Mundo. 2004. "Un mujer diagnosticada en 2002, sexto caso de cáncer en el colegio de Valladolid." May 7.

Les forêts

- Allen, Craig D., Alison K. Macalady, Haroun Chenchouni, Dominique Bachelet, Nate McDowell, Michel Vennetier, Thomas Kitzberger, Andreas Rigling, David D. Breshears, E. H. Hogg, Patrick Gonzalez, Rod Fensham, Zhen Zhang, Jorge Castro, Natalia Demidova, Jong-Hwan Lim, Gillian Allard, Steven W. Running, Akkin Senerci, and Neil Cobb. 2010. "A Global Overview of Drought and Heat-

Chapitre XVI

- induced Tree Mortality Reveals Emerging Climate Change Risks for Forests." *Forest Ecology and Management* 59: 660-84.
- Balmori, Alfonso. 2004. "¿Pueden afectar las microondas pulsadas emitidas por las antenas de telefonía a los arboles y otros vegetales?" *Ecosistemas* 3(3): 79-87.
- Ciesla, William M. and Edwin Donaubauer. 1994. *Decline and Dieback of Trees and Forests: A Global Overview* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Forestry Paper 120.
- Glinz, Franz. 1992. "Der Wald stirbt am Electrosmog." *Auto-illustrierte* 2: 1.
- Haggerty, Katie. 2010. "Adverse Influence of Radio Frequency Background on Trembling Aspen Seedlings: Preliminary Observations." *International Journal of Forestry Research* article ID 836278.
- Hertel, Hans Ulrich. 1991. "Der Wald Stirbt und Politiker Sehen Zu." *Raum & Zeit* 9(51): 3-12.
- Hommel, H. 1985. "Elektromagnetischer SMOG – Schadfaktor und Stress?" *Forstarchiv* 56: 227-33.
- LeBlanc, David C., Dudley J. Raynal, and Edwin H. White. 1987. "Acidic Deposition and Tree Growth: I. The Use of Stem Analysis to Study Historical Growth Patterns." *Journal of Environmental Quality* 16(4): 325-40.
- Lohmeyer, Michael. 1991. "Von Mikrowellen verseuchte Umgebung; Richtfunk schneidet Schneisen in Wälder." *Die Presse* July 31.
- Lorenz, M., V. Mues, G. Becher, Ch. Müller-Edzards, S. Luysaert, H. Raitio, A. Fürst, and D. Langouche. 2003. *Forest Condition in Europe* Geneva and Brussels: United Nations Economic Commission for Europe and the European Commission.
- Melhorn, G., B. J. Francis, and A. R. Wellburn. 1988. "Prediction of the Probability of Forest Decline Damage to Norway Spruce Using Three Simple Site independent Diagnostic Parameters." *New Phytologist* 10: 525-34.
- Robbins, Jim. 2010. "What's Killing the Great Forests of the American West?" *Environment* 360, March 15.
- Schütt, Peter and Ellis B. Cowling. 1985. "Waldsterben, A General Decline of Forests in Central Europe: Symptoms, Development and Possible Causes." *Plant Disease* 69(7): 548-58.
- Skelly, John M. and John L. Innes. 1994. "Waldsterben in the Forests of Central Europe and Eastern North America: Fantasy or Reality?" *Plant Disease* 78(11): 1021-32.
- van Mantgem, Phillip J., Nathan L. Stephenson, John C. Byrne, Lori D. Daniels, Jerry F. Franklin, Peter Z. Fulé, Mark E. Harmon, Andrew J. Larson, Jeremy M. Smith, Alan H. Taylor, and Thomas T. Veblen. 2009. "Widespread Increase of Tree Mortality Rates in the Western United States." *Science* 323: 521-24.
- Volkrodt, Wolfgang. 1989. "Electromagnetic Pollution of the Environment." In: Robert Krieps, ed., *Environment and Health: A Holistic Approach* Aldershot, UK: Avebury, pp. 71-76.
- . 1991. "Mikrowellensmog und Waldschäden – Tut Sich Doch Noch Was in Bonn?" *Raum & Zeit* 9(52): 22-25.
- . 1992. Letter to William H. Smith, Yale University, December 26.
- Waldmann-Selsam, Cornelia and Horst Eger. 2013. "Baumschäden im Umkreis von Mobilfunksendeanlagen." *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 6(3): 198-208.

Chapitre XVI

Worrall, James J., Leanne Egeland, Thomas Eager, Roy A. Mask, Erik W. Johnson, Philip A. Kemp, and Wayne D. Shepperd. 2008. "Rapid Mortality of *Populus tremula* in Southwestern Colorado, USA." *Forest Ecology and Management* 5: 686-96.

HAARP

Browne, Malcolm W. 1995. "Scope System Also Offers a Tool for Submarines and Soldiers." *New York Times*, November 21, p. C10.

Busch, Lisa. 1997. "Ionosphere Research Lab Sparks Fear in Alaska." *Science* 275: 1060-61.

Microwave News. 1994. "U.S. Military Plans Powerful RF 'Heater' for Ionospheric Studies." May/June, pp. 10-11.

Papadopoulos, Dennis, Paul A. Bernhardt, Herbert C. Carlson, Jr., William E. Gordon, Alexander V. Gurevich, Michael C. Kelley, Michael J. Keskinen, Roald Z. Sagdeev, and Gennady M. Milikh. 1995. HAARP: Research and Applications. *A Joint Program of Phillips Laboratory and the Office of Naval Research. Executive Summary.*

Washington, DC: Naval Research Laboratory.

Weinberger, Sharon. 2008. "Heating Up the Heavens." *Nature* 452: 930-32.

Williams, Richard. 1988. "Atmospheric Threat." *Physics and Society* 7(2): 16.

Zickuhr, Clare and Gar Smith. 1994. "Project HAARP: The Military's Plan to Alter the Ionosphere." *Earth Island Journal*, Fall 1994, pp. 21-23.

Le retour des pigeons

Armas, Genaro C. 1998. "The Homing Pigeons That Didn't." *Seattle Times* October 9.

Chaudhary, Vivek. 2004. "Phone Masts Blamed for Pigeons' Lost Art." *The Guardian*, January 23.

Elston, Laura. 2004. "Phone Masts 'Knocking Racing Pigeons off Track.'" *The Press Association (UK)*, January 23.

Haughey, Nuala. 1997. "Mobile Phones Blamed for Poor Pigeon Performance." *Irish Times*, July 21.

Hummell, Steve. 2005. "Lost Pigeons Create Flap; Cellphone Signals Responsible for Sending Birds off Course, Racers Say." *Vancouver Sun* October 3.

Indian Express. 2010. "Cellphone Towers Disorient Homer Pigeons." December 27.

Keeton, William T. 1972. "Effects of Magnets on Pigeon Homing." In: S. R. Galler, K. Schmidt-Koenig, G. J. Jacobs, and R. E. Belleville, eds., *Animal Orientation and Navigation* (Washington, DC: Government Printing Office), NASA SP-262, pp. 579-94.

———. 1979. "Avian Orientation and Navigation: A Brief Overview." *British Birds* 72(10): 451-70.

Keeton, William T., Timothy S. Larkin, and Donald M. Windsor. 1974. "Normal Fluctuations in the Earth's Magnetic Field Influence Pigeon Orientation." *Journal of Comparative Physiology* 95: 95-103.

New York Post. 1998. "2,400 Homing Pigeons Fly the Coop in Race." October 8.

Wee, Eric L. 1998. "Homing Pigeons Race Off to Oblivion." *Washington Post* October 8.

Chapitre XVI

———. 1998. "Some Birds Lost During Races Are Turning Up at Area Homes, Barns and Feeders." *Washington Post* October 9.

Le miel de abeilles

- Anderson, John. 1930a. "Isle of Wight Disease' in Bees. I." *Bee World* 11(4): 37-42.
- . 1930b. "Isle of Wight Disease' in Bees - II. A Check to the Immunity Hypothesis." *Bee World* 11(5): 50-53.
- Bailey, Leslie. 1958. "The Epidemiology of the Infestation of the Honeybee, *Apis mellifera* L., by the Mite *Acarapis woodi* Rennie and the Mortality of Infested Bees." *Parasitology* 48(3-4): 493-506.
- . 1964. "The 'Isle of Wight disease': The Origin and Significance of the Myth." *Bee World* 45(1): 32-37, 18.
- Bailey, Leslie and D. C. Lee. 1959. "The Effect of Infestation with *Acarapis woodi* (Rennie) on the Mortality of Honey Bees." *Journal of Insect Pathology* 1(1): 15-24.
- Bailey, Leslie and Brenda V. Ball. 1991. *Honey Bee Pathology* London: Academic.
- Barriomevo, Alexei. 2007. "Honeybees, Gone with the Wind, Leave Crops and Keepers in Peril." *New York Times*, February 27, p. A1.
- Boecking O. and W. Ritter. 1993. "Grooming and Removal Behaviour of *Apis mellifera* intermissa in Tunisia against *Varroa jacobsoni*" *Journal of Apicultural Research* 2: 127-34.
- Borenstein, Seth. 2007. "Honeybee Die-off Threatens Food Supply." *Washington Post* May 2.
- Calderón Rafael A., Natalia Fallas, Luis G. Zamora, Johan W. van Veen, and Luis A. Sánchez. 2009. "Behavior of *Varroa* Mites in Worker Brood Cells of Africanized Honey Bees." *Experimental and Applied Acarology* 49(4): 329-38.
- Carr, Elmer G.. 1918. "An Unusual Disease of Honey Bees." *Journal of Economic Entomology* 1(4): 347-51.
- Dahlen, Sage. 2007. "Colony Collapse Disorder." *The Wake*, Summer 2007, p. 15.
- Favre, Daniel. 2011. "Mobile Phone-induced Honeybee Worker Piping." *Apidologie* 42: 270-79.
- Finley, Jennifer, Scott Camazine, and Maryann Frazier. 1996. "The Epidemic of Honey Bee Colony Losses during the 1995-1996 Season." *American Bee Journal* 136(11): 805-8.
- Fries, Ingemar, Anton Imdorf, and Peter Rosenkranz. 2006. "Survival of Mite Infested (*Varroa destructor*) Honey Bee (*Apis mellifera*) Colonies in a Nordic Climate." *Apidologie* 7: 1-7.
- Hamzclou, Jessica. 2007. "Where Have All the Bees Gone?" *Lancet* 370: 639.
- Henderson, Colin, Jerry Bromenshenk, Larry Tarver, and Dave Plummer. 2007. *National Honey Bee Loss Survey* Missoula, MT: Bee Alert Technology, Inc.
- Imms, Augustus D. 1907. "Report on a Disease of Bees in the Isle of Wight." *Journal of the Board of Agriculture* 4(3): 129-40.
- Kauffeld, Norbert M., James H. Everitt, and Edgar A. Taylor. 1976. "Honey Bee Problems in the Rio Grande Valley of Texas." *American Bee Journal* 116: 220, 222, 232.
- Kraus, Bernhard and Robert F. Page, Jr. 1995. "Effect of *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae) on Feral *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) in California." *Environmental Entomology* 4(6): 1474-80.

Chapitre XVI

- Kumar, Neelima R., Sonika Sangwan, and Pooja Badotra. 2011. "Exposure to Cell Phone Radiations Produces Biochemical Changes in Worker Honey Bees." *Toxicology International* 8(1): 70-72.
- Le Conte, Yves, Marion Ellis, and Wolfgang Ritter. 2010. "Varroa Mites and Honey Bee Health: Can Varroa Explain Part of the Colony Losses?" *Apidologie* 41(3): 353-63.
- Lee, Kathleen V., Nathalie A. Steinhauer, Karen Rennich, Michael E. Wilson, David R. Tarpy, Dewey M. Caron, Robyn Rose, Keith S. Delaplane, Kathy Baylis, Eugene J. Lengerich, Jeffery Pettis, John A. Skinner, James T. Wilkes, Ramesh Sagili, and Dennis vanEngelsdorp. 2015. "A National Survey of Managed Honey Bee 2013-2014 Annual Colony Losses in the USA." *Apidologie* 6: 292-305.
- Lindauer, Martin and Herman Martin. 1972. "Magnetic Effect on Dancing Bees." In: Sidney R. Galler, Klaus Schmidt-Koenig, G. J. Jacobs, and Richard E. Belleville, eds., *Animal Orientation and Navigation* (Washington, DC: Government Printing Office), NASA SP-262, pp. 559-67.
- McCarthy, Michael. 2011. "Decline of Honey Bees Now a Global Phenomenon, Says United Nations." *The Independent* March 10.
- O'Hanlon, Kevin. 1997. "Few Honeybees Means Poorer Fruit, Vegetables." *Associated Press* May 28.
- Oldroyd, Benjamin P. 1999. "Coevolution While You Wait: *Varroa jacobsoni* a New Parasite of Western Honeybees." *Trends in Ecology and Evolution* 4(8): 312-15, 1999.
- . 2007. "What's Killing American Honey Bees?" *PLoS Biology* 5(6): 1195-99.
- Page, Robert E. 1998. "Blessing or Curse? Varroa Mite Impacts Africanized Bee Spread and Beekeeping." *California Agriculture* 52(2): 9-13.
- Parratzy, Sainudeen. 2011a. *Impact of Electromagnetic Radiation on the Density of Honey bees: A Case Study* Saarbrücken, Germany: Lambert Academic.
- . 2011b. "Impact of Mobile Phones on the Density of Honey Bees." *Munis Entomology and Zoology* 1(1): 396-99.
- . 2012. "Electromagnetic Radiation (EMR) Clashes with Honeybees." *Journal of Entomology and Nematology* 1(1): 1-3.
- Phillips, Ernest F. 1925. "The Status of Isle of Wight Disease in Various Countries." *Journal of Economic Entomology* 9: 391-95.
- Rennie, John, Philip Bruce White, and Elsie J. Harvey. 1921. "Isle of Wight Disease in Hive Bees: The Etiology of the Disease." *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* vol. 52, part 4, no. 29, pp. 737-79.
- Rinderer, Thomas E., Lilia I. de Guzman, G. I. Delatte, J. A. Stelzer, V.A. Lancaster, V. Kuznetsov, L. Beaman, R. Watts, and J. W. Harris. 2001. "Resistance to the Parasitic Mite *Varroa destructus* in Honey Bees from Far-Eastern Russia." *Apidologie* 2: 381-94.
- Ruzicka, Ferdinand. 2003. "Schäden Durch Elektromog." *Bienenweltra*: 34-35.
- . 2006. "Schäden an Bienenvölkern." *Diagnose: Funk* 2006.
- Sanford, Malcolm T. 2004. "Mite Tolerance in Honey Bees." *Bee Culture* 132(10): 23-26.
- Science Daily 1998. "Where Have All the Honeybees Gone?" July 6.
- . 2010. "Survey Reports Latest Honey Bee Losses." May 3.

Chapitre XVI

- Seeley, Thomas D. 2004. "Forest Bees and Varroa Mites." *Bee Culture*, July, pp. 22-23.
- . 2007. "Honey Bees of the Adirondack Forest: A Population of Feral Colonies Persisting with *Varroa destructor* in the Northeastern United States." *Apidologie* 38: 19-29.
- Sharma, Ved Parkash and Neelima R. Kumar. 2010. "Changes in Honeybee Behaviour and Biology under the Influence of Cellphone Radiations." *Current Science* 98(10): 1376-78.
- Spleen, Angela M., Eugene J. Lengenich, Karen Rennich, Dewey Caron, Robyn Rose, Jeffery S. Pettis, Mark Henson, James T. Wilkes, Michael Wilson, Jennie Stitzinger, Kathleen Lee, Michael Andree, Robert Snyder, and Dennis vanEngelsdorp, for the Bee Informed Partnership. 2013. "A National Survey of Managed Honey Bee 2011-12 Winter Losses in the United States: Results from the Bee Informed Partnership." *Journal of Apicultural Research* 7(2): 44-53.
- Steinhauer, Nathalie A., Karen Rennich, Michael E. Wilson, Dewey M. Caron, Eugene J. Lengenich, Jeffery S. Pettis, Robyn Rose, John A. Skinner, David R. Tarpy, James T. Wilkes, and Dennis vanEngelsdorp. 2014. "A National Survey of Managed Honey Bee 2012-2013 Annual Colony Losses in the USA: Results from the Bee Informed Partnership." *Journal of Apicultural Research* 3(1): 1-18.
- Steinhauer, Nathalie, Karen Rennich, Kathleen Lee, Jeffery Pettis, David R. Tarpy, Juliana Rangel, Dewey Caron, Ramesh Sagili, John A. Skinner, Michael E. Wilson, James T. Wilkes, Keith S. Delaplane, Robyn Rose, and Dennis vanEngelsdorp. 2015. "Colony Loss 2014-2015: Preliminary Results." *Bee Informed Partnership*, UK.
- Svensson, Börje. 2003. "Silent Spring in Northern Europe?" *Bees for Development Journal* 71: 3-4.
- United States Dept of Agriculture, National Agricultural Statistics Service. 2010. *HoneyFebruary*.
- . 2011. *HoneyFebruary*.
- Underwood, Robyn M. and Dennis vanEngelsdorp. 2007. "Colony Collapse Disorder: Have We Seen This Before?" *Bee Culture* 35(7): 13-18.
- vanEngelsdorp, Dennis, Jay D. Evans, Claude Saegerman, Chris Mullin, Eric Humberg, Bach Kim Nguyen, Maryann Frazier, Jim Frazier, Diana Cox-Foster, Yanping Chen, Robyn Underwood, David R. Tarpy, and Jeffery S. Pettis. 2009. "Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study." *PLoS ONE* 4(8): e6481.
- Warnke, Ulrich. 1976. "Effects of Electric Charges on Honeybees." *Bee World* 57(2): 50-56.
- . 2009. *Bienen, Vögel und Menschen: Die Zerstörung der Natur durch "Elektrosmog"*. Published in English as *Bees, Birds and Mankind: Destroying Nature by "Electrosmog"*. Kempten, Germany: Kompetenzinitiative.
- Wilson, William T. and Diana M. Menapace. 1979. "Disappearing Disease of Honey Bees: A Survey of the United States." *American Bee Journal* February, pp. 118-19; March, pp. 184-86, 217.

Les moineaux

- ASPO/BirdLife Suisse. 2015. "Oiseau de l'année 2015: Moineau domestique" ("Bird of the Year 2015: House Sparrow").

Chapitre XVI

- Balmori, Alfonso and Orjan Hallberg. 2007. "The Urban Decline of the House Sparrow (*Passer domesticus*): A Possible Link with Electromagnetic Radiation." *Electromagnetic Biology and Medicine* 36: 141-51.
- Bokotey, Andrei A. and Igor M. Gorban. 2005. "Numbers, Distribution, and Ecology of the House Sparrow in Lvov (Ukraine)." *International Studies on Sparrows* 4: 7-22.
- De Laet, Jenny and James Denis Summers-Smith. 2007. "The Status of the Urban House Sparrow (*Passer domesticus*) North-western Europe: A Review." *Journal of Ornithology* 48 (suppl. 2): S275-78.
- Deccan Herald 2010. "House Sparrow Listed as an Endangered Species." June 24.
- Dott, Harry E. M. and Allan W. Brown. 2000. "A Major Decline in House Sparrows in Central Edinburgh." *Scottish Birds* 52 1: 61-68.
- Eaton, Mark A., Andy E. Brown, David G. Noble, Andy J. Musgrove, Richard D. Hearn, Nicholas J. Aebischer, David W. Gibbons, Andy Evans, and Richard D. Gregory. 2009. "Birds of Conservation Concern 3." *British Birds* 102: 296-341.
- Everaert, Joris and Dirk Bauwens. 2007. "A Possible Effect of Electromagnetic Radiation from Mobile Phone Base Stations on the Number of Breeding House Sparrows (*Passer domesticus*)." *Electromagnetic Biology and Medicine* 36: 63-72.
- Galbraith, Colin. 2002. "The Population Status of Birds in the U.K: Birds of Conservation Concern: 2002-2007." *Bird Populations* 7: 173-79.
- Gregory, Richard D., Nicholas J. Wilkinson, David G. Noble, James A. Robinson, Andrew F. Brown, Julian Hughes, Deborah Procter, David W. Gibbons, and Colin A. Galbraith. 2002. "The Population Status of Birds in the United Kingdom, Channel Islands and Isle of Man: An Analysis of Conservation Concern 2002-2007." *British Birds* 95: 410-48.
- Longino, Libby. 2013. "Researchers Stumped over Decline of Sparrow Populations." *USA Today*, October 5.
- Pattazhy, Sainudeen. 2012. "Dwindling Number of Sparrows." *Karala Calling*, March, pp. 32-33.
- Prowse, Alan. 2002. "The Urban Decline of the House Sparrow." *British Birds* 95: 143-46.
- Robinson, Robert A., Gavin M. Siriwardena, and Humphrey Q. P. Crick. 2005. "Size and Trends of the House Sparrow (*Passer domesticus*) Population in Great Britain." *Ibis* 147(2): 552-62.
- Sanderson, Roy F. 1995. "Autumn Bird Counts in Kensington Gardens, 1925-1995." *London Bird Report* 60: 170-76.
- Sanderson, Roy F. 2001. "Further Declines in an Urban Population of House Sparrows." *British Birds* 94: 507-8.
- Scott, Bob and Adrian Pitches. 2002. "Demise of the Cockney Sparrow." *British Birds* 95: 468-70.
- Sen, Benita. 2012. "Calling Back the Sparrow." *Deccan Herald* November 26.
- Sherry, Kate. 2003. "Are Mobile Phones Behind the Decline of House Sparrows?" *Daily Mail*, January 13.
- Škorpilová, Jana, Petr Voříšek, and Alena Klvaňová. 2010. "Trends of Common Birds in Europe, 2010 Update." *European Bird Census Council*.

Chapitre XVI

- Summers-Smith, James Denis. 2000. "Decline of House Sparrows in Large Towns." *British Birds* 93: 256-57.
- . 2003. "Decline of the House Sparrow: A Review." *British Birds* 96: 439-46.
- . 2005. "Changes in the House Sparrow Population in Britain." *International Studies on Sparrows* 6: 23-37.
- Times of India. 2005. "Even Sparrows Don't Want to Live in Cities Anymore." June 13.
- Townsend, Mark. 2003. "Mobile Phones Blamed for Sparrow Deaths." *The Observer* January 12.

Les insectes

- Balmori, Alfonso. 2006. "Efectos de las radiaciones electromagnéticas de la telefonía móvil sobre los insectos." *Ecosistemas* 5(1): 87-95.
- Barbassa, Juliana. 2006. "The Plight of the Butterfly." *New Mexico*, May 11, p. D1.
- Becker, Günther. 1977. "Communication Between Termites by Biofields." *Biological Cybernetics* 6: 41-44.
- Cammaerts, Marie-Claire and Olle Johansson. 2014. "Ants Can Be Used as Bio-indicators to Reveal Biological Effects of Electromagnetic Waves from Some Wireless Apparatus." *Electromagnetic Biology and Medicine* 4(4): 282-88.
- Evans, Elaine, Robbin Thorp, Sarina Jepsen, and Scott Hoffman Black. 2008. *Status Review of Three Formerly Common Species of Bumble Bee in the Subgroup auratus*. Portland, OR: Xerces Society for Invertebrate Conservation.
- Khiser, Stéphane and Pascal Peduzzi. 2007. *Global Pollinator Decline: A Literature Review*. Geneva: United Nations Environment Programme/GRID-Europe.
- Margaritis, Lukas H., Areti K. Manta, Konstantinos D. Kokkaliaris, Dimitra Schiza, Konstantinos Alimisis, Georgios Barkas, Eleana Georgiou, Olympia Giannakopoulou, Ioanna Kollia, Georgia Kontogianni, Angeliki Kourouzidou, Angeliki Myari, Fani Roumelioti, Aikaterini Skouropoulou, Vasia Sykioti, Georgia Varda, Konstantinos Xenos, and Konstantinos Zomas. 2014. "Drosophila Oogenesis as a Bio-marker Responding to EMF Sources." *Electromagnetic Biology and Medicine* 33(3): 165-89.
- Massachusetts Division of Fisheries and Wildlife, Department of Fish and Game. 2015. *Massachusetts List of Endangered, Threatened and Special Concern Species*. Amherst, MA.
- Ministry of Environment and Forests. 2011. *Report on Possible Impacts of Communication Towers on Wildlife Including Birds and Bees*. New Delhi.
- National Research Council, Committee on the Status of Pollinators in North America. 2007. *Status of Pollinators in North America*. Washington, DC: National Academies Press.
- Panagopoulos, Dimitris J. 2011. "Analyzing the Health Impacts of Modern Telecommunications Microwaves." *Advances in Medicine and Biology*: 1-55.
- . 2012a. "Effect of Microwave Exposure on the Ovarian Development of *Drosophila melanogaster*." *Cell Biochemistry and Biophysics* 66: 121-32.
- . 2012b. "Gametogenesis, Embryonic and Post-Embryonic Development of *Drosophila Melanogaster*, as a Model System for the Assessment of Radiation and Environmental Genotoxicity." In: M. Spindler-Barth, ed., *Drosophila Melanogaster: Life Cycle, Genetics, and Development* (New York: Nova Science), pp. 1-38.

Chapitre XVI

- Panagopoulos, Dimitris J., Evangelia D. Chavdoula, Andreas Karabarhounis, and Lukas H. Margaritis. 2007. "Comparison of Bioactivity between GSM 900-MHz and DCS 1800-MHz Mobile Telephony Radiation." *Electromagnetic Biology and Medicine* 26: 33-44.
- Panagopoulos, Dimitris J., Evangelia D. Chavdoula, and Lukas H. Margaritis. 2010. "Bioeffects of Mobile Telephony Radiation in Relation to Its Intensity or Distance from the Antenna." *International Journal of Radiation Biology* 86(5): 345-57.
- Panagopoulos, Dimitris J., Evangelia D. Chavdoula, Ioannis P. Nezis, and Lukas H. Margaritis. 2007. "Cell Death Induced by GSM 900-MHz and DCS 1800-MHz Mobile Telephony Radiation." *Mutation Research* 626: 69-78.
- Panagopoulos, Dimitris J., Andreas Karabarhounis, and Lukas H. Margaritis. 2004. "Effect of GSM 900-MHz Mobile Phone Radiation on the Reproductive Capacity of *Drosophila melanogaster*." *Electromagnetic Biology and Medicine* 8(1): 29-43.
- Panagopoulos, Dimitris J. and Lukas H. Margaritis. 2008. "Mobile Telephony Radiation Effects on Living Organisms." In: A. C. Harper and R. V. Bures, eds., *Mobile Telephones, Networks, Applications, and Performance* (New York: Nova Science), pp. 107-49.
- . 2010. "The Identification of an Intensity 'Window' on the Bioeffects of Mobile Telephony Radiation." *International Journal of Radiation Biology* 86(5): 358-66.
- Serant, Claire. 2004. "A Human Science Experiment." *New York Newsday* May 10.
- Warnke, Ulrich. 1989. "Information Transmission by Means of Electrical Biofields." In: Fritz Albert Popp, Ulrich Warnke, Herbert L. König, and Walter Peschka, eds., *Electromagnetic Bio-Information* (München: Urban & Schwarzenberg), pp. 74-101.
- Williams, Paul H., Miguel B Araújo, and Pierre Rasmont. 2007. "Can Vulnerability among British Bumblebee (*Bombus*) Species be Explained by Niche Position and Breadth?" *Biological Conservation* 138: 493-505.
- Xerces Society for Invertebrate Conservation. 2015. *Red List of Bees: Native Bees in Decline*. Portland, OR.
- . 2015. *Red List of Butterflies and Moths*. Portland, OR.

Konstantynow

- Flakiewicz, Wieslaw and Antonina Cebulska-Wasilewska. 1992. "Biological Effects of EM Field on Randomly Selected Human Population Residing Permanently Close to the High Power, Long Wave Radio Transmitter, and *Tradescantia* Plant Model System In Situ." *EMC '92, Eleventh International Wrocław Symposium and Exhibition on Electromagnetic Compatibility, September 2-4, 1992*, pp. 72-76.

Les mammifères

- Balmori, Alfonso. 2009. "Electromagnetic Pollution from Phone Masts. Effects on Wildlife." *Pathophysiology* 6(2-3): 191-99.
- . 2010. "The Incidence of Electromagnetic Pollution on Wild Mammals: A New 'Poison' with a Slow Effect on Nature?" *Environmentalist* 30: 90-97.
- Magras, Ioannis N. and Thomas D. Xenos. 1997. "RF Radiation-Induced Changes in the Prenatal Development of Mice." *Bioelectromagnetics* 18: 455-61.

Chapitre XVI

Le marquage radio des animaux

- Altonn, Helen. 2002. "High-tech Tags Give Scientists Tools to Track Sea Animal Movement." Honolulu Star-Bulletin, Feb 18.
- Balmori, Alfonso. 2016. "Radiotelemetry and Wildlife: Highlighting a Gap in the Knowledge on Radiofrequency Radiation Effects." *Science of the Total Environment* 543: 662-69.
- Burrows, Roger, Heribert Hofer, and Marion L. East. 1994. "Demography, Extinction and in a Small Population: the Case of the Serengeti Wild Dogs." *Proceedings of the Royal Society of London B* 56: 281-92.
- . 1995. "Population Dynamics, Intervention and Survival in African Wild Dogs (*Lycaon pictus*)" *Proceedings of the Royal Society of London B* 5: 45.
- Caldwell, Mark. 1997. "The Wired Butterfly." *Discover Magazine* February 1.
- Godfrey, Jason D. and David M. Bryant. 2003. "Effects of Radio Transmitters: Review of Recent Radio-tracking Studies." In: Williams, M., ed., *Conservation Applications of Measuring Energy Expenditure of New Zealand Birds: Assessing Habitat Quality and Costs of Carrying Radio Transmitters* (Wellington, New Zealand: Dept. of Conservation), pp. 83-95.
- Mech, L. David and Shannon M. Barber. 2002. *A Critique of Wildlife Radio-Tracking and Its Use in National Parks*. Jamestown, ND: U.S. Geological Survey, Northern Prairie Wildlife Research Center.
- Moorhouse, Tom P. and David W. Macdonald. 2005. "Indirect Negative Impacts of Radio-collaring: Sex Ratio Variation in Water Voles." *Journal of Applied Ecology* 2: 91-98.
- Roberts, Greg. 2000. "Sick as a Parrot: Deaths Halt DNA Program." *The Age*, February 8.
- Swenson, Jon E., Kjell Wallin, Göran Ericsson, Göran Cederlund, and Finn Sandegren. 1999. "Effects of Ear-tagging with Radiotransmitters on Survival of Moose Calves." *Journal of Wildlife Management* 63(1): 354-58.
- Reader's Digest. 1998. "The Snow Tiger's Last Stand." November.
- Webster, A. Bruce and Ronald J. Brooks. 1980. "Effects of Radiotransmitters on the Meadow Vole, *Microtus pennsylvanicus*" *Canadian Journal of Zoology* 8: 997-1001.
- Withey, John C., Thomas D. Bloxton, and John M. Marzluff. 2001. "Effects of Tagging and Location Error in Wildlife Radiotelemetry Studies." In: Joshua J. Millspaugh and John M. Marzluff, eds., *Radio Tracking and Animal Population* (San Diego: Academic), pp. 43-75.

Schwarzenburg

- Abelin, Theodor, Ekkehardt Altpeter, and Martin Rösli. 2005. "Sleep Disturbances in the Vicinity of the Short-Wave Broadcast Transmitter Schwarzenburg." *Somnologie* 9: 203-9.
- Altpeter, Ekkehardt, Siegfried, Katharina Sprenger, Katrin Madarasz, and Theodor Abelin. 1997. "Do Radiofrequency Electromagnetic Fields Cause Sleep Disorders?" *European Regional Meeting of the International Epidemiological Association*, Münster, Germany, September. Abstract no. 351.
- Altpeter, Ekkehardt-Siegfried, Martin Rösli, Markus Battaglia, Dominik H. Pflüger, Christoph E. Minder, and Theodor Abelin. 2006. "Effect of Short-Wave (6-22

Chapitre XVI

- MHz) Magnetic Fields on Sleep Quality and Melatonin Cycle in Humans: The Schwarzenburg Shut-Down Study." *Bioelectromagnetics* 14:2-50.
- Altpeter, Ekkehardt-Siegfried, Thomas Krebs, Dominik H. Pfluger, J. von Känel, R. Blattmann, D. Emmenegger, B. Cloetta, U. Rogger, H. Gerber, Bernhard Manz, R. Coray, R. Baumann, Katharina Staerk, Christian Griot, and Theodor Abelin. 1995. *Study on Health Effects of the Shortwave Transmitter Station of Schwarzenburg*, Berne, Switzerland: BEW Publication Series, Study no. 55. Federal Office of Energy, August 1995.
- Jakob, Hans-U. 2006. "Schwarzenburg – Nach 8 Jahren Geheimhaltung." *Basel Diagnose-Funk*, June 25.
- . 2006. "State of Health after Shutdown of the Schwarzenburg Transmitter." *No Place To Hide* 2(4): 21-22.
- Roch, Philippe. 1996. "Health Effects of the Schwarzenburg Shortwave Transmitter." Letter of May 29, 1996, Bern: Federal Office of Environment, Forests and Landscape. English translation in *No Place To Hide* 1(3): 7-8.
- Stärk, Katharina D. C., Thomas Krebs, Ekkehardt Altpeter, Bernhard Manz, Christian Griot, and Theodor Abelin. 1997. "Absence of Chronic Effect of Exposure to Short-wave Radio Broadcast Signal on Salivary Melatonin Concentrations in Dairy Cattle." *Journal of Pineal Research* 2: 171-76.

Skrunda

- Balode, Zanda. 1996. "Assessment of Radio-Frequency Radiation by the Micronucleus Test in Bovine Peripheral Erythrocytes." *Science of the Total Environment* 180: 81-85.
- Balodis, Valdis, Guntis Brūmelis, Kārlis Kalvišis, Oļģerts Nikodemus, Didzis Tjarve, and Vija Znotiņa. 1996. "Does the Skrunda Radio Location Station Diminish the Radial Growth of Pine Trees?" *Science of the Total Environment* 180: 57-64.
- Brūmelis, Guntis, Valdis Balodis, and Zanda Balode. 1996. "Radio-frequency Electromagnetic Fields: The Skrunda Radio Location Station Case." *Science of the Total Environment* 180: 49-50.
- Goldsmith, John R. 1995. "Epidemiologic Evidence of Radiofrequency Radiation (Microwave) Effects on Health in Military, Broadcasting, and Occupational Studies." *International Journal of Occupational and Environmental Health* 4:7-57.
- Kalniņš, T., R. Krīzbergs, and A. Romančuks. 1996. "Measurement of the Intensity of Electromagnetic Radiation from the Skrunda Radio Location Station, Latvia." *Science of the Total Environment* 180: 51-56.
- Kolodynski, Anton and Valda Kolodynska. 1996. "Motor and Psychological Functions of School Children Living in the Area of the Skrunda Radio Location Station in Latvia." *Science of the Total Environment* 180: 87-93.
- Liepa, V. and Valdis Balodis. 1994. "Monitoring of Bird Breeding near a Powerful Radar Station." *The Ring* 16(1-2): 100. Abstract.
- Magone, I. 1996. "The Effect of Electromagnetic Radiation from the Skrunda Radio Location Station on *Spirodela polyrhiza*(L.) Cultures." *Science of the Total Environment* 180: 75-80.
- Microwave News 1994. "Latvia's Russian Radar May Yield Clues to RF Health Risks." September/October, pp. 12-13.

Chapitre XVI et XVII

- Science of the Total Environment 1996. "Special Issue: Effects of RF Electromagnetic Radiation on Organisms. A Collection of Papers Presented at The International Conference on the Effect of Radio Frequency Electromagnetic Radiation on Organisms, Skrunda, Latvia, June 17-21, 1994." 180: 377-78.
- Selga, Turs and Maija Selga. 1996. "Response of *Pinus sylvestris* L. needles to Electromagnetic Fields: Cytological and Ultrastructural Aspects." *Science of the Total Environment* 180: 65-73.

Chapitre XVII

- Adey, William Ross. 1993. "Effects of Electromagnetic Fields." *Journal of Cellular Biochemistry* 51: 410-16.
- . 1993. "Whispering Between Cells: Electromagnetic Fields and Regulatory Mechanisms in Tissue." *Frontier Perspectives* (2): 21-25.
- Baş, Orhan, Osman Fikret Sönmez, Ali Aslan, Ayşe İkinci, Hatice Hancı, Mehmet Yıldırım, Haydar Kaya, Metehan Akça, and Ersan Odacı. 2013. "Pyramidal Cell Loss in the Cornu Ammonis of 32-day-old Female Rats Following Exposure to a 900 Megahertz Electromagnetic Field during Prenatal Days 13-21." *NeuroQuantology* 1(4): 591-99.
- Bejot, Yannick, Benoit Daubail, Agnès Jacquin, Jérôme Durier, Guy-Victor Osseby, Olivier Rouaud, and Maurice Giroud. 2014. "Trends in the Incidence of Ischaemic Stroke in Young Adults Between 1985 and 2011: the Dijon Stroke Registry." *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 85: 509-13.
- Blue Cross Blue Shield. 2019. *The Health of Millennials*. Washington, DC.
- Broomhall, Mark. 2017. *Report Detailing the Exodus of Species from the Mt. Nardi Area of the Nightcap National Park World Heritage Area During a 15-Year Period (2000-2015)*. Report for the United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). New South Wales, Australia.
- Byun, Yoon-Hwan, Mina Ha, Ho-Jang Kwon, Yun-Chul Hong, Jong-Han Leem, Joon Sakong, Su Young Kim, Chul Gab Lee, Dongmug Kang, Hyung-Do Choi, and Nam Kim. 2013. "Mobile Phone Use, Blood Lead Levels, and Attention Deficit Hyperactivity Symptoms in Children: A Longitudinal Study." *PLoS ONE* 8(3): e59742.
- Centola, G. M., A. Blanchard, J. Demick, S. Li, and M. L. Eisenberg. 2016. "Decline in Sperm Count and Motility in Young Adult Men from 2003 to 2013: Observations from a U.S. Sperm Bank." *Andrology* 4: 270-76.
- Cherry, Neil. 2000. *Safe Exposure Levels*. Lincoln University, Lincoln, New Zealand.
- . 2002. "Schumann Resonances, a Plausible Biophysical Mechanism for the Human Health Effects of Solar/Geomagnetic Activity." *Natural Hazards Journal* 26(3): 279-331.
- Dalségg, Aud. 2002. "Får hodesmerter av mobilstråling" ("She Gets Headaches from Mobile Radiation"). *Dagbladet* March 9.
- Grigoriev, Yury Grigorievich. 2005. "Elektromagnitnye polya sotovykh telefonov i zdorovye detey i podrostkov: Situatsiya, trebuyushchaya prinyatiya neotlozhnykh mer" ("The Electromagnetic Field of Mobile Phones and the Health of Children and Adolescents: This Situation Requires Urgent Action"). *Radiatsionnaya biologiya. Radioekologiya* 45(4): 442-50.

Chapitre XVII

- . 2012. "Mobile Communications and Health of Population: The Risk Assessment, Social and Ethical Problems." *The Environmentalist* 32(2): 193-200.
- Grigoriev, Yury Grigorievich and Oleg Aleksandrovich Grigoriev. 2011. "Mobil'naya svyaz' i zdorovye naseleniya: Otsenka opasnosti, sotsial'nye i eticheskiye problemi" ("Mobile Communication and Health of Population: Estimation of Danger, Social and Ethical Problems"). *Radiatsionnaya biologiya, Radioekologiya* 5(3): 357-68.
- . 2013. *Sotovaya Svyaz' i Zdorov'e* ("Cellular Communication and Health"). Moscow: Ekonomika.
- Grigoriev, Yury Grigorievich and Nataliya Igorevna Khorseva. 2014. *Mobil'naya Svyaz' i Zdorov'e Detey* ("Mobile Communication and Children's Health"). Moscow: Ekonomika.
- Hallberg, Örjan and Olle Johansson. 2009. "Apparent Decreases in Swedish Public Health Indicators after 1997 - Are They Due to Improved Diagnostics or to Environmental Factors?" *Pathophysiology* 16(1): 43-46.
- Hallberg, Örjan and Olle Johansson. 2004. *Glesbygd är en sjuk miljö, nu börjar även friska dö* ("Say To-Countryside Goodbye, When Even Healthy People Die"). Stockholm: Karolinska Institute, Experimental Dermatology Unit. Report no. 6.
- Hallberg, Örjan and Gerd Oberfeld. 2006. "Letter to the Editor: Will We All Become Electro sensitive?" *Electromagnetic Biology and Medicine* 33: 189-91.
- Hallman, Caspar A., Martin Sorg, Eelke Jongejans, Hank Siepel, Nick Hoftand, Heinz Schwan, Werner Stenmans, Andreas Müller, Hubert Sumser, Thomas Hören, Dave Goulson, Hans de Kroon. 2017. "More than 75 Percent Decline over 27 Years in Total Flying Insect Biomass in Protected Areas." *PLoS ONE* 12(10): e0185809.
- Hancı, Hatice, Ersan Odacı, Haydar Kaya, Yüksel Aliyazıcıoğlu, İbrahim Turan, Selim Demir, and Serdar Çolakoğlu. 2013. "The Effect of Prenatal Exposure to 900-MHz Electromagnetic Field on the 21-old-day Rat Testicle." *Reproductive Toxicology* 42: 203-9.
- Hancı, Hatice, Sibel Türedi, Zehra Topal, Tolga Mercantepe, İlyas Bozkurt, Haydar Kaya, Safak Ersöz, Bünyami Ünal, and Ersan Odacı. 2015. "Can Prenatal Exposure to a 900 MHz Electromagnetic Field Affect the Morphology of the Spleen and Thymus, and Alter Biomarkers of Oxidative Damage in 21-day-old Male Rats?" *Biotechnic & Histochemistry* 10(7): 535-43.
- Hutton, John S., Jonathan Dudley, Tzipi Horowitz-Kraus, Tom DeWitt, and Scott K. Hoftand. 2019. "Associations Between Screen-Based Media Use and Brain White Matter Integrity in Preschool-Aged Children." *JAMA Pediatrics* 2019 Nov. 4: e193869.
- İkinci, Ayşe, Ersan Odacı, Mehmet Yıldırım, Haydar Kaya, Metehan Akça, Hatice Hancı, Ali Aslan, Osman Fikret Sönmez, and Orhan Baş. 2013. "The Effects of Prenatal Exposure to a 900 Megahertz Electromagnetic Field on Hippocampus Morphology and Learning Behavior in Rat Pups." *Journal of Experimental and Clinical Medicine* 30: 278. Abstract.
- İkinci, Ayşe, Tolga Mercantepe, Deniz Unal, Hüseyin Serkan Erol, Arzu Şahin, Ali Aslan, Orhan Baş, Havva Erdem, Osman Fikret Sönmez, Haydar Kaya, and Ersan Odacı. 2015. "Morphological and Antioxidant Impairments in the Spinal Cord of Male Offspring Rats Following Exposure to a Continuous 900 MHz Electromagnetic Field During Early and Mid-Adolescence." *Journal of Chemical Neuroanatomy* [Epub ahead of print].

Chapitre XVII

- Kimata, Hajime. 2002. "Enhancement of Allergic Skin Wheal Responses by Microwave Radiation from Mobile Phones in Patients with Atopic Eczema/Dermatitis Syndrome." *International Archives of Allergy and Immunology* 9(4): 348-50.
- Li, De-Kun, Hong Chen, and Roxana Odouli. 2011. "Maternal Exposure to Magnetic Fields during Pregnancy in Relation to the Risk of Asthma in Offspring." *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 65(10): 945-50.
- Lister, Bradford C. and Andres Garcia. 2018. "Climate-driven Declines in Arthropod Abundance Restructure a Rainforest Food Web." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(44): E10397-E10406.
- Mild, Kjell Hansson, Gunnhild Oftedal, Monica Sandström, Jonna Wilén, Tore Tynes, Bjarne Haugdal, and Egil Hauger. 1998. Comparison of Symptoms Experienced by Users of Analogue and Digital Mobile Phones. A Swedish-Norwegian Epidemiological Study. Umeå, Sweden: National Institute for Working life. Arbetslivsrapport 23.
- Mishra, Lata. 2011. "Heard This? Talking on the Phone Makes You Deaf." *Mumbai Mirror*, October 26.
- Mishra, Srikanth Kumar. 2010. "Otoacoustic Emission (OAE)-Based Measurement of the Functioning of the Human Cochlea and the Efferent Auditory System." Ph.D. thesis, University of Southampton.
- Nittby, Henrietta, Gustav Grafström, Dong Ping Tian, Lars Malmgren, Arne Brun, Bertil R. R. Persson, Leif G. Salford, and Jacob Eberhardt. 2008. "Cognitive Impairment in Rats After Long-Term Exposure to GSM-900 Mobile Phone Radiation." *Bioelectromagnetics*: 219-32.
- Odacı, Ersan, Hatice Hancı, Ayşe İkinci, Osman Fikret Sönmez, Ali Aslan, Arzu Şahin, Haydar Kaya, Serdar Çolakoğlu, and Orhan Baş. 2015. "Maternal Exposure to a Continuous 900-MHz Electromagnetic Field Provokes Neuronal Loss and Pathological Changes in Cerebellum of 32-day-old Female Rat Offspring." *Journal of Chemical Neuroanatomy* (Epub ahead of print).
- Odacı, Ersan, Hatice Hancı, Esin Yuluş, Sibel Türedi, Yüksel Aliyazıcıoğlu, Haydar Kaya, and Serdar Çolakoğlu. 2016. "Effects of Prenatal Exposure to a 900 MHz Electromagnetic Field on 60-day-old Rat Testis and Epididymal Sperm Quality." *Biotechnic & Histochemistry* 1(1): 9-19.
- Odacı, Ersan, Ayşe İkinci, Mehmet Yıldırım, Haydar Kaya, Metehan Akça, Hatice Hancı, Osman Fikret Sönmez, Ali Aslan, Mukadder Okuyan, and Orhan Baş. 2013. "The Effects of 900 Megahertz Electromagnetic Field Applied in the Prenatal Period on Spinal Cord Morphology and Motor Behavior in Female Rat Pups." *NeuroQuantology* 1(4): 573-81.
- Odacı, Ersan and Cansu Özyılmaz. 2015. "Exposure to a 900 MHz Electromagnetic Field for 1 Hour a Day over 30 Days Does Change the Histopathology and Biochemistry of the Rat Testis." *International Journal of Radiation Biology* 11: 547-54.
- Odacı, Ersan, Deniz Ünal, Tolga Mercantepe, Zehra Topal, Hatice Hancı, Sibel Türedi, Hüseyin Serkan Erol, Sevdegül Mungan, Haydar Kaya, and Serdar Çolakoğlu. 2015. "Pathological Effects of Prenatal Exposure to a 900 MHz Electromagnetic Field on the 21-day-old Male Rat Kidney." *Biotechnic & Histochemistry* 90(2): 93-101.

Chapitre XVII

- Oktaş, M. Faruk and Suleyman Dasdag. 2006. "Effects of Intensive and Moderate Cellular Phone Use on Hearing Function." *Electromagnetic Biology and Medicine* 36: 13-21.
- Panda, Naresh K., Rahul Modi, Sanjay Munjal, and Ramandeep S. Virk. 2011. "Auditory Changes in Mobile Users: Is Evidence Forthcoming?" *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 144(4): 581-85.
- Putala, Jukka, Antti J. Metso, Tiina M. Metso, Nina Konkola, Yvonn Kraemer, Elena Haapaniemi, Markku Kaste, and Turgut Tatlisumak. 2009. "Analysis of 1008 Consecutive Patients Aged 15 to 49 with First-Ever Ischemic Stroke: the Helsinki Young Stroke Registry." *Stroke* 40: 1195-1203.
- Rosengren, Annika, Kok Wai Giang, Georgios Lappas, Christina Jern, Kjell Toren, and Lena Björck. 2013. "Twenty-four-year Trends in the Incidence of Ischemic Stroke in Sweden from 1987 to 2010." *Stroke* 44: 2388-93.
- Şahin, Arzu, Ali Aslan, Orhan Baş, Ayşe İkinci, Cansu Özyılmaz, Osman Fikret Sönmez, Serdar Çolakoğlu, and Ersan Odacı. 2015. "Deleterious Impacts of a 900-MHz Electromagnetic Field on Hippocampal Pyramidal Neurons of 8-week-old Sprague Dawley Male Rats." *Brain Research* 1624: 232-38.
- Salford, Leif G., Arne E. Brun, Jacob L. Eberhardt, Lars Malmgren, and Bertil R.R. Persson. 2003. "Nerve Cell Damage in Mammalian Brain after Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones." *Environmental Health Perspectives* 111(7): 881-83.
- Sánchez-Bayo, Francisco and Kris A. G. Wyckhuys. 2019. "Worldwide Decline of the Entomofauna: A Review of Its Drivers." *Biological Conservation* 32: 8-27.
- Shinjo, Tetsuharu and Akemi Shinjo. 2014. "Signifikanter Rückgang klinischer Symptome nach Senderabbau – eine Interventionsstudie." *Umwelt-Medizin-Gesellschaft* 7(4): 294-301.
- Siegel, Rebecca L., Stacey A. Fedewa, William F. Anderson, Kimberly D. Miller, Jie-min Ma, Philip S. Rosenberg, and Ahmedin Jemal. 2017. "Colorectal Cancer Incidence Patterns in the United States, 1974-2013." *Journal of the National Cancer Institute* 109(8): djw322.
- Tatemichi, Masayuki, Tadashi Nakano, Katsutoshi Tanaka, Takeshi Hayashi, Takeshi Nawa, Toshiaki Miyamoto, Hisanori Hiro, and Minoru Sugita. 2004. "Possible Association between Heavy Computer Users and Glaucomatous Visual Field Abnormalities: A Cross Sectional Study in Japanese Workers." *Journal of Epidemiology and Community Health* 58: 1021-27.
- Tibæk, Maiken, Christian Dehlendorff, Henrik S. Jørgensen, Hysse B. Forchhammer, Søren P. Johnsen, and Lars P. Kammersgaard. 2016. "Increasing Incidence of Hospitalization for Stroke and Transient Ischemic Attack in Young Adults: A Registry-Based Study." *Journal of the American Heart Association* 5(5): e003158.
- Topal, Zehra, Hatice Hancı, Tolga Mercantepe, Hüseyin Serkan Erol, Osman Nuri Keleş, Haydar Kaya, Sevdgül Mungan, and Ersan Odacı. 2015. "The Effects of Prenatal Long-duration Exposure to 900-MHz Electromagnetic Field on the 21-day-old Newborn Male Rat Liver." *Turkish Journal of Medical Sciences* 45(7): 291-97.
- Türedi, Sibel, Hatice Hancı, Zehra Topal, Deniz Ünal, Tolga Mercantepe, İlyas Bozkurt, Haydar Kaya, and Ersan Odacı. 2015. "The Effects of Prenatal Exposure to a

Chapitre XVII

- 900-MHz Electromagnetic Field on the 21-day-old Male Rat Heart." *Electromagnetic Biology and Medicine* 34(4): 390-97.
- Velayutham, P., Gopala Krishnan Govindasamy, R. Raman, N. Prepageran, and K. H. Ng. 2014. "High-frequency Hearing Loss Among Mobile Phone Users." *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* 56: S 169-S 172.
- Weiner, A. B., R. S. Mamiewicz, S. E. Eggener, and E. M. Schaeffer. 2016. "Increasing Incidence of Metastatic Prostate Cancer in the United States (2004-2013)." *Prostate Cancer and Prostatic Diseases* 9: 395-97.
- West, John G., Nimmi S. Kapoor, Shu-Yuan Liao, June W. Chen, Lisa Bailey, and Robert A. Nagourney. 2013. "Multifocal Breast Cancer in Young Women with Prolonged Contact between Their Breasts and Their Cellular Phones." *Case Reports in Medicine* article ID 354682.
- Wiedbrauk, Danny L. 1997. "The 1996-1997 Influenza Season - A View from the Benches." *Pan American Society for Clinical Virology Newsletter* 5(1): 1 ff.
- Wolford, Monica L., Kathleen Palso, and Anita Bercovitz. 2015. "Hospitalization for Total Hip Replacement Among Inpatients Aged 45 and Over: United States, 2000-2010." *NCHS Data Brief* no. 186.
- Wong, Martin C. S., William B. Goggins, Harry H. X. Wang, Franklin D. H. Fung, Colette Leung, Samuel Y. S. Wong, Chi Fai Ng, and Joseph J. Y. Sung. 2016. "Global Incidence and Mortality for Prostate Cancer: Analysis of Temporal Patterns and Trends in 36 Countries." *European Urology* 70: 862-74.
- Yakymenko, I. L., E. P. Sidorik, A. S. Tsybulin, and V. F. Chekhun. 2011. "Potential Risks of Microwaves from Mobile Phones for Youth Health." *Environment & Health* 56(1): 48-51.
- Ye, Juan, Ke Yao, Deqiang Lu, Renyi Wu, and Huai Jiang. 2001. "Low Power Density Microwave Radiation Induced Early Changes in Rabbit Lens Epithelial Cells." *Chinese Medical Journal* 14(12): 1290-94.

TABLES DES MATIÈRES

Prologue	9
PREMIÈRE PARTIE ... <i>depuis le commencement...</i>	
I Prisonnière dans une bouteille	13
II Les sourds à entendre et les boiteux à marcher	23
III Sensibilité électrique	37
IV Le chemin non emprunté	51
V Maladie électrique chronique	55
VI Le comportement des plantes	75
VII Maladie électrique arguë	83
VIII Mystère de l'île de Wight	101
IX L'enveloppe électrique de la Terre	119
X Les porphyrines et la base de la vie	141
DEUXIÈME PARTIE ... <i>jusqu'au présent...</i>	
XI Coeur irritable	171
XII La transformation du diabète	211
XIII Cancer et privation de vie	243
XIV Animation étouffée	277
XV Vous voulez dire que vous pouvez entendre l'électricité ?	291
XVI Abeilles, oiseaux, arbres et humains	341
XVII Au pays des aveugles	385
NOTES	415
BIBLIOGRAPHIE	437

L'ARC EN CIEL INVISIBLE

L'histoire de l'électricité et de la vie

ARTHUR FIRSTENBERG

Pendant les 220 dernières années, la société a considéré de manière universelle que l'électricité est saine pour les humains et la planète. Scientifique et journaliste, Arthur Firstenberg détruit cette conviction en racontant l'histoire de l'électricité d'une manière inédite jusqu'ici — depuis un point de vue environnemental et écologique — en détaillant les effets que cette croyance fondamentale a sur notre corps et la planète.

Dans cet ouvrage, Arthur Firstenberg retrace l'histoire de l'électricité depuis les toutes premières expériences au XVIII^e siècle jusqu'à nos jours, établissant de façon convaincante que bien des problèmes environnementaux comme les maladies de notre industrialisation - maladies cardiaques, diabètes, cancers — ou comme les destructions de la faune et de la flore sont intimement liés à notre pollution électrique.



28€ | ISBN 978-2-940594-32-0

AMBRE
EDITIONS