

S C I E N C E S & H I S T O I R E



Histoire de l'anesthésie

Méthodes et techniques
au XIX^e siècle



Marguerite Zimmer


EDP
SCIENCES

Histoire de l'anesthésie

Méthodes et techniques au XIX^e siècle

Marguerite Zimmer



17, avenue du Hoggar
Parc d'Activité de Courtabœuf, BP 112
91944 Les Ulis Cedex A, France



« *Sciences & Histoire* »

La collection Sciences & Histoire s'adresse à un public curieux de sciences. Sous la forme d'un récit ou d'une biographie, chaque volume propose un bilan des progrès d'un champ scientifique, durant une période donnée. Les sciences sont mises en perspective, à travers l'histoire des avancées théoriques et techniques et l'histoire des personnages qui en sont les initiateurs.

Déjà paru :

Léon Foucault, par William Tobin, adaptation française de James Lequeux, 2002

La Physique du xx^e siècle, par Michel Paty, 2003

Jacques Hadamard. Un mathématicien universel, par Vladimir Maz'ya et Tatiana Shaposhnikova, 2004. Traduit de l'anglais par Gérard Tronel

L'Univers dévoilé, par James Lequeux, 2005

Pionniers de la radiothérapie, par Jean-Pierre Camilleri et Jean Coursaget, 2005

Charles Beaudouin. Une histoire d'instruments scientifiques, par Denis Beaudouin, 2005

Des neutrons pour la science. Histoire de l'Institut Laue-Langevin, une coopération internationale particulièrement réussie, par Bernard Jacrot, 2006

Histoire d'un pionnier de l'informatique. 40 ans de recherche à l'Inria, par Alain Beltran et Pascal Griset, 2007

Un nouveau regard sur la nature. Temps, espace et matière au siècle des Lumières, par Jacques Debyser, 2007

François Arago, un savant généreux. Physique et astronomie au XIX^e siècle, par James Lequeux, 2008

Imprimé en France

ISBN EDP Sciences : 978-2-86883-896-4

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1^{er} de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

© 2008 EDP Sciences

Sommaire

Remerciements v

Avant-propos vii

PREMIÈRE PARTIE

1. La période pré-anesthésique 1

DEUXIÈME PARTIE

2. La période empirique
de l'anesthésie chirurgicale
à l'éther sulfurique : 1846-1847 63

3. Les inhalations éthérées
dans les hôpitaux français 143

TROISIÈME PARTIE

4. L'anesthésie au chloroforme 229

5. Procédés de réanimation
pour remédier aux accidents de l'éthérisation 319

6. À la recherche de nouveaux agents
anesthésiques : 1848-1863 369

7. Anesthésie et médecine militaire 405

8. Améliorations dans la fabrication
des gaz utiles à l'anesthésie 413

9. Inhalateurs à chloroformer : 1859-1869 427

10. Une grande variété
de nouveaux composés chimiques
pour l'anesthésiologie 431

QUATRIÈME PARTIE

11. L'anesthésie au protoxyde d'azote et les nouveaux instruments dans l'art d'éthériser	437
12. Les nouveaux instruments et les innovations dans l'art d'éthériser : 1867-1902	499
13. Les anesthésies mixtes	521

CINQUIÈME PARTIE

14. L'anesthésie générale au chlorure d'éthyle	555
15. Les appareils et les masques du début du xx^e siècle	565

SIXIÈME PARTIE

16. L'oxygène et l'oxygénothérapie	571
---	------------

SEPTIÈME PARTIE

17. Le chloral	591
Conclusion	623
Notes et références	629
Index	735

Remerciements

S'il n'y avait qu'une seule personne à remercier pour sa patience, ses encouragements et son aide au cours de ces douze années de recherches et de déplacements dans les six coins de l'Hexagone, ce serait assurément mon mari Bernard. Mais je voudrais aussi remercier mes enfants, Alain et Pascal, mes parents, beaux-parents et toute ma famille.

Ma reconnaissance va également à Nicole et Georges Hergué, qui m'ont reçue avec tant de chaleur, à Paris, pendant ces nombreuses années. Et je n'oublierai pas mon amie Liliane Schroeter, professeur agrégée de physique et de chimie au lycée Kléber de Strasbourg, pour la relecture des points les plus délicats de la partie chimique. J'ai eu grand plaisir à travailler avec elle.

Cette entreprise n'a pu être menée à bien que grâce aux sources archivistiques des Archives de l'Académie des sciences. Que mesdames Florence Greffe, Claudine Pouret, Marie-Josèphe Mine et monsieur Pierre Leroi, qui m'ont confortée tout au long de ce travail, reçoivent ici toute ma gratitude. Il m'importe d'associer également à ces remerciements madame Danielle Gourevitch, Directeur d'études à la IV^e section de l'École pratique des hautes études, pour l'enseignement qu'elle a su me dispenser, le jeudi après-midi, au cours de ses séminaires. Ma gratitude va aussi aux professeurs Henri Kagan, Pierre Potier^t, Philippe Juvin, Jean-François Belhoste, Michel Guillain, aux Docteurs Jean Horton, Jean Granat, Thibault Monier, Gérard Braye, à Madame Lydie Boulle, à Monsieur Olivier Schiller, directeur des Laboratoires SEPTODONT/ZIZINE, à Monsieur Michel Philibert, directeur du Laboratoire PRED, ainsi qu'aux membres de la Société française d'histoire de l'art dentaire.

Bien des richesses ont pu être examinées dans les bibliothèques. Ma gratitude va tout particulièrement au personnel des bibliothèques suivantes : Bibliothèque de l'Académie de médecine, Bibliothèque interuniversitaire de médecine de Paris, Centre français de documentation odonto-stomatologique de Paris, Bibliothèque de la faculté de médecine, de la section sciences et techniques de l'université Louis Pasteur et de la faculté de pharmacie de Strasbourg. Je voudrais remercier également monsieur François Muller, directeur de l'Institut national de la propriété industrielle de Strasbourg, l'ensemble des documentalistes et responsables des divers centres d'archives nationales, départementales et municipales, qui m'ont toujours bien reçue au cours de mes recherches.

Avant-propos

Mon intérêt pour l'histoire de l'anesthésie a commencé en 1993, au retour d'un voyage en Suède, où j'avais été invitée, en tant que Secrétaire de la Société d'odontologie pédiatrique de Strasbourg, à suivre les activités du professeur Anna-Lena Hallonsten, à l'*Institute for Postgraduate Dental Education*, à Jönköping. La prise en charge et les conditions dans lesquelles se déroulaient les soins des enfants handicapés, souvent déficients mentaux, m'avaient profondément impressionnée. Assis dans leurs chaises roulantes, les enfants repartaient heureux, après avoir été traités, sans la moindre appréhension, sous analgésie relative au protoxyde d'azote-oxygène. L'équipe médicale et dentaire de cette institution spécialisée était merveilleusement bien entraînée à ce type d'exercice. Les enfants « à problèmes » étaient soignés normalement, les dents cariées n'étaient pas extraites de manière systématique et les bouches ne présentaient pas d'édentations complètes. Il n'existait alors aucune structure similaire en France.

Comprendre ce qu'était cette forme d'anesthésie et pour quelles raisons elle avait été interdite, chez nous, au moment même où j'entrais dans la vie professionnelle (1971), fut le point de départ de ces recherches historiques. Ayant inventorié l'ensemble des brevets d'inventions du XIX^e siècle qui se rapportaient de près ou de loin à l'anesthésie et à la réanimation, l'idée m'était venue de les intégrer dans le contexte général du développement scientifique et médical, en cherchant, autant que possible, à établir mon argumentation d'après des documents et des manuscrits originaux. Seules les archives pouvaient me fournir des informations précises, des renseignements fiables, sur cette médecine du XIX^e siècle, dont de nombreux personnages et de nombreux récits ont été oubliés.

Ce livre est donc avant tout un ouvrage de référence, conçu à partir de textes autographes et de correspondances inédites. L'étude de l'histoire de l'anesthésie a été maintes fois abordée, dans des livres et des articles, par la compilation des sources imprimées. Celles-ci ne sont que les parties émergées d'un vaste corpus dont les fonds d'archives recèlent probablement encore des richesses insoupçonnées. Ce livre a donc pour but de faire revivre certains fonds et de permettre une nouvelle approche de l'histoire de cette spécialité. Il reste bien entendu à entreprendre des recherches plus approfondies dans d'autres centres d'archives, non visités vu l'ampleur de la tâche.

Il m'a semblé important de commencer ce travail au moment où la chimie fit un véritable bond en avant, au moment où la médecine tentait de sortir de l'empirisme, à l'instant où les nouvelles applications industrielles étaient mises à profit pour exploiter les minéraux et, finalement, où la thérapeutique médicale en fit un large usage. L'étude du développement de la chimie de quelques gaz propres à endormir la sensibilité, et celle de la médecine inhalatoire, l'histoire de la préparation de l'éther, de ses dérivés, du chloroforme, du protoxyde d'azote, celle des appareils utilisés pour administrer ces agents anesthésiques, entre la fin du XVIII^e et la première moitié du XIX^e siècle, permettent de comprendre comment l'anesthésie, cette

révolution médicale, a réussi à pulvériser les anciennes habitudes chirurgicales et à supprimer l'effroyable peur du malade souffrant.

Un autre but de cet ouvrage, issu d'une thèse soutenue à l'École Pratique des Hautes Études, de la Sorbonne, à Paris, a été de tenter de répondre aux questions posées par les brevets d'invention délivrés par l'Institut National de la Propriété Industrielle. Étaient-ils uniquement le reflet de l'évolution des techniques industrielles ? Ont-ils trouvé une application réelle dans le domaine chirurgical, ou sont-ils tombés très rapidement dans l'oubli ? La conservation des appareils d'anesthésie permet certes d'enrichir nos connaissances historiques dans un domaine aussi pointu que l'anesthésiologie, mais encore fallait-il rendre compte des tâtonnements auxquels s'étaient livrés les fabricants d'instruments chirurgicaux avant d'aboutir à la conception d'un inhalateur de qualité. Seuls les manuscrits des brevets d'invention pouvaient nous en révéler les détails techniques, tant au niveau de l'encombrement de certains appareils que sur leur fonctionnement. Ils font ressurgir du passé les noms d'inventeurs, de scientifiques, de médecins et de pharmaciens dont on ne soupçonnait même pas l'existence.

J'ai délibérément omis de parler du brevet d'invention n° 4848, déposé à l'*United States Patent Office* par Charles Thomas Jackson et William Green Morton, le 12 novembre 1846. Barbara Duncum en a reproduit sa spécification, en 1947, dans l'Appendix A de son livre *The Development of Inhalation Anesthesia*. Elle a également présenté le brevet (n° 5365) d'Augustus A. Gould et William Green Morton, qui avait été déposé au *County of Suffolk and State of Massachusetts*, le 13 novembre 1847.

J'ai éprouvé le besoin, dans une première partie de l'ouvrage, de clarifier les idées au sujet de la période pré-anesthésique, de la fin du XVIII^e siècle à 1846. Mais il reste sans doute encore bien des choses à découvrir à ce sujet. La deuxième partie traite de la période empirique de l'anesthésie chirurgicale à l'éther sulfurique ; la troisième, de l'anesthésie au chloroforme et de la diversité des nouveaux composés chimiques expérimentés par les physiologistes et les médecins pour soulager un malade ; la quatrième, de l'anesthésie au protoxyde d'azote et des nouveaux procédés dans l'art d'éthériser. Une cinquième partie examine la question de l'anesthésie générale au chlorure d'éthyle, ainsi que des inhalateurs utilisés au début du XX^e siècle. Nous aborderons ensuite, dans une sixième partie, la préparation de l'oxygène et l'oxygénothérapie, et terminerons par quelques considérations sur le chloral et ses applications médico-chirurgicales.

Ce livre intéressera les historiens de l'anesthésie, ainsi que les historiens de la médecine, de la chimie, de l'industrie, et tous les lecteurs que l'histoire du XIX^e siècle touche autant que moi.

PREMIÈRE PARTIE

Chapitre 1

La période pré-anesthésique

À la fin du XVIII^e siècle, les travaux scientifiques de Joseph Black¹ (fig. 1.1), Tobern Olof Bergmann², Joseph Priestley³ (fig. 1.2), Carl Wilhelm Scheele⁴, Henry Cavendish⁵, Antoine-Laurent de Lavoisier⁶ et Claude-Louis Berthollet⁷ posaient les jalons d'une nouvelle ère scientifique. Nous leurs devons les plus belles découvertes chimiques, révélations dont les métallurgistes, les teinturiers, les blanchisseurs, les salpêtriers, les tanneurs, les distillateurs, les porcelainiers et les émailleurs surent améliorer rapidement les procédés d'extraction et de préparation.

Les anciens chimistes, que l'on appelait alors les « *Artistes* » ou les alchimistes, s'étaient efforcés de porter leur attention sur les substances combustibles. Ils supposaient que, dans tout corps susceptible d'être brûlé, existait un ou plusieurs éléments inflammables ; ce qui les orienta vers l'étude des huiles et des sulfures mais, ne sachant ni les isoler, ni les présenter séparément, ils firent bien la distinction entre les huiles, les sulfures bruts et les substances du même nom. Ces dénominations furent bientôt abandonnées à leur tour et, à la suite des travaux de Johann Joachim Becher⁸ et de Georg Ernst Stahl⁹, les chimistes adoptèrent universellement, sous le nom de phlogistique ou feu fixe, « *le principe d'inflammation commun, toujours semblable à lui-même, qu'on pouvoit enlever aux diverses substances, et transférer de l'une à l'autre, dans certaines circonstances* »¹⁰.

Vers la fin du XVIII^e siècle, les chimistes reconnurent que la température des corps, ou ce qu'ils appelaient le calorique, se retrouvait aussi bien dans les corps combustibles que dans les corps combustibles. Pour eux, le phlogistique n'était plus le feu fixe, mais une substance combustible susceptible de s'unir, à une certaine température, à l'air respirable, et de développer ou de dégager de la chaleur. Le chimiste et géologue irlandais Richard Kirwan¹¹ avançait l'hypothèse suivante : le phlogistique est l'air inflammable lui-même, dans un état de combinaison. Cet air inflammable des métaux ne pouvait être



Figure 1.1. Joseph Black (1728-1799), médecin et chimiste à Édimbourg, l'Athènes du Nord.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.2. Joseph Priestley (1733-1804), chimiste, physicien et théologien, membre de la Société Royale de Londres et de la *Lunar Society* de Birmingham.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.3. Antoine-François comte De Fourcroy (1755-1809).
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

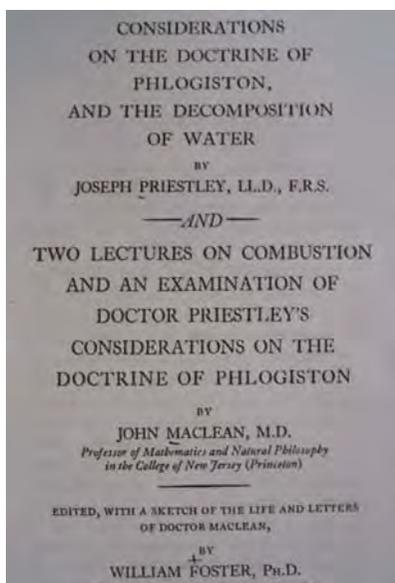


Figure 1.4.

isolé qu'en présence de l'eau. Comme Kirwan ne pouvait apporter toutes les preuves nécessaires à l'établissement de sa théorie, il l'abandonna, tout simplement.

Les chimistes antiphlogisticiens qui lui succédèrent – Antoine-François de Fourcroy¹² (fig. 1.3), Nicolas-Louis Vauquelin¹³, Antoine-Laurent de Lavoisier – rejetèrent entièrement la théorie du phlogistique et lui substituèrent une théorie nouvelle, celle de la combinaison rapide de l'air inflammable avec l'« air éminemment respirable »¹⁴, l'air vital ou gaz oxygène (fig. 1.4). Le mélange de cet air inflammable et de l'oxygène s'accompagnait d'un dégagement de chaleur, qui avait pour conséquence de changer les propriétés des produits de la calcination des métaux et d'en augmenter le poids.

Avant la Révolution, « le livre de chimie », tel que nous l'entendons aujourd'hui, est une chose rare. Les *Éléments de chimie*¹⁵, le *Dictionnaire de chimie* de Pierre-Joseph Macquer¹⁶, ainsi que les articles de Paul-Jacques Malouin et François-Gabriel Venel¹⁷, dans l'*Encyclopédie* ou *Dictionnaire raisonné des sciences, des arts, et des métiers* de Denis Diderot¹⁸ et Jean Le Rond D'Alembert, sont plutôt des plaidoyers en faveur de la chimie que des textes précis et complets sur l'analyse des corps chimiques. Pour que cette science du travailleur artisanal, isolé dans son laboratoire, devienne enfin une science à part entière, il fallait que les chimistes établissent une terminologie rationnelle. Ce besoin irrésistible de rationalisation se concrétisa en 1787 lorsqu'Antoine-Laurent de Lavoisier (fig. 1.5) fixa, avec l'aide d'Antoine-François Fourcroy, de Claude-Louis Berthollet et de Louis-Bernard Guyton de Morveau, magistrat et amateur de chimie à Dijon, la nomenclature de la chimie, fondée sur la notion moderne d'élément chimique¹⁹.

Seuls le traité de chimie du vénitien Vincenzo Dandolo²⁰ (publié²¹ à Venise en 1792) et celui de William Nicholson²² (publié en anglais en 1795) parlaient de la nouvelle théorie des fluides aériformes. Il n'existait encore rien de semblable en France. Les savants français devaient se familiariser avec les idées nouvelles et l'ensemble de la communauté scientifique devait s'efforcer de convaincre les classes dirigeantes françaises de l'importance de créer une Société de physique. Avec l'aide de son épouse Anne-Marie-Pierrette Paulze, Lavoisier²³ y consacra une grande partie de sa fortune, dans son laboratoire, à l'Arsenal. En 1789, Lavoisier dressait le premier tableau d'ensemble de la

chimie érigée en tant que science dans son *Traité élémentaire de chimie*, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes. Il y donne la définition de la liqueur dénommée « éther »²⁴, tout en affirmant qu'il en avait déjà étudié sa vaporisation, dans un mémoire, lu à l'Académie des sciences en 1777, en collaboration du marquis Pierre Simon de Laplace. Mentionnons qu'en 1775 Lavoisier avait déjà reconnu la nature et la composition de l'acide carbonique, un gaz auquel Jan-Baptist Van Helmont avait, dès 1648, donné le nom d'« esprit sylvestre » ou gaz « acide crayeux ». Ce gaz, irrespirable, capable d'éteindre les corps en ignition, provenait de la combustion du charbon ou se dégageait des pierres calcaires soumises à la calcination. Van Helmont avait constaté sa présence à la surface des liqueurs en fermentation, en particulier dans la fermentation vineuse.

À la même époque, on assiste à la création de nouvelles sociétés scientifiques. La *Society for Philosophical Experiments and Conversations* (la Société anglaise de physique et de chimie), fondée en janvier 1794, réunissait ses membres, chaque semaine, à Londres, dans le but de se familiariser avec les idées et les termes de la nouvelle nomenclature chimique. Bryan Higgins (à ne pas confondre avec son neveu William Higgins²⁵, professeur de chimie et de minéralogie à Dublin), qui avait créé une école de chimie pratique à Soho, y exerçait les fonctions d'« Instituteur en office²⁶ et d'Expérimentateur didactique ». Le premier volume des *Minutes*, ou actes de la Société, parut l'année suivante. Cadell le Jeune et Gilbert Davies²⁷ en publièrent le résumé dans la *Bibliothèque Britannique des Sciences et Arts, ou Recueil extrait des ouvrages anglais, périodiques et autres Mémoires et Transactions des Sociétés et Académies de la Grande-Bretagne, d'Asie, d'Afrique et d'Amérique*.

Naissance de la chimie médicale

L'hydrogène

Les alchimistes, dont Theophrastus Bombast von Hohenheim, dit Paracelse, savaient qu'en mettant de l'eau et de l'huile de vitriol (l'acide sulfurique) au contact d'un métal (des petits clous en fer faisaient parfaitement



Figure 1.5. Antoine-Laurent de Lavoisier (1743-1794). Portrait offert au nom de la famille Lavoisier par M. de Chazelles. Offert par le G^{al}. J.-B. Dumas. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

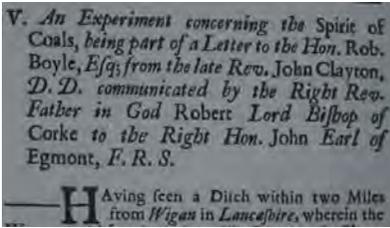


Figure 1.6. Titre de l'article de John Clayton, paru dans les *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, en 1739-1740.



Figure 1.7. Extrait d'un cahier manuscrit, non daté, non signé. Collection privée.

l'affaire) il se dégagait une vapeur, à laquelle ils ne donnèrent aucun nom particulier. Au xvii^e siècle, le chimiste irlandais Robert Boyle fut le premier à recueillir cet « air » dans un matras en verre, mais il le confondit avec de l'air commun et, surtout, fut loin de s'imaginer que ce gaz pût être un corps élémentaire. On était capable de créer artificiellement de l'air et de le conserver dans un vase, mais sans savoir l'analyser. L'apothicaire et chimiste français Nicolas Lémery²⁸ démontra que ce gaz est inflammable.

En 1727, le naturaliste britannique Stephen Hales²⁹ fit savoir dans ses *Vegetable statics, or an account of some statical experiments on the sap, being an essay towards a natural history of vegetation*, qu'en distillant un demi-pouce cubique (= 158 grains) de charbon de Newcastle, près d'un tiers de son poids se volatilisait. « L'air », écrivait-il, « sort fort vite ».

En distillant de la houille, en 1739, John Clayton³⁰, de Newcastle (fig. 1.6), obtenait un liquide noir, aqueux, et un gaz qui traversait les luts et brisait les cornues par surpression. Le combustible contenait plusieurs substances : du goudron que l'on pouvait condenser par le froid, et une liqueur alcaline, de laquelle se dégagait un gaz invisible, que le refroidissement ou son mélange avec l'eau ne pouvait condenser ou absorber. En recueillant le gaz dans des vessies, il put montrer aux amis et aux chimistes étrangers qui lui rendaient visite, qu'en forçant l'air à sortir du récipient membraneux par la pression, et en l'exposant à la flamme d'une bougie, il s'enflammait instantanément, avec violence. Il fallait le conserver dans une vessie de bœuf, car dans celle de veau, le gaz perdait son inflammabilité en moins de vingt-quatre heures. Le 12 mai 1766, Henry Cavendish³¹ montra que le gaz, connu sous le nom d'air inflammable, a besoin d'air commun pour brûler. Lorsque cet « air inflammable » est exposé à l'air et qu'il est approché d'une flamme, il explose. Cavendish détermina sa densité. Ce gaz, onze fois plus léger que l'air, changeait le timbre de la voix lorsqu'il était inspiré à partir d'une vessie.

Le terme « gaz inflammable » prêtait cependant à confusion et les données sur sa véritable nature restaient extrêmement vagues.

Ainsi, dans un manuscrit³² (fig. 1.7) non daté et non signé, l'auteur indique les noms de plusieurs sites italiens où brûlaient des flammes qui s'élevaient de la terre. L'auteur de ce texte tentait d'établir une comparaison

entre les gaz qui s'échappaient de la fontaine ardente du Dauphiné et l'air que l'on pouvait recueillir en mettant de l'eau et de l'huile de vitriol au contact du fer. Les noms de ces sites italiens apparaissent également dans l'un des chapitres du tome V des *Voyages dans les Deux Siciles et dans quelques parties des Apennins*, publiés en 1795 et 1796 par le naturaliste et physiologiste de Modène, puis de Pavie, Lazzaro Spallanzani³³. À Pietra-Mala, en Toscane, on comptait autrefois quatre feux appelés del Legno, del Peglio, l'Acqua Buja et di Canida. Quant aux feux de Barigazzo, ils sont situés en Émilie-Romagne, sur les Apennins de Modène ; ceux de della Raina se trouvent près de Boccasuolo.

Dans ses *Mémoires sur la Minéralogie du Dauphiné*, Jean-Étienne Guettard³⁴ parle d'une fontaine brûlante, située près d'un endroit appelé Saint-Barthélémi, à une demi-heure de marche du hameau de la Pierre. N'ayant pas pu voir ce feu par lui-même, Guettard en avait parlé à Jean-Charles-Philibert Trudaine de Montigny, directeur de l'administration des Ponts et Chaussées. Ce dernier s'y était rendu, le 18 septembre 1768, accompagné de Regemorte, inspecteur général des turlies et levées. Ils n'avaient pas pu la voir, car cette fontaine ardente s'était éteinte en 1699. Philippe De la Hire avait demandé à Dieulamant, ingénieur du Roi au département de Grenoble, de s'y rendre et d'en envoyer la description à l'Académie des sciences. Cet officier avait reconnu que ce n'était pas une fontaine, mais un rocher mort, un petit volcan, duquel on voyait s'élever une flamme errante. Pour Guettard, la vapeur qui s'en échappait était de même nature que l'air inflammable des marais. Il la comparait à celle qui sortait de la terre glaiseuse de Pietra-Mala. Alessandro Volta³⁵ venait tout juste de publier de nombreuses observations sur le sujet. On sait aujourd'hui que ces jets enflammés appartiennent à la famille des carbures d'hydrogène, abondamment présents dans la nature. Ce gaz pouvait provenir de la décomposition des matières organiques, de la distillation, des feux naturels qui se dégageaient des salses, des volcans d'air, des volcans vaseux ou de boue, des feux des houillères ou de la vase des marais.

Ce n'est qu'en 1789, dans son *Traité élémentaire de chimie*, que Lavoisier attribua le nom « hydrogène » (générateur de l'eau) au gaz inflammable, dérivant des mots grecs : *υδωρ* eau, et *γεννομα* : j'engendre.

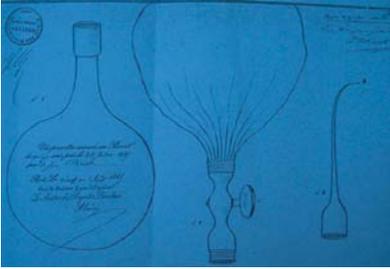


Figure 1.8. Le Denticure de Pierre-Honoré Penot, « instrument propre à guérir le mal de dent par le gaz inflammable », inventé le 24 juillet 1845.

Les substances nécessaires à la production du gaz inflammable sont introduites dans le matras, le gaz recueilli dans le ballon, et la pointe du chalumeau, enflammée, et transportée à l'intérieur de la chambre pulpaire de la dent.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

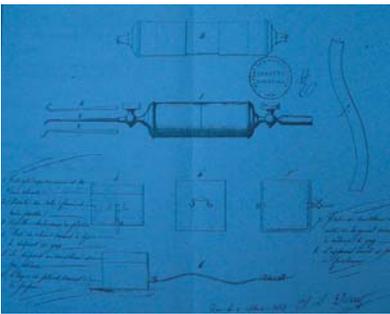


Figure 1.9.

Le phlogothérapeudonte du dentiste-mécanicien Julien-Louis Descot, de Dijon, breveté le 2 septembre 1847.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

Au début du XIX^e siècle, poursuivant leurs recherches sur le gaz de houille, les chimistes appelèrent *gaz hydrocarbonate* le gaz le plus léger qu'ils obtenaient par la distillation et *gaz oléfiant* le gaz le plus pesant. Le mélange de ces deux gaz brûlait avec une flamme très lumineuse. En 1792, l'ingénieur britannique William Murdoch en réclama l'application pour le gaz d'éclairage, mais l'idée première de se servir du gaz hydrogène tiré de la combustion du bois pour éclairer nos maisons revient à l'ingénieur français des Ponts et Chaussées, Philippe Lebon. Ce dernier en avait conçu le projet dès 1785. Il déposa un brevet d'invention pour la thermolampe, le 6 vendémiaire an 9 (28 septembre 1800). La fumée et l'odeur que dégageait le gaz non consommé ne permettaient cependant pas d'en faire un usage général, et la découverte française fut abandonnée, puis réhabilitée à Vienne et en Angleterre à partir de 1802 et 1804. Le « gaz hydrogène carboné » tiré de la houille devint alors l'un des moyens les plus économiques pour éclairer les ateliers et, quelques années plus tard, les rues de nos villes. Le gaz inflammable permit aussi de faire fonctionner des cautérisateurs à hydrogène. Trois brevets (n°1850, 6268, 59869) furent déposés à ce sujet, par les dentistes Pierre-Honoré Penot (fig. 1.8), Julien-Louis Descot (fig. 1.9) et Paul-Edmé-Auguste-Martin comte Viton de Saint-Allais (fig. 1.10). Ces instruments servaient à soulager les patients atteints de pulpites.

Mentionnons encore que le gaz des marais, CH₄, fut appelé tour à tour, hydrogène protocarboné C₂H₄, hydrure de méthyle ou formène. L'action du chlore sur l'hydrogène protocarboné donne du chlorhydrate de méthylène C₂H₃Cl. En continuant à substituer du chlore à l'hydrogène, on obtenait du chlorhydrate de méthylène chloré C₂H₂Cl₂, puis du chloroforme C₂HCl₃ et, finalement, du perchlorure de carbone C₂Cl₄.

Les travaux de Joseph Priestley sur les gaz

Le 25 mai 1771, Priestley (fig. 1.11) observe pour la première fois que l'air inflammable, obtenu d'après la méthode de Cavendish, au moyen du fer, du zinc ou de l'étain, puis conservé pendant plusieurs mois, est toujours aussi inflammable. Il découvre également le gaz acide carbonique, soupçonne qu'il existe dans l'air, et s'aperçoit que

la respiration et la combustion ne peuvent se faire dans un air vicié. La présence d'acide carbonique, ou d'air fixé dans certaines eaux minérales, donna bientôt à Scheele et à Priestley l'idée d'utiliser ce gaz en thérapeutique ou, du moins, de tenter de soulager les patients atteints de maladies cancéreuses. Les deux savants pensaient que ce gaz pourrait s'opposer au phénomène de la putréfaction.

L'année suivante, Daniel Rutherford³⁶ et Priestley³⁷ établirent de manière claire et nette la différence entre le gaz nitreux (« *nitrogen* ») et les autres vapeurs permanentes, le grisou des mines ou les pétroles. Les mineurs connaissaient les deux variétés d'air factice que l'on pouvait rencontrer dans les mines : la vapeur suffocante, appelée « *chokedamp* », plus pesante que l'air commun, qui tue les animaux et éteint les chandelles au fond des puits, et l'air plus léger que l'air commun, dénommé « *fire damp* », une vapeur inflammable que l'on rencontre, près de la voûte, dans les souterrains et dans les galeries. Les termes employés jusque-là étaient : air fixé, air méphitique, air inflammable, sans que l'on sût exactement de quelles substances ces différents airs étaient composés.

En 1772, Priestley isola le bioxyde d'azote³⁸, ou deutoxyde d'azote, NO_2 (encore appelé gaz rutilant), et découvrait le gaz chlorhydrique en faisant agir de l'acide chlorhydrique sur du cuivre. En relisant les observations et les procédés expérimentaux de Stephen Hales, Priestley³⁹ fut frappé par le fait que l'air commun et l'air extrait des pyrites de Walton par l'esprit de nître (le *sang de salamandre* des Alchimistes) produisaient un mélange rouge, parfaitement trouble. Encouragé par des observations auxquelles Stephen Hales n'avait pas prêté une attention particulière, Priestley fit agir de l'acide nitrique dilué (l'*aqua fortis*, eau forte, obtenue par la distillation d'un mélange de salpêtre et d'argile) sur du cuivre et du mercure, et, le 4 juin 1772, obtint un gaz nouveau : l'air nitreux ou oxyde nitrique NO . En faisant agir sur cet air nitreux un mélange humide de soufre et de limaille de fer, il obtenait de l'acide gazeux d'azote, dont les propriétés étaient sensiblement différentes. Une chandelle y brûlait avec une flamme agrandie. Il lui donna le nom d'air nitreux déphlogistiqué, ou oxyde nitreux N_2O , le mot déphlogistiqué signifiant : additionné d'oxygène.

Le 1^{er} août 1774, Priestley réussissait à produire le gaz oxygène en chauffant de l'oxyde rouge de mercure, opération appelée précipité *per se*. Il le nomma « *vital air* »,

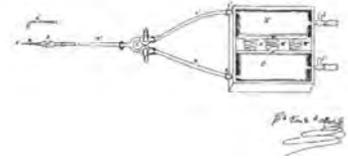


Figure 1.10.

Le phlogothérapeudonte de Paul-Edmé-Auguste-Martin comte Viton de Saint-Allais, breveté le 23 juillet 1863.

En ajoutant de l'oxygène, la combustion était de meilleure qualité et la flamme plus stable.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 1.11. Cartoon du Muséum Northumberland, P.A., États-Unis. On y voit Joseph Priestley aux prises avec le phlogistique.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

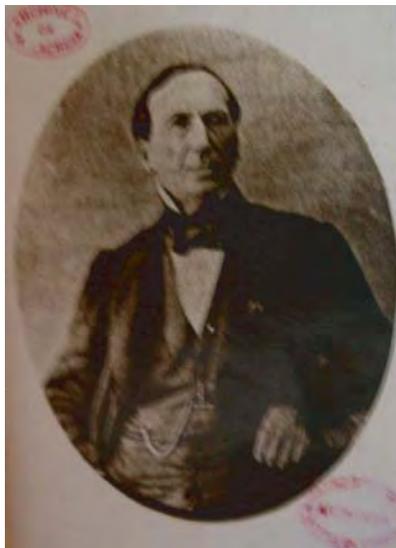


Figure 1.12. Le pharmacien Paul-Antoine Cap (1788-1877), demeurant 9, rue d'Aumale, à Mâcon.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

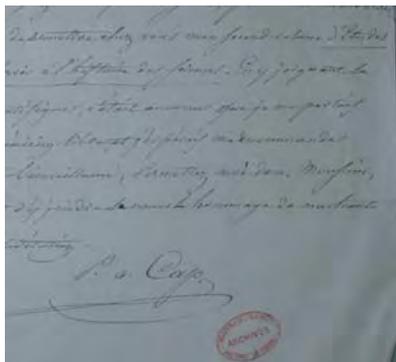


Figure 1.13. Extrait de la lettre inédite de Paul-Antoine Cap.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

air vital, « *oxygen gas* », gaz oxygène, « *pure air* », air pur, « *dephlogisticated air* », air déphlogistiqué, ou encore air du feu de Scheele.

De nos jours, ces appellations sont encore sources de confusion, à la fois pour les non-chimistes et pour les historiens. Il n'est donc pas inutile de tenter de comprendre le sens exact de ces différents termes et de s'intéresser à l'histoire de leur découverte. Plusieurs historiens des sciences, dont Maurice Delacre⁴⁰ et James Raddick Partington⁴¹ s'y sont attelés au ^{xx}e siècle. La question intéressait déjà les historiens du ^{xix}e siècle, tels Ferdinand Hofer⁴² et Paul-Antoine Cap (fig. 1.12). En témoigne cette lettre autographe (fig. 1.13), datée du 24 mai 1864, dans laquelle Cap écrivait, en s'adressant au Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences :

*« Je m'occupe d'une étude sur Pierre Bayen, à laquelle je désire rattacher un précis historique de la découverte de l'oxygène, et je viens vous prier de vouloir bien me faire savoir comment je pourrais prendre communication à loisir des deux volumes des œuvres complètes de Lavoisier, déjà publiés par vos soins... »*⁴³

Un mois plus tard, dans une seconde lettre, datée du 24 juin 1864, Cap envoyait la même information à son neveu Francis Lacroix, en ajoutant qu'il comptait attacher à l'étude sur Pierre Bayen un précis historique sur la découverte de l'oxygène, à laquelle il avait contribué puissamment par la réduction des oxydes de mercure, sans addition de charbon. Il avait recueilli le gaz, l'avait mesuré, avait reconnu qu'il était plus lourd que l'air atmosphérique, mais ne l'avait pas étudié plus longuement, laissant une telle gloire à Scheele, à Priestley, et surtout, à Lavoisier, qui en avait fait la base d'une théorie toute nouvelle⁴⁴.

Comme le confirme le plumitif de séance du 17 octobre 1864, Cap⁴⁵ eut le plaisir de présenter ses recherches sur Bayen et sur l'histoire de la découverte de l'oxygène.

L'acide muriatique oxygéné, gaz oxymuriatique ou chlore

En 1774, alors qu'il travaillait sur le bioxyde de manganèse, Scheele découvrait l'acide muriatique déphlogistiqué. Quatre ans plus tard, Nicolas-Christian De Thy, comte de Milly, associé libre de l'Académie des sciences,

suggérerait d'assainir les murs des maisons en versant de l'huile de vitriol (acide sulfurique) et du sel marin (muriate de soude) sur du salpêtre à l'état brut et, en 1785, dans son traité sur les fosses d'aisances, Jean-Noël Hallé signalait la propriété antiseptique de l'acide muriatique déphlogistiqué gazeux. La même année, puis, à nouveau, en 1786 et 1787, Claude-Louis Berthollet^{46,47} (fig. 1.14) laissait entendre que l'acide marin déphlogistiqué peut redevenir un véritable acide muriatique en présence d'une substance phlogistiquée et que l'acide muriatique oxygéné (= chlore) est susceptible de se combiner avec un grand nombre de bases acidifiables. Au contact du carbone, les sels que forme cet acide sont capables de produire des explosions très dangereuses. En 1791, Fourcroy les recommanda pour la désinfection des cimetières, des caveaux funéraires, des étables, et contre les miasmes délétères en général.

Mais de quoi était composé cet acide muriatique ?

Du temps de Lavoisier, on n'était pas encore arrivé à reconstituer ni à décomposer l'acide que l'on retirait du sel marin. On savait qu'il était formé par l'union d'une base acidifiable et d'oxygène. Cette base inconnue fut appelée *base muriatique*, nom qui dérivait de l'ancienne dénomination latine du sel marin : *muria*. Les chimistes décidèrent d'appeler acide muriatique un acide volatil qui se présentait sous la forme gazeuse à la température ordinaire et qui se dissolvait facilement dans l'eau. Lavoisier avait remarqué que l'addition d'oxygène rendait cet acide encore plus volatil. C'est pourquoi les savants le nommèrent *acide muriatique oxygéné* ou, d'après les noms anciens inscrits au *Tableau des Combinaisons binaires de l'oxygène avec les substances métalliques et non métalliques oxidables et acidifiables* de Lavoisier⁴⁸ : *acide marin déphlogistiqué*.

Des discussions s'engagèrent aussitôt dans les sociétés. En Grande-Bretagne, Humphry Davy⁴⁹ et plusieurs autres chimistes anglais considéraient ce gaz jaune comme étant une substance simple, et lui donnèrent le nom de *chlorine*, alors qu'en France, on le désignait sous le nom de gaz acide muriatique oxygéné ou, plus simplement, gaz oximuriatique. Au cours des leçons Bakériennes⁵⁰, professées à la *Royal Institution*, à Londres, Davy proposa de simplifier la nomenclature pour définir les différentes combinaisons de la « *chlorine* ». Ainsi, la terminaison 'ane' devait désigner la combinaison d'une première dose de *chlorine*⁵¹ avec un métal ; la terminaison 'ana' sa combinaison avec une dose double ; la terminaison 'anée' avec une dose triple. Davy⁵²



Figure 1.14. Mémoire de Claude-Louis Berthollet sur l'acide marin déphlogistiqué, Extrait des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1786-1787, Imprimerie royale, 1788. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.15. Louis-Joseph Gay-Lussac (1778-1850).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

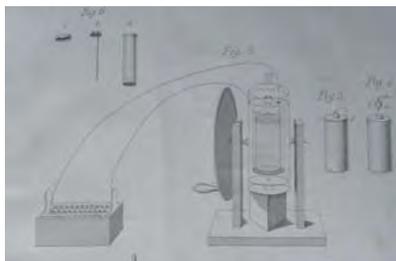


Figure 1.16. Appareil eudiométrique de Pierre-Louis Dulong (1785-1838).

Dans Thomas Andrews, *On the heat disengaged during the combination of bodies with oxygen and chlorine*, dont il existe une traduction manuscrite, en français.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

reconnaissait que son frère John, ainsi qu'un parent de la famille (qui n'a pas encore été identifié), et son ami W. Moore, l'avaient aidé dans ces expériences, réalisées au laboratoire de la *Royal Institution*.

En France, entre le 18 février 1807 et le 26 février 1809, Louis-Joseph Gay-Lussac (fig. 1.15) et Louis-Jacques Thenard^{53,54} lurent plusieurs mémoires sur le sujet, à l'Institut de France et à la Société d'Arcueil. Or, Adolph Ferdinand Gehlen⁵⁵ avait déjà fabriqué de l'éther muriatique en 1804, en faisant agir, à quantités égales, du muriate d'étain fumant sur de l'alcool ou, à la manière de Frédéric-Henri Basse⁵⁶, un chimiste de Hameln, par le mélange de sel marin, de chaux vive, de potasse, et d'un alcool tiré du grain (la nature du fruit à partir duquel cet alcool était extrait importait peu). Sans entrer dans le détail de ces controverses, nous pouvons dire que, pour Gay-Lussac et Thenard, l'acide muriatique contenait de l'eau, et que le gaz muriatique oxygéné n'était pas décomposé par le charbon. Tout laissait supposer que ce gaz était un corps simple.

En octobre 1811, le physicien et chimiste Pierre-Louis Dulong⁵⁷ publiait un mémoire sur une nouvelle substance détonante, la chlorine (fig. 1.16). Le physicien suisse Auguste De La Rive⁵⁸ le confirmera : ce n'est qu'après ces expériences, que Burton, de Cambridge, réussit à former un composé détonant en exposant le gaz oximuriatique sur une solution de sel ammoniacal. Davy l'aurait expérimenté après Burton. Or le chimiste John Murray⁵⁹, d'Édimbourg, écrivait en 1813 que l'acide muriatique n'existe par lui-même que sous la forme d'un gaz. Son analyse complète n'avait toujours pas été faite. L'acide muriatique, capable de s'oxygéner fortement, fut alors appelé « *acide oximuriatique* ». Combiné à l'oxygène dans une proportion encore plus importante, on le nommait « *acide oximuriatique suroxygéné* ». En 1815, Jöns Jacob Berzelius⁶⁰ publia une lettre, adressée à Jean-Claude Delamétherie, dans laquelle il est dit que le chlore peut se combiner avec l'oxygène pour former des acides appelés chlorates, avec l'hydrogène pour former des hydrochlorates, et que le sel marin est un hydrochlorate de soude.

Quoique l'idée ait déjà été exprimée plusieurs années auparavant, l'application, à grande échelle, d'une « *déméphitisation* » des hôpitaux, des prisons, des cimetières, des fosses d'aisances et des écuries, revient à l'opiniâtre Guyton de Morveau⁶¹ (fig. 1.17). Le gaz chlorhydrique,

encore appelé acide muriatique ou acide hydrochlorique, fut employé essentiellement sous la forme gazeuse. Félix Vicq d'Azyr en conseilla l'emploi lors de l'épizootie de Gascogne. Ce n'est qu'à partir de 1815 qu'on utilisera la lotion de chlore.

Le septon, un oxyde gazeux d'azote

À la fin de l'année 1795 et au début de l'année 1796, deux auteurs new-yorkais vont porter leur attention sur les effets médicaux de l'oxyde gazeux d'azote ou nitrogène.

Samuel Latham Mitchill⁶², professeur de chimie, d'histoire naturelle et d'agriculture à New York, fut le premier auteur qui étudia les réactions de l'oxyde d'azote lorsqu'il se forme dans l'estomac, lorsqu'il est inspiré par les poumons ou appliqué sur la peau. Dans son mémoire⁶³ *Remarks on the gaseous oxyd of Azote or of Nitrogene*, Mitchill écrit que Priestley a découvert le « *dephlogisticated nitrous air* », l'air nitreux déphlogistiqué (encore appelé *gaseous oxyd of nitrogene* ou *gaseous oxyd of azote*) en chauffant de l'acide nitreux et du fer dissous. En deux mois, ce fluide gazeux se transforme en un gaz spécifique, particulièrement nocif pour les animaux, et pouvant entraîner la mort. Mitchill va montrer qu'il est facile de séparer un mélange d'air phlogistique et d'air nitreux déphlogistiqué à l'aide de l'eau.

L'azote peut se combiner de quatre manières différentes avec l'oxygène. L'oxygénation la plus forte donne de l'acide nitrique⁶⁴ (l'eau-forte), un acide utilisé par les graveurs pour attaquer le cuivre ; à un degré moindre, l'oxygénation de l'azote forme de l'acide nitreux, souvent utilisé par les chimistes ; à un degré encore plus faible, il donne du gaz nitreux et, dans la proportion la plus faible, du nitrogène ou de l'oxyde gazeux d'azote. En parlant de fermentation putride dans son *Traité élémentaire de Chimie*, Lavoisier montrait que l'acide nitreux est très abondant dans la matière animale et que c'est l'azote qui en favorise la putréfaction⁶⁵. On trouvait de l'azote dans les excréments et dans les carcasses des animaux décomposés. La qualité et le taux d'azote de la terre dépendaient donc de l'état de putréfaction des substances animales ou de ce que Mitchill appelait les acides animaux. Mitchill n'était pas d'accord avec les dénominations *azote* et *nitrogène* des académiciens français. Il proposait de faire dériver le



Figure 1.17. Appareil permettant de purifier l'air dans les salles de malades des hôpitaux militaires de la République.

C C (à droite sur la figure):

Aspirateurs en tôle, de 13 pouces de longueur, décrivant un cône. Inventés par Salmon, chirurgien-major de l'hôpital militaire de Nancy. Le fourneau était garni d'une petite chaudière ou d'une capsule en fer, à demi remplie de cendre tamisée, sur laquelle on posait une capsule en grès, en verre ou en faïence, chargée de muriate de soude légèrement humecté. Le feu étant allumé, le pharmacien en chef versait de l'huile de vitriol sur le sel marin. Dans : *Instructions sur les moyens d'entretenir la salubrité et de purifier l'air dans les hôpitaux militaires de la République*, rédigées par le Conseil de santé du département de la guerre, en exécution du Décret de la Convention Nationale du 14 Pluviôse de l'an II de la République, une et indivisible, Imprimerie de Guillaume, imprimeur du département de la guerre. © Archives départementales de la Côte d'Or. Cote L 1036.

Nomenclature proposée par Samuel Latham Mitchill :

- *Septon* : à la place du mot *azote* ou *nitrogène* (nitrogène).
 - *Septous gas* (gaz septueux) : à la place de *azotic gas* (gaz zotique) ou *nitrogene gas* (gaz nitrogène).
 - *Gazeous oxyd of septon* (oxyde gazeux du septon) : à la place de *gazeous oxyd of azote* (oxyde gazeux d'azote) ou de *nitrogene* (oxyde gazeux de nitrogène).
- *Septic gas* (gaz septique) : à la place de *nitrous gas* (gaz nitreux).
- *Septous acid* (acide septueux) : à la place de *nitrous acid* (acide nitreux).
 - *Septic acid* (acide septique) : à la place de *nitric acid* (acide nitrique).
 - *Septate* (septate) : à la place de *septite* (septique).

radical du verbe grec $\sigma\eta\pi\omega$, putrefacio, et de le remplacer par $\sigma\eta\pi\iota\omicron\nu$, putridum.

Or les États-Unis avaient été envahis à plusieurs reprises par une épidémie de fièvre jaune. Confronté aux conséquences de cette affection, Mitchill avait émis l'hypothèse suivante : en se combinant à l'oxygène⁶⁶ (base de l'air vital), le radical nitrique de l'azote forme un composé dont les propriétés sont particulières et dont l'application médicale pourrait être très intéressante pour lutter contre la contagion et, éventuellement, s'en préserver. Mitchill pensait que l'origine des fièvres et des pestes était due à l'ingestion, par les animaux, d'aliments infectés, et qu'elles étaient le résultat d'une combinaison de l'azote et de l'oxygène. Il en résultait de mauvaises flatulences et des effets pervers au niveau des intestins. L'auteur ira jusqu'à comparer les effets de l'azote à ceux de l'arsenic, et en déduisit que les personnes qui se nourrissaient exclusivement de végétaux ou celles qui conservaient un ventre souple n'étaient jamais incommodées par ce gaz. Il cite les médecins arabes qui, pour se prévenir de la peste, conseillaient aux populations de manger des fruits acides (grenades, citrons, pommes aigres) et, surtout, de boire du vinaigre de vin en petites quantités. En éliminant toute alimentation carnée, écrivait-il, on empêchait l'azote de pénétrer dans l'estomac.

Au mois de mai 1796, Winthrop Saltonstall⁶⁷, disciple de Mitchill, revint sur les idées de son maître. S'appuyant sur ses théories sur les maladies contagieuses et les moyens de conserver la santé, Saltonstall centra sa dissertation inaugurale sur l'histoire chimique et médicale du septon (l'azote) et sur le « *principe de l'acidité* »⁶⁸. Saltonstall attribuait la non-respirabilité de l'oxyde gazeux de septon (l'air nitreux déphlogistiqué de Priestley) aux deux effets principaux de la respiration animale, qui sont :

« *l'un, de fournir de l'oxygène au phosphore, au soufre et au carbone qui existent dans le sang ; l'autre, d'enlever au sang un excès de carbone qui s'échappe par l'expiration après s'être uni à l'oxygène sous la forme d'acide carbonique (air fixé). Ces deux effets ne peuvent avoir lieu dans l'inspiration de l'oxyde gazeux de septon dans lequel l'affinité du principe oxygène est déjà presque saturée* »⁶⁹.

Le rapporteur de la *Bibliothèque Britannique* estimait que cette explication était peut-être vraie d'un point de vue chimique, mais ne l'était plus lorsqu'il s'agissait

d'expliquer les effets délétères de l'azote. Saltonstall cherchait à prouver que l'oxyde gazeux se formait surtout lorsque les hommes étaient entassés dans les navires et dans les prisons, ou que la température de l'air ambiant était trop élevée. Ce gaz, qui était dangereux, se formait surtout dans les villes, à cause de l'entassement ou de la putréfaction des ordures ménagères, animales et végétales. Des miasmes nocifs s'exhalaient des lieux marécageux et des eaux stagnantes. Conséquence de l'évaporation cyclique des cours d'eau (Nil, Gange, Mississippi), ils étaient à l'origine de maladies contagieuses, de fièvres, et même de la peste. Pour Saltonstall, de nombreuses maladies endémiques et épidémiques étaient le résultat de la combinaison du septon avec l'oxygène. Il estimait qu'il était tout à fait erroné d'attribuer le phénomène de la contagion au gaz acide carbonique ou à l'« *alkali volatil* » (gaz ammoniac) qui s'échappait en abondance des matières en putréfaction. Il fallait, au contraire, l'imputer à un oxyde particulier et délétère : l'azote.

La thèse de Saltonstall entrainait en contradiction avec celle de l'anglais Carmichael Smith⁷⁰, qui, prônant une théorie diamétralement opposée, prouvait, en décembre 1795, que les vapeurs nitreuses étaient un excellent moyen pour neutraliser les effets des exhalaisons s'échappant des prisons ou pour arrêter les contagions fiévreuses dans les hôpitaux. Smith et le chirurgien écossais Archibald Menzies avaient appliqué leur théorie à Scheerness, sur le navire-hôpital *L'Union*, en versant, graduellement, du nitre⁷¹ en poudre sur de l'acide sulfurique concentré et en chauffant modérément le mélange sur un bain de sable. Ils constatèrent que les patients qui inhalaient les vapeurs de l'acide nitreux se portaient nettement mieux.

Smith et Menzies ne furent toutefois pas les premiers à expérimenter les effets du gaz nitreux. Le 31 décembre 1796, Gaspard de la Rive, président de la *Royal Society of Medicine*, avait rédigé une lettre, publiée par Marc-Auguste Pictet⁷² (fig. 1.18). Elle faisait état d'une découverte récente de William Scott, médecin à Bombay. En septembre 1793, souffrant d'une maladie du foie, Scott avait absorbé de l'acide nitreux mélangé à de l'eau. Peu à peu, il en augmenta les doses et guérit. Peu après, il traita plusieurs malades atteints d'hépatites chroniques, de fièvres intermittentes, de diabète ou de syphilis avec le même remède. Dès que la nouvelle arriva à Édimbourg, Daniel Rutherford, professeur de botanique, Hope, professeur

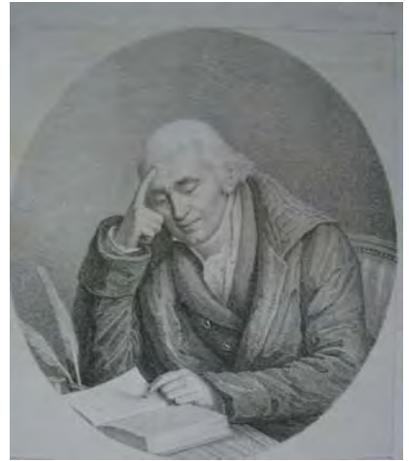


Figure 1.18. Marc-Auguste Pictet (1752-1825), physicien, professeur à l'Académie de Genève et rédacteur de la *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*. Lithographie de G. Engelmann.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.19. Appareil utilisé par les chimistes hollandais pour la récupération de l'oxyde gazeux d'azote.

Voir Jan Rudolph Deiman, Adrian Paets Van Troostwyk, Anthonie Lauwerenburgh et Gerard Vrolik, *Natuur-scheikundige Verhandelingen*, W. Holtrop, à Amsterdam, 1799-1802, pl. II.

© Cliché de la Bibliothèque nationale de France, Paris.

de chimie, et Hamilton, médecin à l'hôpital d'Édimbourg, entreprirent quelques essais avec le traitement de Scott. Thomas Beddoes⁷³ l'expérimenta également et obtint la guérison d'une syphilis pour laquelle le traitement habituel par le mercure n'avait donné aucun résultat positif. De La Rive précise qu'il fallait employer l'acide nitreux fumant, tel qu'il était retiré des cornues après la première distillation du nitre avec l'acide sulfurique.

En 1796, l'Irlandais Stephen Dickson⁷⁴ proposait d'adopter une nouvelle dénomination pour désigner l'azote. En suivant l'analogie des radicaux grecs, il proposait d'appeler l'oxygène, « *oxygone* », et d'introduire un nouveau nom pour désigner le nitrogène : le « *nitrone* ». Le gaz qui avait pour base le nitrone serait alors un « *air nitrien* » et sa combinaison avec l'oxygène, qui constitue le gaz nitreux, un « *air épinitreux* ».

Il semble bien qu'en juillet 1801 les choses n'étaient pas encore très claires. La lettre d'un correspondant anonyme⁷⁵ de Londres, adressée à William Nicholson, rédacteur de la revue *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry, and the Arts*, le montre parfaitement. L'auteur souhaitait que certains points de la nomenclature soient éclaircis, tout en précisant qu'en 1774 Priestley avait appelé le protoxyde d'azote « *gaz nitreux déphlogistiqué* ». C'était un gaz dont on discutait beaucoup dans le cercle des chimistes et des amateurs d'inhalations médicinales. Les chimistes hollandais, qui avaient beaucoup étudié ses propriétés après la découverte de Priestley (fig. 1.19), l'avaient appelé « *oxide of azote gaz* », l'oxyde du gaz azote, ou « *gazeous oxide of azote* », l'oxyde gazeux d'azote. Ce n'est qu'en 1801 que le monde scientifique s'accordera finalement pour appeler ce fluide élastique « *gazeous oxide* », oxyde gazeux.

On trouvera peut-être dans ce qui précède une explication aux questions posées récemment par N. A. Bergman⁷⁶. Il n'est pas étonnant que Davy se soit intéressé au gaz hilarant, les hésitations des chimistes du tournant du XIX^e siècle l'y incitaient. Comme tous les savants de l'époque, Davy était à l'affût de nouveautés. Les recherches des médecins et des chimistes étaient tout aussi thématiques que de nos jours. Le problème de la nomenclature des composés du nitre n'ayant pas encore été élucidé, et les propriétés médicales du gaz azote et de ses combinaisons avec l'oxygène pas encore suffisamment expérimentées, les questions relatives à l'azote et à ses composés entraient dans la logique de l'évolution scientifique et,

de ce fait, dans la logique de l'expérimentation médicale. Rien de surprenant à ce que Davy ait porté son attention sur un sujet, somme toute d'actualité, et qu'il ait tenté, en même temps, de résoudre certains points encore obscurs, comme la pureté du protoxyde d'azote ou ses effets sur le système nerveux.

Le 7 Germinal an XI (28 mars 1803), Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin et Louis-Jacques Thenard écrivaient que « si l'on excepte la nature et l'analyse de ce gaz (l'air nitreux déphlogistiqué), ainsi que les effets sur l'économie animale, tout ce qui a été énoncé par M. Davy, se retrouve dans l'ouvrage de Priestley : il y a même dans ce dernier, sur plusieurs propriétés de ce gaz, des détails que ne présente pas celui de M. Davy »⁷⁷ (fig. 1.20). Davy préparait l'oxyde nitreux à l'aide d'un procédé que Priestley ne connaissait pas, en chauffant très doucement du nitrate d'ammoniacque dans une cornue. Cette méthode de préparation du gaz nitreux, à partir de « l'alkali volatil », avait déjà été décrite, en 1785, par Claude-Louis Berthollet⁷⁸. Ce dernier avait déposé deux onces de nitre ammoniacal séché dans une petite cornue de verre, y avait adapté deux tubes, l'un recourbé, qui s'ouvrait dans le fond d'un flacon, et l'autre, également recourbé, établissant une communication avec un deuxième flacon. De ce flacon partait un nouveau tube qui se rendait vers un appareil hydro-pneumatique. Les deux flacons, vides, étaient entourés de glace. En allumant un feu sous la cornue remplie de nitre ammoniacal, il se dégagait une grande quantité de gaz, qui avait la propriété de se dissoudre dans l'eau, et dans lequel une bougie brûlait presque aussi bien que dans l'oxygène pur. Berthollet pensait qu'il fallait « le regarder comme un gaz nitreux qui contient un peu plus d'air vital qu'à l'ordinaire ». Fourcroy, Vauquelin (fig. 1.21) et Thenard⁷⁹ estimaient que Davy avait fait des tentatives heureuses d'analyse du gaz oxyde nitreux, tandis que Priestley, qui avait observé l'air nitreux déphlogistiqué NO, n'avait pas su reconnaître la nature intime de ce gaz, ni faire la différence entre l'air déphlogistiqué (le gaz oxyde nitreux) et le gaz nitreux. Quoique Davy eût analysé les deux gaz, Fourcroy, Vauquelin et Thenard souhaitaient confirmer ces résultats, en utilisant de nouvelles méthodes d'investigation. En 1803, leurs travaux portaient sur l'analyse de la pesanteur spécifique du gaz oxyde nitreux et du gaz nitreux et, nous le verrons plus loin, sur les effets du gaz oxyde d'azote dans la respiration.

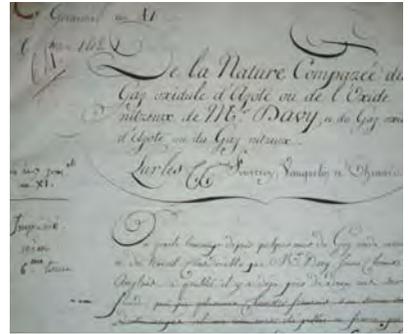


Figure 1.20. Extrait du mémoire d'Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin et Louis-Jacques Thenard sur *La Nature comparée du gaz oxidule d'Azote ou de l'Oxide nitreux de Mr. Davy...*, 7 Germinal an XI. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.21. Nicolas-Louis Vauquelin (1763-1829), professeur de chimie au Muséum d'histoire naturelle, au Collège de France, à l'École de pharmacie et à la Faculté de médecine de Paris. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Histoire de la fabrication et de la composition chimique des éthers

Il est extrêmement difficile de déterminer l'origine du procédé de fabrication de l'éther sulfurique. On ne connaît pas les raisons qui poussèrent les alchimistes à mélanger les produits de la distillation de l'esprit de vin rectifié et de l'esprit vineux avec une partie d'huile de vitriol, écrivait Antoine Baumé⁸⁰, en 1757, en présentant un extrait de la dissertation de Johannis Henrici Pott, de Berlin, dans la préface de sa *Dissertation sur l'aether dans laquelle on examine les différens produits du mélange de l'Esprit de Vin avec les Acides minéraux*. Les travaux de Pott⁸¹ avaient été rassemblés, en 1738, dans *Exercitationes Chymicae De Sulphuribus metallorum, De Auripigmento, De Solutione corporum particulari, De Terra foliata tartari, De Acido Vitrioli Vinoso et De Acide Nitri Vinoso*. L'un des fascicules de cet ouvrage, écrit en latin, comprend la « *Dissertatio medico-chymica de Acido Vitrioli Vinoso, respond D. D. Carolo Hoffmanno* », rédigée à Halae en 1732. Ils furent traduits du latin et de l'allemand par Jacques-François Demachy⁸², apothicaire, gagnant Maîtrise de l'Hôtel-Dieu, en 1759. Dans la note 1 du premier volume, Demachy ajoute que la dissertation sur l'acide vitriolique vineux « *que quelques auteurs attribuent à Charles Hoffmann, parce que ce dernier l'a publiée en 1732, était alors incomplète. Pott fut obligé de la retoucher et l'a publiée...C'est un fait qu'il m'a confirmé lui-même* ». La version de Pott ne correspond donc pas à l'édition princeps de Charles Hoffmann. Demachy rappelle que les Anciens appelaient l'acide vitriolique vineux « *Aqua temperata, noms qu'ils donnaient aussi aux esprits de nitre et de sel dulcifiés. Krugner, dans ses essais chymiques, l'appelle Acetum principale* ».

Pott affirme que le premier ouvrage dans lequel il est fait mention de l'huile douce de vitriol est celui de Valerius Cordus, *De artificiosis extractionibus*⁸³, et il ajoute : « *qui ipsius annotationibus in Dioscoridem a Gesnero, 1561* » (que Demachy traduit par « *et que Gesner a inséré dans ses notes sur le Dioscoride du même Cordus, publiées en 1561* »). Selon Pott, Gesner avoue, dans sa préface, qu'il a reçu le manuscrit de Johann Cratone, de Wratislavia (ancien nom de Breslau). On trouverait la description, mot pour mot, de l'huile douce de vitriol, dans une édition de Gênes que Wolphius (alias Vollius) nous a laissée en 1569. Après la mort de Wolphius, Crollius (alias Osvaldi Crollii) aurait

recopié la recette en l'abrégéant ; lui-même fut copié ultérieurement par Beguinus et inséré dans *Les Éléments de Chymie*.

Valerius Cordus donna les noms d'*oleum vitrioli dulce* et *naphtha vitrioli* aux produits obtenus par la distillation d'un mélange d'esprit de vin et d'acide vitriolique, ou plutôt d'alcool et d'acide sulfurique. L'un des produits de cette distillation, une huile légère, très volatile, fut nommé tour à tour esprit de vitriol volatil, huile douce de vitriol, eau tempérée, esprit doux de vitriol ou liqueur de Frobenius. Pour Jean-Baptiste Dumas⁸⁴, cette dénomination trompeuse fut souvent à l'origine de confusions entre le véritable éther, non huileux, et le sulfate d'hydrogène carboné, d'aspect huileux.

La préparation de l'éther serait aussi vaguement indiquée dans les récits de l'alchimiste catalan Raimundo Lulio^{85,86}, surnommé « le docteur illuminé » et, d'après James Raddick Partington^{87,88} dans les théories médicales de Theophrastus Bombast von Hohenheim (alias Paracelse), notamment dans le *De Naturalibus Rebus*, en 1537-41 et dans le traité de Conrad Gesner, *Thesaurus Evonymi Philiatrī, De Remediis Secretis*, publié à Zürich en 1552.

Dans une collection de lettres d'Andreas Libavius⁸⁹, publiées en 1599, l'éther ou « *sweet-oil* », s'obtenait par la distillation de l'alcool et de l'acide sulfurique.

En 1609, Osvaldi Crollii (fig. 1.22) décrit nettement la préparation de ce composé. « *Hic Spiritus Vitrioli...utile est medicamentum & curationibus necessarium...Qui volet ulterius persequi destillationem ... habebit Oleum Vitrioli, supernatans aquæ suavissimi odoris & Oleum Vitrioli subdulce* » (Cet esprit de vitriol ... est un médicament utile et nécessaire à la guérison. Celui qui désire poursuivre la distillation ... obtiendra de l'huile de vitriol, surnageant sur l'eau, à l'odeur très douce, et de l'huile de vitriol, d'une douce saveur agréable), écrit Crollii⁹⁰ dans *sa Basilica Chymica, continens Philosophicam propriâ laborum experimentiâ confirmatam descriptionem et usum Remediorum Chymicorum Selectissimorum et Lumine gratiæ et naturæ desumptorum*.

Il semblerait que Basilius Valentinus ait également obtenu de l'éther vers 1400, mais ses écrits ne furent publiés qu'en 1624.

Un peu plus tard, en 1650, Angelus Sala⁹¹ (fig. 1.23) consacre plusieurs chapitres au « *spiritus vitrioli* »,



Figure 1.22. Osvaldi Crollii, *Basilica Chymica, continens Philosophicam propriâ laborum experimentiâ confirmatam descriptionem et usum Remediorum Chymicorum Selectissimorum et Lumine gratiæ et naturæ desumptorum*, G. Tampachius, Francofurti, 1609.



Figure 1.23. Angelus Sala, *Angeli Salae vicentini chymiatrī candidissimi et archiatrī megapolitani opera medico-chymica quae extant omnia*, Johannis Berthelin, 1650. Édition électronique de la Bibliothèque nationale de France.



Figure 1.24. Antoine Baumé (1728-1804), maître apothicaire, rue Coquillière, à Paris.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

dans un ouvrage intitulé *Angeli Salae vicentini chymiatrici candidissimi et archiatri megapolitani opera medico-chymica quae extant omnia*.

En 1675, Willisius suppose dans sa pharmacopée que l'acide sulfurique absorbe une partie de l'alcool et libère la « *vini pars sulphurea pura* »⁹².

D'après Pott, Friederici Hoffmanni aurait fait l'éloge des vertus médicinales de la liqueur qu'il retirait du mélange d'esprit de vin et d'huile de vitriol dans ses leçons de chimie, publiées dans les *Observationibus Chymicis*. « Hoffmann », dit Antoine Baumé⁹³ (fig. 1.24), « prend six parties d'Esprit de Vin très rectifié sur une partie d'Huile de Vitriol, mais il ne me paroît pas que son intention ait été de faire de l'Æther ». La quantité d'huile de vitriol était trop faible ; il ne pouvait en résulter que ce que l'on a appelé « la liqueur minérale anodine de Hoffmann ». Pour Baumé, le but des premiers chimistes était d'extraire de l'esprit de vin, la partie appelée *huile de vin*. Les uns employaient pour l'usage médicinal un mélange d'esprit de vin, de vitriol et de tartre, qu'ils distillaient ; d'autres s'en servaient pour les teintures. Comme l'indique Pott, les chimistes qui suivirent les indications de Hoffmann, étaient Tretschers⁹⁴ (on ne sait pas si ce personnage correspond à Frobenius ou si ce nom est un pseudonyme), le baron de Baer, Zittmannum, Geelhausen et Johann Thomas Hensingium (l'un de ces deux auteurs auraient parlé de l'éther dans une dissertation sur l'arthrite, l'autre dans une dissertation sur la goutte). Baumé cite encore Michel Crugner qui, dans son « *Printemps chymique* » a appelé l'Æther « *vinaigre principal* », et s'en est servi pour la préparation des élixirs. Il parle aussi de Johann Friedrich Henckel, savant métallurgiste, qui mentionne l'éther dans le quatrième volume de son *Journal de la Nature curieuse*. Baumé indique également les noms de Sachsius, Juncken (*Notes sur Agricola*), et Agricola lui-même, ceux de Chrétien Démocrite, Johann Samuel Carl, un médecin danois, qui aurait recommandé ce médicament à Gotzius pour le traitement de la goutte ou pour d'autres affections.

De fait, la composition de la liqueur était restée secrète. Schultze la publia, le premier, en juillet 1734, dans sa dissertation sur les calculs de la vessie. Il fut suivi par Hummel. Johann Kunckel, Crusser, Gohl et Zobel la recommandèrent pour diverses maladies, migraines, manies et maladies du foie. Baumé cite encore une dissertation de Paul-Christian Mullerus, de Leipzig, soutenue en 1735.

Cette liqueur minérale anodyne vitriolique de Hoffmann, qui possédait des vertus sédatives, était devenue un remède familier pour l'ensemble du monde médical européen. Sa base n'était rien d'autre que de l'esprit de vin, d'une odeur légèrement éthérée, obtenu par la distillation, sous une chaleur douce, de six parties d'esprit de vin et d'une partie d'acide vitriolique. « *C'est proprement un éther manqué* », écrivaient Diderot et D'Alembert⁹⁵ dans leur *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*.

Peu après, le chimiste allemand Ambrose Godfrey Hanckwitz, qui s'était établi à Londres, fit les premières analyses de la liqueur de Hoffmann. En mai 1730, Hanckwitz fit insérer dans les *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* une traduction d'un mémoire de Sigismund Augustus Frobenius⁹⁶ (fig. 1.25) sur les expériences que ce chimiste avait réalisées avec le « *Spiritus Vini Æthereus* », le gaz éthereux du vin ou éther vinique. À la fin de ce mémoire, Hanckwitz⁹⁷ avait fait ajouter deux paragraphes d'un article qu'il avait publié le 19 février 1729. Il y rappelait que la liqueur étheree était fort appréciée des anciens chimistes, notamment par Robert Boyle, son maître. La traduction française de ces deux extraits se trouve dans un mémoire de Johann Grosse⁹⁸ (ou Gross), médecin allemand, qui avait résidé pendant trente ans chez l'apothicaire Gilles-François Boulduc, rue des Boucheries-Saint-Germain, à Paris. Le mémoire de Grosse a été lu, en séance, à l'Académie des sciences, le 5 mai 1734, par celui qui n'était alors qu'adjoint-chimiste, Henri-Louis Du Hamel du Monceau. Le manuscrit original du mémoire de Grosse n'a pas été retrouvé, mais il a été annoncé par Geoffroy (fig. 1.26). Son contenu, intégral ou partiel, également manuscrit, a été conservé sous la forme d'un fac-similé⁹⁹ (fig. 1.27). L'article de Du Hamel et Grosse¹⁰⁰ a été imprimé, en 1736, dans *Histoire et Mémoires de l'Académie royale des sciences*, après quelques petites modifications et en adoptant un ordre différent dans l'agencement des paragraphes. La comparaison des deux textes montre qu'une partie de l'extrait des procès-verbaux (pages 114 et 115, recto verso) correspond en réalité à une lettre de Jean Hellot. Grosse ne mentionne absolument pas que cette partie du texte ne lui appartient pas. Sa lecture laisse entendre que toutes les observations relatives aux procédés de fabrication de l'éther lui revenaient. Or, il n'en est rien.

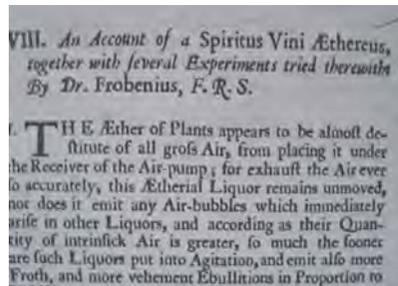


Figure 1.25. Sigismund Augustus Frobenius, *The Philosophical Transactions*, London, 1730, vol. XXXVI, n° 413, pp. 283-288. Fac-similé, 1963-64, Nieuwkoop, Amsterdam.

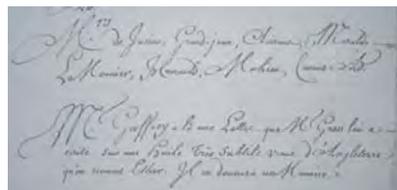


Figure 1.26. « Mr. Geoffroy a lu une lettre que Mr. Gross lui a écrite sur une huile très subtile venü d'Angleterre qu'on nomme Ether. Il en donnera un Mémoire », © Extrait des procès-verbaux des séances de l'Académie des sciences, t. 50, fol. 184.

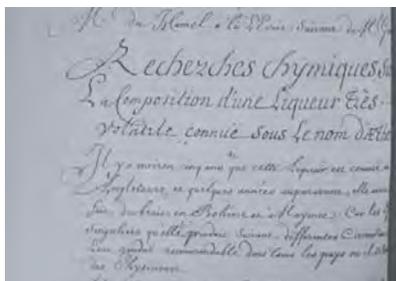


Figure 1.27. Johann Grosse, *Recherches chymiques sur la composition d'une liqueur très volatile connue sous nom d'æther*, lu par Du Hamel de Monceau, en séance, le 5 mai 1734. Procès-verbaux des séances de l'Académie des sciences, 5 mai 1734, t. 53, pp. 110-117.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

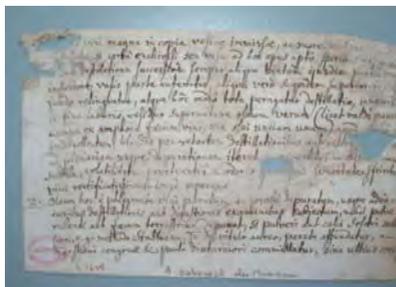


Figure 1.28. Fragment d'un manuscrit, en latin, attribué à Jean Grosse, dans lequel l'auteur parle de l'huile de vin éthérée.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

À moins que Du Hamel, chargé de la lecture de la communication de Grosse, ou le rapporteur des procès-verbaux, ne se soient trompés lors de la transcription, une erreur qui aurait été rattrapée deux ans plus tard, au moment de la publication du mémoire (fig. 1.28 et 1.29).

À la demande de Boyle, Hanckwitz avait réalisé un certain nombre d'expériences, au cours desquelles il avait séparé l'« *aether* », qui surnageait au-dessus de la solution « *per tritorium* » (par l'entonnoir) du produit de la dissolution d'une solution de mercure brut, unie au phlogistique du vin ou à un autre végétal. Hanckwitz nous apprend qu'Isaac Newton connaissait fort bien cet éther. Mais, à cause de sa mort, et surtout parce que les chimistes ne savaient pas le préparer en grande quantité, l'expérience n'avait pas pu être terminée. Frobenius, apparemment plus heureux que ses collègues, s'était rendu au laboratoire de Hanckwitz, où il avait réussi à préparer une quantité d'éther plus importante, tout en vérifiant l'exactitude des données de Newton. L'éther de ce dernier avait bel et bien été fabriqué à partir de quantités égales, en termes de mesure mais non en poids, d'huile de vitriol et d'esprit de vin fortement rectifié. Il correspondait au *Vini Æthereus*, un esprit de vin éthéré. Chaque chimiste avait en réalité sa propre méthode de fabrication. D'où l'obtention de liqueurs sensiblement différentes après leur distillation.

Valerius Cordus, écrit Baumé¹⁰¹, laissait reposer le mélange à parties égales d'huile de vitriol et d'esprit de vin pendant trois mois environ. Après distillation au bain-marie, il obtenait de l'esprit vineux, dont il ne conservait que la partie supérieure, le phlegme jaune. La partie inférieure, à l'odeur sulfureuse, séparée du restant par la méthode de l'entonnoir, était rejetée, tandis que la liqueur supérieure, jaune, était placée dans une cornue et chauffée modérément sur un bain de sable. La distillation de la liqueur éthérée devait être poursuivie jusqu'à ce que la partie supérieure de la cornue se soit refroidie. En la retournant, on pouvait récupérer un gaz sulfurique très éthéré. Afin de faire précipiter le soufre que contenait cette liqueur, on y ajoutait un alkali, jusqu'à cessation de l'ébullition. D'après Hanckwitz¹⁰², c'était la méthode de fabrication de Newton ; d'après Du Hamel et Grosse¹⁰³, c'était plutôt celle de Frobenius. Le point de vue des trois auteurs diffère légèrement.

Frobenius estimait que l'éther obtenu était le plus noble, le plus efficace et le plus utile des produits chimiques et pharmaceutiques, car il permettait d'extraire instantanément les essences et les huiles essentielles des plantes et des animaux (notamment du castor). Le chimiste allemand démontra que cet éther est inflammable, volatil, qu'il procure une sensation de froid lorsqu'on l'applique sur la main. L'une des expériences de Frobenius consistait à remplir plusieurs flacons avec de l'eau éthérée. Dans le premier, il laissait tomber de l'huile de vitriol ; dans le deuxième, de l'esprit de sel marin ; dans le troisième, de l'esprit de nitre, de l'alun, du sel d'ammonium dilué ou du vinaigre de vin rectifié. Les sels tombaient instantanément au fond du flacon. Frobenius en déduisit que l'éther est la plus légère de toutes les liqueurs. Ce qui signifie qu'il avait bien noté que l'éther n'était pas dissous dans l'eau et qu'au repos les deux liquides se séparaient en deux couches bien distinctes.

Hanckwitz et les chimistes de l'époque estimaient toutefois que le procédé de fabrication de l'éther était encore bien obscur. En 1730, Frobenius avait envoyé quelques échantillons à Claude-Joseph Geoffroy (fig. 1.30). Plusieurs autres chimistes français tentèrent alors de répéter les expériences de Frobenius et de Newton. Henri-Louis Du Hamel, Jean Grosse, Jean Hellot, Claude-Joseph Geoffroy, et même son frère aîné Étienne-François (décédé peu après, le 6 janvier 1731), se mirent à distiller des quantités plus ou moins importantes d'huile de vitriol et d'esprit de vin, dans l'espoir d'en retirer l'éther le plus parfait. Grosse¹⁰⁴ nous dit qu'« un chimiste, avec lequel nous sommes très lié d'amitié, qui est connu pour être très exact, et qui a beaucoup travaillé sur cette matière, l'a suivi scrupuleusement, sans aucun succès ». Dans son manuscrit, Grosse a gardé secret le nom de ce chimiste ; deux ans plus tard, lors de l'impression de son mémoire dans *Histoire et Mémoires de l'Académie des sciences*, il indique qu'il s'agissait de Jean Hellot.

Après de nombreuses tentatives de distillations d'un mélange d'huiles essentielles avec différents acides, Grosse se rendit compte qu'il n'arrivait pas à fabriquer le même éther que Frobenius. Il détermina la composition des échantillons de Hanckwitz, et parvint, dans un premier temps, en distillant de l'esprit de vin sur une solution d'alun, à fabriquer un éther aromatique, d'odeur suave, proche de celui de son collègue de Londres.

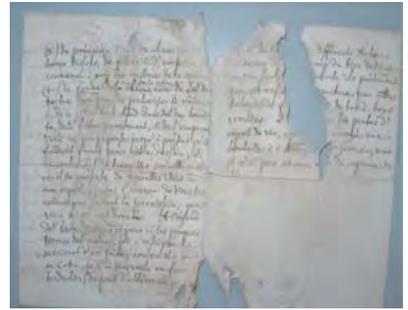


Figure 1.29. Lettre de Du Hamel du Monceau, en réponse à celle de Jean Grosse.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.30. Claude-Joseph Geoffroy (1685-1752), dit Geoffroy le Cadet, chimiste, maître apothicaire, membre de la Faculté de médecine de Paris et de l'Académie des sciences.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Il modifia bientôt son procédé et se mit à distiller différentes combinaisons d'esprit de vin et d'huile de vitriol, en variant leurs proportions. Ainsi fut-il en mesure d'annoncer à l'Académie des sciences, en 1731, qu'en mélangeant trois parties d'huile de vitriol à une partie d'esprit de vin, on obtenait plusieurs liqueurs qui ne ressemblaient pas à de l'éther, et une huile qu'on appelait depuis Paracelse, *Huile de vitriol douce*. En fonction de l'intensité et de la durée de la distillation, cette huile était rouge, verte ou presque blanche. Ayant prélevé une livre d'huile de vitriol très blanche, très bien rectifiée, et après l'avoir versée sur deux livres environ d'esprit de vin rectifié, Grosse laissa reposer le mélange dans la cornue pendant deux jours, puis procéda à sa distillation. Une simple addition d'eau permettait de séparer la liqueur étherée des autres produits de la distillation. Comme cet éther n'était pas encore d'une pureté parfaite, Grosse fit absorber le reste de l'acide qu'il contenait par une solution de sel de tartre¹⁰⁵. Grosse et Du Hamel finirent par indiquer trois méthodes différentes de rectification de l'éther. La première permettait d'obtenir un produit parfaitement rectifié qui ne sentait presque pas l'esprit de vin et ressemblait à de l'eau de Rabel (l'acide sulfurique alcoolisé). Le deuxième procédé sentait beaucoup l'éther et passait sous forme de vapeurs blanches, et le troisième dégageait une odeur de soufre. Pour obtenir la liqueur qui contenait le « *bon éther* », il fallait trouver le moment opportun où il convenait d'éteindre le feu. C'était l'instant précis où apparaissaient les vapeurs blanches. On continuait ensuite à distiller très lentement ce qui était passé dans le récipient, après l'avoir transféré dans une cornue. N'oublions pas que le thermomètre à mercure de Fahrenheit datait de 1721, et qu'au cours de la distillation, les chimistes n'étaient pas forcément en mesure de contrôler les températures des composés¹⁰⁶.

Grosse ne pensait pas que l'éther pouvait posséder des propriétés applicables à la thérapeutique médicale. Il le dit bien clairement et signale qu'un étranger, qui séjournait à Paris depuis plusieurs années, avait attribué certaines vertus à l'éther rouge et que quelques malades en auraient été satisfaits. Le nom de cet étranger n'est pas connu, mais d'après Du Hamel¹⁰⁷, il s'agissait d'un italien.

Les chimistes continuèrent leurs expériences et Jean Hellot publia les résultats de ses travaux, en séance,

à l'Académie des sciences, le 9 mai 1739. Ses recherches portaient essentiellement sur « *La liqueur éthérée de M. Frobenius* »¹⁰⁸ et sur les liqueurs qui n'étaient pas de l'éther. Ces travaux furent imprimés dans l'édition de 1741 de *Histoire de l'Académie royale des sciences*. Pour Hellot, les meilleures quantités et qualités d'éther s'obtenaient à partir de la distillation de deux livres au moins d'esprit de vin tiré du marc de raisins et de deux livres de la bonne huile de vitriol anglaise ou hollandaise. D'après Pierre-Joseph Macquer¹⁰⁹, Hellot aurait communiqué à plusieurs chimistes son procédé de préparation rapide de l'éther vitriolique, en l'indiquant, en 1752, dans l'*Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* de Diderot et D'Alembert¹¹⁰.

En 1742, Du Hamel¹¹¹ fit connaître aux académiciens de l'Académie des sciences les deux nouveaux procédés de fabrication de l'éther (fig. 1.31), sans distillation et sans feu, que Pierre-Toussaint Navier, médecin à Châlons-sur-Marne, venait de mettre au point. Pour obtenir une huile éthérée qui avait à peu près les mêmes propriétés que celle de Frobenius, il suffisait de remplacer l'huile de vitriol par de l'esprit de nitre. Sa distillation donnait une sorte d'esprit de nitre dulcifié, très odorant. Navier l'appellera huile éthérée martiale. Elle lui a « *pâru approcher beaucoup, surtout quand elle a passé sur l'huile de tartre par défaillance, de l'Eter, dont Mr. Grosse a, le premier, découvert la composition et qui a été, depuis, perfectionné par les recherches de Mr. Hellot* »¹¹². Il y reviendra le 11 février 1745, comme le confirme une autre lettre¹¹³.

Le mercredi 11 juin 1755, par ordre de l'Académie, Macquer et Hellot lurent un mémoire d'Antoine Baumé sur l'analyse du résidu de l'éther vitriolique filtré à travers une bouteille de grès (fig. 1.32). Le rapport de ce mémoire¹¹⁴ a été conservé sous la forme d'un fac-similé dans les procès-verbaux des séances de l'année 1755. Il a été rédigé par Macquer et Hellot, et non par Bourdelin et Macquer, comme l'indiquent les procès-verbaux. Les signatures¹¹⁵ du manuscrit original l'attestent formellement. Ce mémoire¹¹⁶ fut publié en 1760 dans les *Mémoires de Mathématiques et de Physique présentés à l'Académie royale des sciences par divers savans* (fig. 1.33).

Pour obtenir de l'éther, Baumé procédait comme ses prédécesseurs, en versant une quantité égale d'huile de vitriol concentrée, soit environ trois kilogrammes, sur six livres d'esprit de vin bien rectifié. Le mélange

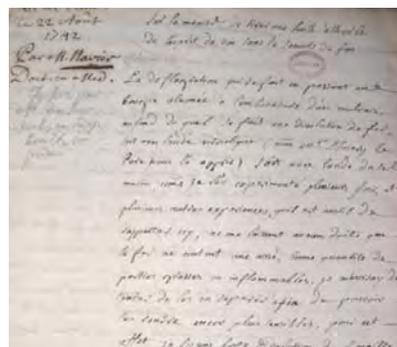
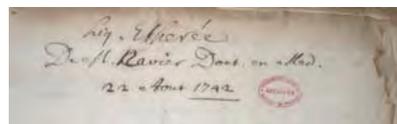


Figure 1.31. Extraits du mémoire de Pierre-Toussaint Navier (1712-1779) sur l'huile éthérée : 22 août 1742.

Navier avait suivi les méthodes de Nicolas Lémery (1645-1715), apothicaire du roi, à Paris, en dissolvant de la limaille de fer avec de l'acide vitriolique, ou avec de l'acide de sel marin.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

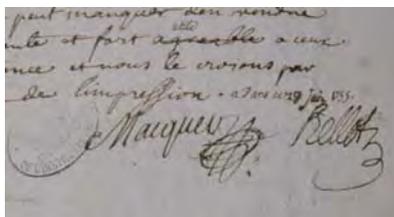
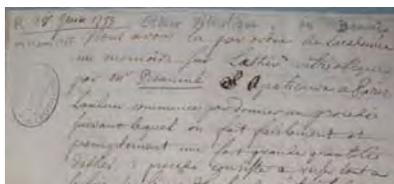


Figure 1.32. Extraits du mémoire d'Antoine Baumé sur l'analyse du résidu de l'éther vitriolique, lu par Macquer et Hellot, le 11 juin 1755.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.33. Le même mémoire d'Antoine Baumé, publié dans les *Mémoires de Mathématiques et de Physique présentés à l'Académie royale des sciences par divers savans et lus dans les assemblées*, 1755, t. III, pp. 209-232, édité en 1760 par l'Imprimerie royale.

s'échauffait considérablement, en dégageant une forte odeur aromatique. La première liqueur qu'il retirait de la distillation du mélange, chauffé énergiquement sur du charbon, correspondait à six onces¹¹⁷ d'esprit de vin aromatique (l'esprit acide vineux de Hellot, l'acide vitriolique vineux de Pott, le *spiritus naphthae* des chimistes allemands). Une deuxième et une troisième distillation, à l'aide d'une chaleur infiniment plus douce, lui permettait de retirer seize onces d'esprit sulfureux extrêmement volatil, sur lequel surnageaient bientôt quatre gros d'huile douce de vitriol. La liqueur de la première distillation n'était pas de l'éther pur, mais un mélange d'esprit de vin aromatique, d'éther, d'huile douce de vin et d'esprit sulfureux. Il fallait la rectifier, chercher à séparer les différents constituants, en absorbant l'acide sulfureux à l'aide de l'huile de tartre, puis distiller le mélange à petit feu. Baumé en retirait deux livres quatre onces d'un bon éther, bien sec, non miscible avec l'eau. En poursuivant l'opération à l'aide d'un feu plus conséquent, on obtenait huit à dix onces de liqueur anodyne minérale de Hoffmann. En été, lorsqu'il faisait chaud, la production était moins importante. On n'en extrayait qu'une livre douze onces. Baumé est le premier auteur à avoir utilisé de grandes quantités d'esprit de vin et d'huile douce de vitriol, à avoir observé l'action des huiles versées sur l'esprit de vin avant la distillation, ainsi que les différentes qualités d'éther qui en étaient retiré. Il donne également la description des résidus à demi-décomposés qui restaient dans la cornue. Ces résidus, traités par une nouvelle distillation très longue et fort compliquée, se transformaient entièrement en acide sulfureux volatil et en une matière charbonneuse. Baumé rechercha le moyen de séparer l'esprit de vin dissous par l'acide vitriolique de la matière grasse huileuse toujours présente dans les résidus. Il songea aux bouteilles de grès de cuisson moyenne qui constituaient d'excellents filtres. Au bout de dix-huit mois d'essais, il réussit à obtenir quatre livres quinze onces d'une liqueur acide, dépouillée de toute matière grasse. Ce fut le début de l'analyse complète des résidus de l'éther. En ajoutant du sel de tartre au résidu non filtré, il détermina une grande variété de nouvelles combinaisons, non connues jusque-là.

En mélangeant à l'esprit de vin de l'acide nitreux et de l'acide marin, Baumé avait mis au point de nouvelles

méthodes de fabrication des éthers et soupçonné l'existence d'un acide semblable aux acides végétaux dans le résidu de l'éther vitriolique.

En 1757, dans sa *Dissertation sur l'æther, dans laquelle on examine les différens produits du mélange de l'Esprit de Vin avec les Acides minéraux*, Baumé¹¹⁸ donnait un excellent historique sur la fabrication de l'éther, tout en décrivant ses expériences. Pierre-Joseph Macquer¹¹⁹ en fit l'éloge, en 1766, dans son *Dictionnaire de Chymie*, en écrivant qu'il s'agit de la « *dissertation la plus étendue qu'on ait eue jusqu'à présent sur cette matière* ». Les deux auteurs insistaient sur le fait que Frobenius avait remplacé le groupe de mots « *spiritus vini æthereus* » par le mot « *Éther* ».

Le 10 juin 1758, Louis-Léon-Félicité Brancas, comte de Lauraguais (fig. 1.34), relisait à l'Institut de France un mémoire qu'il avait déjà présenté comme correspondant étranger¹²⁰, le 27 avril 1757. Ce mémoire, qui traitait des mélanges qui donnent l'éther, de l'éther lui-même et de sa miscibilité dans l'eau, avait été remise à Joseph-Marie-François de Lassone, premier médecin de Louis XVI et de Marie-Antoinette, et à Hyacinthe-Théodore Baron d'Hénouville, chimiste, docteur-régent et doyen de la Faculté de médecine de Paris, chargés d'en rendre compte¹²¹. Il fut imprimé, en 1763, dans *Histoire de l'Académie Royale des sciences*¹²² (fig. 1.35). Lauraguais y montrait qu'en versant de l'éther sur de l'eau, l'éther surnage, mais que l'eau en absorbe aussi une certaine quantité. Comme le firent remarquer De Lassone et Baron¹²³, l'eau est un excellent moyen pour rectifier l'éther et, une fois rectifié, ce dernier n'est plus miscible avec l'eau.

De Lassone et Claude-Melchior Cornette¹²⁴ présentèrent une nouvelle méthode de préparation de l'éther nitreux et de la liqueur anodyne nitreuse, à l'Académie de médecine, le 15 février 1785. Leur méthode consistait à placer une livre d'acide nitreux pur et la même quantité d'*eau-de-vie double du commerce* ou d'esprit de vin dans une cornue en verre. L'association des deux composés provoquait une élévation de température de trois ou quatre degrés. Après avoir adapté un ballon à la cornue et luté l'ensemble, on plaçait l'instrument sur un bain de sable. De la distillation du mélange, on retirait quatre à cinq onces d'éther nitreux, de couleur jaune, et à l'odeur pénétrante. Il fallait rectifier le produit, le purger des acides qu'il contenait, puis le re-distiller. Cet éther nitreux fut



Figure 1.34.

Louis-Léon-Félicité Brancas, comte de Lauraguais (1733-1824), chimiste, philosophe et auteur dramatique.

© Archives de l'Académie

des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.35.

Louis-Léon-Félicité Brancas, comte de Lauraguais, « *Expériences sur les mélanges qui donnent l'éther, sur l'éther lui-même, et sur sa miscibilité dans l'eau* », *Histoire de l'Académie royale des Sciences, avec les Mémoires de Mathématiques et de Physique pour la même année 1758*,

© Imprimerie royale, 1763.

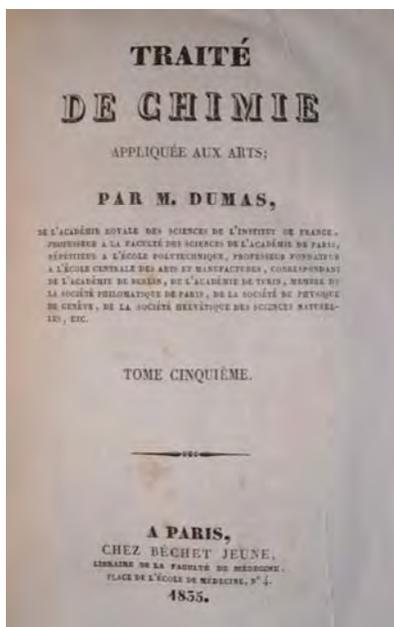


Figure 1.36. Page de garde de l'ouvrage de Jean-Baptiste-André Dumas, publié en 1835.

utilisé comme médicament. La liqueur anodyne nitreuse, un autre médicament, s'obtenait par le même procédé, en mélangeant une livre d'acide nitreux pur et deux livres d'esprit de vin. De Lassone et Cornette utilisaient l'éther nitreux et la liqueur anodyne nitreuse contre les affections vaporeuses, les vomissements spasmodiques, la migraine, le hoquet, les palpitations cardiaques, les pincements douloureux de l'estomac, ou encore, contre toutes les maladies qui provoquaient une rétention urinaire ou des toux convulsives. Ils estimaient que leur liqueur anodyne était plus sédative que la liqueur anodyne vitriolique de Hoffmann.

Le 23 février 1786, dans une communication à la *Royal Society* de Londres, Henry Cavendish¹²⁵ rappelait que John M^c Nab, de Albany Fort, dans la baie de l'Hudson, avait montré que l'huile de vitriol, l'esprit de nitre et les oxydes gazeux d'azote pouvaient être congelés. Cavendish¹²⁶ revint sur la question, le 28 février 1788.

Dans son *Traité de Chimie* (fig. 1.36), Jean-Baptiste Dumas¹²⁷ (fig. 1.37) précise, que les chimistes français avaient eu beaucoup de mal à obtenir de l'éther, car ils ajoutaient trop, ou pas assez, d'huile essentielle ou d'acide sulfurique. Il était préparé à partir d'un sel plongé rapidement dans l'eau, du phlogiston des plantes, d'un acide très pur, le tout très subtilement dissous et mélangé, pour en obtenir une fermentation complète.

Fourcroy et Vauquelin furent les premiers, en 1801, à faire la distillation simultanée de l'eau et de l'éther ; peu après, en combattant les théories de Fourcroy et de Vauquelin sur l'action de l'acide sulfurique sur l'alcool et sur la formation de l'éther, le pharmacien-chimiste nantais Dabit¹²⁸ découvrit les sels de l'acide sulfovinique. Puis, Fourcroy, Vauquelin, Thenard, A. Bussy et Nicolas-Théodore de Saussure¹²⁹ étudièrent les variations de volume de l'éther sous l'effet de la chaleur. Au même moment, Gay-Lussac¹³⁰ réalisa une série d'expériences sur les vapeurs éthérées et prouva que l'alcool et l'éther ne diffèrent entre eux que par la quantité d'eau qu'ils contiennent. Un éther bien lavé ne retenait pas une grande quantité d'eau. En 1807 et 1813, Saussure¹³¹ publiait les résultats de nouvelles recherches sur la composition chimique de l'alcool et de l'éther sulfurique en basant ses calculs sur les travaux de Jean-Baptiste Biot et Dominique-François-Jean Arago sur les pesanteurs spécifiques des gaz.

Les appareils de distillation et de rectification de l'éther

Les appareils de Polydore-Félix G. Boullay et de Wahren

Préparer de l'éther sans altérer l'acide sulfurique n'était pas simple. C'est au pharmacien français Polydore-Félix G. Boullay, chevalier de la Légion d'Honneur, membre des Sociétés de médecine, d'émulation et de pharmacie de Paris, qu'il convient d'attribuer la mise au point d'une méthode judicieuse de préparation des éthers. Les 23 mars et 25 mai 1807, Boullay présentait deux mémoires^{132,133} sur les éthers à la Première Classe de l'Institut de France (fig. 1.38). Fourcroy et Vauquelin, commissaires nommés par l'Institut, reconnurent dans cet éther « *une identité parfaite avec l'éther sulfurique le plus pur* »¹³⁴.

L'appareil de Wahren¹³⁵ (fig. 1.39), de Berlin, pour la distillation et la rectification de l'éther, a été décrit dans le *Bulletin de Pharmacie* de mars 1810. Wahren plaçait dans un fourneau à réverbère ordinaire une cornue en verre, contenant un mélange de deux parties d'alcool et deux parties et quart d'acide sulfurique. L'éther obtenu après la première distillation était un mélange d'alcool, d'éther et d'acide sulfureux. Wahren qualifiait l'odeur particulière qui se dégageait du composé, d'empyreumatique, au goût âcre. Pour séparer l'éther de ces différentes substances, le pharmacien-chimiste remplissait un flacon de liquide éthéré impur aux trois-quarts, y ajoutait de l'oxyde noir de manganèse en poudre fine, l'agitait fortement, et laissait reposer l'ensemble sur de l'eau froide. L'opération pouvait être renouvelée jusqu'à ce que l'odeur de l'acide sulfureux provenant de l'huile douce contenue dans l'éther ait disparu. Il fallait laisser décanter la liqueur éthérée à l'aide d'un entonnoir, en y ajoutant de la poudre de muriate de chaux desséché, jusqu'à obtenir trois couches bien distinctes. Le fond du flacon se garnissait d'oxyde ou de sulfate de manganèse, la couche intermédiaire, constituée d'alcool, était chargée de muriate de chaux. Sur le dessus surnageait une couche d'éther purifié. L'éther purifié pouvait toutefois contenir quelques traces d'humidité ou d'acide sulfureux. Il suffisait de lui soustraire ces substances, en le rectifiant sur 1/8 de charbon pulvérisé et 1/16 de chaux éteinte. Ce procédé permettait d'obtenir un liquide parfaitement limpide et incolore, qui s'évaporait très facilement lorsqu'on le



Figure 1.37.

Jean-Baptiste-André Dumas (1800-1884), chimiste et homme d'État, doyen de la Faculté des sciences de Paris, professeur à la Faculté de médecine de Paris, fondateur de l'École centrale des Arts et Manufactures. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

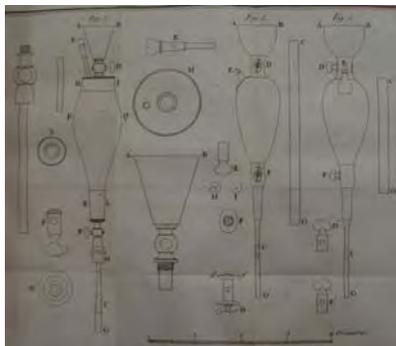


Figure 1.38. Premiers appareils de Polydore-Félix G. Boullay.

Bibliothèque de Pharmacie,
ULP Strasbourg.

Fig. 5 n° 1 :

AB : entonnoir formant la partie supérieure de l'appareil en cristal.
D : robinet, qui communique avec le vase.

E : tubulure bouchée à l'émeri.

Elle permet le passage de l'air atmosphérique vers l'intérieur de l'appareil.

F : robinet qui établit la communication entre l'allonge et le tube CG.

Fig. 5 n° 2 :

D et F : robinets en platine.

Fig. 5 n° 3 :

PQ : allonge garnie d'un couvercle de cuivre HI qui y est mastiqué.

AB : entonnoir en cuivre.

D et F : robinets en cuivre.

E : tube de cuivre, qui remplace la tubulure E des modèles précédents.

Il est percé d'une virole.

N : garniture KL, vue par le dessus.

M : couvercle HI,

vu par le dessus.

O : bouchon de plomb devant entrer dans la tubulure du vaisseau distillatoire.

versait sur la main. Sa pesanteur spécifique était de 0,636, à la température de 15,5 °C.

La couche inférieure du vase de décantation, composée d'alcool et de muriate de chaux, d'oxyde et de sulfate de manganèse en dissolution, pouvait être utilisée, après distillation, pour la fabrication de la liqueur d'Hoffmann.

Après avoir pris connaissance de la publication de Wahren, Boullay¹³⁶ émit un avis favorable sur son procédé de fabrication, mais conseilla de placer la cornue de verre dans une chaudière en fonte, puis sur un bain de sable. Il proposa de rectifier l'éther sulfurique par de la potasse, du muriate de chaux ou de la magnésie, tandis que Fourcroy et Wahren donnaient la préférence à la magnésie, afin de dépouiller l'éther de l'odeur empyreumatique due à l'acide sulfureux. Le manganèse, disait Wahren¹³⁷, beaucoup moins cher que les autres alcalis desséchants, lui avait toujours donné la plus grande satisfaction.

De nouvelles expériences de Boullay pour étherifier l'alcool au moyen de l'acide arsénique permirent d'obtenir un nouvel éther et de montrer que l'acide arsénique très concentré et chaud a la propriété de convertir l'alcool en éther. Les travaux de Boullay furent approuvés par Thenard et Vauquelin¹³⁸, le 15 avril 1811.

On retiendra également la description¹³⁹ des entonnnoirs à double robinet, employés pour la préparation de l'éther phosphorique et applicable aux autres éthers.

Lorsqu'on mélangeait rapidement, à parties égales, de l'acide sulfurique à 65,5° Baumé et de l'alcool rectifié à 36°, il se produisait une ébullition tellement violente, que le vase risquait de se briser. Aussi Boullay conseillait de rajouter de l'alcool au mélange initial au fur et à mesure de la formation de l'éther. Pour réaliser les expériences dans de bonnes conditions, et surtout, à cause de la corrosion, Boullay avait fini par construire trois appareils dont les éléments constitutifs étaient légèrement différents. Le premier se composait d'un entonnoir en cristal. Le deuxième avait des robinets en platine et, le troisième, était formé d'un entonnoir et de robinets en cuivre. Ils lui permirent de préparer de l'éther arsénical, de l'éther phosphorique, de l'éther sulfurique et de l'acide muriatique.

Boullay¹⁴⁰ soutiendra sa thèse à la Faculté des sciences de Paris, le 4 janvier 1815. Ce travail, dédié à Vauquelin, a été supervisé par Sylvestre-François Delacroix, doyen de la Faculté des sciences. Après avoir rappelé qu'il avait publié ses premiers essais sur l'éther dans les *Annales de*

Chimie et de Physique, et lu plusieurs mémoires, à l'Institut, en 1807, Boullay donnait un rappel historique des différentes méthodes de fabrication de l'éther. Une anecdote, relative aux expériences de Bayen¹⁴¹, est particulièrement intéressante :

« Avant la publication du procédé de Hellot, dans l'Encyclopédie, et lorsque les chimistes français paraissaient encore fixés aux proportions de deux parties d'acide sulfurique contre une partie d'alcool, le hasard fournit au célèbre Bayen l'occasion de faire adopter celles de parties égales en poids de ces deux liquides. Le Duc d'Orléans¹⁴², qui, pour se livrer plus librement à son goût pour les cérémonies de l'Église et aux opérations de chimie, s'était retiré à l'abbaye de Sainte-Geneviève, dont il avait, à ses frais, augmenté et embelli la pharmacie, possédait une multitude de recettes dont il désirait connaître la valeur. Chamousset¹⁴³, autre philanthrope, lui envoya Bayen pour les examiner. Bayen fit condamner au feu celles qui étaient insignifiantes, et fit voir au prince que toutes les autres étaient tirées des pharmacopées françaises ou étrangères. Parmi celles qui étaient relatives à la chimie et à l'alchimie, il se trouva un procédé pour faire l'éther sulfurique avec ses parties égales. Bayen en fut frappé et, se rappelant alors le procédé de Valérius Cordus, il courut au laboratoire de Rouelle¹⁴⁴, et de concert avec le frère¹⁴⁵ de cet habile chimiste, il essaya ce procédé. Ils firent une quantité d'éther si considérable et si extraordinaire à cette époque, que Rouelle l'aîné, en le montrant le lendemain à sa leçon, dit avec cet enthousiasme qui le caractérisait : Vous voyez, Messieurs, que nous faisons l'éther à la pinte ; cherchez à nous imiter ! »¹⁴⁶

Au moment des faits, Guillaume-François Rouelle avait 36 ans, son frère, Hilaire-Marin Rouelle, 21 ans, et Louis le Pieux, Duc d'Orléans, également 36 ans.

Or, en 1757, Baume¹⁴⁷ écrivait que Hellot « distribua, il y a une dizaine d'années, à quelques-uns de nos confrères, un procédé pour faire de l'éther en grand, qui lui avait été donné par M. Lisle, Anglois, chez qui M. Tretschler (ou Frobenius ?) logeoit à Londres, et par lequel il avoit vu préparer cette liqueur pendant huit mois. Ce fut là, à ce que je crois, l'époque du temps où M. Rouelle fit l'Aether à la pinte ; chacun s'exerça à ce travail qui devint alors presque public ».

L'affaire se serait donc passée vers 1747. Hellot avait continué ses recherches, trouvé un moyen de fabriquer de l'éther en grandes quantités, un plan dont profita

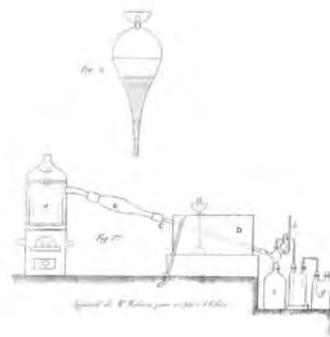


Figure 1.39. Appareil de Wahren, servant à distillation et à la rectification de l'éther.
a : cornue en verre contenant un mélange d'alcool et d'acide sulfurique.
B : allonge à l'extrémité de laquelle se lute un tube de porcelaine *C*, qui traverse une caisse en bois *D*, remplie d'eau froide.
D : caisse en bois, garnie de plomb et remplie d'eau froide.
E : flacon qui reçoit l'éther.
k : tube de sûreté.
f et *g* : flacons contenant de l'alcool pour absorber l'éther non condensé, qui passerait sous forme de vapeurs.
H : tuyau en fer blanc ou en tôle, qui permettait de verser de l'eau froide dans le fond de la caisse en bois.
i : tuyau de décharge qui permet d'évacuer l'eau chaude remontant à la surface.

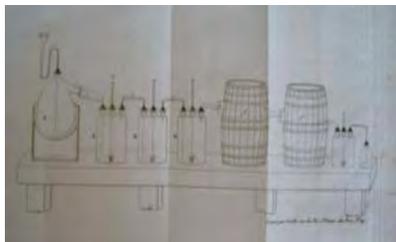


Figure 1.40. Appareil de Guiliermont, de Lyon.
© Bibliothèque de pharmacie, ULP Strasbourg.

l'ensemble de la communauté des chimistes et des savants. On trouve donc chez Baumé la confirmation de la fabrication de l'éther, par Rouelle, en grandes quantités.

Dans le deuxième chapitre de sa thèse, Boullay se consacre à la préparation de l'éther sulfurique. Il se réfère maintenant aux auteurs modernes, en particulier au procédé de fabrication que proposait Fourcroy¹⁴⁸ dans son *Système des connaissances chimiques et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art*. Il s'agissait de verser dans une cornue en verre deux kilogrammes d'acide sulfurique concentré sur deux kilogrammes d'alcool rectifié. Dans sa *Pharmacopea Borussica*, Martin Heinrich Klaproth¹⁴⁹ conseillait d'utiliser deux parties et demie d'acide sulfurique contre deux parties d'alcool. Au début de l'opération, l'acide se dépose au fond de la cornue. En agitant la cornue, l'alcool se mélange à l'acide, en émettant un sifflement, avec un dégagement de chaleur. On obtient un mélange de couleur brune, appelé autrefois acide sulfurique dulcifié ou eau de Rabel. En plaçant ce mélange sur un bain de sable chaud et en y adaptant deux ballons, il se dégage un alcool à l'odeur suave et un liquide extrêmement volatil, l'éther. Il faut alors se hâter de rafraîchir le ballon avec des linges mouillés et recueillir le liquide formé pendant l'ébullition. Lorsqu'il se forme des vapeurs blanches et que l'odeur change, ce n'est plus de l'éther, mais de l'acide sulfureux qui passe dans la cornue. C'est le moment de déluter le ballon, afin de séparer l'éther des autres produits de la distillation, car il s'évapore, au même moment, une huile jaune, l'huile douce de vin.

L'appareil à éther de Guiliermont, de Lyon

Il fallait que la distillation de l'éther sulfurique fût extrêmement rapide et que les vapeurs éthérées refroidissent au plus vite. Guiliermont¹⁵⁰ remplaça l'entonnoir de Boullay par un tube en verre, dans lequel il versait de l'alcool, d'où il coulait dans l'acide sulfurique, versé préalablement dans la cornue¹⁵¹ (fig. 1.40). Après avoir retiré l'entonnoir et fermé la tubulure, Guiliermont chauffait la marmite au rouge vif. Les acides sulfurique et sulfureux, tout comme l'acide acétique, étaient retenus par la solution alcaline, tandis que l'huile douce de vin, moins volatile que l'éther, restait à la surface du deuxième flacon. Les vapeurs éthérées étaient refroidies dans le troisième flacon, qui contenait une solution de muriate de soude. Trente litres de ce mélange

pouvaient être distillés en quatre heures. P. R. Destouches¹⁵², éditeur du *Bulletin de Pharmacie*, estimait qu'on devait pouvoir utiliser d'autres matériaux que le cristal pour fabriquer de l'éther rectifié. Cette variété de verre n'attaquait ni les métaux, ni la poterie ; ce qui était fort appréciable.

Le nouvel inhalateur de Jean-Pierre Boudet

Dès 1801, Jean-Pierre Boudet¹⁵³ s'intéresse à la préparation de l'éther phosphorique et construit un appareil destiné à l'aspiration de vapeurs d'éther aromatisées, en particulier de l'éther sulfurique additionné d'eau distillée de tilleul et de fleur d'oranger.

Il présentera un nouvel appareil¹⁵⁴ (fig. 1.41), à la Société de pharmacie, en novembre 1811. Un petit effort d'aspiration de la part du malade, en introduisant le bec C dans la bouche, permet à l'air éthéré de s'échapper du flacon. « On pourra à volonté faciliter l'expansion de l'éther et diminuer, si cela est nécessaire, les efforts du malade, en communiquant au vase un léger degré de chaleur, soit à l'aide de la main, soit par des moyens analogues », précise Boudet.

Nous verrons que ce geste ou cette méthode de vaporisation de l'éther sera remise à l'honneur une trentaine d'années plus tard lorsque l'anesthésie à l'éther aura trouvé son champ d'application.

Les expériences de Michael Faraday

Une petite note¹⁵⁵, publiée en 1847 dans la *Gazette des Hôpitaux Civils & Militaires*, et que son auteur, resté anonyme, pense pouvoir attribuer à Michael Faraday, parle d'inhalations, en 1818, de vapeurs d'éther mêlées à de l'air ordinaire. Cette note correspond à la traduction d'un texte anglais, dont l'original a été publié, en 1818, dans la rubrique « *Miscellanea* » du *Journal of Science and the Arts* (= *Quarterly Journal of Science*)¹⁵⁶. La notice ne comporte aucune signature. Il est donc difficile d'affirmer avec certitude qu'elle a été rédigée par Faraday, quoique ce dernier¹⁵⁷ ait publié de nombreuses observations dans la même revue, tant au sujet des acides que des gaz. L'auteur de cette notice écrit qu'en respirant des vapeurs d'éther mélangées à de l'air ordinaire, on éprouve les mêmes effets qu'avec le protoxyde d'azote. La méthode la plus simple et la plus aisée pour s'en convaincre consiste à adapter un tube à l'ouverture d'un flacon contenant de l'éther et d'aspirer les vapeurs qui s'y développent.

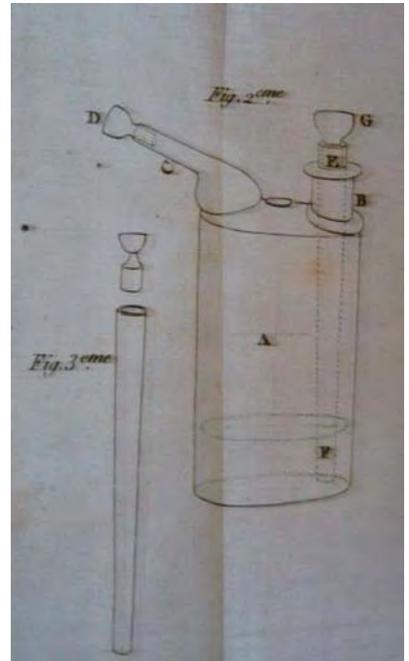


Figure 1.41. Nouvel appareil de Jean-Pierre Boudet, composé d'un flacon en cristal d'un quart de litre de capacité. La tubulure C, prolongée en forme de bec, est bouchée à l'une de ses extrémités par un bouchon D. Un tube en cristal EF, de 10 à 12 millimètres de diamètre, vient s'emboîter dans la tubulure B, plonge dans le flacon, en s'arrêtant à peu de distance du fond.

© Bibliothèque de pharmacie, ULP Strasbourg.



Figure 1.42. Flacons de Woulfe, à trois tubulures.

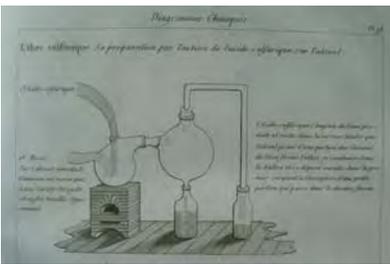


Figure 1.43. Préparation de l'éther sulfurique par l'action de l'acide sulfurique sur l'alcool.

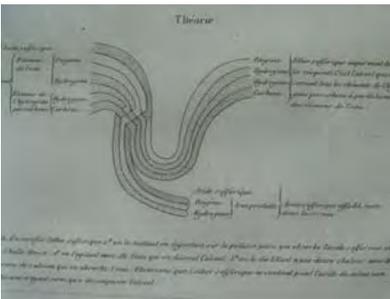


Figure 1.44. Théorie de la préparation de l'éther sulfurique par l'action de l'acide sulfurique sur l'alcool, avancée par Decremps, dans ses *Diagrammes chimiques ou Recueil de 360 figures (sur 112 planches)*, Didot Jeune, Paris, 1823.

Inhaler de l'éther n'était pas vraiment nouveau et, nous venons de le montrer, sa fabrication était connue depuis de nombreuses années (fig. 1.43, 1.44). Les appareils destinés à l'inspiration de différents éthers, purs ou aromatisés, étaient couramment utilisés en médecine. Jean-Noël Hallé, professeur au Collège de France et à la Faculté de médecine de Paris, améliora la forme des appareils. Pour faire arriver la vapeur éthérée dans la poitrine du malade, on utilisait des récipients ayant la forme d'un entonnoir, ou des vases munis de tubulures, bientôt remplacés par les flacons de Woulfe (fig. 1.42), à trois tubulures. Afin de rendre l'éther plus actif, on le mélangeait avec du baume de Tolu, du baume de soufre anisé, de la digitale pourprée, de la ciguë ou de l'opium. « *Le mode d'administration le plus suivi consiste à mettre l'éther prescrit dans un flacon à deux tubulures ; l'une, bouchée par un liège, sert à l'introduction de ce liquide dans le flacon ; l'autre est munie d'un tube recourbé, maintenu par un bouchon qu'il traverse, sans le dépasser inférieurement* », explique Boudet¹⁵⁸.

François-Joseph Double¹⁵⁹ obtenait de très bons résultats avec le flacon de Boullay à deux tubulures, malgré leur diamètre un peu étroit. Notons que Jean-Nicolas Gannal en 1828, Cottereau en 1829, puis Richard-Desruez, firent fabriquer des flacons de plus grande taille.

Il semble peu probable qu'il n'y ait jamais eu d'accidents dans les laboratoires de chimie, ni d'inhalations inopinées de vapeurs éthérées par ceux qui manipulaient ces substances. Aux chimistes et aux pharmaciens qui expérimentaient les effets de l'éther, Faraday conseillait la plus grande prudence. Un jeune homme était tombé dans un état léthargique à la suite d'une inhalation fortuite de vapeurs éthérées. Son malaise dura plus de trente heures, mais « *son pouls resta si lent pendant plusieurs jours, que l'on conçut quelques craintes pour sa vie* », rapporte un auteur anonyme¹⁶⁰.

L'appareil de Sottmann

Au fil des ans, de nouveaux appareils destinés à la fabrication de l'éther sulfurique firent leur apparition dans les laboratoires. En 1846, on emploie celui du pharmacien Sottmann¹⁶¹, de Berlin (fig. 1.45).

Les pharmaciens eux-mêmes étaient confrontés aux risques d'explosion de l'éther. Comme le produit s'enflammait facilement, il était important, lors de la manipulation, de luter avec précision les différentes allonges qui reliaient

les grandes cornues de verre aux serpentins réfrigérants. Sottmann eut l'idée de jouer sur la longueur de ces tubes. En allongeant le tube qui reliait le réservoir à alcool à la cornue, ainsi que le tube de plomb qui se rendait au serpentin réfrigérant, ou encore, en disposant le réfrigérant et le récipient à éther dans les pièces voisines, il se mettait à l'abri d'un accident éventuel.

Les applications médicales

On connaissait depuis fort longtemps les propriétés stupéfiantes de l'éther et le corps médical savait apprécier ses vertus antispasmodiques et calmantes. Personne, cependant, n'avait pensé qu'il suffisait de saturer les poumons du malade avec cet agent médicamenteux pour anéantir la douleur, ou plutôt, pour le plonger dans un état de stupeur tel, qu'il pourrait supporter les opérations les plus douloureuses, sans en avoir conscience.

Les anciens viticulteurs avaient forcément expérimenté les effets de l'évaporation des éthers vineux, ces effluves capiteux qui flottaient dans les caves vinicoles, dans les entrepôts des docks ou autres dépôts de vins et de spiritueux. Combien de vigneron furent victimes de ces émanations, combien furent étourdis par ces vapeurs, combien sombrèrent dans le coma ou se blessèrent en tombant ? Curieusement, personne n'a jamais eu l'idée de mettre à profit les effets liés à la fermentation pour soulager un malade au cours d'une intervention chirurgicale.

En application locale, l'action réfrigérante de l'éther était déjà connue dès la fin du XVIII^e siècle. L'éther pouvait être un remède efficace pour soulager migraines, maux de tête et névralgies. Jean-Pierre Poirier¹⁶² a montré récemment que Lavoisier s'était déjà exprimé dans ce sens.

Rares exemples d'inhalations de l'éther sulfurique, avant 1847

Les médecins de la fin du XVIII^e siècle prescrivaient les inhalations éthérées pour soulager les douleurs occasionnées par les différentes affections pulmonaires ou pour améliorer le confort respiratoire des phtisiques et des asthmatiques. L'expansion de la tuberculose fut probablement à l'origine de la généralisation de la technique inhalatoire. Cette médecine pneumatique, qui s'intéressait à la fois aux propriétés physiques de l'air et des gaz, et au souffle, ou *pneuma*, était née vers 1790,

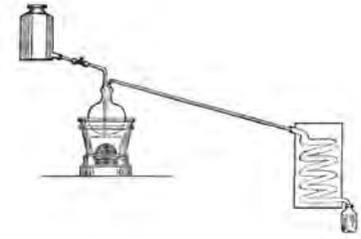


Figure 1.45. Appareil de Sottmann, décrit par le pharmacien Boissenot, de Chalon-sur-Saône.



Figure 1.46. James Watt (1736-1819).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

avec Richard Pearson, de Birmingham. En 1794, dans *A short Account of the Nature and Properties of Different Kinds of Airs*, Pearson proposait de substituer l'inhalation de l'éther à celle de l'hydrogène. Ses idées furent mises en pratique par John Gardner¹⁶³, le 28 janvier 1796.

Charles Scudamore faisait inhaler de l'iode, des essences de pin ou des vapeurs de goudron, tandis que Sigmond administrait de l'essence de stramoine, sorte de pomme épineuse dont les feuilles contiennent de l'atropine et de la scopolamine.

John Mudge, D. Gardner, Charles Darwin, sans oublier Thomas Beddoes et James Watt (fig. 1.46), avaient mis au point de nouveaux inhalateurs, de manière à faire pénétrer les différents gaz dans les poumons de leurs patients. On savait aussi depuis fort longtemps, qu'en appliquant l'inhalation d'éther sulfurique aux accidents nerveux (en particulier à certains croupes), l'intoxication produite par leur inspiration, provoquait une sorte d'insensibilité soporifique pouvant aller jusqu'à l'état comateux. Mais personne n'avait envisagé d'exploiter ce phénomène pour prévenir la douleur dans les opérations chirurgicales.

On trouvera un autre exemple d'inhalations de l'éther dans un témoignage, publié par Jean-André Rochoux¹⁶⁴, à l'Académie de médecine, le 26 janvier 1847. Rochoux cite l'exemple de François Delaroché¹⁶⁵, beau-père d'André-Marie-Constant Duméril, président de la Société anatomique de Paris et rédacteur de la *Bibliothèque germanique médico-chirurgicale ou Extraits des meilleurs ouvrages de médecine et de chirurgie publiés en Allemagne*, qui avait l'habitude d'employer les vapeurs de l'éther lorsqu'il traitait les phtisiques.

Une preuve supplémentaire nous est donnée par un auditeur anonyme, présent lors de la réunion de la Société anglaise de pharmacologie¹⁶⁶, à Londres, le 13 janvier 1847. Ce personnage raconte qu'en 1829, il avait été le témoin, à New York, des effets enivrants de l'éther. Une personne avait inhalé le produit gazeux, vaporisé sur un mouchoir.

Le chirurgien de la *Royal Cornwall Infirmary*, J. Gorringe¹⁶⁷, se rappelait avoir assisté, au cours de l'année universitaire 1838-39, à deux cas d'insensibilité complète chez deux étudiants de l'*University College Hospital*. Lui-même, pour s'amuser, avait inhalé de l'éther à diverses reprises, à l'aide d'une simple vessie.

Au mois d'avril 1847, l'*Edinburgh Medical and Surgical Journal*¹⁶⁸ relate l'histoire d'une femme, envoyée à l'Infirmierie royale de la ville, en 1817. Alors qu'elle mangeait sa soupe, un petit fragment d'os s'était glissé malencontreusement dans ses voies aériennes et la malheureuse avait manqué de s'étouffer. Les doigts du chirurgien, les pinces et les sondes, ne permirent pas d'extirper l'esquille osseuse, fichée dans la gorge de la patiente. Pour la calmer, on essaya de lui administrer des anodins et des antispasmodiques, du laudanum, des parégoriques, de l'éther, des opiacés, et même, de lui faire inhaler des vapeurs d'eau chaude. Ces efforts n'amenant aucun soulagement, et les plaintes de la patiente n'ayant pas cessé, un assistant du chirurgien eut l'idée de placer une petite quantité d'éther sulfurique dans un récipient, de le plonger dans un vase contenant de l'eau chaude, et de lui faire inhaler les vapeurs qui s'en dégageaient. Elle en fut si rapidement soulagée qu'elle se mit à parler d'une voix enrouée. On décida de continuer les inhalations, mais comme l'appareil était loin d'être parfait, on versa l'éther dans un flacon ordinaire, on lui pinça les narines, tout en lui recommandant d'inhaler les vapeurs et d'appliquer la bouche sur l'embouchure. Elle fut hospitalisée pour la nuit et, le lendemain, le chirurgien put l'examiner avec la plus grande facilité, puis repérer et extirper le corps étranger à l'aide d'une pince. Cette observation montre bien qu'on savait se servir de la technique inhalatoire pour procéder à un examen particulièrement difficile, voire douloureux.

Prescription de l'éther sulfurique en usage interne

Une épidémie de choléra-morbus, dont le foyer se situait dans le delta du Gange, submergea la Russie en 1831, et la nouvelle se répandit très rapidement parmi les populations du Nord de l'Europe. À l'instigation du gouvernement français, l'Académie de médecine¹⁶⁹ nomma une commission, le 8 mars 1831, afin d'étudier les effets de la propagation de la maladie et, l'année suivante, très exactement le 26 mars 1832, en plein carnaval, le fléau éclatait comme une bombe, à Paris¹⁷⁰. Presque la totalité des personnes atteintes du choléra se plaignaient de lassitudes spontanées, de vertiges, de défaillances, d'un affaiblissement des grandes fonctions de l'innervation, de nausées, de vomissements et de diarrhées. Au fur et à mesure de l'évolution de la maladie, la population présentait des

signes d'oppression, une faiblesse du pouls, de l'anxiété épigastrique, une contracture des membres, des spasmes des extrémités suivis de syncopes et un faciès hippocratique. Les médecins, débordés, n'eurent d'autre ressource que d'essayer toutes sortes de traitements. Les « *stimulants diffusibles* » jouissaient alors d'une grande confiance auprès des praticiens. À Calcutta, Deville eut l'idée d'administrer de fortes doses d'éther, et cela dès les premières manifestations de la maladie. À Paris, Réveillé-Parise préconisait d'utiliser un remède administré par les médecins indonésiens de Batavia (actuellement Jakarta) : l'alcoolat de menthe (un mélange d'un tiers de laudanum liquide et de deux tiers d'essence de menthe). Cette mixture ne pouvait être bénéfique que si elle était administrée à doses rapprochées dès les premières heures de l'attaque de la maladie. L'association de quelques gouttes de liqueur d'Hoffmann à l'essence de menthe était largement répandue. Tout le monde en prenait à titre préventif. L'opium, rarement donné seul pour le traitement du choléra, fut associé à l'éther, à l'ammoniaque en liqueur, ou au camphre. Les médecins d'Arenenberg, en particulier, le docteur Henri Conneau, qui soignait la reine Hortense et son fils le prince Louis, avaient pour habitude de prescrire à la famille impériale un mélange de gouttes d'Hoffmann et d'essence de menthe. La reine, revenue à Arenenberg à partir du milieu du mois d'août 1831, après un séjour de quatre mois à Londres, aurait pu, en effet, contracter le choléra si la chance ne lui avait pas souri.

De même, un manuscrit non daté, dont la signature est illisible (fig. 1.47), atteste qu'un médecin de Granville a employé l'éther sulfurique pour traiter une vingtaine de détenus du château, atteints de choléra-morbus :

« *Traitement suivi par Mr. Laté, Dr. m., à Granville, où un grand nombre de détenus au château furent atteints tout à coup des symptômes suivans qui simuloient le choléra-morbus - yeux larmoyans, figure décomposée, douleur épigastrique violente, soit intense ; vomissements fréquents, colique, diarrhée, froid aux extrémités.*

Le Docteur Cosme de Morat en assuroit que l'affection n'est pas dangereuse ; puis ordonne doubles couvertures, diète, silence, lavemens, bains et potions suivante avec l'usage journalier de l'infusion de tilleul, la potion se prenoit par cuillerées et se composoit de :

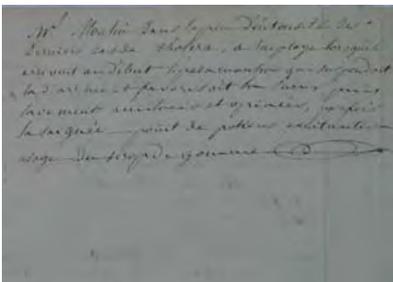
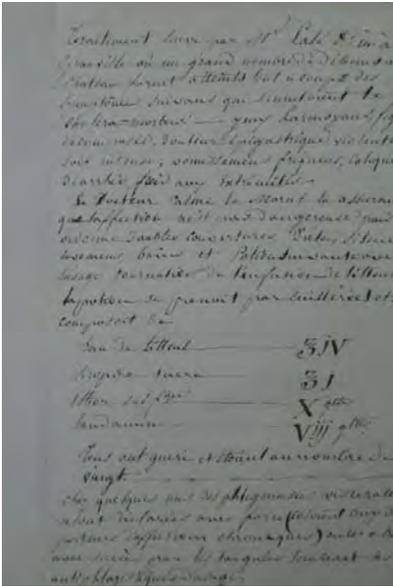


Figure 1.47. Ordonnance d'un médecin de Granville (recto verso).
Collection privée.

Eau de tilleul	5 onces Troy ¹⁷¹ = 155,51 grammes
Sirop de sucre	1 once Troy = 31,10 grammes
Éther sulfurique	10 gouttes
Laudanum	8 gouttes

Tous ont guéri et étoient au nombre de vingt.

Chez quelques uns des phlegmasies viscérales se sont déclarées avec force (c'étoient ceux des porteurs d'affections chroniques) on les a traité avec succès par les saignées locales et les antiphlogistiques d'usage.

Mr. Moulin, dans le peu d'intensité des derniers cas de choléra, a employé lorsqu'il arrivoit au début l'ipécacuanha qui suspendoit la diarrhée et favorisoit la sueur, puis lavements amilacés (sic) et opiacés, parfois la saignée – point de potions excitantes – usage de sirop de gomme. »

Les propriétés antispasmodiques et stimulantes de l'éther sulfurique étant bien connues ; on le prescrivait pour les affections et les coliques nerveuses, l'hystérie, l'asthme, les dyspnées, les laryngites, pour calmer les vomissements spasmodiques, dans divers cas de névroses, comme sédatif des fièvres typhoïdes, pour arrêter les mouvements convulsifs ou, tout simplement, pour combattre le hoquet et l'ivresse. Le dosage habituel était de 6 à 10 gouttes versées sur du sucre, ou de 20 gouttes ou 2 grammes, en potion. « À hautes doses », écrivaient Alphonse Milne-Edwards et Pierre-Henri-Louis-Dominique Vavasseur¹⁷², l'éther sulfurique « irrite vivement l'estomac et produit en même temps une sorte d'ivresse. À petites doses, il porte son action sur le système nerveux, tantôt en agissant sur lui comme un sédatif, d'autres fois en le stimulant très vivement, mais toujours d'une manière passagère ».

En février 1847, la pharmacie Grimaud, rue du commerce, à Sisteron, fournissait de l'éther sulfurique à l'hospice de la ville, à raison de 5 francs le demi-kilogramme¹⁷³. L'éther entraît dans la composition du diascordium, un électuaire employé, contre les diarrhées, comme un astringent et un sédatif.

Le 4 novembre 1847, au moment où le choléra avançait pour la seconde fois vers l'Europe méridionale, *Le Glaneur des Alpes* attirait l'attention de la population sur un fait particulier, dont le médecin Bruno Taron avait parlé, dans la *Gazette des Hôpitaux*, le 14 octobre 1847. « Ce médecin », écrivait le rédacteur du journal des Alpes-Haute-Provence, « se trouvant à Marseille en 1837 et ayant été atteint par le choléra, aspira largement les émanations

*d'un grand flacon rempli d'éther sulfurique. Aussitôt après, il se trouva beaucoup mieux et les caractères de la maladie, qui s'étaient énergiquement développés chez lui, disparurent dans peu de jours. On affirme qu'en Orient des expériences de ce genre auraient été faites avec le plus grand succès »*¹⁷⁴. La revue alpine souhaitait apporter quelques conseils utiles à la population, en laissant entendre que l'éther sulfurique pouvait être inhalé, si l'épidémie devait, par malheur, gagner la région. Le ministre du Commerce venait en effet de donner pour mission à trois médecins de la Faculté de Paris le soin d'étudier la marche du choléra-morbus dans les pays où il sévissait déjà. Ces praticiens étaient les docteurs Joseph-Honoré-Simon Beau, Jules-Auguste-Édouard Monneret et Contour. Tous les trois se rendirent à Moscou, à Odessa et à Trébizonde.

Les buveurs d'éther

Dans le Nord de l'Irlande, l'habitude de boire de l'éther était apparue vers 1840. Ce fut la conséquence de la croisade menée par le père Mathiew pour lutter contre le développement de l'alcoolisme. Comme le rapporte Louis-Raoul Regnier¹⁷⁵, cette pratique était si courante, qu'Ernest Hart, rédacteur en chef du *British Medical Journal*, en fit le sujet de l'une de ses communications. Cette manie s'était répandue très rapidement dans les centres industriels de Londonderry, Moghera, Magherafelt, Tobermore, Cookstown et Draperstown. Certaines personnes prenaient l'éther pour un succédané du whisky, d'autres pour un stimulant hautement conseillé par le corps médical. Son prix bas, car l'éther était extrait de l'alcool dénaturé, permettait au peuple de se griser pour quelques pennies. À Belfast, où sept manufactures fabriquaient de l'éther, la ville fournissait plus de 4 000 gallons aux épiciers et aux droguistes des cités irlandaises. Certains habitués en consommaient six à sept verres en une heure, d'autres buvaient trois, quatre, et jusqu'à six fois par jour une dose de 10 à 20 grammes d'éther. Comme son action s'effaçait rapidement et ne laissait pratiquement aucune trace – céphalées, vomissements et sécheresses buccales mises à part – le buveur avait tout loisir de recommencer à boire ou de renouveler sa consommation dans la même journée.

Boire de l'éther produisait une certaine excitation cérébrale, une sensation de légèreté fort appréciée des populations habitant les collines irlandaises, une salivation

abondante, souvent accompagnée d'éruclations violentes. Les douleurs épigastriques, la pâleur des traits, l'agitation ou la stupeur ne duraient que quelques instants. Des malades atteints d'affections cardiovasculaires moururent après une absorption trop importante de ce liquide, devenu extrêmement populaire. Le *British Medical Journal* revint sur la question, en publiant un article de Sohn, sur les habitudes des paysans lituaniens qui, par suite de la taxation de l'alcool fabriqué à partir du blé, achetaient dans les épiceries un liquide connu sous le nom de « *Schwefeläther* ». Ce n'était rien d'autre qu'un mélange d'éther et d'alcool de vin. Malgré toutes les mesures prises par les autorités locales auprès des pharmaciens et des médecins, les habitués continuaient à boire ce mélange peu coûteux comparé au prix de l'alcool taxé. Le gouvernement envisageait d'ailleurs de prendre des mesures sérieuses pour éradiquer définitivement cette habitude fort dangereuse. Nous verrons que c'est à ces pratiques malsaines que songeait probablement François Magendie¹⁷⁶ lorsqu'il s'adressa à Alfred Velpeau, le 1^{er} février 1847, en affirmant que « *certaines personnes adonnées aux boissons alcooliques, ne trouvant plus dans celles-ci l'excitation qu'elles recherchent, boivent de l'éther et s'enivrent de cette liqueur* ».

Les femmes nerveuses, hystériques, avalaient les potions éthérées comme s'il s'agissait d'un produit commun. À titre d'exemple, la *potion antihystérique*¹⁷⁷ de l'Hôpital des Vénériens (Hôpital de la Pitié), à Paris, contenait, en plus de l'éther sulfurique, de la teinture de succin et de la teinture de castoréum. Les médecins la prescrivaient dans certaines affections nerveuses accompagnées de douleurs vives ou de convulsions. Lorsque l'éther sulfurique était utilisé comme potion antispasmodique, le narcotique était associé à de l'eau distillée de tilleul, de fleur d'oranger ou de sirop de fleur d'oranger. La formule de la *potion antihystérique*, utilisée dans les hôpitaux des pays de la confédération germanique et du Nord de l'Europe, comprenait de la teinture de castoréum (8 grammes), de la liqueur anodine d'Hoffmann (4 grammes), de l'eau de mélisse (192 grammes) et du sirop d'écorce d'orange (24 grammes). On l'administrait, à raison d'une cuillerée toutes les deux heures, ou en lavement, suspendu dans un mucilage de gomme arabique, à raison de 2 à 4 grammes. La célèbre liqueur d'Hoffmann n'était en réalité qu'un éther sulfurique alcoolisé à 33°. L'éther sulfurique était aussi recommandé comme anthelminthique. À l'hôpital

des Enfants malades, à Paris, on l'administrait sous forme de potion, à la fois comme antispasmodique et comme fébrifuge. On pouvait aussi l'utiliser pour les lavements ou pour calmer des coliques néphrétiques.

La médecine pneumatique

Pour les savants qui s'occupaient de chimie pneumatique¹⁷⁸ produire des fluides élastiques ou aériformes en quantité suffisante était une opération particulièrement difficile. On employait soit le procédé par la voie sèche, soit le procédé par la voie humide. La voie sèche était celle de la combustion du bois, du charbon, de la craie ou du marbre, placés dans un vase ou dans une cornue, ou encore celle de faire brûler de l'encens, du styrax, de la myrrhe, du benjoin, du santal rouge, de la tormentille, de la térébenthine ou d'autres substances végétales dans la chambre du malade. Les fumigations humides se préparaient à partir de décoctions de plantes, guimauve, pulmonaire, orge, roses rouges, « *lierre terrestre* », romarin ou mélisse, ou consistaient à verser un acide liquide sur une substance solide ou liquide (acide sulfurique ou vinaigre versé sur du marbre, le procédé d'extraction de l'air fixe du marbre du Caire appelé *memphitis*, utilisé par Pline l'Ancien¹⁷⁹, en 79 avant J.-C. Charles Ozanam¹⁸⁰, qui se réfère à Pedanius Dioscoride, mentionne que ce marbre avait la taille et la grosseur d'un talent, que cette pierre était grasse et pouvait se présenter sous des couleurs différentes).

Il fallait absolument pouvoir disposer, à volonté, de quantités notables de gaz. Plusieurs brevets ont été pris à la fin du XVIII^e et au début du XIX^e siècle pour la fabrication du blanc de céruse¹⁸¹ ou carbonate de plomb (fig. 1.48), ou pour extraire de l'acide carbonique de la craie, au moyen de l'acide sulfurique, du manganèse et du charbon. D'autres sources de gaz acide carbonique préparé en grande quantité étaient les usines d'eau de Seltz.

D'où aussi la nécessité de réunir de bons chimistes et d'excellents physiciens pour construire des appareils nécessaires à la fabrication de gaz destinés à l'inhalation. Il est évident que seuls les travaux et les progrès réalisés dans les sciences physiques pouvaient faire progresser la médecine et apporter de nouvelles méthodes de traitement. Ce fut chose faite lorsque Thomas Beddoes et

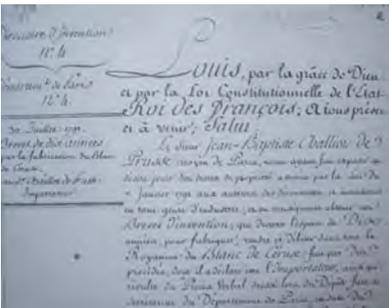


Figure 1.48. Brevet d'invention de Jean-Baptiste Challiot, déposé le 21 juillet 1791, pour la fabrication du blanc de céruse. © Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

James Watt unirent leurs efforts pour fonder le *Hotwells Medical Pneumatic Institute*, 6 Dowry Square, à Clifton, près de Bristol. Grâce à une souscription nationale, qui rapporta près de neuf cents livres sterling¹⁸², Beddoes fut en mesure de démarrer les premiers travaux de construction des nouveaux appareils pneumato-chimiques.

Vers le milieu du mois d'octobre 1794, les libraires de Londres vendirent entre 500 et 600 exemplaires de la brochure de Thomas Beddoes, *Considerations on the medicinal use and on the production of factitious airs*. Beddoes rédigea la première partie du livret, l'ingénieur anglais James Watt la deuxième, la troisième partie étant commune aux deux auteurs. La deuxième édition¹⁸³, imprimée en 1795 par Bulgin et Rosser, à l'attention de J. Johnson, de St. Paul's Church Yard, à Londres, contient, en plus des trois chapitres cités précédemment, des lettres de plusieurs médecins, chirurgiens et savants. Dans la deuxième partie de l'ouvrage, James Watt¹⁸⁴ décrit le procédé de fabrication des gaz, tout en donnant le détail des appareils utilisés à cet effet (fig. 1.49, 1.50, 1.51).

Beddoes et Watt se rendirent compte qu'on pouvait obtenir des résultats identiques avec un appareillage simplifié et donc, moins coûteux. En supprimant le soufflet hydraulique et le réfrigérant et en modifiant très légèrement la conception de l'appareil, il était possible de faire passer le gaz, directement, du tube à feu au récipient. Le principe était identique au système de retenue d'eau des abreuvoirs pour oiseaux. Cette modification est visible (fig. 1.51).

Il était bien plus commode de transporter le gaz destiné aux malades en le véhiculant d'une chambre à l'autre. Aussi avait-on pris l'habitude de le stocker dans des sacs de taffetas ciré, après un prélèvement direct à la sortie du soufflet hydraulique. Ces sacs avaient la forme d'une bouteille rétrécie vers le haut. Au col ainsi formé était adapté un anneau de bois de forme conique, qui pouvait être ajusté aux différents diamètres des embouchures. La méthode de fabrication des sacs de taffetas ciré était tout à fait artisanale. L'intérieur des sacs, soigneusement saupoudrés de poussière de charbon, étaient cousus, et les coutures garnies avec de la colle à dorer des vernisseurs. Pour faire passer le gaz du récipient de stockage vers le sac de taffetas ciré, il fallait commencer par exprimer la totalité de l'air atmosphérique qu'il contenait. On adaptait le goulot du sac de taffetas à l'orifice latéral supérieur du récipient, en ayant

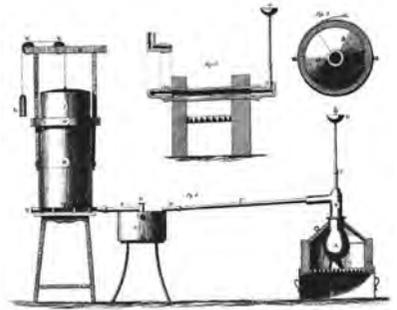


Figure 1.49. Appareil pneumatique de James Watt, composé d'un tube à feu, d'un appareil réfrigérant, de ballons hydrauliques et d'un récipient à gaz. Deux modèles étaient disponibles dans le commerce. Le plus petit était particulièrement pratique pour le transport de l'acide carbonique.

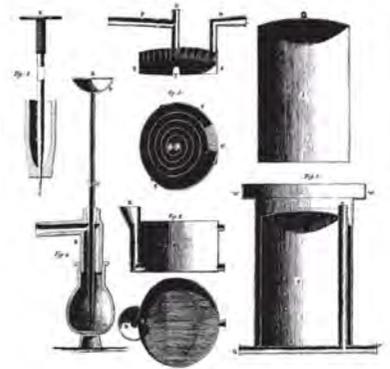


Figure 1.50. Différentes sections et vues de l'appareil.

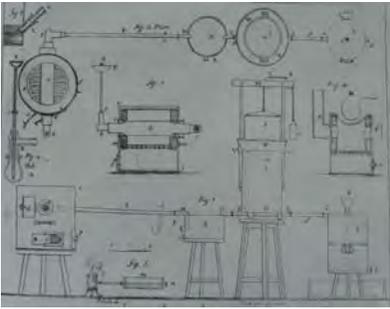


Figure 1.51. Élévation de l'appareil pneumatique de James Watt (fig. 6, système de retenue d'eau des abreuvoirs pour oiseaux).

pris la précaution de le garnir préalablement d'une bande de toile mouillée. Au moyen d'un entonnoir, on versait ensuite dans le tube central, qui arrivait au fond du vase, un volume d'eau égal au volume d'air qu'on s'apprêtait à chasser du sac. Il suffisait, dans une ultime manœuvre, de boucher l'orifice du récipient à gaz et du sac.

Cet appareil simplifié convenait parfaitement à tous ceux qui souhaitaient utiliser le gaz à titre personnel. Les scientifiques ne pouvaient se contenter d'un appareil aussi primitif. Il leur fallait un appareillage qui fut capable de produire et de contenir une grande quantité de gaz, un instrument équipé d'un réfrigérant et d'un soufflet hydraulique. Ces appareils, construits par la manufacture de Soho, près de Birmingham, et, pour certaines pièces, par l'usine des Wedgwood, étaient en vente chez Matthew Boulton et Watt. Leur prix variait en fonction de la taille de l'appareil.

Certains modèles portatifs pouvaient être adaptés aux foyers des cheminées des appartements, dans lesquelles brûlait habituellement la houille. En voyage, le malade atteint de phtisie pouvait donc se procurer assez facilement le gaz qu'il avait l'habitude d'inhaler. Lorsque l'état du patient exigeait une inhalation d'oxygène, on utilisait un tube à feu en fer fondu, dont l'une des extrémités, aplatie, pouvait passer entre les barreaux de la cheminée, l'autre côté étant maintenu fermé. En mettant un demi-kilogramme environ de poudre de manganèse dans le tube à feu, on obtenait approximativement 36 litres d'oxygène. Il fallait néanmoins que l'une des pièces qui s'emboîtaient l'une dans l'autre fût suffisamment flexible pour arriver jusqu'à l'embouchure utilisée lors de l'inhalation.

Si l'on voulait fabriquer du gaz hydrogène, l'appareil était légèrement différent. Une stillation lente d'eau devait tomber sur le charbon. On se servait alors de deux tubes parallèles, réunis en une pièce unique, ouverts du même côté et communiquant ensemble par le fond. Le tube à eau s'adaptait à l'orifice de l'un de ces deux cylindres creux, et le tube par lequel sortait le gaz, à la seconde ouverture. De telle sorte que l'eau, convertie en vapeur sous l'action de la chaleur produite par le feu, traversait le composé contenu dans les deux canaux parallèles, s'y décomposait en gaz hydrocarbonaté, avant de se rendre dans le sac en taffetas. On pouvait introduire l'appareil par la grille antérieure d'un foyer ordinaire à houille ; lorsque le tube était trop long, il suffisait de le placer obliquement sur les charbons

allumés ; tout dépendait de la profondeur de la cheminée. Lorsque le malade envisageait de respirer le gaz, il suffisait d'appliquer la bouche au niveau de l'orifice du sac en taffetas, d'inspirer, puis d'expirer par les narines. Watt affirme que cette habitude s'acquerrait très rapidement. Ceux qui ne pouvaient y parvenir, employaient un appareil respiratoire muni de deux soupapes ; l'une s'ouvrait vers l'intérieur, de manière à laisser entrer le gaz dans la poitrine, tandis que l'autre empêchait l'air expiré de s'introduire dans le réservoir.

Une vessie à gaz du même genre (fig. 1.52) a été présentée à Paris, le 20 mai 1948, au cours de l'exposition consacrée à Humphry Davy et à Michael Faraday¹⁸⁵, au Palais de la Découverte. Les vessies et les sacs destinés à la conservation des gaz ont été décrits par Faraday¹⁸⁶, en 1827.

Le tube d'inhalation, garni de deux valves d'inspiration et d'expiration, était en laiton. Il pouvait être adapté à un masque qui couvrait le nez et la bouche du malade. À l'autre extrémité, on fixait des vessies d'origine animale, de différentes capacités. Il ne fallait surtout pas oublier de les humidifier avant de s'en servir, afin d'en augmenter la souplesse. Leur conservation devait obligatoirement se faire dans une atmosphère humide. Au fil du temps, elles avaient, en effet, l'inconvénient de durcir, de devenir de plus en plus rigides, surtout lorsqu'elles avaient été séchées plusieurs fois de suite après utilisation. Une vessie humide offrait plus d'étanchéité qu'une vessie desséchée, l'hydrogène traversant, plus facilement que n'importe quel autre gaz, les membranes qui les constituaient.

Nous verrons que ce procédé d'inhalation, ainsi que la forme de l'appareil, était très proche des appareils à inhalation préconisés, en Grande-Bretagne, par William Herapath et, en Italie, par Luigi Porta.

Les innovations de Thomas Beddoes. Opinion des médecins

Les nouvelles expériences, tout comme les observations de Beddoes sur les airs factices, eurent aussi leurs détracteurs. Tenter de guérir des maladies rebelles avec des remèdes différents de ceux qui étaient couramment utilisés, ne pouvait que susciter des réactions de dédain de la part de confrères ennemis de toute nouveauté ou, du moins,



Figure 1.52. Appareils de Humphry Davy pour la manipulation des gaz, parmi lesquels se trouve une vessie à gaz. Planche 3 du catalogue de l'exposition consacrée à Humphry Davy et Michael Faraday, en 1948, au Palais de la Découverte. Un appareil portable coûtait 3 livres et 15 shillings (environ 30,15 F).
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

provoquer quelques remarques acerbes et désobligeantes. Les docteurs en médecine issus de l'École de Hermann Boerhaave restaient très scrupuleusement attachés aux idées anciennes. Beddoes semble avoir été contraint d'aborder ce problème dans la préface de son livre sur la production des airs factices. À la question: le médecin est-il autorisé à faire des expériences sur le malade ? Beddoes répond de manière piquante, en laissant parler un vieux Baronnet, Docteur en Médecine de l'École de Boerhaave. Le sarcasme était dirigé contre un certain Docteur Brown « *qui regarde l'opium, non comme un sédatif direct, mais comme un puissant stimulant, et qui n'attribue ses effets calmants qu'à la faiblesse indirecte qu'il produit* »¹⁸⁷. L'ancienne école reprochait surtout aux « modernes » de vouloir priver l'homme de son libre arbitre, « *de priver l'opium de sa vertu sédative et le charbon de son phlogistique* ».

Comme la plupart des savants, Beddoes¹⁸⁸ avait fait ses premières expériences sur les animaux. Ce n'est qu'après avoir étudié le mode d'action des airs factices sur des individus en bonne santé, qu'il tenta de guérir certaines maladies, réputées incurables, au moyen de l'inhalation des gaz. Beddoes savait que l'air atmosphérique que nous respirons est composé d'oxygène (l'air vital) et d'azote. Lorsque les poumons sont privés de ces deux éléments pendant une période prolongée, comme c'est le cas chez le noyé ou le pendu, l'individu ou l'animal meurt très rapidement. Partant de ces données, Beddoes va s'appuyer sur certaines expériences réalisées sur le chat et sur le chien et en déduit qu'on devait pouvoir en tirer parti en faisant respirer de l'air suroxygéné aux noyés. Il eut ainsi l'idée de faire inhaler un peu d'oxygène aux plongeurs, afin de leur permettre de séjourner plus longtemps sous l'eau. Il aurait même gardé de l'oxygène, intact, pendant de nombreuses années, en le stockant dans des récipients hermétiquement bouchés.

La notion de conservation et de stockage de l'oxygène est donc bien née avec les expériences des chimistes et des médecins de la fin du XVIII^e siècle.

Une ancienne idée prévalait depuis bien longtemps : guérir certaines maladies en faisant respirer aux malades de l'air pur des campagnes. On imaginait en effet que l'air vital, en pénétrant dans le sang par les poumons, pouvait faire du bien aux maladies de cet organe et, par voie de conséquence, soulager les malades atteints de différentes affections pulmonaires. Priestley, Scheele et Lavoisier

venaient de démontrer que, dans l'air atmosphérique que nous respirons, l'un des fluides, l'air vital, est nécessaire à la vie, tandis que l'autre est irrespirable. Par une sorte d'analogie trompeuse, on fit donc plusieurs essais sur des malades atteints de phtisie, en pensant que l'inspiration de l'oxygène pouvait diminuer l'inflammation pulmonaire. D'autres auteurs pensaient que les gaz méphitiques pourraient être utiles à la guérison des poitrinaires. À Genève, en 1782, le naturaliste Louis Jurine¹⁸⁹ (fig. 1.53) fit respirer, à une jeune phtisique, des vapeurs obtenues à partir du nitre, espérant ainsi lui redonner des forces et combattre les exhalaisons et les fièvres nocives. La méthode avait donné quelque espoir de réussite au début du traitement mais, très vite, la maladie l'emporta et la patiente mourut.

Sur les vingt phtisiques auxquels Fourcroy fit respirer de l'oxygène, en 1789, douze trouvèrent la mort peu après¹⁹⁰. On ne comprenait pas très bien le mécanisme par lequel le surplus d'oxygène pouvait donner, dans une première phase, des forces nouvelles, puis aggraver la maladie d'une manière aussi pernicieuse. À partir de 1793, Beddoes va donc s'attaquer à cette doctrine, vieille de plusieurs siècles, en montrant qu'il fallait attribuer le rouge vif de la langue et des lèvres des phtisiques, le brillant de leurs yeux, la fièvre lente qui les tuait, l'excès de chaleur de leur peau et le coloris rouge de leurs joues, à la surabondance d'oxygène. Le moyen qui lui paraissait le mieux adapté pour obtenir une guérison était de leur faire respirer une atmosphère moins oxygénée, de leur faire inhaler de l'hydrogène pur ou de l'hydrogène mélangé à de l'air atmosphérique. Un certain nombre de médecins suivirent les conseils de Beddoes (parmi eux, Mc Donald, médecin à Belfast). Ces recommandations, envoyées sous la forme d'une lettre, furent imprimées dans une brochure, avant d'être adressées à Erasmus Darwin¹⁹¹, de Derby. Quelques années auparavant, afin de diminuer les quintes de toux des phtisiques, Darwin aurait inventé une machine qui permettait de saupoudrer l'intérieur des poumons de fines poussières de charbon, de zinc et de kino¹⁹². D'après le rédacteur de la *Bibliothèque Britannique*, cet appareil n'aurait jamais été utilisé¹⁹³ ; Beddoes ne le précise pas davantage.

On assistait à des guérisons spontanées lorsque les malades séjournaient pendant plusieurs journées consécutives dans des étables. Ce fut le cas de l'amie du marquis d'Argenson¹⁹⁴, atteinte de symptômes phtisiques dès l'âge de dix-neuf ans. L'air, chargé de gaz carbonique



Figure 1.53. Louis Jurine (1751-1819), naturaliste, géologue et docteur en médecine genevois.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 1.54. Christoph Wilhelm Hufeland (1762-1836).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

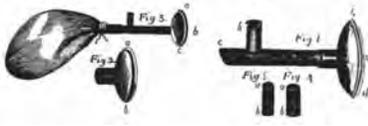


Figure 1.55. Appareil de Christoph Girtanner.

Fig. 1 : masque avec son tube muni de deux soupapes.

Fig. 2 : masque seul.

Fig. 3 : masque avec son tube et la vessie attachée.

Fig. 4 et 5 : tubes intermédiaires d'ajustage de la vessie, dont l'extrémité est criblée.

ou d'autres vapeurs alcalines exhalées par les bêtes, avait probablement soulagé, puis guéri la patiente. Beddoes cite aussi des guérisons survenues dans les sucreries des Indes occidentales, où les émanations gazeuses d'acide carbonique, dues à la fermentation des sucres, avaient apporté un soulagement notable aux phtisiques. Les dégagements de vapeurs, produites par les sucres humectés ou les cargaisons de bateaux chargés de sucre brut, de rhum, de bœuf et de porc salé, provoquaient des effets similaires sur les matelots atteints de maladies pulmonaires aiguës. Les vapeurs bitumineuses des manufactures de goudron, les émanations des fours à chaux, la fumée du charbon qu'on allumait, la terre fraîchement remuée, apportaient un soulagement à certaines toux, particulièrement rebelles à tout autre forme de traitement.

Christoph Girtanner, de Saint-Gall (qui enseigna par la suite à Göttingen), rejoignant les idées de Priestley et de Scheele, recommandait plutôt l'emploi du gaz acide carbonique. Le mémoire¹⁹⁵ qu'il écrivit à ce sujet fut publié en 1795 dans le *Journal der practischen Arzneykunde* de Christoph Wilhelm Hufeland (fig. 1.54), à Iéna, puis traduit en italien au cours de l'année suivante par le docteur Aloysio Brera, professeur à Pavie. Cette édition fut publiée sous la forme d'une brochure, intitulée *Osservazioni e sperienze sull'uso dell'arie mefitiche ispirate nella Tisi pulmonale*. L'appareil de Girtanner (fig. 1.55) était composé d'une vessie, d'un tube muni de deux soupapes d'inspiration et d'expiration, et d'un masque couvrant la bouche et le nez. Le gaz acide carbonique s'obtenait assez facilement à partir des eaux gazeuses¹⁹⁶ de certaines stations thermales, mais les guérisons étaient moins fréquentes qu'on ne l'avait espéré. Girtanner fut obligé de reconnaître que l'inhalation d'hydrogène carboné était bien plus efficace pour soulager les phtisiques, à condition de ne pas laisser les particules de charbon se déposer dans les tubes d'inhalation, car sa décomposition se rapprochait alors du gaz hydrogène pur.

En médecine, l'emploi thérapeutique du charbon de bois n'était pas vraiment nouveau. En 1787, W. Gilbert, de Laudrake (Cornouailles) l'administrerait déjà par voie interne, sous forme de poudre, à raison d'une bonne cuiller à café, quatre fois par jour, délayé dans un peu de sirop ou dans de l'eau. Absorbant mécanique des gaz, notamment des gaz acides de l'estomac, le charbon de bois se montrait remarquablement actif dans les entérocolites.

On s'en servait aussi comme absorbant des plaies suppurées ou comme poudre styptique pour calmer les hémorragies. Les journaux français vantaient les mérites de cette poudre prétendument inventée par un certain Faynard. Gilbert, alerté par l'aspect familier de cette substance, la fit analyser par le pharmacien-chimiste Colladon. Ce dernier lui confirma que ces broyats n'étaient rien de plus que du charbon de bois de hêtre pulvérisé¹⁹⁷. Gilbert et Faynard l'utilisaient pour les amputations, en cas d'hémorragies opiniâtres, ou pour d'autres blessures importantes, ainsi que dans les ménorragies. On se servait de la même substance au cours des voyages au long cours, pour préserver l'eau de la putréfaction. Incorruptible, infermentescible, ayant un pouvoir antiseptique, le charbon de bois servait à enduire l'intérieur des vases dans lesquels on souhaitait conserver de l'eau. On présumait qu'il absorbait les sources d'âcreté, masquait la mauvaise haleine et les renvois acides d'origine stomacale. C'est cette propriété d'absorber les gaz fétides qui donna aux chercheurs allemands l'idée d'enduire les sacs de taffetas cirés des appareils à inhalation de poussière de charbon de bois.

Les machines à fumigations de Mudge furent construites d'après le même principe que l'inhalateur de Girtanner. Pour guérir les catarrhes et les phtisies, on administrait des bains sulfureux artificiels de foie de soufre, qui activaient la formation et la chute de l'épiderme. Ces effets n'apparaissaient pas après des cures dans les eaux thermales sulfureuses de Bonnes, dans les Pyrénées. Le soufre se combinait avec la potasse ou avec un alkali végétal pour former du sulfate de potasse. Ce dernier décomposait l'eau ; son oxygène se combinait avec le soufre, pour former de l'acide vitriolique, alors que l'hydrogène ainsi libéré produisait de l'hydrogène sulfuré.

Davidson recommandait les fumigations aqueuses de ciguë pour les catarrhes et la phtisie, et Pearson, de Birmingham, proposait de remplacer la ciguë par de l'éther. Il suffisait de verser une ou deux cuillerées à café d'éther dans une théière en porcelaine, de la maintenir fermée avec son couvercle, puis de la chauffer à l'aide d'une bougie. Les vapeurs ainsi produites pouvaient être inhalées, en appliquant directement la bouche sur le bec de la théière. On pouvait aussi y ajouter une décoction de kino, de salsepareille, de ciguë et de rhubarbe. Dans le même ordre d'idées, on pouvait aussi désoxygéner

l'air inhalé par le soufre combiné avec de la potasse, de manière à obtenir du sulfate de potasse. D'autres fois, on faisait infuser de la poudre de ciguë dans de l'éther, afin d'obtenir une teinture éthérée de ciguë. Lorsqu'on ne disposait que d'un extrait de ciguë, il valait mieux mélanger le tout avec des sels de tartre ou tout autre poudre absorbante, afin de faciliter sa dissolution dans l'éther, et cela avant d'ajouter un peu d'eau pour lui donner la consistance d'un sirop. Les fumigations ou atmiatries¹⁹⁸ pulmonaires, déjà recommandées par le père de la médecine, n'étaient pas tombées dans l'oubli et, périodiquement, les médecins leur reconnaissaient des vertus salutaires.

Gilbert affirme que « l'oxygène avait perdu tout crédit dans l'esprit de Beddoes et de ses collaborateurs pour la guérison des phtisiques ». Cependant, malgré les excellents résultats obtenus avec l'hydrogène carboné, la fabrication de l'oxygène ne fut pas abandonnée. Watt continua à en produire. Beddoes estimait qu'on pourrait utiliser ce gaz pour d'autres affections et, à Iéna, en 1796, Hufeland assurait dans son *Journal der praktischen Arzneykunde und Wundarzneykunst* que l'oxygène pouvait être un excellent remède « pour l'atonie, l'épuisement ou le manque d'irritabilité, un remède local de la peau, administré, soit par la respiration, soit en boisson, ou en lavement »¹⁹⁹. Le rédacteur de la *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts* rapporte que Beddoes n'a pas toujours transmis toutes ses observations. Robert Thornton, un collaborateur de Beddoes, à Londres, aurait fait de nombreux essais d'inhalation de l'oxygène, avec plus ou moins de succès.

La contribution de Humphry Davy

Les travaux scientifiques de Humphry Davy, élève de Thomas Beddoes, sont bien connus. C'est à Davy que revient l'honneur de la découverte des applications médicales et inhalatoires du protoxyde d'azote. Comme l'indique la lettre²⁰⁰ (fig. 1.56) qu'il avait adressée à William Nicholson, rédacteur du *Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, le 11 avril 1799, Davy expérimenta le protoxyde d'azote, à l'Institut Pneumatique de Clifton, au début du même mois. La découverte de l'anesthésie au protoxyde d'azote ne date donc pas du 17 avril 1799, comme le pense Bergman²⁰¹. Davy aurait immédiatement pris conscience de la valeur que pourrait présenter cette

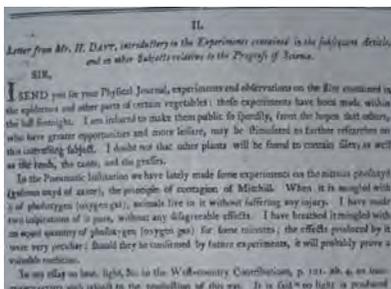


Figure 1.56. Lettre de Humphry Davy à William Nicholson, le 11 avril 1799.

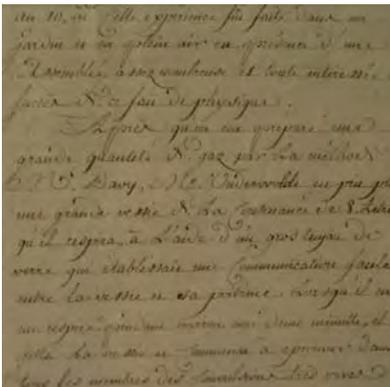
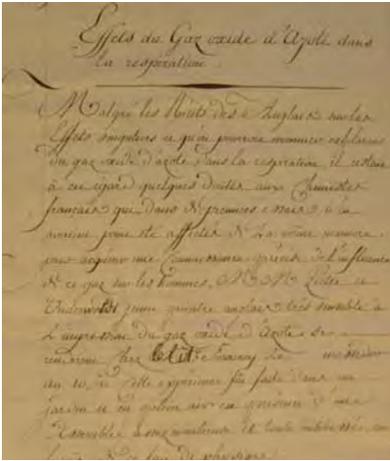
découverte pour le monde médical. Qu'il n'ait pas développé son idée est une autre histoire !

Le 17 avril 1799, Davy²⁰² adressait en effet une nouvelle lettre au *Journal de Nicholson*, en annonçant que le *nitrous phosoxyd of gaseous oxyd of azote* (le phosoxyde nitreux de l'oxyde d'azote gazeux) pouvait être inhalé lorsqu'il était totalement dépourvu de gaz nitreux. Davy, qui n'avait pas eu le temps de rédiger son article, ni même de communiquer au monde scientifique le résultat des expériences qu'il venait de faire à l'Institut Pneumatique, s'était empressé de révéler à l'éditeur que ce gaz paraissait mieux entretenir la vie que l'air atmosphérique. Davy estimait que l'erreur d'interprétation de Priestley et des chimistes hollandais était probablement due au fait qu'ils n'avaient jamais obtenu du protoxyde d'azote à l'état pur. La découverte de Davy ruina également la théorie de la contagion préconisée par Mitchill.

Observations de Davy et de Beddoes sur l'inhalation du protoxyde d'azote

Beddoes²⁰³ fut le témoin des expériences de Davy, lorsque ce dernier reconnut le pouvoir relaxant du protoxyde d'azote. Les expériences de Davy, fort prometteuses, incitèrent les deux savants à multiplier les essais d'inhalation du gaz hilarant. Leurs amis et leurs malades inspiraient le gaz alors que sa préparation n'était pas encore bien codifiée, d'autres le respiraient au moment où le chimiste avait déjà acquis une certaine habitude dans sa préparation, d'autres enfin, alors qu'il n'avait qu'une notion approximative de la quantité de gaz à administrer au volontaire, en fonction de son tempérament. À la suite de ces essais, Beddoes et Davy en conclurent que les résultats étaient loin d'être aussi prometteurs qu'ils ne l'avaient espéré. Les effets pouvaient aller des émotions calmes et sublimes aux contractions musculaires les plus violentes, quoique accompagnées de sensations exquisées et indéfinissables. Ayant constaté que le protoxyde d'azote pouvait réveiller une douleur dans le dos et dans les genoux, Beddoes en avait déduit que le gaz avait aussi la propriété d'augmenter la sensibilité nerveuse.

Le témoignage de James Stodart²⁰⁴, du Strand, à Londres, est tout aussi significatif. Le gaz, inhalé au laboratoire de la *Royal Institution*, en juin 1801, avait été



Figures 1.57, 1.58.

Extraits du *Mémoire sur la nature comparée du gaz oxide d'azote ou de l'oxide nitreux de M. Davy, et du gaz nitreux*, lu par Fourcroy, Vauquelin et Thenard, le 7 germinal an XI (28 mars 1803).

On remarquera que Davy a écrit Underwoldt et non Underwood.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

préparé à partir d'un nitrate d'ammonium que le chimiste irlandais Frederick Christian Accum lui avait livré. Le 22 janvier 1806, dans une lettre, adressée à William Nicholson, Stodart²⁰⁵ précise qu'il n'avait jamais entendu dire que quelqu'un avait utilisé le protoxyde d'azote dans le but de suspendre momentanément la vie.

Dans le *Mémoire sur la nature comparée du gaz oxide d'azote ou de l'oxide nitreux de M. Davy, et du gaz nitreux*, lu par Fourcroy, Vauquelin et Thenard^{206,207}, le 7 germinal an XI (28 mars 1803), les auteurs précisent qu'à cette date, aucun rapport, traitant de près ou de loin du sujet, n'avait été publié en France. Pour asseoir leurs expériences, ces chimistes ont employé d'autres appareils et méthodes que Davy. Après avoir étudié et analysé la pesanteur spécifique du gaz oxyde nitreux, du gaz nitreux et du gaz oxyde d'azote, Fourcroy, Vauquelin et Thenard voulurent s'assurer des effets produits par l'inhalation de l'oxyde d'azote, un gaz que Fourcroy proposait de nommer « *exhilarans* ». Marc-Auguste Pictet, associé non résident, depuis le 5 prairial an X (25 mai 1802), de la section de physique expérimentale de la 1^{re} Classe de l'Institut national, et, comme le précise le manuscrit, « *Underwoldt, jeune peintre anglois* », très sensible à l'inhalation du protoxyde d'azote, s'étaient rendus chez Fourcroy le ... messidor an X (fig. 1.57, 1.58). Le jour n'est pas précisé, mais on peut estimer que l'événement s'est passé entre le 20 juin et le 19 juillet 1802. Il s'agit fort probablement du fils du peintre aquarelliste Richard Thomas Underwood²⁰⁸, resté en France après la paix d'Amiens (25 mars 1802), et grand ami de l'impératrice Joséphine²⁰⁹. Underwood était un ami de Humphry Davy. Il l'accompagna au Louvre lorsque Davy vint en France, le 22 octobre 1813.

Pictet, qui avait visité la *Royal Institution* en 1800, en compagnie de son ami Benjamin Thompson, comte de Rumford²¹⁰, avait déjà inhalé du protoxyde d'azote, en présence de Davy, Blackford, William Hyde Wollaston, Tighe et Richard Chenevix.

Mais revenons à l'expérience parisienne. Underwoldt inspira le gaz, dans le jardin de Fourcroy, au Muséum d'histoire naturelle, à l'aide d'un gros tuyau en verre qui plongeait dans une vessie remplie de huit litres de gaz. Trente secondes d'inhalation furent suffisantes pour jeter le malheureux peintre dans un état convulsif. Aux dires des témoins, ces convulsions augmentèrent tellement, que Pictet dut soutenir le jeune homme. Fourcroy, Vauquelin

et Thenard rapportent que « *lorsque ces mouvements commencèrent à diminuer, il fut abandonné à lui-même : alors il se leva de dessus sa chaise, fit quelques pirouettes et alla se précipiter sur le gazon avec une vitesse extrême, la tête la première, à 5 à 6 pas de là, où il continua de faire plusieurs mouvements convulsifs très-violents... Quelques secondes après que M. Underwoldt fut couché par terre, il se releva fort gai, très-dispos, et en assurant tout le monde qui l'interrogeait qu'il avait éprouvé les sensations les plus vives et les plus douces* »²¹¹.

Thenard, ainsi que Thierry, un élève de Vauquelin, inhalèrent autant de gaz que le peintre, mais n'en éprouvèrent pas d'effets significatifs. Vauquelin, qui souhaitait lui aussi porter un jugement sur les effets du protoxyde d'azote, se soumit alors à l'expérience. Trois ou quatre inspirations suffirent à le gêner ; une sensation d'étouffement envahit sa poitrine ; sa vue se troubla, son pouls s'accéléra, un bourdonnement apparut dans sa tête, il tomba de sa chaise, les yeux tournés vers le ciel, victime d'un profond malaise. Il avait conservé la faculté d'entendre, mais ne pouvait plus répondre aux propos angoissés des amis qui l'entouraient, ni aux paroles rassurantes prodiguées par Pictet, qui s'imaginait qu'il éprouvait les plaisirs les plus doux. Les mouvements respiratoires normaux furent rétablis après trois ou quatre minutes d'immobilité ; la parole lui revint, mais il conserva une sensation bizarre dans la tête ; ses jambes continuèrent à trembler et, le lendemain, sans éprouver de douleur, il cracha une petite quantité de sang. Fourcroy en déduisit que les effets du protoxyde d'azote étaient variables d'une personne à l'autre, que « *ceux éprouvés par Thenard, Thierry et Vauquelin, paraissaient être fort analogues à un commencement d'asphyxie* ». Le chimiste était convaincu que « *c'est à un commencement d'asphyxie qu'il faut attribuer même les sensations voluptueuses que plusieurs individus paroissent avoir éprouvées en Angleterre par la respiration du gaz oxide d'azote*²¹². » Il était persuadé qu'il fallait comparer les effets de ce gaz aux premiers effets de la strangulation, à ceux d'une intoxication par la combustion du charbon ou par la fermentation du raisin.

Le 24 décembre 1866, à propos d'une communication faite par Jules Cloquet, au nom d'Apolloni-Pierre Préterre²¹³, au sujet de l'emploi du protoxyde d'azote, Michel-Eugène Chevreul rappelait que Vauquelin lui avait raconté à plusieurs reprises que, « *ne pouvant parler et souffrant beaucoup, il entendait cependant M. Underwood, ami de*

Sir H. Davy, présent à l'expérience, dire que lui éprouvait le bien-être que les savants anglais avaient annoncé avoir ressenti de la respiration du protoxyde d'azote²¹⁴. » Il eut été intéressant de pouvoir vérifier si Chevreul avait écrit « Underwood » ou « Underwoldt ». Hélas, Chevreul a gardé son manuscrit²¹⁵, et le document original n'a pas été retrouvé à ce jour.

Dans *Recherches nouvelles sur les propriétés physiologiques et anesthésiques du protoxyde d'azote*, qui fut présenté pour le concours du prix Montyon de Physiologie expérimentale pour l'année 1866, Préterre²¹⁶ écrit que des sociétés se formèrent pour étudier les propriétés du protoxyde d'azote. Le naturaliste Pictet, dont Préterre²¹⁷ rapporte les observations, avait participé, en 1800, à l'une de ces séances d'inhalation du protoxyde d'azote. Il y aurait été conduit par le comte de Rumford. Cette partie du manuscrit de Préterre a été reproduite par A. Lutaud²¹⁸, dans le *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*.

Emploi du protoxyde d'azote par Jallon et Lhuillier dans le traitement du choléra-morbus

Le rôle et la place occupés dans l'histoire de l'anesthésie par Henry Hill Hickman²¹⁹ n'ont pas encore été entièrement élucidés. On ne sait toujours pas si Hickman a vraiment utilisé le protoxyde d'azote en 1824.

Je me contenterai donc, faute de preuves, de citer les expériences réalisées en 1832, par Jallon et Lhuillier, tous deux médecins à l'Hôtel-Dieu d'Orléans. Ils eurent l'idée de faire inspirer du protoxyde d'azote aux malades atteints de choléra. L'inhalation fut pratiquée pendant la période asphyxique de la maladie, et cela à raison de deux ou trois séances par jour. Deux des huit observations de Jallon et Lhuillier furent publiées dans le *Bulletin général de Thérapeutique Médicale et Chirurgicale*²²⁰ (fig. 1.59). L'inspiration du protoxyde d'azote se faisait habituellement par la bouche, mais comme le choléra provoquait de fréquents rejets convulsifs, les médecins, conscients des risques accrus liés aux vomissements, firent pénétrer les vapeurs du gaz hilarant par le nez, à partir d'une vessie remplie de gaz. Nous verrons que, quinze ans plus tard, Joseph-François Malgaigne utilisera la même méthode d'inhalation, par le nez, lors des premières expériences d'anesthésie à l'éther sulfurique.

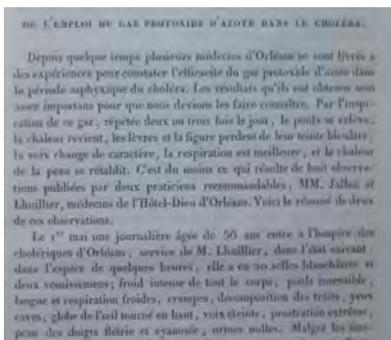


Figure 1.59. Anonyme, « De l'emploi du protoxyde d'azote dans le choléra », *Bulletin général de Thérapeutique Médicale et Chirurgicale*, 1832, t. II, pp. 357-359.

À l'occasion de cette application nouvelle du gaz protoxyde d'azote, les médecins d'Orléans s'étaient réunis à la mairie de la ville, non seulement dans le but de se concerter, mais aussi pour dresser d'éventuelles statistiques sur l'emploi de ce nouveau remède dans les différents centres de soins de la ville : hôpital, hospice de la Croix ou maisons particulières. Les médecins n'avaient probablement pas établi de relation entre l'emploi du protoxyde d'azote comme agent thérapeutique contre l'asphyxie, et son action anesthésique. Si cela avait été le cas, ils l'auraient clairement énoncé dans leur publication. Il s'agissait là d'une utilisation empirique du gaz hilarant. Les médecins avaient constaté, tout simplement, que l'inhalation du gaz pouvait apporter un soulagement au malade.

Rappelons encore que l'influence du protoxyde d'azote sur les végétaux a été étudiée par Vogel²²¹ junior, en janvier 1846.

Réanimation et lutte contre l'asphyxie

En 1795, Antoine Portal²²² (fig. 1.60) écrivait, dans l'« Avertissement » de ses *Instructions sur le traitement des Asphyxiés par le Méphitisme, des Noyés, des Personnes qui ont été mordues par des animaux enragés, des enfans qui paroissent morts en naissant, des personnes qui ont été empoisonnées, de celles qui ont été réduites à l'état d'asphyxie par le froid*, qu'on ne saurait croire combien sont fréquentes les asphyxies occasionnées par le méphitisme du charbon allumé, les vins en fermentation, les émanations des mines, des sépulcres, des puisards, des latrines, des hôpitaux et des prisons, faute de secours rapides et convenablement administrés. Les secours se limitaient à l'exposition du corps au grand air, à faire avaler à l'accidenté du vinaigre dilué dans trois parts d'eau, à lui faire une saignée au pied ou, mieux, à la jugulaire externe, à vérifier la sensibilité, en pratiquant des scarifications à la plante des pieds, à appliquer éventuellement quelques ventouses, ou à poser le noyé sur un lit de cendres pour le réchauffer. Lorsque ces différents moyens ne réussissaient pas à ranimer le sujet, Portal préconisait de suivre les conseils de Wepfer et de William Tossach, chirurgien à Alloa, et de ramener l'individu à la vie en introduisant de l'air dans la trachée-artère et dans les poumons. Deux



Figure 1.60. Antoine Portal (1742-1832), professeur d'anatomie au Collège de France et au jardin du Roi.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

méthodes permettaient d'y arriver : en soufflant dans une narine à l'aide d'un tuyau²²³ ou d'un soufflet, tout en comprimant l'autre narine, ou en introduisant un tuyau à vent dans la trachée-artère. Portal estimait que la trachéotomie était facile à réaliser, que c'était la méthode la moins dangereuse et qu'elle pouvait être faite par le chirurgien « à la science la plus commune ». Ce qui sous-entend qu'elle était à la portée de n'importe quel chirurgien-barbier !

Les secours aux noyés devaient se faire le plus rapidement possible, en couchant l'accidenté sur le côté, la tête légèrement relevée, afin de faciliter l'écoulement des sérosités écumeuses, tout en le réchauffant et en le frictionnant avec des morceaux de flanelle chaude, d'abord sèches, puis imbibées d'esprit de sel ammoniac, d'huile de lavande, d'eau-de-vie camphrée, de vinaigre des quatre voleurs²²⁴, ou d'esprit volatil de corne de cerf²²⁵. Un autre procédé consistait à introduire des fumées de tabac par l'anus, à l'aide de la machine fumigatoire de Philippe-Nicolas Pia, apothicaire et Échevin de Paris. Bassiano Carminati, médecin à Padoue, avait observé que ce narcotique était moins efficace que les lavements irritants réalisés à l'aide de feuilles de tabac séchées et de sel marin²²⁶. On pouvait aussi tenter de susciter le réflexe nauséux en irritant le fond de la gorge du noyé avec la barbe d'une plume, avec de l'eau de Luce²²⁷, de l'alcali volatil²²⁸ ou de l'ammoniaque, ou encore avec de l'Eau de la Reine de Hongrie²²⁹.

Pia, fondateur et directeur des établissements de secours pour les asphyxiés depuis 1772, Portal et la Société hollandaise, déconseillaient vivement de suspendre les noyés par les pieds ou de les rouler dans un tonneau, comme on le préconisait autrefois. Afin de pouvoir apporter une aide plus rapide aux noyés parisiens, Pia avait fait construire des abris sur les rives de la Seine, sortes de refuges comportant des caisses en bois, dans lesquelles étaient entreposé du matériel de secours. Portal suivit l'exemple de Pia en faisant installer des casiers similaires dans les ports de mer, près des rivières ou des lieux de baignade. Ces caisses contenaient une ou deux couvertures de laine, des morceaux de flanelle, un bonnet, une camisole de laine, une bouteille d'eau-de-vie camphrée et d'alcali volatil, une bouteille d'eau de mélisse ou de Cologne, six paquets comportant chacun trois grains d'émétique, une petite cuiller en fer pour administrer les liqueurs, une canule et un petit soufflet pour les insufflations d'air, une seringue

pour les lavements, deux ou trois bandes à saigner, une petite bouteille d'ammoniaque, trois ou quatre onces de feuilles sèches de tabac (en paquets) et une machine fumi-gatoire de Pia (fig. 1.61 et 1.62).

Après la célèbre expérience, au cours de laquelle Priestley tira, de l'oxyde rouge de mercure, un air dans lequel une bougie brûlait avec une vigueur remarquable, le savant britannique fonda les plus belles espérances vis-à-vis de l'air déphlogistiqué (l'oxygène). Il se rendit compte que l'oxygène pouvait suppléer l'air commun en prévenant l'asphyxie. Une série d'instruments, connus sous le nom de pompes apodopniques, fut alors créée pour retirer l'écume des bronches des noyés et leur insuffler de l'oxygène. Martinus Van Marum en fabriqua une en 1783, Edmund Goodwyn²³⁰, à Édimbourg, en 1787. Charles Kite, de Gravesend, une ville située à l'embouchure de la Tamise, et Joseph Hurlock, du cimetière Saint-Paul, tous deux chirurgiens, en inventèrent d'autres, en les surchargeant de soupapes. Pierre-Christophe Gorcy, médecin militaire à Neuf-Brisach, et Hens Courtois, de Tournay, tentèrent ensuite d'y apporter quelques perfectionnements.

En étudiant la mort par submersion, Goodwyn avait acquis la conviction qu'elle devait être attribuée à un phénomène de syncope et d'asphyxie. Ses expériences sur les animaux, qu'il noyait pour l'occasion, lui montrèrent qu'on pouvait administrer de l'oxygène par insufflation. À cet effet, il se servit d'un instrument que l'apothicaire John Merwin Nooth avait mis à sa disposition. Il s'agissait d'un cylindre en cuivre, pouvant contenir deux pouces cubes d'air, et communiquant avec l'atmosphère par une petite ouverture circulaire. Un piston, en bois, garni d'une substance molle et souple, empêchait l'air (si possible de l'oxygène) de sortir du tube. Un second tube de plus petite dimension, fixé au cylindre, était introduit dans le nez, le larynx ou la trachée du noyé. En poussant sur le piston, l'air, contenu dans le corps de pompe, passait dans les poumons. Lorsqu'on voulait retirer de l'eau des poumons d'un noyé, il suffisait de pousser préalablement le piston au fond du cylindre ; en le retirant, l'eau, aspirée, passait des poumons vers le corps de pompe. Il suffisait alors de la rejeter en dégageant le cylindre du petit tube. Il fallait agir avec précaution, afin d'éviter de rompre les vaisseaux pulmonaires.

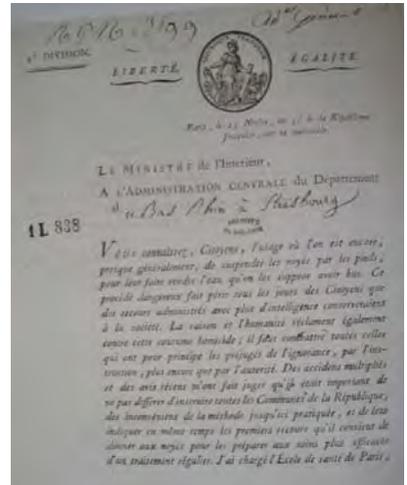


Figure 1.61. Première page des *Instructions sur le traitement des asphyxiés par le méphitisme, des noyés, etc.*, délivrées par le ministère de l'Intérieur à l'administration centrale du département du Bas-Rhin, le 25 Nivôse an 5^e de la République française, une et indivisible. Le ministre Pierre Bénézech (1749-1802) s'élevait contre l'usage, presque général, de suspendre les noyés par les pieds pour leur faire rendre l'eau qu'ils étaient supposés avoir bue. Un « moyen qui n'est propre qu'à causer la suffocation et l'apoplexie ».

© Archives départementales du Bas-Rhin. Cote 1L 838.



Figure 1.62. Lettre de Pierre Bénézech, datée du 21 Ventôse, an 5^e de la République, une et indivisible, demandant aux Citoyens Administrateurs d'adresser ces Instructions à chacun des cantons de leur arrondissement.
© Archives départementales du Bas-Rhin. Cote 1L 838.

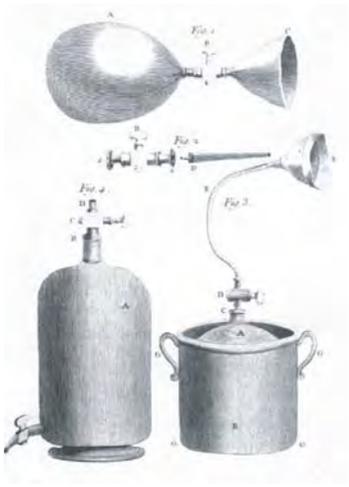


Figure 1.63. Appareils de François Chaussier, *Histoire de la Société Royale de Médecine*, années 1780 et 1781, planche XIII, imprimée à Paris, en 1785.

François Chaussier et Luigi Sementini

François Chaussier comptait beaucoup sur l'oxygène pour aider les nouveau-nés, en état de mort apparente, à respirer. Chaussier inventa plusieurs appareils (fig. 1.63), mais n'eut pas l'occasion de les utiliser²³¹. Cette assertion semble être exacte car, si ces appareils ont bien été décrits par Chaussier dans l'un des volumes consacrés à *l'Histoire de la Société Royale de Médecine*, il n'en est pas moins vrai que, si leur auteur a bien pensé à ce moyen pour ranimer des enfants asphyxiés, il atteste aussi qu'il « *n'a pas encore eu l'occasion de l'essayer sur des enfants qui naissent dans un état de mort apparente... et cette conviction est fondée... sur des expériences directes faites sur des animaux dans un état d'asphyxie*²³². » Chaussier indique une seule et unique observation personnelle où, vers la fin du mois d'octobre 1783, il a préparé de l'air vital à l'aide de son appareil, pour le faire respirer à l'avocat dijonnais Chovot, atteint de phtisie pulmonaire. En dehors de cette observation, Chaussier parle de ses expériences sur les oiseaux, mais nullement de celles qu'il aurait faites sur des nouveau-nés.

En 1813, le Napolitain Luigi Sementini²³³ construisit une machine de sauvetage pour les asphyxiés (fig. 1.64), qui fonctionnait avec du muriate sur-oxygéné de potasse, un gaz découvert par Claude-Louis Berthollet, et dont le tiers de son poids était constitué par de l'oxygène.

Jean-Jacques-Joseph Le Roy d'Étiolles présenta un premier mémoire sur l'asphyxie, à l'Académie des sciences, le 13 février 1826 (fig. 1.65), puis délivra un second mémoire, le 9 juin 1828, sur *L'insufflation du poumon, considéré comme moyen de secours à donner aux personnes noyées ou asphyxiées*. André-Marie-Constant Duméril et François Magendie en firent le rapport²³⁴, le 20 avril 1829 (fig. 1.66). Les deux commissaires souhaitaient que le procédé de Le Roy d'Étiolles, qui consistait à remplacer l'insufflation forcée par des pressions modérées sur le thorax, fût adopté et que l'équipement des boîtes de secours soit modifié. Le Roy rendit au soufflet la soupape de John Hunter, enlevée sans raison sérieuse, et inventa un instrument qui facilitait l'introduction de la canule dans la trachée (fig. 1.67).

La plus grande confusion régnait en réalité dans le monde médical. On ne savait pas faire la différence entre une suffocation due à la strangulation, la submersion, la pendaison, l'immersion dans l'eau, et celle due aux gaz

toxiques. L'administration d'oxygène n'ayant pas toujours amené les résultats escomptés, on cessa d'utiliser ce gaz en cas d'asphyxie (fig. 1.68).

La pompe stomacale à succion de G. V. Lafargue

En 1802, Casimir Renault²³⁵ décrivait, pour la première fois, une technique qui consistait à vider l'estomac d'une personne empoisonnée. Renault utilisait une seringue, munie d'une grosse sonde élastique. Astley Cooper, puis Guillaume Dupuytren et son homologue britannique John Read, préconisaient d'employer une pompe stomacale. Cette méthode d'aspiration des liquides était rarement utilisée en France.

En 1837, G.V. Lafargue²³⁶ remit cette ancienne méthode anglaise au goût du jour, en inventant une nouvelle pompe stomacale destinée à aspirer l'écume bronchique des asphyxiés par submersion, à enlever les liquides qui se trouvaient dans l'estomac lorsqu'une personne venait d'être empoisonnée par un agent narcotique (pavot, opium, morphine et ses sels, belladone, *datura-stramonium*, ciguë, etc.), ou encore à insuffler de l'air dans les poumons (fig. 1.69). Le même appareil pouvait aussi servir à l'administration de fumées de tabac par la voie rectale. Lafargue était convaincu que cette nouvelle forme de pneumatomètre pouvait remplacer avantageusement les seringues ordinaires, dont les pistons glissaient mal, ou même les instruments déposés dans les boîtes de secours des grandes villes.

En 1838, cette technique simple de « réanimation » sauva la vie d'une patiente d'un chirurgien anglais de l'armée à Madras, Irving Smith²³⁷, qui avait été empoisonnée par de l'opium. La patiente, de constitution robuste, avait bu de l'opium²³⁸, sans qu'on en connût la quantité. Le lavage de l'estomac, à l'aide de la pompe stomacale, avec de l'eau pure, puis avec de l'acide acétique, n'avait donné aucun résultat. Irving Smith eut alors l'idée d'employer la respiration artificielle en se servant du tube d'un soufflet ordinaire, qu'il adapta à l'une des narines, tout en maintenant la bouche et l'autre narine fermées. Cinq heures et trente minutes d'action prolongée d'une insufflation artificielle d'air dans les poumons permirent de sauver la patiente.

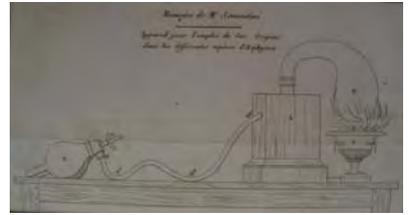


Figure 1.64. Appareil à fumigation de Luigi Sementini.

A : colonne en bois lestée de plomb, placée près du lit de l'asphyxié.
B : cornue en laiton contenant du muriate sur-oxygéné de potasse.
C : réchaud à esprit de vin.
d d d : tube flexible en cuir.
E : soufflet.

G : tube de gomme élastique, garni d'une planche en laiton, adaptable à la bouche du patient.

F : robinet muni d'une soupape.

Le gaz oxygène développé se rend dans le soufflet par le tube d d d. Lorsque le soufflet est rempli de gaz, on ferme le robinet F. Il suffit de presser sur le soufflet pour faire arriver de l'oxygène dans la bouche du malade.

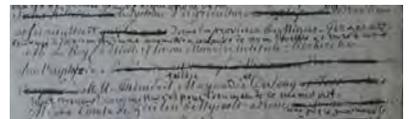


Figure 1.65. © Extrait du plumitif de la séance du 13 février 1826, montrant que Jean-Jacques-Joseph Le Roy d'Étiolles a présenté à cette date, à l'Académie des sciences, un mémoire sur ses recherches sur l'asphyxie.

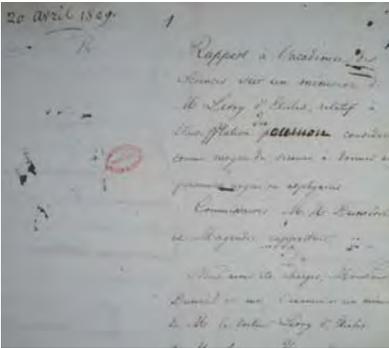


Figure 1.66. Extrait du rapport d'André-Marie-Constant Duméril et de François Magendie sur le second mémoire de Jean-Jacques-Joseph Le Roy d'Étiolles.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

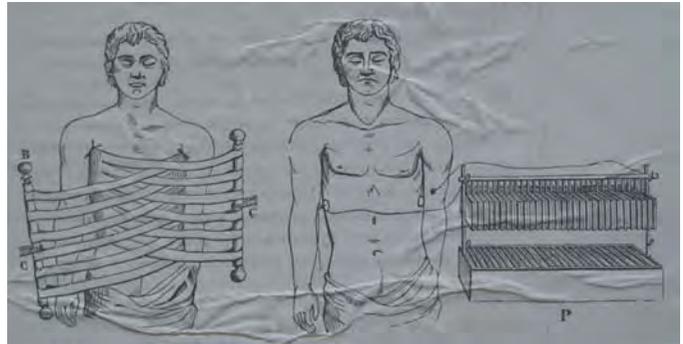


Figure 1.67. Appareils de Jean-Jacques Joseph Le Roy d'Étiolles permettant (fig. de gauche) d'exercer des pressions alternatives sur la poitrine et de faire passer (fig. de droite) un courant galvanique à travers le diaphragme.

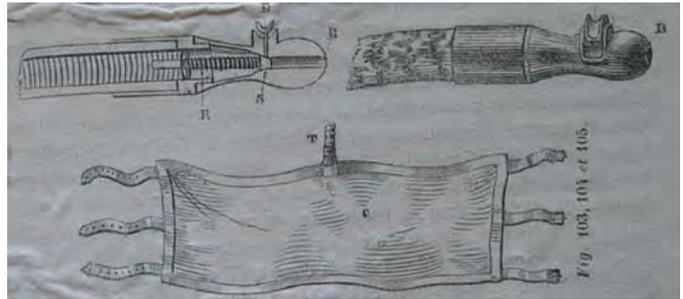


Figure 1.68. Ceinture de sauvetage en caoutchouc, destinée à porter secours aux personnes asphyxiées par les gaz des égouts, fosses d'aisances, etc., munie d'un tube, fermé par une soupape qui s'ouvre par la pression des dents.
Extrait de l'Exposé des titres et travaux scientifiques de Le Roy d'Étiolles, à l'appui de sa candidature à l'Académie des sciences, 1854.

L'année suivante, la presse médicale anglaise citait le cas d'un chirurgien de l'hôpital du Nord de Liverpool, qui avait réussi à ramener à la vie un noyé, en le mettant au contact d'un appareil à bains d'air chaud, placé à ses pieds, sous un dais²³⁹. En moins de cinq minutes, la température du corps était montée jusqu'à cent degrés Fahrenheit (38 degrés Celsius). La chaleur procurée au patient avait permis de lui dilater les poumons avec

une plus grande facilité, tout en pratiquant la respiration artificielle, ce qui était pratiquement impossible lorsqu'on plongeait les malades dans un bain d'eau tiède.

Henri Lafont-Gouzi fils²⁴⁰, médecin à Toulouse, n'était pas vraiment convaincu de l'efficacité des différentes méthodes utilisées par ses confrères. L'insufflation pulmonaire, les frictions excitantes, la chaleur, l'électricité, le nettoyage de la bouche, du larynx et des bronches, l'excitation du tube digestif, l'emploi de seringues aspirantes et de soufflets, l'introduction de sondes dans les narines, lui semblaient être des procédés obsolètes et inefficaces. Seules la trachéotomie et la respiration artificielle, disait-il, pouvaient sauver les asphyxiés.

L'asphyxie par les gaz hydrosulfurique et hydrocyanique : inspiration de chlore

Le plumitif de la séance du 7 juillet 1828, à l'Académie des sciences, mentionne que le chimiste Jean-Nicolas Gannal avait lu, ce jour-là, la première partie d'un mémoire sur l'inspiration du chlore contre la phtisie pulmonaire, la deuxième partie ayant été lue le 28 juillet 1828. Ce document, qui n'a pas été retrouvé, fut renvoyé, conformément à la demande de l'auteur, pour le concours du prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, et remis aux commissaires Auguste Duméril, François Magendie et Henri-Marie Ducrotay de Blainville. Gannal²⁴¹ publia son mémoire en 1832 (fig. 1.70).

Les expériences, menées sur des malades atteints d'hémoptysies répétées, n'étaient pas vraiment concluantes, mais elles eurent le mérite de faciliter l'expectoration et de rendre les crachats plus muqueux. Aussi, l'inhalation de vapeurs chlorées, à partir d'un grand flacon à double tubulure de Woulfe, fut-elle largement appliquée dans le traitement des catarrhes chroniques²⁴².

Le 9 mars 1829, dans une lettre adressée à l'Académie des sciences, Cottereau²⁴³ faisait savoir qu'il avait obtenu d'excellents résultats dans le traitement des catarrhes pulmonaires et de la phtisie, avec un appareil plus performant et susceptible de prévenir les inconvénients du procédé imaginé par Gannal. Le 25 mai 1829, Cottereau présentait, aux membres de l'Académie des sciences, l'étudiant en médecine Pian qui, atteint d'une phtisie pulmonaire, avait été guéri par l'inhalation de vapeurs chlorées.

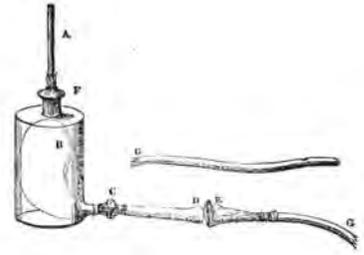


Figure 1.69. La pompe stomacale de Lafargue.

Le flacon, d'une capacité de deux litres, comportait une vessie, dont le volume était légèrement inférieur.

En appliquant une succion sur le tube A, le liquide affluait dans le réservoir musculo-membraneux. Chez le noyé, le sauveteur substituait une canule en gomme élastique de douze pouces de long et d'un diamètre intérieur de quatre lignes, à la sonde œsophagienne EG. Lorsque ces canules étaient introduites dans les narines, les lèvres étant maintenues fermées par un secouriste, l'appareil permettait d'expulser l'air de la vessie vers les poumons de l'asphyxié. Il fallait, dans un premier temps, détacher très rapidement les canules, exercer de légères pressions sur le ventre du noyé et chasser l'air, vers l'extérieur, par la bouche.

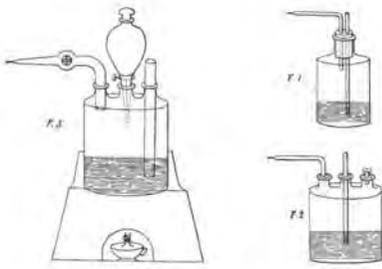


Figure 1.70. Appareil inhalateur de chlore, utilisé par Jean-Nicolas Gannal, en 1832. On pouvait se le procurer chez le faïencier Lacroix, 19, rue des Fossés-Saint-Germain-des-Prés ou, pour le chlore pur, chez le pharmacien Quesneville, 23, rue du Colombier et Faubourg Saint-Germain.

Il valait 75 centimes ou 2 francs 50, selon son lieu de fabrication.

Le pharmacien Richard-Desruez, 20, rue de Taranne, en proposait un autre, qui coûtait entre 15 et 30 francs. Ce n'était qu'une copie de l'inhalateur de Gannal.

Dans : Jean-Nicolas Gannal, *Du chlore employé comme remède contre la phtisie*, chez l'auteur, Paris, 1832.

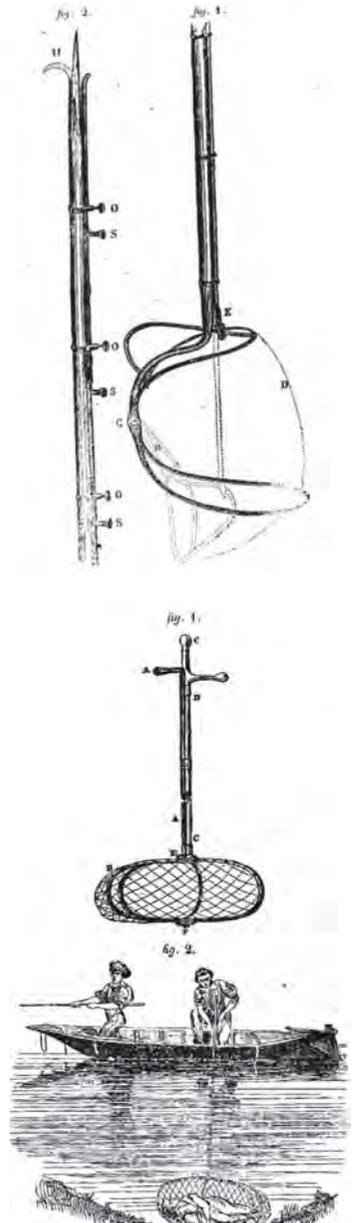
Le 13 juillet 1829, Larroque²⁴⁴ contestait l'exactitude d'une observation de Gannal. La lettre et le mémoire de Larroque furent remis aux commissaires Duménil, Magendie et Blainville, chargés d'examiner le mémoire de Gannal. Ces derniers rendirent le rapport²⁴⁵ sur le mémoire de Cottereau, le 10 août 1829. Le perfectionnement de Cottereau se limitait au rajout d'une lampe, destinée à chauffer l'eau chargée de chlore, et d'un robinet servant à compter les gouttes du liquide surchargé en chlore.

En 1834, Siméon²⁴⁶, pharmacien à l'hôpital Saint-Louis, démontrait que l'inspiration de chlore pouvait être utile en cas d'empoisonnement par le gaz acide hydrocyanique (= acide cyanhydrique), le chlore, substance avide d'hydrogène, constituant, avec le carbonate d'ammoniaque, un des contrepoisons chimiques de l'acide hydrocyanique²⁴⁷. Dans les cas d'asphyxie par effets foudroyants de l'acide prussique, lorsque la respiration est particulièrement difficile, lente ou rapide, l'inhalation de chlore pouvait être particulièrement précieuse.

Les nouvelles dragues de sauvetage de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière

Les différentes méthodes, pour ramener les noyés vers le rivage, s'étaient bornées pendant longtemps à l'emploi de bateaux de sauvetage. Très utiles lorsque le noyé flottait à la surface de l'eau, ces bateaux étaient totalement inefficaces lorsque le corps était tombé au fond de l'eau. D'où l'idée de tirer sur les corps à l'aide de gaffes ou de perches munies de crocs pointus. Comme on peut s'en douter, ces instruments étaient fort dangereux pour l'accidenté. Ils furent rapidement perfectionnés, mais les résultats n'étaient guère plus encourageants. Braasch, mécanicien à Hambourg, inventa des instruments équipés d'un explorateur et d'une pince, ce qui n'était pas plus heureux. En 1840, le fabricant d'instruments chirurgicaux Frédéric-Joseph-Benoît Charrière^{248,249} 6 rue de l'École de médecine à Paris, mit au point une drague de sauvetage en forme de cuillère, ainsi qu'une sonde à pince, et éditait par la même occasion une brochure dans laquelle ces nouveaux instruments ont été décrits avec soin (fig. 1.71, 1.72). Le 8 mars 1840, par décision ministérielle, tous les bataillons de

l'armée, la Société des naufragés de Paris et chaque port de la marine royale furent équipés de boîtes de secours et d'une seringue pour asphyxiés, modèle Charrière. Il existait deux modèles de boîtes de secours, n° 1 et n° 2, dont les prix s'élevaient, respectivement, en 1842, à 110 et 150 F et, en 1847, à 120 et 160 F. Le prix des caissons et des cantines des ambulances de l'armée, des hôpitaux militaires et de l'Hôtel des Invalides, étaient fixés par des adjudications par soumission cachetée. Des boîtes de secours furent également livrées au service des chemins de fer. Autrefois en sapin, recouvertes de cuir, elles furent bientôt fabriquées en chêne, avec des incrustations en cuivre, fermées par une serrure et deux tourets. Les premiers modèles des cantines de la cavalerie ont été fabriqués pour les élèves stagiaires du Val-de-Grâce²⁵⁰. La maison Charrière fournissait également les armées ottomane, sarde et égyptienne, ainsi que l'administration anglaise.



Figures 1.71, 1.72. Drague de sauvetage et filet-cage que Le Roy d'Étiolles fit confectionner par Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, de manière à pouvoir remonter le noyé à la surface de l'eau sans lui occasionner de nouvelles blessures.

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre 2

La période empirique de l'anesthésie chirurgicale à l'éther sulfurique : 1846-1847

Charles Thomas Jackson, chimiste, ingénieur et essayeur de la monnaie à Boston, avait étudié la médecine au *Harvard Medical College*. Entre 1829 et 1832, Jackson se rend en Europe pour se perfectionner en géologie et en minéralogie. En France, il rencontre Jean-Baptiste-Armand-Louis-Léonce Élie de Beaumont, avec lequel il gardera d'excellents rapports amicaux. À Vienne, en 1831, il assiste à la dissection d'un grand nombre de cadavres au cours de l'épidémie de choléra. L'année suivante, de retour aux États-Unis, il abandonne très rapidement la pratique médicale. Seuls quelques élèves avaient bénéficié de son enseignement. Le physiologiste Christophe-Fortuné Ducros¹ le prenait pour un modeste savant américain, sans aucune formation, ni en anatomie, ni en physiologie, mais reconnaissait en lui l'excellent géologue qu'il resta tout au long de sa vie. Un événement, survenu peu de temps après la rédaction du mémoire de Joseph L. Lord et Henry C. Lord², est particulièrement révélateur du climat confraternel qui régnait entre les scientifiques. Jackson avait la fâcheuse tendance à vouloir s'attribuer les mérites des découvertes des autres savants³. Entre 1848 et 1849, il s'intéresse à la composition chimique des cours d'eau⁴. Le 2 janvier 1849, Jackson n'hésita pas à s'attribuer la découverte du manganèse dans les eaux des fleuves du Lac Supérieur. Dix mois plus tard, il revenait sur sa déclaration, tout en attribuant la découverte à Richard Crossley, son assistant. On trouve là un côté peu exploité de sa personnalité, qui pourrait expliquer son obstination à vouloir revendiquer l'antériorité de la découverte de l'anesthésie à l'éther sulfurique.

Découverte de l'anesthésie :

- 11 décembre 1844 : le dentiste Horace Wells réalise que l'on peut soulager la souffrance liée aux extractions dentaires en inhalant du protoxyde d'azote.
- Janvier 1845 : une expérience d'inhalation de ce gaz est programmée au *Massachusetts Hospital*, par le chirurgien John Collins Warren, en présence de Wells. Ce fut un échec, le masque d'inhalation ayant été retiré trop rapidement. Wells, profondément meurtri, ne s'en remettra pas.
- 16 octobre 1846 : William Thomas Green Morton réussit à anesthésier un patient à l'éther sulfurique lors d'une intervention chirurgicale importante, l'exérèse d'une tumeur située au niveau du cou de James Venable. John Collins Warren, chargé de l'opération, crie victoire et s'exclame :
« *That's no humbug* ».
- 3 novembre 1846 : Henry Jacob Bigelow²⁸⁷ présente à l'Académie américaine des Arts et des Sciences un résumé succinct des premières expériences d'inhalation de la vapeur d'éther sulfurique dans le but de produire une insensibilité pendant les opérations chirurgicales.
- 7 novembre 1846 : John Collins Warren réussit à enlever, sans aucune douleur, une partie d'un maxillaire inférieur.
- 9 novembre 1846 : Bigelow fait une communication sur le même sujet devant la *Boston Society of Medical Improvement*. L'article de Bigelow²⁸⁸ est devenu un classique de la littérature médicale. Le texte de cette conférence a été intégralement réédité dans *The Medical Times*²⁸⁹, et de manière tronquée dans *The Lancet*²⁹⁰.

Les dentistes de Boston après les premières expériences d'anesthésie à l'éther sulfurique

La prise de position des dentistes de Boston à l'égard de William Thomas Green Morton fut sans ambiguïté. Les réunions, qu'ils organisèrent les 4 et 7 décembre 1846, respectivement dans la maison de leur confrère Josiah Foster Flagg⁵, puis dans celle de Francis Dana, afin de discuter de la probabilité d'une utilisation intensive, dans la profession dentaire, de l'anesthésie par les vapeurs de l'éther, montre clairement qu'ils étaient en désaccord complet avec la manière d'agir et le procédé que Morton voulait mettre en place pour profiter de sa découverte. Assistaient à ces réunions : Josiah Foster Flagg, Josuah Tucker, Thomas Gray Junior, D. M. Parker, Elisha G. Tucker, Francis Dana, A. L. Waymouth, W. W. Codman, E. G. Kelley, Charles F. Barnard, Charles Eastham et John Clough. À l'issue de la seconde rencontre, les membres du comité signèrent un rapport⁶, dans lequel ils reconnaissaient que les effets de l'éthérisation n'avaient pas été suffisamment testés pour leur permettre de prendre une décision favorable, même si ces inhalations semblaient prometteuses et ne donnaient pas l'impression de provoquer de mauvaises réactions. Les membres du comité dentaire s'opposèrent tout particulièrement à l'idée qu'avait eu Morton de vouloir déposer un brevet d'invention. Ils ne comprenaient pas pourquoi, ni comment, les médecins du *Massachusetts Hospital* pouvaient être les seuls professionnels autorisés à utiliser le léthéon⁷.

Jusqu'au 7 décembre 1846, seuls une demi-douzaine d'essais avaient été programmés au *Massachusetts Hospital* ou dans les cabinets médicaux privés, alors qu'au cours de la même période, Morton avait procédé à près de 200 extractions dentaires sous anesthésie à l'éther sulfurique⁸. Certains membres du comité, dont Josiah Foster Flagg, avaient assisté aux opérations de John Collins Warren et de George Hayward. Peu de temps après la découverte de l'anesthésie à l'éther sulfurique, John Foster Brewster Flagg⁹, un dentiste installé à Philadelphie, et frère de Josiah Foster Flagg, de Boston, rétablissait la vérité sur la nature véritable du léthéon. Les frères Flagg s'attaquèrent alors à Morton, en publiant une série de remarques dans le *Boston Weekly Advertiser*¹⁰. Dans un

mémoire¹¹, adressé à l'Académie des sciences¹² de Paris, le 2 novembre 1847, puis à l'Académie de médecine¹³, le 16 novembre 1847, Morton reconnaissait que les dentistes de Boston avaient manifesté une telle opposition à l'égard de l'emploi de l'anesthésie à l'éther sulfurique dans la profession dentaire que toutes les revues médicales, excepté celles de Boston, soutenaient l'action du comité qui avait été créé à cet effet.

Lettres de Horace Wells et de Charles Thomas Jackson conservées à l'Académie des sciences de Paris

Nous ne reviendrons pas sur le récit des premières anesthésies chirurgicales réalisées à Boston. L'histoire des premiers instants a été longuement détaillée dans la presse¹⁴, dans les ouvrages anciens¹⁵ ou plus récemment par les historiens¹⁶. Il était bien plus intéressant de se pencher sur certaines lettres manuscrites, non publiées, adressées à l'Académie des sciences et à l'Académie de médecine par Horace Wells (fig. 2.1) et Charles Thomas Jackson.

L'une des lettres de Wells a été publiée dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*¹⁷, le 23 février 1847, et l'extrait d'une seconde, datée du 19 février 1847, insérée dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*¹⁸, le 8 mars 1847. Il s'agit d'une traduction, parfois fantaisiste, du manuscrit autographe original. Wells y résumait ses premières expériences d'anesthésie au protoxyde d'azote et à l'éther sulfurique. Les versions anglaise¹⁹ (fig. 2.2) et française (fig. 2.3) ont été conservées. Certaines phrases de la version anglaise ont été reproduites dans l'opuscule de Wells, *History of the discovery of the application of nitrous oxide gas, ether and other vapors for surgical operations*, après le 30 mars 1847, et un extrait de la version française, intitulé « Réclamation de priorité relative à l'emploi de l'éther administré par les voies de la respiration pour suspendre la sensibilité chez les individus destinés à subir des opérations chirurgicales », publié dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*. Wells était un peu plus explicite dans la lettre originale. Il dit avoir raisonné par analogie :



Figure 2.1. Statue de Horace Wells, place des États-Unis, à Paris. L'inauguration eut lieu le 27 mars 1910, lors du 10^e congrès de la Fédération Dentaire Internationale, en présence des membres de l'*American Dental Society of Europe*.

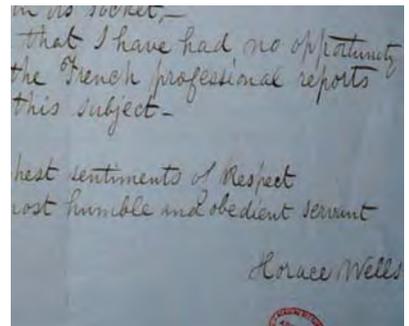


Figure 2.2. Extrait de la dernière page de la lettre de Horace Wells, en anglais.



Figure 2.3. Extrait de la première page de la lettre de Horace Wells, en français.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.4. Jean-Baptiste-Armand-Louis-Léonce Élie de Beaumont (1798-1874).
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

« ... ainsi, sur le champ de bataille, un homme peut subir une amputation d'un membre sans presque souffrir ; des personnes, enivrées par des liqueurs alcooliques, peuvent être fort maltraitées, soumises à des coups, éprouver des blessures, sans manifester aucun signe de douleur, et cependant, dans ces conditions, l'énergie vitale semble être augmentée ».

Sous la signature de Wells, le rapporteur de la séance avait jugé utile d'ajouter, au crayon, que c'est seulement lorsque Wells produirait les pièces qu'il annonçait que la réclamation d'antériorité pourrait être soumise à l'examen d'une commission. Plusieurs membres estimaient que ce n'était qu'aux États-Unis que la question pourrait être débattue avec impartialité. Élie de Beaumont (fig. 2.4) était de ceux-là. Pour le géologue parisien, le véritable bienfaiteur de l'humanité était celui qui, le premier, avait suggéré à un dentiste d'extraire une dent sous l'influence des vapeurs de l'éther. Dans son esprit, il s'agissait de son ami Jackson.

Le 13 novembre et le 1^{er} décembre 1846, Jackson rédigea deux lettres, qu'il adressa, sous pli cacheté (fig. 2.5), à Élie de Beaumont. Ce pli fut ouvert, en séance, le 18 janvier 1847. L'enveloppe a été retrouvée, mais les manuscrits de ces lettres, dont seul un extrait²⁰ a été publié dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*, manquent ou sont déclassés.

Le manuscrit d'une autre lettre²¹ de Jackson à Élie de Beaumont (fig. 2.6), datée du 28 février 1847, traduite, puis publiée dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*²² du 22 mars 1847, comporte quelques additifs qui ont été supprimés. On y apprend notamment que Jackson a lu les journaux français qu'Edward Everett avait mis à sa disposition, qu'il en avait déduit que la découverte américaine avait été fort appréciée en France, en Angleterre et en Écosse, et que son application dans les écoles vétérinaires avait amplement prouvé que l'inhalation de l'éther n'avait rien à voir avec les résultats obtenus jusque là. Aucun accident grave n'avait été enregistré et, pour y parer, Jackson proposait de faire inhaler de l'oxygène pur au malade. Après une courte mise au point sur les droits d'auteur et le brevet d'invention pris avec Morton, Jackson s'en prenait à Horace Wells, en affirmant que le dentiste de Hartford ne connaissait rien à l'éther, qu'il était parti pour l'Europe pour se livrer à

des spéculations en rapport avec la découverte. Jackson exposait ensuite ses propres innovations : celles traitant de l'art dentaire et des analyses osseuses, en insistant sur le mode de préparation d'une matière nouvelle, l'écume d'or (« *gold sponge* »), destinée à l'obturation des dents. Il parlait aussi de l'activité du monde scientifique américain, en apportant à Élie de Beaumont des renseignements sur le séjour, à Boston, de l'explorateur-océanographe Jean-Louis-Rodolph Agassiz, de Neuchâtel. Ce savant, qui était fort apprécié par ses collègues de Harvard, était venu à Boston pour donner des conférences sur la zoologie et le phénomène de la glaciation. Jackson aurait bien aimé qu'Élie de Beaumont vienne également lui rendre une visite, en espérant que le géologue et paléontologue, Philippe-Édouard Poullétier de Verneuil, l'y encouragerait, et cela d'autant plus que l'association américaine de géologie projetait de se réunir à Boston au mois de septembre. Jackson avait l'intention de présenter une communication sur l'histoire du magnétisme géologique, et proposait, par la même occasion, d'exposer les travaux des géologues français à la communauté scientifique américaine. Il avait cru comprendre que Verneuil se rendrait aux États-Unis au courant de l'été afin de visiter le continent américain.

Le 5 mai 1847, en guise de preuves, et afin de faire constater ses droits à la découverte, Jackson²³ faisait parvenir plusieurs documents à l'Académie des sciences. Parmi eux : un manuscrit, intitulé *Statements of Charles Jackson relative to the discovery of insensibility to pain produced by the inhalation of sulphuric ether vapours*, daté du 15 novembre 1846 (fig. 2.7); une lettre de Jackson, du 30 mars 1847 (fig. 2.8) ; une lettre de John P. Bigelow, notaire public, de même que des lettres de Mc Intyre, de George O. Barnes, de Joseph Peabody, et du Docteur M. Gay relatives à l'application de l'éther sulfurique dans les opérations chirurgicales (fig. 2.9).

Le 31 octobre 1847, Jackson²⁴ adressait une nouvelle lettre de revendications à Élie de Beaumont, en insistant sur le rôle qu'avait joué Edward Warren, l'agent de Morton (fig. 2.10).

Dans son rapport sur les prix de médecine et de chirurgie de la Fondation Montyon pour les années 1847 et 1848, Philibert-Joseph Roux²⁵ s'est contenté d'attacher ceux de Jackson et de Morton à la découverte de l'anesthésie, en omettant de mentionner celui de Wells. La commission

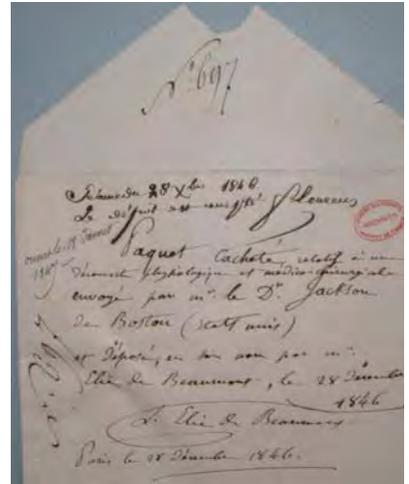


Figure 2.5. Enveloppe du pli cacheté de Charles Jackson, déposé, en son nom, à l'Académie des sciences, par Élie de Beaumont, le 28 décembre 1846.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.6. Extrait de la dernière page de la lettre de Charles Jackson à Élie de Beaumont, datée du 28 février 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.7. Extrait des *Statements of Charles Jackson relative to the discovery of insensibility to pain produced by the inhalation of sulphuric ether vapours.*
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

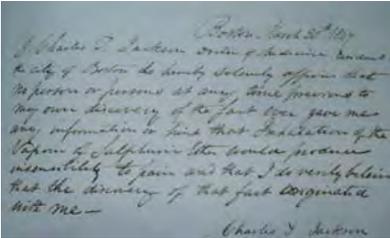


Figure 2.8. Lettre de Charles Jackson datée du 30 mars 1847.

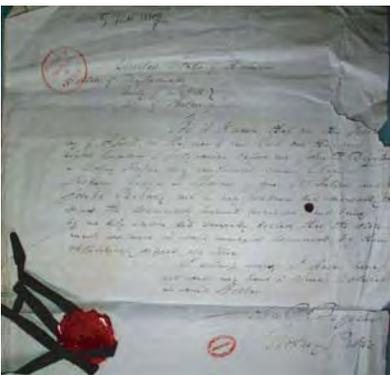


Figure 2.9. Lettre de John P. Bigelow, notaire public, certifiant qu'au cours des premiers jours du mois d'avril 1847, Charles Jackson, George O. Barnes, James Mc Intyre et Joseph Peabody ont contresigné et juré que ces documents étaient vrais.

chargée de l'examen des travaux pour l'année 1847 déplorait la controverse déclenchée par les prétentions des deux Américains. Elle aurait préféré plus de franchise et moins d'aménité ; il ne lui appartenait pas de percer, et encore moins de dissiper les nuages qui persistaient encore, écrivait Roux²⁶ dans un paragraphe non publié. Aussi, décida-t-elle d'accorder à chacun un prix particulier : 3 000 francs à Jackson (dans le rapport officiel, cette somme passera à 2 500 francs) pour ses observations et ses expériences sur les effets anesthésiques produits par l'inhalation de l'éther, c'est-à-dire pour un simple phénomène physiologique, et une somme de 3 000 francs à Morton, pour avoir introduit la méthode dans la pratique chirurgicale (somme officiellement réduite ultérieurement à 2 500 francs).

Réclamations de priorités et réactions des médecins

Après avoir soutenu une thèse²⁷ à Montpellier, en 1834, Christophe-Fortuné Ducros²⁸ (fig. 2.11) publia plusieurs articles dans la *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires* sur l'action de l'extrait de belladone dans les prétendues fièvres insidieuses. En 1840, celui qui signe aussi quelquefois Ducros Cadet, publiait un *Mémoire sur le traitement de la phthisie non héréditaire et de diverses affections nerveuses par la pharyngo-pyrotechnie*²⁹.

Dans une lettre³⁰ autographe inédite (fig. 2.12), lue à l'Académie des sciences de Paris, le 18 janvier 1847, Ducros³¹ revendiquait avec fermeté l'antériorité de la découverte de la nouvelle application de l'éther sulfurique, dont l'idée fondamentale, affirmait-il, lui appartenait. Les chirurgiens américains Warren et Morton n'avaient rien fait de plus que d'appliquer à l'Homme ce que lui-même avait déjà réalisé sur les gallinacés. Il en profitait pour envoyer à l'Académie les conclusions d'un mémoire³² qu'il avait déjà présenté, le 16 mars 1846. Ses expériences portaient alors sur les effets physiologiques de l'éther sulfurique d'après la méthode buccale et pharyngienne, observations qui avaient été insérées, en août 1842, dans la thèse du pharmacien Pierre-Théodore Saint-Genez³³, de Saint-Sever, dans les Landes. Ducros en avait conclu que l'éther sulfurique employé en friction

dans le pharynx amène un sommeil instantané chez les gallinacés. Lorsqu'on leur administrait l'acétate de morphine ou de l'extrait gommeux d'opium au milieu de ce sommeil, les animaux se réveillaient. Ducros en déduisit que les préparations opiacées étaient l'antidote de l'éther sulfurique. Mais, en donnant de l'éther dans les empoisonnements opiacés, l'intoxication augmentait. Il avait observé que l'éther soporifique, d'après la méthode buccale et pharyngienne dans le genre gallinacé, jouissait des mêmes propriétés chez les autres animaux et chez l'Homme. Il affirmait aussi que dans les hypochondries avec manque de sommeil, avec douleurs vagues à la poitrine, au bas ventre, l'éther sulfurique, employé en friction, sur la langue, le voile du palais, les amygdales, au plancher vertébral, au gosier, procurait un sommeil agréable et calmait les douleurs. Dans les éclampsies des femmes en couche ou au cours de l'accouchement, dans les convulsions des nouveau-nés, dans les attaques hystériques, dans les accès épileptiformes, une complication du trismus, le resserrement des dents avec spasme de l'œsophage, il était impossible de faire avaler des remèdes. En frictionnant la cavité buccale et le pharynx au moyen d'un pinceau imbibé d'éther sulfurique, on arrêtait le plus souvent ces attaques nerveuses, qui pouvaient devenir mortelles.

À cette lettre était jointe une note autographe sur la *Rapidité d'action thérapeutique et innocuité intoxicatrice de l'extrait de belladone dans l'éther sulfurique, d'après la méthode buccale et pharyngienne, dans les toux quinteuses de la bronchite et de la toux acquise non héréditaire*³⁴ (fig. 2.13). Le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*³⁵ ne donne qu'un résumé succinct de cette note, pourtant fort intéressante. Les 2 et 16 mars 1846, Ducros avait présenté deux mémoires^{36,37} à l'Académie des sciences, dans lesquels il traitait de « l'effet multiplicateur de l'éther sulfurique pour aider l'action médicamenteuse de certains remèdes », en particulier du sulfate de quinine, appliqué, à raison de deux centigrammes, sur la muqueuse pharyngienne, le voile du palais et la muqueuse buccale. Il démontrait aussi que quelques gouttes d'éther sulfurique, versées dans le bec d'un pigeon ou d'un oiseau, déterminaient un sommeil cataleptique. Ses premières expériences ont été réalisées en août 1840. Ducros avait utilisé de l'éther sulfurique dans certaines maladies de l'Homme, en tant qu'agent multiplicateur des actions médicamenteuses

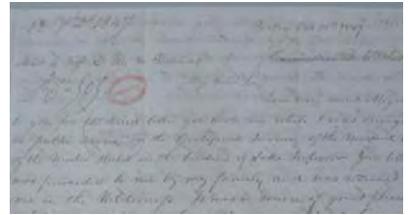


Figure 2.10. Début de la lettre de Charles Jackson, du 31 octobre 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.11. Acte de naissance de Christophe-Fortuné Ducros. © Archives municipales de Sainte-Tulle.

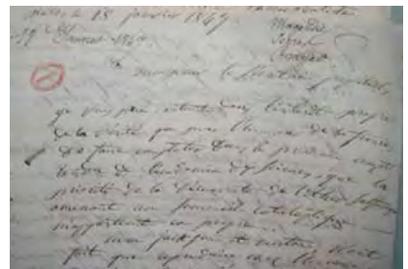


Figure 2.12. Extrait de la lettre d'introduction de Christophe-Fortuné Ducros du 18 janvier 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

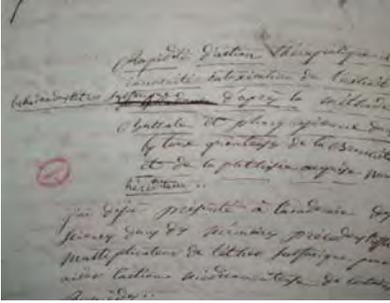


Figure 2.13. Extrait de la note de Christophe-Fortuné Ducros, intitulée *Rapidité d'action thérapeutique et innocuité intoxicatrice de l'extrait de belladone dans l'éther sulfurique, d'après la méthode buccale et pharyngienne, dans les toux quinteuses de la bronchite et de la toux acquise non héréditaire.*
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

des narcotiques et des excitants, tels que l'opium, les préparations de sulfate de quinine, de strychnine ou de brucine. L'idée fondamentale, physiologique, lui appartenait, écrivait-il, « *aux américains il doit revenir l'application pratique de la torpeur comme agent essentiel de réussite dans la pratique des opérations chirurgicales,...* ». Il lui importait de démontrer que l'administration stomacale d'un extrait de belladone, qui entraînait souvent des inconvénients notoires dans les bronchopneumonies, pouvait être remplacée avantageusement par l'emploi, buccal et pharyngien, de l'extrait de belladone mélangé à de l'éther sulfurique. Ducros en apportait la preuve dans sept observations, des pathologies les plus simples aux cas les plus alarmants. Les deux premières intéressent les historiens des nobiliaires, puisqu'elles décrivent les pathologies bronchiques de la comtesse de Sercey et de la baronne de St. Ceran³⁸ ; les autres traitent de bronchites avec asthme (M. Millet, 35 ans et Mme Hoffmann, 50 ans), d'un asthme avec phtisie (Mme Delpech, 32 ans) et d'une véritable phtisie (M. Darrier fils, 16 ans, et M. Merican, 50 ans). Ces malades avaient été soumis préalablement aux applications pharyngiennes ammoniacales. Les toux bronchiques, certes atténuées par l'ammoniaque, ne voulaient pas disparaître. Elles fatiguaient les poumons, les engorgeaient, conduisaient à la tuberculisation et, le plus souvent, à la phtisie. Elles n'avaient pu être amendées qu'avec de l'extrait de belladone dans l'éther sulfurique, ce qui évitait l'intoxication et l'anorexie résultant de l'ingestion de la belladone. Administré par la voie digestive, ce médicament produisait souvent de la surexcitation, de l'énervement, une baisse de l'acuité visuelle, une mauvaise digestion liée à la paralysie du nerf pneumogastrique, des flatulences et de la sécheresse buccale. Ducros en profitait pour exposer sa philosophie médicale, en conseillant la mise au repos des organes d'un patient atteint d'inflammation chronique.

La morphine³⁹ et ses sels se transforment au contact des acides de l'estomac. À petites doses répétées, elle provoque la contraction des pupilles, des commotions brutales, des soubresauts, des vomissements opiniâtres, des nausées, une douleur vive à l'épigastre, la constipation, suivie de diarrhée, engendre des céphalées, des rêves effrayants, des vertiges, un affaiblissement de la vue et un ralentissement du pouls. L'émission des urines est

souvent lente, quoique fréquente. La sécheresse tégumentaire provoque des démangeaisons, des sueurs abondantes et, parfois, une sensation de soif. Utilisée selon la méthode endermique, sur une peau dépouillée de son épiderme, l'application de morphine peut déterminer une augmentation du volume salivaire. Ducros avait déjà démontré en 1842 que, dans l'empoisonnement par l'opium ou par ses dérivés, l'éther sulfurique augmente les effets de l'intoxication, alors que quelques centigrammes de sels de morphine, administrés aux oiseaux, sont capables d'annihiler les effets soporifiques de l'éther sulfurique. Chez les animaux, les sels de morphine peuvent donc être considérés comme l'antidote de l'éther sulfurique. Ducros montrera, d'autre part, que l'éther sulfurique a des propriétés soporifiques particulières, de nature paralytique, engourdissantes et syncopales. Elles sont donc différentes de celles de l'opium et de certains de ses alcaloïdes. Une simple application d'éther sulfurique sur la muqueuse buccale peut arrêter les crises épileptiques et les spasmes nerveux. Ce mode de traitement découlait de ses travaux antérieurs.

En effet, dans l'avant-propos d'un mémoire inédit de 94 pages sur le *Traitement de la surdi-mutité, de la surdité, de la phthisie gutturale ou phthisie acquise et de diverses affections nerveuses par la cautérisation pharyngienne et par d'autres médications secondaires adjuvantes* (fig. 2.14), adressé à l'Académie des sciences, le 22 mars 1841, Ducros écrit que :

« Dans le milieu de l'année 1840, l'Académie des sciences reçut un mémoire imprimé, intitulé 'Mémoire présenté à l'Académie des sciences et à l'Académie de médecine de Paris sur le traitement de la phthisie non héréditaire et de certaines affections nerveuses par la cautérisation pharyngienne'. Arago, secrétaire perpétuel de l'Académie, m'écrivit le 20 juillet 1840, pour accuser la réception de ce mémoire et son dépôt dans la bibliothèque de l'Académie... tous les travaux préparatoires qui sont dans ce mémoire imprimé sont dans les numéros d'un journal intitulé *Gazette Médicale de Marseille*, dont elle a fait le dépôt dans sa bibliothèque⁴⁰. »

Une lettre⁴¹ accompagne ce mémoire. Ducros y révèle qu'il a quitté Marseille pour Paris, 13, rue d'Anjou Saint-Honoré, avec l'intention de démontrer publiquement comment guérir la plupart des sourds-muets. Ducros confirme que, le 10 octobre 1840,

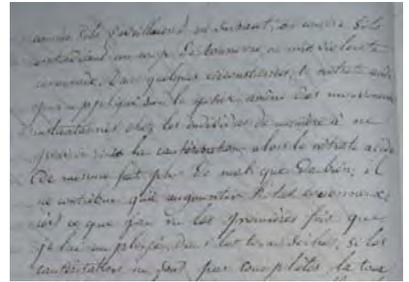


Figure 2.14. Extrait du mémoire de Christophe-Fortuné Ducros : *Traitement de la surdi-mutité, de la surdité, de la phthisie gutturale ou phthisie acquise et de diverses affections nerveuses par la cautérisation pharyngienne et par d'autres médications secondaires adjuvantes*, adressé à l'Académie des sciences, le 22 mars 1841.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.15.

Jean-Élie-Benjamin Valz (1787-1867). L'astronome habitait dans le quartier dénommé Campagne de Bonsecours, à Marseille.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Dominique-François-Jean Arago, ses deux fils et M. Jean-Élie-Benjamin Valz (fig. 2.15), directeur de l'Observatoire de Marseille, assistèrent à la guérison d'Amiel, qui entendit la voix et les sons dix minutes après l'application de la cautérisation pharyngienne⁴². L'exploration de l'appareil auditif n'en était qu'aux premiers balbutiements, et les lésions qui pouvaient apparaître dans cet organe, ainsi que les moyens de les traiter, étaient peu connus. L'empirisme régnait en maître dans le domaine de l'otologie et les recherches de Prosper Menière⁴³ sur l'anatomie pathologique de la surdi-mutité, lus à l'Académie de médecine, le 12 juillet 1842, n'avaient été rapportées que partiellement.

En 1842, le pharmacien Saint-Genez, 2 rue de Sèvres, à Paris, écrivait dans sa thèse inaugurale que « *Ducros avait constaté que les personnes chez lesquelles on introduisait quelques gouttes d'éther sulfurique dans l'oreille externe éprouvaient promptement des symptômes de vertige, d'éblouissement ; la vue s'affaiblissait ; la figure devenait pâle ; il y avait un commencement d'état syncopal* »⁴⁴. Simple constatation, qui ne lui fit pas abandonner les recherches. Les procédés thérapeutiques de Ducros étaient basés sur la notion d'ébranlement nerveux. Les données relatives à l'action vitale de la douleur et des sensations en thérapeutique ont été rassemblées dans un mémoire⁴⁵ (fig. 2.16) qu'il avait rédigé au château royal d'Eu⁴⁶, en Normandie, le 10 octobre 1844. Dans la lettre⁴⁷ d'introduction qui accompagne cette note, Ducros demandait au président de l'Académie des sciences de renvoyer son mémoire devant l'une des commissions de l'Institut de France. Quelques extraits de ce mémoire inédit de 23 pages méritent d'être cités, en raison de l'importance des idées qui y sont développées. Ducros y parle pour la première fois de l'éther sulfurique :

« Les compressions et les pincements, convenablement exercés le long du trajet des nerfs, sur deux points, en sens inverse, amènent des courants (sic) nerveux, imitant les courants électriques, et arrêtent les douleurs rhumatismales et les douleurs névralgiques qui avaient été réfractaires à l'action de toutes les médications... »

Si l'on admet la doctrine de Broussais ou l'humorisme de Pinel, ou les propriétés vitales de Bichat, ou la dichotomie de Brown, bien certainement inféodée à ces diverses doctrines, on ne pourra pas s'associer aux grandes idées des forces harmoniques et antagonistes du système nerveux. On vivra au milieu des progrès des sciences, comme on vivait au milieu de leur état stationnaire ou de leur peur d'avancement. Pour

moi, dans une névralgie essentielle de la tête, il n'y a qu'un équilibre à rétablir pour guérir.

Eh bien ! pour établir cet équilibre, lorsque toutes les médications ont échouées (sic), j'emploierai successivement : 1° la compression, ou le pincement, en sens inverse, sur le trajet des nerfs sourcilions et des nerfs sous-occipitaux ; 2° la compression des nerfs faciaux, à la région parotidienne ; 3° la compression sur le trajet du nerf radial, à l'avant-bras ; 4° le chatouillement des pieds et des mains ; 5° le pincement, en sens inverse, sur le trajet du nerf radial ; 6° l'application de l'ammoniaque, au moyen d'un pinceau, à la voûte palatine ; 7° l'application de l'ammoniaque à droite et à gauche du pharynx, pour agir sur les deux plexus pharyngiens ; 8° l'application, en sens inverse, sur les deux plexus pharyngiens et sur les fosses nasales postérieures ; 9° la sensation de l'éther sulfurique mis, ou, dans la bouche, ou, sur la conjonctive de l'œil. Voilà bien des moyens thérapeutiques ; et quelquefois, chacun d'eux, mis en usage, enlève la totalité ou une partie de la névralgie. Dans les névralgies les plus intenses, on peut-être appelé à avoir recours à cette longue série d'ébranlements nerveux, mais, dans la majorité des névralgies, l'emploi d'un seul de ces ébranlements nerveux pourra suffire... »

Cette première proposition porte donc sur une méthode de traitement des névralgies rebelles à l'action des médicaments usuels. Il s'agit essentiellement de massages et de l'emploi de médicaments utilisés principalement comme excitants généraux, tels que l'ammoniaque et l'éther sulfurique. L'ammoniaque était employé journalièrement, pour son action stimulante, dans les éruptions cutanées, les fièvres typhoïdes, le rhumatisme chronique, les névralgies et les angines. Ces propriétés sont formellement indiquées, en 1841, dans le *Nouveau formulaire pratique des hôpitaux* de Milne-Edwards et Vavasseur. Il en allait de même pour l'éther sulfurique, employé sous la forme d'une potion, comme antispasmodique. Ducros n'a donc rien inventé de nouveau !

La sixième observation est particulièrement intéressante, car elle fait référence à l'emploi de l'éther sulfurique comme moyen de supprimer la douleur dans un cas de névralgie du trijumeau. À cette observation font suite plusieurs propositions, trop longues à énumérer ici. Seule la quatrième présente un intérêt particulier pour notre propos, car Ducros y explique les raisons pour lesquelles il appliquait la méthode de la compression des nerfs faciaux. Elle servait non seulement à combattre les

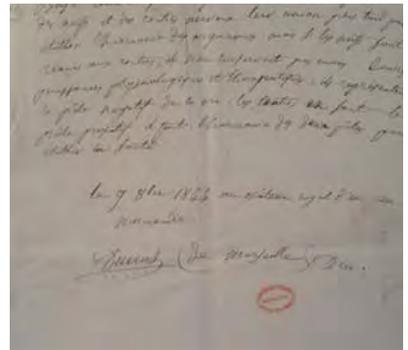
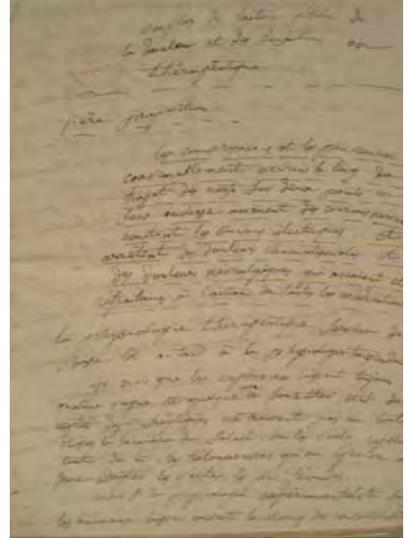


Figure 2.16. Extraits du mémoire de Christophe-Fortuné Ducros, intitulé *Emploi de l'action vitale de la douleur et des sensations en thérapeutique*.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

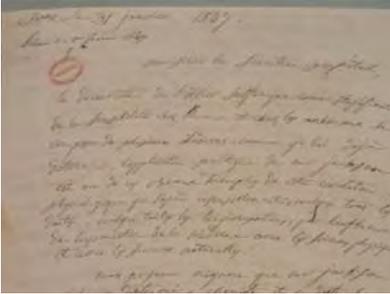


Figure 2.17. Extrait de la lettre de Christophe-Fortuné Ducros du 31 janvier 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

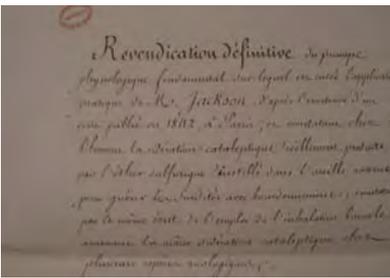


Figure 2.18. Mémoire de Ducros, *Revendications définitives du principe physiologique fondamental sur lequel est fondé l'application pratique de M. Jackson d'après l'existence d'un écrit publié en 1842, à Paris, et constatant chez l'homme la sidération cataleptique réellement produite par l'éther sulfurique instillé dans l'oreille externe pour guérir les surdités avec bourdonnement ; constatation par le même écrit de l'emploi de l'inhalation buccale amenant la même sidération cataleptique chez plusieurs espèces zoologiques.*

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

maux de tête, mais aussi à engourdir la partie molle de la septième paire dans la surdité anesthésique. Dans les surdités torpides, ce procédé thérapeutique permettait de montrer que la surdité était de nature anesthésique et, qu'une fois appliqué, le malade entendait mieux.

Administré à hautes doses, l'éther sulfurique produisait un anéantissement soudain des fonctions vitales et, comme le fit remarquer Antoine-Étienne-Renaud-Augustin Serres⁴⁸, avait quelquefois pour effet de prolonger la maladie, car l'éther provoquait des résistances dans les autres types de traitements. Cette réflexion du médecin-anatomiste montre que les conséquences d'une absorption trop importante d'éther sulfurique étaient connues. Ces craintes expliquent en partie les réactions des médecins lors des premières expériences d'éthérisation.

Le 31 janvier 1847, dans une autre lettre⁴⁹ autographe (fig. 2.17), Ducros réclamait l'antériorité de l'application de l'anesthésie au domaine chirurgical. Le ton devenait emphatique, presque théâtral. Dans « *Revendication définitive du principe physiologique fondamental sur lequel est fondé l'application pratique de M. Jackson d'après l'existence d'un écrit publié en 1842, à Paris, et constatant chez l'homme la sidération cataleptique réellement produite par l'éther sulfurique instillé dans l'oreille externe pour guérir les surdités avec bourdonnement ; constatation par le même écrit de l'emploi de l'inhalation buccale amenant la même sidération cataleptique chez plusieurs espèces zoologiques* » (fig. 2.18), un mémoire daté, cette fois, du 23 janvier 1847, Ducros⁵⁰ résumait à nouveau son propos en six points, tout en s'appuyant sur la thèse de Saint-Genez. La découverte de Jackson n'était, à ses yeux, qu'un corollaire du principe fondamental qu'il avait énoncé en 1840.

En réalité, Ducros n'avait pas appliqué la méthode jusqu'à produire une anesthésie générale. Il s'était contenté d'apporter un certain soulagement au patient, en modérant ses crises nerveuses. Avec raison, l'Académie des sciences ne retint pas ses revendications. Mais Ducros ne se lassait pas d'envoyer de nouvelles notes au Secrétaire perpétuel. Elles portaient essentiellement sur ses nouvelles recherches sur l'emploi des courants électriques pour produire une anesthésie ou pour faire cesser les effets de l'éthérisation.

Le 11 avril 1847, Saint-Genez⁵¹ réagissait pour la première fois aux notes de Ducros (fig. 2.19) afin de rétablir

la vérité. Il reconnaissait que dans ses expérimentations, faites avec Ducros, il s'était contenté de constater les faits, en se préoccupant de l'action toxique de la morphine et en cherchant à savoir si les effets de ce puissant narcotique ne seraient pas augmentés ou diminués par l'action de l'éther sulfurique. Saint-Genez et Ducros s'étaient contentés d'employer l'éther comme antidote, sans aller plus loin dans leurs recherches. Saint-Genez avouait qu'il ne lui appartenait pas de revendiquer la plus faible part de la découverte de Jackson, trop heureux, disait-il, si ses expériences, parvenues jusqu'à lui, « *avaient pu le guider dans la voie de l'application, en thérapeutique, d'un fait constaté par nous, en 1842, et qui, chaque jour, rend à l'humanité d'immenses services...* ».

Les choses n'en restèrent pas là ! Et, nous allons le voir, l'idée fit son chemin.

Le 5 mai 1847, Saint-Genez⁵² reprenait la plume pour expliquer qu'on avait mal interprété ses pensées (fig. 2.20) :

« *Dans une note... j'avais établi ..., que la morphine pouvait être employée comme l'antidote de l'Éthérisation ; mais jamais je n'ai eu la pensée que l'Éther fut l'antidote de la Morphine ; cependant, c'est ce qui est relaté dans le compte rendu de séance⁵³ du 19 avril 1847.*

Je ferai observer que, par un lapsus calami, j'ai écrit antidote pour agent multiplicateur et pour ne pas laisser le moindre doute à ce sujet, je dirai que, bien loin d'envisager l'éther sulfurique comme l'antidote de la Morphine, nous avons reconnu, au contraire, que toujours, cette base narcotique nous était d'un puissant secours pour détruire le sommeil amené par l'inhalation de l'éther sulfurique. ».

En guise de preuves, Saint-Genez citait la première et la cinquième expérience de sa thèse et il ajoutait :

« *Quant à la découverte de M. Jackson, elle consiste, comme déjà j'ai eu l'honneur de le dire, à l'application, en thérapeutique, du fait mentionné par nous, et publié depuis déjà quatre ans. C'est à ce sujet que j'ai eu la pensée d'écrire à l'Académie, pour lui rappeler mes travaux faits avec M. le Dr Ducros, et pour revendiquer entièrement en notre faveur la priorité d'une découverte pour laquelle M. Jackson n'a d'autres titres que l'application en thérapeutique d'un fait constaté par nous, en 1842. Les travaux de M. Jackson datent du 13 octobre 1846.*

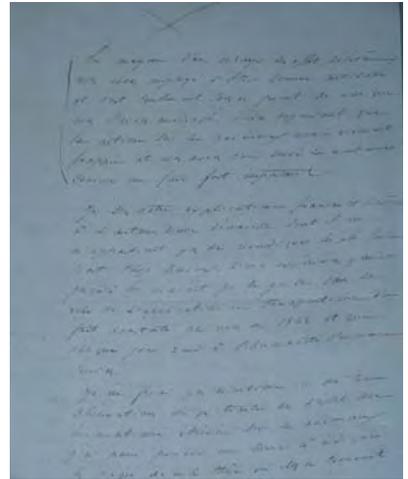


Figure 2.19. Extrait de la note de Pierre-Théodore Saint-Genez du 11 avril 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

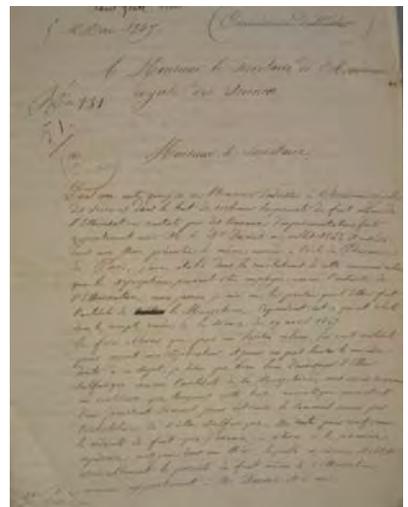


Figure 2.20. Extrait de la note de Pierre-Théodore Saint-Genez du 5 mai 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Paris, le 5 mai 1847.
 Monsieur le Président,
 J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint
 un rapport relatif à une question qui a été
 agitée dans le compte rendu de l'Académie
 des sciences du 19 avril 1847.
 J'espère que ce rapport vous sera agréable.

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint
 un rapport relatif à une question qui a été
 agitée dans le compte rendu de l'Académie
 des sciences du 19 avril 1847.
 J'espère que ce rapport vous sera agréable.
 Votre dévoué,
 Ducros (de Marseille)

Figure 2.21. Extraits de la lettre de Christophe-Fortuné Ducros du 5 mai 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Paris, le 29 novembre 1847.
 Monsieur le Président,
 J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint
 un rapport relatif à une question qui a été
 agitée dans le compte rendu de l'Académie
 des sciences du 19 avril 1847.
 J'espère que ce rapport vous sera agréable.
 Votre dévoué,
 Saint-Genez

Figure 2.22. Extrait de la lettre de Saint-Genez du 29 novembre 1847, revendiquant l'antériorité des travaux sur la morphine.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

J'adjure donc l'Académie, de vouloir bien se prononcer d'une manière définitive sur cette question, qu'il nous importe de faire résoudre, et surtout, je prie l'Académie des sciences de mentionner dans le Compte Rendu que les travaux de M. Jackson sont postérieurs aux nôtres. Ma thèse a été disputée en 1843, à l'Académie des sciences, et le Compte Rendu en fait mention ... »

De fil en aiguille, les choses se compliquent ! Il est vrai que Saint-Genez et Ducros avaient l'art de retourner les situations. Ducros reviendra bientôt à la charge en revendiquant les droits à l'antériorité d'une découverte qu'il considérait comme une injustice et un vol scientifique. Il tenait à rétablir la vérité sur la véritable nature de ses travaux, tout en montrant qu'il avait versé de l'éther dans le conduit auditif externe d'un homme bien avant les expériences réalisées avec Saint-Genez. Une lettre et le mémoire⁵⁴ du 5 mai 1847 le confirment parfaitement (fig. 2.21). Dans le mémoire, Ducros explique qu'il s'était rendu à l'Académie des sciences pour lire la lettre de Saint-Genez, qu'il avait reconnu la faute de rédaction « attendu que le commencement de la lettre était en complète contradiction avec la fin. L'éther sulfurique a été évidemment employé chez les oiseaux, non comme agent anti-toxique de la morphine comme on l'a établi dans le *Compte Rendu* du 19 avril de l'Académie des sciences, mais comme agent multiplicateur de la narcotique, en perspective de l'éthérisation auriculaire, déjà découverte chez l'homme, par moi... ». Puis, tout en s'appuyant sur certains extraits de la thèse de Saint-Genez et sur les expériences, faites avec lui, dans sa maison, Ducros revenait sur les idées qui l'avaient amené, plus tard, à utiliser les courants électriques et les courants magnétoélectriques pour détruire l'éthérisation chez l'Homme et chez les animaux, ainsi que contre les empoisonnements de l'opium, de l'acide hydrocyanique, contre les asphyxies par le charbon, contre la submersion, la pendaïson, etc. Il estimait que ses travaux sur l'éthérisation n'étaient qu'un corollaire de ceux qu'il avait réalisés sur les plaques métalliques.

L'affaire n'était pas terminée pour autant ! Le 29 novembre 1847, Saint-Genez⁵⁵ revendiquait l'antériorité des travaux sur la morphine (fig. 2.22) car le *Journal des connaissances médico-chirurgicales* du 9 novembre 1847 avait relaté un fait important, publié par le professeur Berrati. Ce dernier avait reconnu que la morphine et l'acétate de morphine étaient utiles pour combattre le danger

auxquels pouvait donner lieu l'inhalation trop prolongée des vapeurs de l'éther. D'où la protestation de Saint-Genez ! « Ces observations, je les ai moi-même consignées dans un travail que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie. Ce travail date du mois d'août 1842. Ces mêmes observations ont été encore soumises à l'appréciation de l'Académie des sciences dans une note que j'ai eu l'honneur de lui adresser au mois d'avril 1847. »

Saint-Genez terminait en effet sa lettre par le rappel de trois expériences, citées dans sa thèse. On y voyait que, dès cette époque, il avait observé, chez les animaux, l'insensibilité produite par l'éther et l'antagonisme des effets de la morphine et de l'éther.

En lisant une note sur les propriétés thérapeutiques de l'éther, le 19 janvier 1847, à l'Académie de médecine, François-Victor Mérat apporta son soutien à Ducros, tout en exprimant le fond de sa pensée : « l'idée de l'ivresse par l'éther a donc pu venir à nos confrères d'outre-mer d'après le résultat de la pratique de M. le docteur Ducros »⁵⁶.

Au cours de l'année 1847, Ducros déposa une nouvelle lettre, ainsi qu'une brochure au secrétariat de l'Académie des sciences, dans l'idée de s'inscrire pour le concours du Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon⁵⁷ pour l'année 1847. La brochure étant portée manquante, les renseignements contenus dans la lettre n'en deviennent que plus intéressants. Elle nous révèle, par exemple, que la brochure comprend le résumé des découvertes physiologiques de Ducros, de 1832 à 1847, ainsi que l'énumération et la pagination de ses différents travaux. Un premier travail traitait de la loi de la réfléchibilité pharyngo-spinale appliquée au traitement des maladies nerveuses. Aux pages 15, 16, 17 et 18 de la brochure étaient formulés les principes de la priorité de l'éthérisation, découvertes faites par lui-même, en 1841, et décrites, en 1842, dans la thèse de Saint-Genez. À la page 19, il parle de la découverte du double courant magnéto-électrique comme anti-éthérisant et de son utilité thérapeutique dans l'application pratique de l'éthérisation. Aux pages 20 et 21, il aborde le thème de la mort apparente des noyés, des pendus, des sujets asphyxiés par la privation d'air, par l'acide carbonique ou par d'autres gaz délétères. Toutes ces questions avaient été confirmées par l'expérimentation animale, en employant le double courant magnéto-électrique. La page 21 présente l'exégèse de ses découvertes ; la page 42, la description du

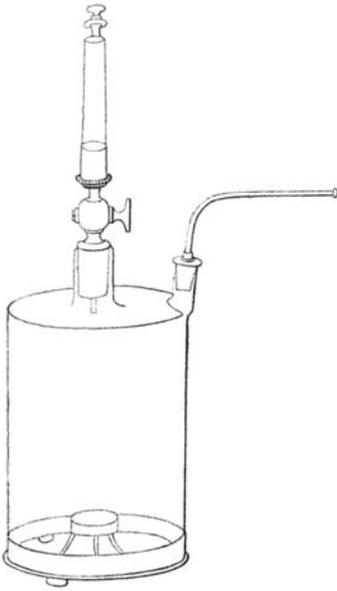


Figure 2.23. Appareil de Jean-Marc-Gaspard Itard, destiné à diriger des vapeurs étherées dans l'oreille interne, afin de faciliter l'ouverture de la trompe d'Eustache.

Il était composé d'une cloche en verre, ouverte par deux tubulures, et s'adaptait par sa base sur un plateau en cuivre, au centre duquel trônait un godet en fer, rougi au feu. Le flacon à éther ayant été ajusté sur la tubulure centrale, le siphon capillaire avait tout loisir de déverser son jet sur le centre du godet. Une tubulure courbe, sur laquelle était adaptée une sonde, permettait de diriger la vapeur dans l'oreille moyenne. Wilhelm Heinrich Kramer, de Berlin, modifia la forme de l'appareil, en 1835, et appliqua les fumigations aux surdités nerveuses ou torpides.

procédé utilisé pour distinguer la mort apparente de la mort réelle ; à la page 20, il est question de la découverte de l'empoisonnement par l'extrait gommeux d'opium et l'acide cyanhydrique, deux types d'intoxications qui pouvaient être arrêtées par le double courant magnéto-électrique. À la fin de la lettre, Ducros affirme, qu'à Paris, plus de mille médecins employaient ses méthodes. Plusieurs membres de l'Académie des sciences, dont Pierre Rayer et Gabriel Andral, auraient répété ses expériences dans les hôpitaux, avec le plus grand succès⁵⁸.

Éther et otologie, avant 1847

En écrivant une lettre au président de l'Académie de médecine, le 19 janvier 1847, Prosper Menière⁵⁹ ne voulait pas revendiquer pour lui-même l'antériorité de l'application de l'éther sulfurique à l'otologie. Il s'était contenté de soumettre aux membres de l'Académie quelques réflexions sur l'emploi de la vapeur étherée dans le traitement des affections auriculaires réputées incurables (les surdités nerveuses et les surdités torpides de Wilhelm Heinrich Kramer⁶⁰), et de décrire le procédé employé par Jean-Marc-Gaspard Itard⁶¹, en 1821 (fig. 2.23). Lorsque Menière lui succéda, en 1838, ce dernier fut amené à répéter les expériences de son prédécesseur pour au moins 500 cas de surdités nerveuses, d'hémicrânies, de paralysies du nerf facial ou de maladies de la cavité crânienne. Menière avait souvent constaté qu'il existait une relation entre surdité et hémicrânie : « *La migraine est la cause première de beaucoup de surdités dites nerveuses, et je ne doute pas que les vapeurs d'éther sulfurique, employées comme je le fais, ne soient un remède efficace contre une affection qui, abandonnée à elle-même, produit des lésions graves de la sensibilité acoustique et visuelle...* » La méthode des fumigations par les vapeurs de l'éther était efficace. Elle apportait un soulagement au patient en diminuant le bourdonnement des oreilles et en faisant disparaître les migraines, même si François-Gabriel Boisseau⁶² trouvait qu'il était dangereux d'injecter une substance narcotique dans le conduit auditif.

En employant la technique de la fumigation à la vapeur de l'éther dans un cas de paralysie du nerf facial, du côté droit, la voie empruntée pour faire agir cette vapeur est totalement différente de celle que préconisera ultérieurement Francis Sibson⁶³. Alors que ce dernier se sert d'un

inhalateur qui couvre à la fois le nez et la bouche, Menière administre l'éther, par l'oreille, à l'aide d'un ballon en caoutchouc, muni d'un tube et d'un robinet. Après avoir versé un gramme d'éther sulfurique dans le récipient, il chauffe le liquide avec la main, puis presse sur le réservoir, de manière à envoyer la vapeur à travers une sonde en argent, introduite préalablement dans le nez et dans la trompe d'Eustache. L'éther acétique, l'ammoniaque, les substances aromatiques et volatiles ne donnaient pas les mêmes résultats. Introduit dans la cavité de l'oreille moyenne, l'éther sulfurique permettait de guérir certaines hémicrâniés liées à des surdités. En dirigeant le jet des vapeurs étherées sur la membrane pituitaire, Menière espérait pouvoir guérir certaines migraines oculaires et, pourquoi pas, certaines amauroses incomplètes. Ses travaux étaient antérieurs à ceux de Ducros. Il avait réussi à soigner trois cas d'otalgies chroniques non inflammatoires et une paralysie du nerf facial droit. En arrivant dans la cavité tympanique, la vapeur étherée produisait une sensation de brûlure, dont l'intensité pouvait varier d'un sujet à l'autre. Elle occasionnait quelquefois des vertiges « *en produisant une sorte d'ivresse comateuse* », mais aucun malade n'avait été anesthésié jusqu'à en perdre la conscience. Huit années de tentatives diverses n'occasionnèrent aucun accident. L'emploi de l'éther comme agent thérapeutique était en réalité dans l'air du temps.

En faisant état, devant l'Académie de médecine, du témoignage de Granier de Cassagnac, publié dans le journal *L'Époque*, Nicolas-Charles Chailly-Honoré apportait un nouvel exemple d'inhalation des vapeurs de l'éther dans les névralgies douloureuses. Granier en souffrait depuis de nombreuses années. L'inspiration de ces vapeurs, pendant plusieurs minutes, l'avait fortement soulagé⁶⁴.

L'instrument d'Alexandre-Paul-Louis Blanchet

Le 21 février 1847, dans une lettre⁶⁵ autographe inédite (fig. 2.24), Alexandre-Paul-Louis Blanchet⁶⁶, chirurgien en chef de l'Institut des sourds-muets de Paris, décrivait au président de l'Académie des sciences l'appareil (fig. 2.25) avec lequel il traitait, dans sa pratique particulière et dans sa clinique, les affections d'hémolysies crâniennes ou faciales et certains cas de surdités nerveuses. Cet instrument,

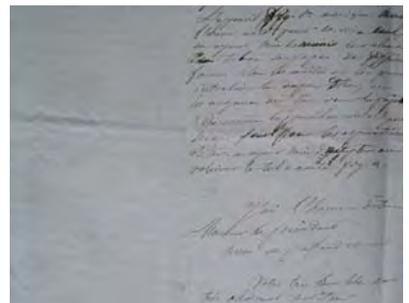


Figure 2.24. Extrait de la note d'Alexandre-Paul-Louis Blanchet, datée du 21 février 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

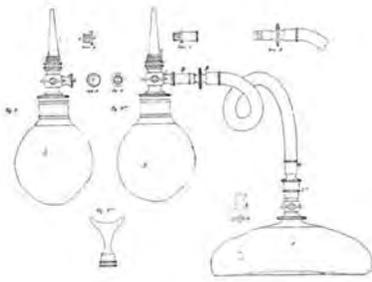


Figure 2.25. Deux appareils d'Alexandre-Paul-Louis Blanchet.

L'un, muni du tube fig. 3 sert à l'aspiration ;

le second, pour les insufflations étherées, en ayant soin d'ajouter un tube à soupapes au robinet de chacun de ces appareils.

Il se compose d'un réservoir en cristal A, où se produit la vapeur étherée, d'un tube conducteur BB, qui unit l'appareil en cristal A avec la pompe aspirante et foulante CDE.

A', tube muni d'un robinet qui sert à introduire l'air dans l'appareil en verre.

C, tube à soupape qui sert à introduire l'air dans la pompe CDE.

C, soupape isolée.

D'autres tubes, de différentes formes, s'adaptent à volonté à la pompe CD selon les voies ou les organes où l'on veut projeter la vapeur étherée.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le 20 février 1847,

la *Gazette des Hôpitaux*

publiait un schéma approximatif de l'instrument.

muni d'un robinet à double effet, avait été fabriqué par Frédéric-Joseph-Benoît Charrière. Blanchet l'utilisait déjà en 1845 pour insuffler de l'air et des vapeurs médicamenteuses dans les oreilles et dans les yeux. En janvier 1846, le même appareil fut légèrement modifié, et, à partir de décembre de la même année, il servit à produire l'insensibilité sur vingt-huit malades atteints d'affections des yeux et des oreilles. Vingt-trois d'entre eux furent opérés. Une sonde put être placée dans leur pharynx et le cathétérisme des trompes d'Eustache exécuté. Cinq autres patients reçurent la vapeur par l'orifice buccal. L'instrument était suffisamment précis pour permettre à son utilisateur de connaître la quantité d'éther employée. Blanchet avait remarqué que les malades opérés par le premier procédé acquéraient plus rapidement l'insensibilité que les seconds. L'appareil présentait l'avantage de pouvoir introduire les vapeurs étherées par d'autres voies que par la bouche, de pouvoir s'en servir chez les malades qui ne savent pas inspirer convenablement, en particulier les enfants, de pouvoir calculer, en connaissant la capacité de l'instrument qui envoie la vapeur étherée, la quantité de médicament nécessaire à chaque individu pour produire l'insensibilité. Il permettait aussi d'apprécier et d'éviter les dangers qui pouvaient résulter d'une inhalation de vapeurs étherées inadaptées à l'âge, à la constitution, au sexe et aux états pathologiques de l'individu. Il produisait facilement et rapidement l'insensibilité, l'appareil fonctionnant indépendamment de la volonté de l'individu.

Toutes les expériences avaient été faites à une température constante et avec de l'éther de même qualité. Une donnée, écrivait Blanchet, dont on n'avait pas assez tenu compte jusque-là et qui aurait pu expliquer les résultats différents obtenus en fonction de l'âge, du tempérament, du sexe et des états pathologiques des malades. Il se proposait d'adresser à l'Académie de nouvelles observations sur le sujet, en espérant qu'elles permettraient de repérer les individus que l'on ne pouvait soumettre sans danger aux vapeurs de l'éther.

Les réactions du médecin berlinois Philip Heintz Wolff

Les médecins français n'étaient pas les seuls à faire usage de la vapeur d'éther dans le traitement des maladies de

l'oreille. Comme le montre la lettre inédite (fig. 2.26, 2.27) de Philip Heintz Wolff ⁶⁷, 42, Königstrasse, à Berlin, les médecins berlinois n'étaient pas indifférents aux méthodes employées en France :

« ... Je suis sans doute le premier qui ait fait inspirer des vapeurs d'éther, car, depuis 1841, j'en ai fait usage aussi bien dans les maladies de l'oreille que dans certaines maladies des poumons, ce qui est prouvé par le mémoire⁶⁸ que j'avais l'honneur d'adresser à l'Académie Royale des Sciences, en 1845, intitulé : *Sur une nouvelle méthode de traitement des maladies, de l'oreille moyenne et interne et par les ouvrages adjoints à ce mémoire* ... »

Wolff ne parle à aucun moment de l'éther sulfurique dans la note manuscrite, présentée à l'Académie des sciences, le 6 janvier 1845. Avait-il utilisé de l'éther sulfurique ou de l'éther vinique lorsqu'il écrivait : « *Au lieu de l'éther acétique, que j'emploie pourtant ordinairement, on peut administrer par le même procédé les autres espèces d'éther ou des substances encore plus excitantes. Dans quelques cas, j'ai versé de l'esprit de vin ou de l'eau de Cologne dans le vase destiné à l'éther et, dans les derniers temps, j'ai quelquefois combiné les vapeurs de benjoin avec les vapeurs étherées en me servant du même procédé que pour les vapeurs narcotico-résineuses* » ? Il est difficile de se prononcer ! Wolff administrait des vapeurs aqueuses simples, des substances balsamiques, comme le benjoin ou d'autres médicaments volatilisables à faible température, des décoctions de mauve, de guimauve ou de camomille, et combinait parfois les vapeurs résineuses avec celles de certaines solutions narcotiques, comme l'extrait de jusquiame. Dans le traitement des surdités nerveuses éréthiques et torpides, il introduisait dans l'oreille des vapeurs d'éther acétique volatilisé à une température relativement élevée.

L'idée du remplacement des injections liquides dans la trompe d'Eustache par des substances aériennes doit être attribuée à Nicolas Deleau, qui, en 1828, avait publié un *Mémoire destiné à démontrer l'utilité de l'emploi de l'air atmosphérique dans le traitement de diverses espèces de surdité*. L'injection d'air atmosphérique chargé de particules de substances résineuses et balsamiques, au moyen d'un soufflet en caoutchouc, avait été conseillée, en 1843, par Hubert-Marcelin-Émile Valleroux⁶⁹.

Dans sa lettre du 10 avril 1847, Wolff reconnaissait qu'il n'avait aucun droit à la priorité de l'application

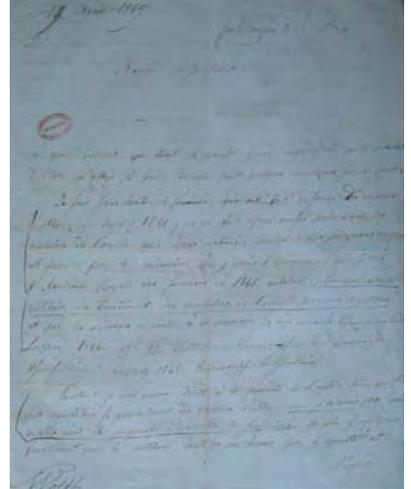


Figure 2.26. Extrait de la note de Philip Heintz Wolff du 10 avril 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

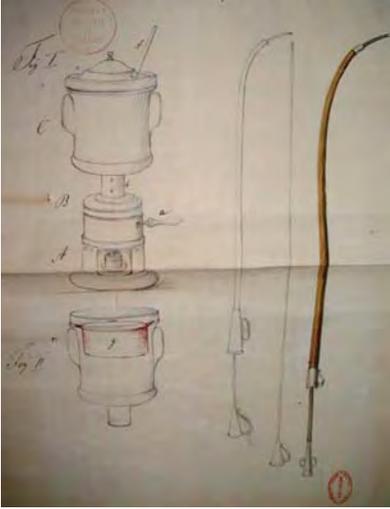


Figure 2.27. Dessin original de l'appareil de Philip Heintz Wolff : 6 janvier 1845.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

L'appareil de Wolff se compose de trois parties A, B, C. La partie inférieure A contient une lampe à esprit de vin, qui permet de chauffer les substances médicamenteuses. La partie intermédiaire est composée d'un vase en tôle, avec un manche en bois amovible et un couvercle uni à la partie supérieure par un tuyau court et large. Celle-ci constitue la caisse à vapeur. Elle est également en tôle, recouverte par un couvercle, qui est lui-même pourvu d'un entonnoir.

À l'intérieur de cette caisse à vapeur se trouve un vase en tôle, destiné à recevoir de l'eau froide. Ce vase est accroché de manière à ce que les vapeurs ne puissent passer qu'entre ses parois et celles de la caisse extérieure.

des vapeurs étherées dans le but de supprimer la sensibilité. Il utilisait ordinairement de l'éther acétique et seulement dans quelques cas de l'éther sulfurique, à des doses inférieures à celles employées pour anesthésier les malades. Pour le traitement des maladies de l'oreille, il suivait la méthode indiquée par Valsalva⁷⁰, en introduisant les vapeurs de l'éther dans la trompe d'Eustache. Il avait écrit à l'Académie des sciences parce qu'il pensait que sa méthode permettait de doser et d'amoinrir l'effet des inhalations étherées chez les personnes sensibles. En introduisant les vapeurs par le nez, on évitait les vomissements et les maux de tête. Elles pouvaient être combinées aux vapeurs résineuses et aux narcotiques. Pour l'otologie, l'inhalation de la vapeur d'éther sulfurique n'était pas recommandée lorsque le traitement devait être prolongé ou répété.

Les premiers mois de l'anesthésie chirurgicale, en France

Tout le monde accorde à Joseph-François Malgaigne le mérite d'avoir introduit l'usage de l'anesthésie à l'éther sulfurique en France. Une étude approfondie des sources montre que cette version des faits n'est pas tout à fait exacte. Si Malgaigne⁷¹ a bien annoncé ses premières expériences d'inhalations étherées, à l'Académie de médecine, le 12 janvier 1847, il ne fut pas le seul, en décembre 1846, à avoir employé l'éther sulfurique pour produire l'insensibilité.

Un étudiant en médecine américain à Paris : Francis Willis Fisher

Tenter de dresser une liste ou d'identifier les étudiants américains, présents à Paris au cours de l'été et de l'automne 1846, est extrêmement délicat, car la plupart d'entre eux n'y suivaient l'enseignement que de manière sporadique et n'y séjournaient que quelques semaines. Parmi eux figurent deux jeunes médecins américains de 26 ans : Francis Willis Fisher⁷² et Henry Willard Williams⁷³, diplômés de l'École de médecine de l'Université de Harvard, tous deux nés en 1821 ; George H. Gay, ainsi qu'un mystérieux correspondant du *Boston*

Medical and Surgical Journal, uniquement connu sous son initiale « C ».

Le nom patronymique « Fisher », mal orthographié, et devenant, pour finir, « Fischer », paraît pour la première fois dans la presse médicale française, le 13 février 1847, lorsque la *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires de Paris*⁷⁴ publie les schémas du premier appareil utilisé à Boston, en novembre 1846, et du deuxième inhalateur de James Robinson. Or, l'annonce publicitaire de la première notice de Charrière sur les appareils à inhalation de l'éther, non retrouvée à ce jour, venait d'être publiée, dans la même revue, le jeudi, 11 février. Charrière avait-il envoyé lui-même les deux schémas à la revue médicale française ? Ce n'est pas impossible ! Il les publiera une nouvelle fois, le 27 mars 1847, dans sa deuxième *Notice sur les appareils à inhalation de l'éther*⁷⁵. Un examen attentif permet de voir que la même difficulté d'impression apparaît au niveau du chiffre « II^e » de la légende correspondant à l'appareil de Robinson. Lorsqu'il publiait une nouvelle version des notices, Charrière avait pour habitude de rééditer les gravures des fascicules précédents. Il y a donc de fortes chances pour que les schémas des premiers inhalateurs soient représentés dans la notice du 11 février 1847. Dans la deuxième notice, le libellé du nom « Fisher » est correct. Willis Fisher ne doit pas être confondu avec l'officier de santé Fischer⁷⁶, qui exerçait 52, quai de la Tournelle, à Paris.

Gustave-Eugène Gogué⁷⁷, interne à l'hôpital Saint-Louis, rue des Récollets, fait allusion à Fisher lorsqu'il parle d'un « docteur américain, ami de Morton » dans la fameuse observation parue dans la *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires*, le 23 janvier 1847. Nous verrons que Fisher a confirmé sa présence, au service de Jobert de Lamballe, le 15 décembre 1847, à l'hôpital Saint-Louis, dans une lettre dont nous parlerons ultérieurement.

Le nom de Fisher apparaît clairement dans les propos tenus par Alfred Velpeau (fig. 2.28), le lundi 18 janvier 1847, à l'Académie des sciences : « M. le docteur Willis Fisher, de la même ville » (Boston) « est venu me proposer d'en faire l'essai à la Charité vers le milieu du mois de décembre »⁷⁸. Ces paroles prêtent à confusion. D'après le rapport du *Bulletin de l'Académie de médecine*, au cours de la discussion qui s'était engagée, une semaine auparavant (le 12 janvier 1847), à l'Académie de médecine, cette éminente personnalité parisienne parlait, d'un « dentiste » qui lui « avait dit qu'il avait le secret d'enlever les dents sans douleur ; mais il



Figure 2.28. Alfred-Armand-Louis-Marie Velpeau (1795-1867).
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

tenait à garder son secret »⁷⁹. Ce dentiste lui aurait parlé en termes vagues de ce qui s'était passé aux États-Unis. Or, dans le procès-verbal, manuscrit, de la séance du 12 janvier 1847, à l'Académie de médecine, il n'est nullement question d'un dentiste. Le rapporteur écrivait, à propos de l'exposé de Malgaigne, que le procédé « est connu en Amérique depuis quelques mois ; c'est là qu'il a été inventé. Il fut proposé à M. Velpeau, il y a quelque temps. On lui a demandé de faire l'essai dans son service, mais sans vouloir lui dire de quoi il consistait ; on en faisait un secret et Velpeau refusa de le tenter. Plus tard, quand il a su qu'il s'agissait de l'éther, M. Velpeau a hésité encore à s'en servir, craignant que de telles inspirations, portées assez loin pour amener l'assoupissement, ne fussent tout à fait innocentes. Enhardi par les expériences de M. Malgaigne, il expérimenta à son tour. M. Velpeau se demande si l'effet produit sur des malades est de nature à se prolonger assez longtemps pour être utile dans les opérations d'une certaine durée »⁸⁰.

L'interprétation des faits est donc très légèrement différente. Quelqu'un aurait bien informé Velpeau de l'existence d'un nouveau procédé pour supprimer la douleur opératoire, sans lui préciser qu'il s'agissait de l'éther, mais le texte ne donne aucune indication sur la nature, ni sur la qualification professionnelle de ce personnage. Quant à la rédaction de *L'Abeille Médicale*, elle donne sa propre version au sujet des propos tenus par Velpeau, en indiquant une date approximative de la rencontre des deux protagonistes :

« Il y a six semaines environ, on est venu me proposer d'en faire l'essai dans mon service, mais sans vouloir me dire en quoi consistait ce moyen; je ne dus pas y consentir. Peu de jours après, je connus le procédé par une lettre de Boston. J'avoue qu'alors même je n'osai pas en faire l'essai. L'éther n'est pas une substance indifférente pour l'économie. J'ai craint que l'inspiration d'une grande quantité d'éther ne produisît quelque accident sérieux qui contre-balançât l'avantage qu'en aurait pu tirer le malade, et je me suis abstenu. Je me suis demandé d'ailleurs, sans pouvoir résoudre la question, jusqu'à quel point l'effet produit par l'éther serait assez durable pour être de quelque utilité dans une opération de longue durée. »⁸¹

Comme dans le manuscrit de l'Académie de médecine, la profession de l'informateur n'est pas précisée. Velpeau a adopté une attitude de réserve face à la nouveauté américaine. Il restera sur ses gardes, même après avoir lu la

lettre du médecin américain John Ware⁸². L'inhalation de l'éther lui faisait peur.

Se pose donc le problème de la fiabilité des informations. Il me semble qu'il vaut mieux accorder notre confiance aux procès-verbaux des séances, pris sur le vif, qu'au rapport du *Bulletin de l'Académie de médecine*, qui paraît avec un certain décalage et prenait de temps à autre quelques libertés en jouant sur les mots. Il est indispensable, d'autre part, de dissocier les propos tenus par Velpeau, à l'Académie de médecine, de ceux exprimés à l'Académie des sciences, à une semaine d'intervalle. Aucun témoignage ne permet de dire, pour le moment, que Velpeau a reçu la visite d'un dentiste, bien qu'on puisse supposer qu'il aurait pu s'agir de Christopher Starr Brewster.

Un fait est certain : le mercredi 10 mars 1847, le *Boston Medical and Surgical Journal* publiait une lettre (fig. 2.29), dont le contenu est extrêmement précieux. Elle est signée F. Willis Fisher⁸³ et datée du 1^{er} février 1847. Les propos de Willis Fisher permettent de comprendre, et surtout révèlent, quand et dans quelles circonstances ont eu lieu les premières expériences françaises d'anesthésie à l'éther sulfurique.

Willis Fisher nous apprend qu'en novembre 1846, un ami médecin (son « *medical instructor* » ou professeur de matière médicale) lui a envoyé une lettre, dans laquelle ce dernier lui parlait de la découverte de Jackson⁸⁴, ainsi que des deux expériences d'anesthésie réalisées au *Massachusetts General Hospital*. Ce détail indique que des informations relatives à l'anesthésie à l'éther sulfurique sont arrivées en Europe avant le 16 décembre 1846, jour de l'accostage de l'Acadia, à Liverpool. On remarquera que Willis Fisher a bénéficié d'un enseignement médical, qu'il n'est pas dentiste. L'École dentaire de Harvard⁸⁵ n'existait pas encore. Elle ne fut créée qu'en 1867. Dans le discours prononcé à l'occasion du 50^e anniversaire de la découverte de l'anesthésie chirurgicale, à Philadelphie, John Collins Warren⁸⁶ précise bien qu'au moment de l'introduction de l'anesthésie en France, Francis Willis Fisher était étudiant en médecine, à Paris. D'autres membres de la famille Fisher l'avaient d'ailleurs précédé. Ainsi, en 1828, après avoir suivi des études médicales à l'Université de Harvard, sous la direction de James Jackson⁸⁷, John Dix Fisher^{88,89}, l'oncle de Francis Willis Fisher, avait assisté aux cours de Pierre-Charles-Alexandre-Louis-Gabriel Andral et de

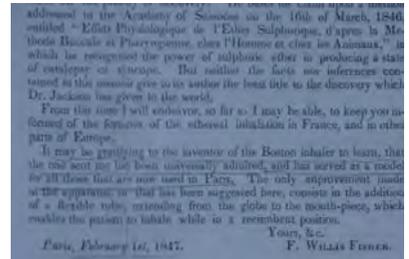


Figure 2.29. « The ether inhalation in Paris », F. Willis Fisher, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1847.

Velpeau. Au cours de son séjour dans la capitale française, John Dix Fisher s'était intéressé à la variole et, de retour à Boston, en 1829, avait publié une *Description of the distinct, confluent, and inoculated smallpox, varioloid disease, cow-pox, and chicken-pox*. Anthony Lax Fisher⁹⁰, de Richmond, comté de York, qui habitait 24, place Vendôme, à Paris⁹¹, soutenait une thèse sur le même sujet, le 29 août 1829, à la Faculté de médecine de Paris. Alors, pur hasard ou existe-t-il un lien de parenté entre les deux personnages ?

John Dix Fisher⁹² est l'inventeur de l'auscultation céphalique, l'un des premiers à avoir fait des essais d'éthérisation au moment de l'accouchement et, vers la fin de sa courte vie (il n'a que 53 ans au moment de son décès), il est médecin au *Massachusetts Hospital*. Ses amis sont Jacob Bigelow, John Ware⁹³, et John Barnard Swett Jackson, trois des sept membres de la Faculté de médecine de Harvard. Rappelons que John Ware est l'auteur de la fameuse lettre⁹⁴, adressée à l'éditeur John Forbes sur le nouveau moyen de rendre les opérations chirurgicales non douloureuses. Amis de longue date, John Dix Fisher n'hésitait pas, en cas de besoin, à passer la nuit chez John Ware, à Milton⁹⁵. Ware correspond fort probablement au « *medical instructor* » qui a envoyé la lettre à Willis Fisher.

John Dix Fisher tenait l'enseignement de Velpeau, Louis et Andral dans une telle estime, qu'il n'avait pas hésité à accrocher le portrait de Velpeau et d'Andral dans son cabinet de travail⁹⁶. Or, dans sa fameuse lettre⁹⁷ au *Boston Medical and Surgical Journal*, Willis Fisher indique qu'à Paris, il avait fait la connaissance de Louis, Andral, Roux, Lugol et Velpeau.

Ne doutant pas un instant de la véracité des informations contenues dans la lettre de son ancien maître, Willis Fisher se rendit à l'hôpital de la Charité (fig. 2.30), rue Jacob, et se mit en rapport avec Velpeau. Une ou deux journées, écrivait-il, s'étaient écoulées depuis la réception de la lettre américaine. Compte tenu du peu de précisions données par Velpeau, à l'Académie de médecine et à l'Académie des sciences, les 12 et 18 janvier 1847, nous pensons que l'entretien a eu lieu entre le mardi 1^{er} et le mardi 8 décembre 1846. Il ne semble pas que Willis Fisher se soit rendu chez Velpeau dans le but de lui lancer un défi ou par esprit provocateur. Après avoir écouté « *bien poliment* » la lecture de Willis Fisher, Velpeau déclina l'offre d'expérimenter le nouveau procédé. Le jeune homme en avait conclu que le chirurgien appréhendait bien plus

l'éventuelle inefficacité de l'éther en matière de suppression de la sensibilité, que celle de produire un effet pervers sur la santé du patient. Dans la réalité – et Willis Fisher le suggère bien ironiquement – Velpeau ne lui a pas fait confiance. Il attendait que des informations officielles lui parviennent de Boston ; ce que Fisher appellera, non sans humour, « *fixed facts* » (des faits précis). Face à ce jeune diplômé américain, Velpeau montra quelque intérêt, mais ne le prit pas au sérieux.

Willis Fisher nous donne une idée précise sur l'état d'esprit qui régnait dans le monde médical, au milieu du XIX^e siècle. L'attitude de Velpeau n'avait nullement entravé sa détermination. Confronté à l'obstination et à la réticence de l'un ou l'autre chirurgien qu'il avait sollicité, mais décidé à faire connaître la découverte de « *son ami* » Jackson, il décida d'inhaler lui-même de l'éther sulfurique. Ayant rassemblé quelques amis, en l'occurrence le docteur Mason et d'autres professionnels, ils se rendirent au cabinet d'un dentiste, dont le nom n'est pas cité. Il pourrait s'agir du dentiste Christopher Starr Brewster⁹⁸, bien que la preuve absolue n'ait pas pu être établie. Willis Fisher souffrait d'une douleur dentaire. N'ayant pas d'inhalateur à sa disposition, il en construisit un lui-même, en mettant en pratique les renseignements contenus dans la lettre de son ancien professeur (ce dernier pourrait être John Ware). Après une minute d'inhalation, ses amis, jugeant qu'il était dans un état d'excitation trop important, lui arrachèrent le masque. On ne sait pas si la dent a été extraite ou non. Willis Fisher ne perdit pas confiance. À ses yeux, les vertus anesthésiques de l'éther sulfurique étaient indéniables. Sa ténacité fut bientôt récompensée ! Le 15 décembre 1846, Antoine-Joseph Jobert de Lamballe (fig. 2.31) l'invita à faire un nouvel essai à l'hôpital Saint-Louis⁹⁹ (fig. 2.32). Dans la lettre adressée au *Boston Medical and Surgical Journal*, Willis Fisher précise que l'inhalateur employé pour exciser le cancer de la lèvre de Pierre Dihet était dépourvu de valves. Il ressemblait toutefois à l'inhalateur de Boston¹⁰⁰. L'interne Gustave Gogué¹⁰¹ le décrit comme étant constitué d'un vase à deux tubulures, dont l'une assurait le passage de l'air atmosphérique, tandis que l'autre était placée dans la bouche du malade. En aspirant énergiquement, l'éther, versé préalablement sur des éponges placées au fond du flacon, se vaporisait, se mélangeait à l'air atmosphérique, et passait du tube d'inhalation vers les voies respiratoires. À chaque inspiration,



Figure 2.30. L'hôpital de la Charité, à Paris.

Carte postale.
Collection privée.



Figure 2.31. Antoine-Joseph Jobert de Lamballe (1802-1867).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.32. L'hôpital Saint-Louis, vers 1830. Façade méridionale. R. Sabouraud, collection *Les vieux hôpitaux français*, éditée par les laboratoires Ciba, Lyon, 1937.

les narines étant maintenues ouvertes, une certaine quantité d'air expiré retournait dans le flacon et se mélangeait aux vapeurs de l'éther.

La version des faits présentés par Willis Fisher est légèrement différente de celle de Gogué. Jobert de Lamballe n'était pas vraiment convaincu de l'efficacité du procédé. Or, l'attitude quelque peu sceptique du chirurgien peut expliquer en partie le résultat mitigé de l'expérience. On ne s'attarde guère sur les expériences auxquelles on ne croit pas ! Après dix-huit minutes d'inhalation, Willis Fisher, qui n'avait à sa disposition, ni appareil convenable, ni de quoi ajouter des valves, dut se résoudre à retirer le masque d'inhalation du visage du patient, et l'opération débuta aussitôt. C'est donc à l'imperfection de l'appareil et au choix de l'intervention qu'il convient d'imputer les difficultés rencontrées au cours de cet essai. Il n'en aurait probablement pas été de même si l'opération avait porté sur une simple extraction dentaire, plus rapide, un opérateur expérimenté ne mettant pas plus d'une minute pour décoller de son alvéole une dent aux formes anatomiques normales. Comme pour la première expérience anglaise, il aurait suffi d'arriver au stade de l'analgésie pour enregistrer un succès complet. Dans quelle mesure n'a-t-on pas porté, volontairement, le choix de l'intervention sur un cancer de la lèvre, opération réputée fort douloureuse et, située, de surcroît, dans une zone particulièrement bien sollicitée au moment de l'inspiration. Les médecins n'ont-ils pas cherché, tout simplement, à dissuader Fisher de continuer les expériences ? N'a-t-on pas voulu lui prouver que ce qu'il avançait n'étaient que des chimères ?

Le rôle des dentistes Christopher Starr Brewster et Antoine-François-Adolphe Delabarre

Les noms de deux illustres pionniers de l'anesthésie apparaissent, pour la première fois, en 1847, dans un rapport des Archives générales de Médecine : « *Les petits journaux ont retenti des noms de MM. Delabarre, Brewster, etc. ; et il est probable qu'avant peu il ne sera pas arraché une seule dent, dans un pays civilisé, sans que le patient ait été préalablement endormi* »¹⁰². Ce qui prouve que Brewster a bien réalisé des extractions dentaires sous anesthésie à l'éther sulfurique. La revue anglaise *The Medical Times* confirme le fait¹⁰³,

en citant, non seulement le nom de Brewster, 11, rue de la Paix, mais aussi celui du dentiste parisien Marshall, 14, rue du Faubourg Saint-Honoré, à Paris¹⁰⁴. Les interventions ont été réalisées à Paris, le 22 janvier 1847. Marshall avait constaté à plusieurs reprises une réaction notoire sur les reins, qui continuait encore quelque temps après les interventions.

Antoine-François-Adolphe Delabarre (fig. 2.33), fils de Christophe-François Delabarre¹⁰⁵, chirurgien-dentiste du roi (en survivance), demeurait à quelques pas de chez Brewster. Les informations sur l'éthérisation ont donc pu passer très rapidement du cabinet de Brewster à celui de Delabarre et, ainsi, à l'hôpital des Enfants-trouvés. Le 30 janvier 1847, Delabarre publiait ses premières observations sur l'inspiration de l'éther par les enfants. Ces anesthésies, réussies, ont été réalisées en présence d'Ambroise-Philippe-Léon Auvity¹⁰⁶, une semaine après celles de Brewster, avec le nouvel appareil de Charrière. Delabarre trouvait que « rien n'est moins effrayant que les opérations faites à l'aide de ce procédé ; car tous les petits opérés assistaient aux opérations les uns des autres, et se soumettaient ensuite de bonne grâce quand arrivait leur tour »¹⁰⁷.



Figure 2.33. Portrait d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, médecin dentiste de l'hospice des Orphelins de Paris.

Les liens familiaux entre Christopher Starr Brewster et James Henry Bennet

Après avoir vécu à Manchester, la mère de James Henry Bennet¹⁰⁸ s'était installée à Paris. Son fils fréquenta d'abord le collège Saint-Louis, fit ses études de médecine au *Guy's Hospital*, à Londres, avant d'entrer en apprentissage chez Osmond Taberer, dans le Derbyshire. En 1838, James Henry revint en France et occupa les fonctions d'infirmier chez Velpeau, à la clinique de la Charité. Deux ans plus tard, il réussissait son internat et entra à l'hôpital Saint-Louis. En 1841, il fut nommé interne chez René Prus, à la Salpêtrière, puis occupa les mêmes fonctions, à La Pitié, en 1842, et à nouveau, à l'hôpital Saint-Louis, chez Jobert de Lamballe, en 1843. En 1841, Bennet est vice-président de la Société médicale de Paris et, à ce titre ou en tant qu'interne des hôpitaux, il a pu rencontrer Christopher Starr Brewster. Bennet retourna ensuite à Londres, où il devint médecin-accoucheur au *Western General Dispensary*.

Le 6 mars 1847, James Henry Bennet publiait une lettre dans *The Lancet*, dans laquelle il raconte qu'Horace Wells était venu lui rendre visite, à Londres, le jeudi 4 mars 1847, quelques heures avant le départ du paquebot qui reliait Liverpool à Boston. Bennet n'a pas manqué de joindre à cette lettre les copies de celles que Pickwey W. Ellsworth¹⁰⁹, Horace Wells¹¹⁰ et Erastus Edgerton Marcy¹¹¹ avaient publiées dans les journaux américains et dans le *Galvani's Messenger*. Dans ce courrier¹¹², Bennet assure que Wells lui avait été présenté par son ami le docteur Brewster, que le dentiste américain était convaincu du bien-fondé de sa prétention à l'antériorité de la révélation du phénomène anesthésique. Son silence s'expliquait par le fait qu'il avait quitté l'Amérique pour l'Europe avant que Jackson et Morton n'aient revendiqué leurs droits et que ce n'est qu'après son arrivée à Paris qu'il avait appris que ces messieurs, de la manière la plus injustifiée, s'étaient attribués l'honneur de la découverte. En y regardant de plus près, Wells¹¹³ avait annoncé, en effet, à Morton, qu'il lui rendrait visite, à Boston, le lundi 26 octobre 1846. Le lendemain, Jackson et Morton déposaient les actes du brevet américain. Or, Wells n'a pas quitté l'Amérique avant le 7 décembre 1846, comme le confirme une lettre, postée à Hartford, et envoyée au *Connecticut Current*¹¹⁴.

Avant de reprendre le bateau pour les États-Unis, Wells avait promis à Bennet de lui envoyer un certain nombre de documents. Ce dernier¹¹⁵ ne les recevra qu'à la fin du mois d'avril 1847, les originaux étant restés entre les mains de Brewster, à Paris. Il s'agissait d'une lettre de Wells et des attestations des dentistes et de quelques notables de Hartford, ce que Wells¹¹⁶ a confirmé dans la préface de son opuscule, publié en 1847. Wells avait chargé Brewster de prendre soin de ces lettres jusqu'à ce que la question de la priorité de la découverte ait été résolue. Henry Jacob Bigelow¹¹⁷, qui avait toujours soutenu¹¹⁸ Morton, écrivit à l'épouse de ce dernier, en 1873, en affirmant que des personnalités parisiennes avaient amené Wells à revendiquer les droits à la priorité de la découverte. Sous-entendu : Brewster et certains médecins parisiens !

Ce fut aussi Bennet¹¹⁹ qui annonça la mort d'Horace Wells.

L'examen du testament et de la liste détaillée de la succession et des biens de Brewster¹²⁰ (fig. 2.34) révèle que ce dernier a épousé Anna-Maria Bennet, le 8 juin 1848. Alors, simple coïncidence ou l'épouse de Brewster est-elle



Figure 2.34. Extrait du testament de Christopher Starr Brewster, déposé le 16 mai 1871.

Archives départementales des Yvelines, 3^e Versailles/ Savomé/96 (cote provisoire).

une proche parente de James Henry Bennet ? Christopher Starr Brewster¹²¹ a trois enfants (fig. 2.35). Louis Seabury James, sans profession, est certainement un enfant d'un premier lit ; Henry Bennet et Mary Catherine sont les enfants issus de l'union avec Anna-Maria Bennet. Le deuxième fils porte le même prénom que Henry Bennet.

Le couple vivait confortablement ; les Brewster possédaient une maison avec des dépendances, acquise pendant le mariage. Elle était située 52, avenue de Saint-Cloud, à Versailles. Le testament fait état de voitures, de chevaux, d'argenterie, de rentes d'État du Chemin de fer, et d'autres industries ou commerces en France. L'estimation des biens s'élève à 525 112 francs et 98 centimes.

Les premières publications dans la presse scientifique européenne

Les historiens¹²² admettent généralement que c'est dans le numéro du 2 janvier 1847 de *The Lancet* que l'on trouve les premières indications relatives à l'anesthésie à l'éther sulfurique. Ces auteurs se réfèrent tous à la lettre de Francis Boott¹²³ et à celle que Robert Liston avait fait parvenir à ce dernier, le 21 décembre 1846. Or, c'est dans le numéro du 18 décembre 1846 de la *London Medical Gazette*¹²⁴ qu'apparaît pour la première fois dans une revue scientifique européenne une note sur la découverte américaine. La gazette venait d'apprendre la nouvelle par un médecin de Boston, dont le nom était connu de la rédaction et dont la plume faisait autorité. Ce médecin racontait qu'il avait emmené sa fille, huit jours plus tôt, au cabinet de « Martin » pour lui faire extraire une dent, qu'elle avait inhalé de l'éther pendant une minute environ et s'était endormie instantanément. La dent fut extraite sans qu'elle en eût conscience. Un petit passage d'un article¹²⁵, publié en avril 1847 dans l'*Edinburgh Medical and Surgical Journal* me fait penser qu'il pourrait s'agir de la fille de Henry Jacob Bigelow. Le rédacteur de la revue médicale écossaise écrivait en effet que Bigelow avait communiqué ces faits à Francis Boott, le 28 novembre 1846, en lui révélant qu'une molaire de sa fille avait été extraite. On retrouve la description de cette intervention dans la communication de Bigelow¹²⁶, à la *Boston Society of Medical Improvement*, le 9 novembre 1846, à propos d'une jeune fille de seize ans, anesthésiée par



Figure 2.35. Acte de décès de Christopher Starr Brewster. Archives départementales de Yvelines, cote 5 Mi 352, n° 1438.



Figure 2.36. Étienne-Frédéric Bouisson (1813-1884).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Morton. Une mauvaise transcription du nom « Morton », devenu « Martin » dans la *London Medical Gazette*, induit le lecteur en erreur. Il est possible que ce soit l'oralité du nom « Morton », somme toute peu différente de la prononciation anglaise de « Martin », qui ait conduit à cette aberration. Ce qui est encore plus remarquable, c'est de retrouver la même erreur dans le *Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale*¹²⁷. Preuve que les erreurs historiques peuvent se répéter d'une revue médicale à l'autre et que J. E. M. Miquel, rédacteur de la revue française, a pris ses informations dans la revue anglaise ! Le même texte révèle aussi qu'un décès et un cas d'apoplexie, consécutifs à l'inhalation des vapeurs de l'éther, ont été enregistrés. L'auteur de l'article met le lecteur en garde, en lui conseillant de prendre quelques précautions avant de faire inhaler des vapeurs étherées aux malades ou de mettre en application les méthodes suggérées par les médecins. Il s'agit probablement ici du premier cas de décès de l'histoire de l'anesthésie.

Morton avait réalisé de nombreuses extractions dentaires, sous anesthésie à l'éther sulfurique, dans son cabinet, à Boston. Il a extrait des dents à des adolescentes, en leur faisant inhaler des vapeurs étherées dans des conditions et avec des résultats qui sont loin d'avoir été, à chaque fois, positifs, le rapport¹²⁸ des dentistes de Boston, paru dans la *London Medical Gazette*, en fait foi. Comme le suggèrent les initiales du nom de l'une de ces jeunes filles, il pourrait s'agir de la fille de Francis Dana, lui-même signataire du rapport. D'autres remarques du même article sont absolument remarquables. Le rapporteur n'a pas manqué de faire des commentaires sur les propriétés de l'éther, ce qui démontre que les effets de l'anesthésique n'étaient pas inconnus et que son administration suscitait une certaine angoisse dans les rangs du corps médical.

Étienne-Frédéric Bouisson^{129,130} (fig. 2.36), chirurgien en chef de l'hôpital civil et militaire Saint-Éloi à Montpellier, rappelait en 1849 que la *Gazette des Hôpitaux de Paris* et la *London Medical Gazette* avaient accueilli la découverte de l'anesthésie à l'éther sulfurique avec une défiance extrême. Il est certain que les deux hebdomadaires médicaux étaient restés extrêmement prudents, en se gardant bien de donner un trop grand nombre de renseignements.

Ce n'est que le samedi 26 décembre 1846, une semaine après la publication de la *London Medical Gazette*, que

The Lancet diffusait un communiqué¹³¹, dans lequel l'éditeur annonçait très brièvement que Henry Jacob Bigelow venait de faire une communication à la société médicale de Boston. Bigelow apprenait à ses confrères qu'un nouveau procédé d'insensibilisation venait d'être expérimenté, avec succès, au *Massachusetts Hospital*. Dans le même communiqué, l'éditeur du *Lancet* condamnait aussitôt l'idée de Morton de vouloir prendre un brevet d'invention. Une seconde rubrique¹³² promettait la publication, pour la semaine suivante, de l'importante communication de Francis Boott.

The Medical Times, l'autre grande revue médicale anglaise, publiait, le même jour, une petite note¹³³ sur les opérations de Robert Liston, sous anesthésie à l'éther sulfurique. L'un des patients avait été amputé d'une jambe, le second avait dû se soumettre à l'arrachement d'un ongle incarné du doigt de pied. Aucun des deux n'avait eu à souffrir de l'intervention. Un mois plus tard, la revue anglaise revendiquait l'antériorité de l'information¹³⁴. *The Medical Times* fut, en effet, la première revue médicale qui publia les premières expériences anglaises, mais elle ne fut pas la première dans la diffusion de la nouvelle méthode américaine !

Il serait faux de croire que *The London Medical Gazette* et *The Lancet* furent les seuls journaux médicaux européens à avoir bénéficié de l'information. À Erfurt et à Weimar, les *Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde*¹³⁵ en avaient été avisées dès le début du mois de décembre 1846. La nouvelle arriva à la rédaction de la revue allemande par le *Galignani's Messenger* du 9 décembre 1846. La revue scientifique et médicale, éditée par J. Schleiden et Robert Froriep, diffusa la nouvelle dans son premier numéro¹³⁶ du mois de janvier 1847, en révélant que Morton avait déjà réussi à faire plus de 200 interventions chirurgicales, et que le docteur Hayward, de Boston, avait procédé à l'amputation d'une jambe de l'un de ses patients. Elle indiquait aussi que, dans quelques rares cas, les essais avaient été infructueux, la mise en œuvre du procédé ayant été trop compliquée.

Premières mentions de l'éthérisation dans les revues médicales françaises

Le 1^{er} janvier 1847, les *Annales de thérapeutique médicale et chirurgicale et de toxicologie*¹³⁷ rapportaient que Robert

Liston, chirurgien de l'hôpital universitaire du Nord de Londres, venait d'opérer des patients en leur faisant inhaler de l'éther sulfurique. L'auteur de l'article, vraisemblablement le rédacteur en chef, Francesco Rognetta, faisait référence au journal anglais *The Medical Times* dont, dit-il, l'édition du 28 décembre 1846, décrivait le déroulement des opérations. Or, nous venons de le voir, *The Medical Times* avait publié l'information, le samedi 26 décembre 1846. Il y a donc une erreur dans les *Annales de thérapeutique médicale et chirurgicale et de toxicologie* ; la date indiquée n'est pas tout à fait exacte. De plus, l'article¹³⁸ du *Medical Times* précisait que les opérations de Liston avaient été réalisées le samedi 19 décembre 1846 (« on Saturday last »), ce qui est inexact. Le registre des rapports opératoires de Liston¹³⁹ montre qu'elles ont été exécutées le lundi 21 décembre 1846.

Aux yeux de Francesco Rognetta, la nouvelle était des plus stupéfiantes ! « Vous empoisonnez les malades pour leur épargner la douleur ? » écrivait-il. « Mais êtes-vous sûr qu'ils se réveilleront après ? Tant vaudrait les faire coucher sous un arbre upas-tieut¹⁴⁰, ou les rendre ivres morts à l'aide d'une bonne dose de gin ! »

Rognetta estima, dans un premier temps, que cette méthode était aussi charlatanesque que le « magnétisme animal » et l'homéopathie (alors couramment utilisées à Londres et à Paris). Un mois plus tard, Rognetta avait changé d'avis. Les chirurgiens de la plupart des grandes villes européennes avaient essayé les inhalations de l'éther. Ne voulant pas être en reste, Rognetta s'empressa d'attribuer son erreur d'appréciation au ton emphatique employé par le *Medical Times* ! Il fallait bien se justifier aux yeux du lecteur, sans oublier de revendiquer la priorité de l'information ! Les journaux politiques et médicaux se la disputaient précisément en ce début de février 1847 ! Aussi, ne manqua-t-il pas de faire remarquer que la lettre de Bigelow, lue devant la Société médicale de Boston, le 3 novembre 1846, n'était arrivée à Paris qu'au cours des premiers jours de janvier 1847, et il ajoutait : « Le journal *l'Époque*, qui n'en a parlé que le 13 janvier, par conséquent, longtemps après nous, répète à tue-tête qu'on lui doit les honneurs de la priorité ! C'est un charlatanisme que nous ne relevons que dans l'intérêt de la moralité de la presse¹⁴¹. » Rognetta s'en prit alors à la rédaction du *Medical Times* qui « annonce à gras de colonnes tout ce qu'on veut au poids de l'or, jusqu'à des saucissons, à des bottes et des thèières...¹⁴² ».

Aucun ménagement à l'égard des confrères ! La revue anglaise¹⁴³ ne se privera nullement, en retour, de répondre sur le même ton. Petite guerre bien sympathique, qui déclencha de nouvelles répliques on ne peut plus acerbes de la part de Rognetta, pour le plus grand amusement des historiens !

Il fallut attendre le 7 janvier 1847 pour que *L'Union Médicale*¹⁴⁴ mentionne qu'un journal belge venait d'annoncer l'emploi de l'inhalation des vapeurs de l'éther par Liston. *L'Union Médicale* se référait fort probablement à l'édition du 1^{er} janvier 1847 du *Moniteur belge*. Le message de *L'Union Médicale* se résumait à quelques lignes, qui donnent l'impression que le rédacteur n'accordait qu'un vague crédit à ce qu'il venait de glaner chez les voisins.

Ce n'est que le 12 janvier 1847 que la *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires* publiera, enfin, la lettre¹⁴⁵ que John S. Ware, éditeur du *New York Recorder*, avait adressée à John Forbes, éditeur de la *British and Foreign Medical and Surgical Review* (n° XLV). Cette lettre, signée par John Ware et par John Collins Warren, de Boston, est datée¹⁴⁶ du 29 novembre 1846. La rédaction de la *Gazette des Hôpitaux* ne fit pas de commentaires particuliers sur cette affaire. Elle se contenta de reproduire la lettre, d'informer les lecteurs et de citer les observations décrites par Liston. Notons que le commentateur parle d'une « *sorte d'intoxication éthérée* », que les résultats obtenus par Liston ont été jugés satisfaisants. On remarquera qu'il ne parle pas d'anesthésie à l'éther, mais bien d'intoxication éthérée. La prudence était de règle ! Les commentateurs scientifiques ne voulaient pas croire au phénomène anesthésique.

La *Gazette Médicale de Paris* temporisera. Ce n'est que par l'édition du 16 janvier 1847 que les lecteurs en furent informés. Pourtant, la nouvelle de la découverte était parvenue depuis un certain temps à la rédaction, mais, « *comme il était question d'abord et surtout de dents arrachées sans douleur* », on avait jugé bon « *d'attendre pour en faire mention, que les résultats eussent acquis un certain degré de notoriété* »¹⁴⁷. Prendre une assurance tous risques était plus prudent ! Une fois de plus, la pratique de l'art dentaire n'a pas été prise au sérieux. Pour le monde médical, arracher des dents était, bien évidemment, une intervention mineure, une opération peu significative. De plus, l'anesthésie réussissait quand un « *dentiste* » administrait l'éther ! Pouvait-on vraiment faire confiance à ces « *arracheurs de dents* » ?



Figure 2.37. Joseph-François Malgaigne vers 1838.

Lithographié par Maurin.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.38. Premier appareil à inhalation de l'éther, utilisé à Boston, en novembre 1846.

Dans : Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation de l'éther, chez Charrière, 1847, p. 2.* Voir aussi : « Appareils à inhalation de la vapeur d'éther », *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires de Paris*, 13 février 1847, p. 76.

Quant à *L'Abeille Médicale*¹⁴⁸, dirigée par Comet, elle estimait que cette découverte, faite par un dentiste américain, ne justifiait en aucune manière l'enthousiasme que la méthode avait déclenchée dans le monde entier.

Les observations de Joseph-François Malgaigne, à l'Académie de médecine

Le 12 janvier 1847, peu après le conflit qui l'opposa à Jules Guérin¹⁴⁹ au sujet de statistiques de chirurgie orthopédique dont les pourcentages de succès lui paraissaient suspects, Joseph-François Malgaigne (fig. 2.37, 2.39), qui désirait ardemment obtenir une chaire, proclama à la tribune de l'Académie de médecine qu'il venait de faire cinq tentatives d'anesthésie à l'éther sulfurique à l'hôpital Saint-Louis. C'était l'occasion de se faire valoir, de séduire la noble assemblée ! Pour cet orateur brillant, au caractère despotique, c'était aussi une occasion exceptionnelle de montrer sa détermination et sa volonté de réussir.

L'analyse des différents rapports de la séance du 12 janvier montre qu'il existe des différences notoires entre les textes publiés dans les différents journaux médicaux¹⁵⁰. Le plus fiable est assurément le manuscrit du procès-verbal de la séance de l'Académie de médecine. D'après ce document, Malgaigne s'était servi « d'un simple flacon, surmonté d'un tube. Ce tube est placé dans une des narines, l'inspiration a lieu par le nez et l'expiration par la bouche... »¹⁵¹. Aucune précision supplémentaire n'y est donnée, ni sur la forme, ni sur le contenu du flacon. Ses essais portaient sur cinq observations. Elles méritent d'être examinées en détail :

- **Première observation** : un jeune homme de dix-huit ans, atteint d'un phlegmon suppuré près de la malléole externe. Malgaigne lui met un tuyau dans l'une des narines, tout en fermant l'autre orifice, et lui demande, dans un premier temps, d'inspirer par le nez, la bouche étant fermée, puis d'expirer par la bouche. D'après le manuscrit du procès-verbal, Malgaigne répondit à Jean-Baptiste Nacquart, président de séance, que c'était « une manœuvre que les malades savent promptement exécuter ». L'exercice, en apparence fort simple, ne l'est nullement. Il suffit d'exécuter le mouvement pour s'en

rendre compte. Le malade, en s'endormant, n'arrivait pas à coordonner les mouvements d'inspiration et d'expiration. Il avait toutes les chances de se tromper et de rompre le rythme de la ventilation. La description de cette première observation concorde dans les différentes revues médicales, sauf dans le rapport de *L'Abeille Médicale*, où le premier malade de Malgaigne « s'est servi d'un tube ordinaire que le sujet tenait dans sa bouche ». Les différences portent essentiellement sur le temps nécessaire au patient pour s'endormir et sur la durée du sommeil. Ce premier cas est à classer parmi les succès ; l'abcès put être incisé, sans que le malade ait éprouvé la moindre douleur. La rapidité de l'intervention explique en grande partie le succès enregistré.

• **Deuxième observation** : il s'agit d'un Italien d'une vingtaine d'années, affecté d'un ganglion induré à la partie latérale droite et supérieure du cou. Malgaigne utilise la même méthode d'inhalation que pour le patient précédent : inspiration par une narine, l'autre étant fermée, et expiration par la bouche. Le temps d'inhalation indiqué dans les différentes revues médicales est le même : cinq minutes d'aspiration produisirent le sommeil. Dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, la *Gazette Médicale*, l'*Union médicale*, le *Journal de Médecine, de Chirurgie, et de Pharmacie de Bruxelles*, et le *Medical Times*, cette expérience est annoncée comme n'ayant occasionné aucune souffrance, alors que dans la *Revue médico-chirurgicale*, dirigée par Malgaigne, ce dernier reconnaît que le malade commençait à se plaindre après deux minutes d'intervention, qu'il fallut lui remettre le tube dans la narine, le retirer, qu'il continuait à se plaindre, voire même à crier. Au réveil, le patient ne se souvenait plus de rien et reconnaissait qu'il n'avait pas souffert. La *Gazette des Hôpitaux*, tout comme *L'Abeille Médicale*, le *Medical Times*, et le *Journal de Médecine et de Chirurgie pratique* rapportent que le patient s'était rendu compte qu'on lui enlevait la tumeur, mais qu'il n'avait éprouvé aucune sensation désagréable. Le rapport du procès-verbal de l'Académie de médecine est particulièrement succinct : « L'assoupissement n'est produit qu'au bout de cinq minutes. On enlève au malade une tumeur au cou et il déclare, au réveil, qu'il a bien eu conscience de l'opération, mais n'a pas éprouvé de douleur. » Ce cas illustre bien



Figure 2.39. Joseph-François Malgaigne, photographié par Ed. Carjat, en 1864. L'homme, d'âge mûr, semble bien amer !
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

un état dans lequel la perte de conscience n'a pas été complète ; ce que nous appelons aujourd'hui un état analgésique.

• **Troisième observation :** une jeune femme qui présente une tumeur au cou, avec une sorte d'appendice qui s'étend jusqu'à la glande thyroïde. Là aussi, le temps d'inhalation indiqué par la *Revue médico-chirurgicale* (18 minutes) diffère de celui énoncé dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*. Pour ce dernier, l'anesthésie se produit après huit minutes ; dans le manuscrit du procès-verbal, il s'agit bien de 18 minutes. Il y a donc une erreur d'impression dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*. L'expérience, annoncée comme un succès dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, fut en réalité un échec. Malgaigne reconnaît dans la *Revue médico-chirurgicale* qu'« elle tomba enfin assoupie, et ne parut pas sentir l'incision de la peau ; mais à peine la dissection commencée, qu'elle manifesta de la douleur ; et elle la sentit parfaitement jusqu'à la fin de l'opération ». Le procès-verbal de séance mentionne qu'à « la première incision elle se réveille et souffre ensuite durant toute l'opération comme si elle n'avait pas été soumise à l'action de l'éther ». Les rapports de la *Gazette des Hôpitaux*, du *Medical Times*, du *Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale*, ainsi que celui de la *Gazette Médicale de Paris*, présentent cette expérience comme un échec, alors que pour *L'Union Médicale*, toutes les interventions de Malgaigne furent couronnées de succès.

• **Quatrième observation :** opération du strabisme chez une jeune femme. Ce fut un échec. Seule *L'Union Médicale* classe cette expérience parmi les succès. Le *Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie de Bruxelles*, la *Gazette des Hôpitaux* et le *Medical Times* rapportent que ce patient a respiré l'éther pendant dix minutes, sans en éprouver aucun effet, ce que le manuscrit du procès-verbal confirme.

• **Cinquième observation :** relative à un accident, au cours duquel un homme eut la jambe broyée par un wagon de chemin de fer. La *Revue médico-chirurgicale* ne cite pas cette observation. L'amputation a été réalisée dans la matinée du lundi 11 janvier 1847, la veille de la réunion de l'Académie de médecine. D'après le rapport publié dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, elle a été pratiquée après quinze minutes d'inhalation ;

dix-sept minutes d'après le procès-verbal de séance, la *Gazette des Hôpitaux*, la *Gazette Médicale de Paris* et le *Medical Times*. Les rapports sont unanimes. La perte de conscience ne fut pas vraiment complète ; le malade a senti qu'on lui touchait la jambe, comme si sa jambe avait été égratignée par un canif.

La première expérience de Malgaigne fut un succès parce que l'incision a été extrêmement rapide. Les autres observations portent sur des affections beaucoup plus sérieuses, qui exigeaient une durée d'endormissement beaucoup plus longue. La conscience ne fut jamais complètement abolie. Seules la première et la quatrième observation peuvent être considérées comme positives ; encore faut-il émettre des réserves, dans la mesure où la perte de conscience n'a pas été complète. La communication de Malgaigne ne produisit pas la sensation escomptée. Les pharmaciens Nicaise-Jean-Baptiste-Gaston Guibourt, Jean-Baptiste-Alphonse Chevallier et Pierre-François-Guillaume Boullay étaient plus que sceptiques. Ils ne croyaient absolument pas qu'un air chargé de vapeurs éthérées, même inspiré pendant une période prolongée, pût produire une anesthésie. Guibourt avait respiré de l'éther à de nombreuses occasions, en utilisant les appareils à inspirations médicamenteuses vendus dans les pharmacies de Paris. Il n'en avait jamais été, ni affecté, ni incommodé, « *alors qu'il vivait, pour ainsi dire, dans une atmosphère éthérée* »¹⁵², à l'École de pharmacie, où il exerçait aussi la fonction de comptable. « *Il était plutôt porté à penser qu'elles seraient souvent sans effet* »¹⁵³, trouvait-on encore dans le procès-verbal de séance. Il pensait d'ailleurs que les craintes exprimées par Velpeau n'étaient pas fondées.

Les éditoriaux des différentes revues médicales françaises n'accordèrent qu'un crédit relatif à la communication de Malgaigne. Certains en profitèrent, et ce fut le cas du rédacteur de *L'Union Médicale*¹⁵⁴, pour lancer quelques piques à l'attention de celui qui, visiblement, n'avait pas que des amis dans le monde médical.

L'opinion publique avait été davantage intéressée et, somme toute, bien plus émue, par la découverte de l'astronome Urbain Jean-Joseph Le Verrier. Comme le fit remarquer le rédacteur de *L'Union Médicale*, la question de la priorité de la découverte de l'anesthésie n'avait suscité aucune émotion dans le public. Le *Journal de Médecine et de Chirurgie pratique* confirmera d'ailleurs cette assertion¹⁵⁵.

Il faut dire que Malgaigne avait eu quelques démêlés avec Jules Guérin, qu'il tenait pour un charlatan. En retraçant certains épisodes de la vie de Malgaigne, Henri Mondor¹⁵⁶ montra que Guérin ne fit aucun cadeau à celui qu'il accusait de tricheries. L'activité politique de Malgaigne comme député du IV^e arrondissement de Paris, quoique de courte durée, ne lui conféra pas plus d'autorité. Elle servit, au contraire, les propos des éditorialistes.

Le lendemain de la déclaration de Malgaigne à l'Académie de médecine, on utilisait toujours le flacon à double tubulure, en recommandant au patient d'inspirer par la bouche et d'expirer par le nez. C'était un mode inhalatoire pour lequel Gustave-Eugène Gogué admettait qu'il fallait une certaine intelligence. On l'appela désormais la « méthode Malgaigne ». Le premier malade, opéré pour un abcès phlegmoneux situé à la partie interne et inférieure de la jambe droite et au niveau de la malléole interne droite, fut soumis à l'inhalation pendant deux à trois minutes. Au réveil, *« le malade parut agité et en proie à une attaque de nerfs. La face rouge, les traits étaient contractés, les paupières exactement fermées; en un mot, les muscles en général, et surtout ceux de la face et des membres supérieurs, paraissaient dans un état de contraction anormale. On eût dit le malade sous le poids de sensations pénibles dont il voulait se débarrasser. Il avait sans aucun doute perdu sa raison, et ce qui le prouve, c'est la force avec laquelle il lança, les yeux toujours fermés, un crachat qui vint frapper un des assistants »*¹⁵⁷.

On peut donc parler ici d'asphyxie, un état duquel le malade sortira, par chance, au bout de deux à trois minutes, lorsque Malgaigne lui eut offert un verre de vin. La sensibilité, certes un peu émoussée pendant l'incision, fut complètement rétablie au réveil.

Pour le deuxième malade, opéré le 15 janvier, l'opérateur fut contraint de lui comprimer les narines. Le patient ne réussissait pas à exécuter le mouvement respiratoire (inspiration par la bouche, expiration par le nez). Comme il s'agissait d'une intervention qui promettait d'être longue – une amputation de l'index de la main droite – il eut été fort pénible de s'arrêter pour couper court à l'asphyxie. Après quatre minutes d'inhalation, Malgaigne réussit à désarticuler le doigt. Le patient ne perdit pas complètement connaissance, mais déclara que la douleur n'avait pas été très vive, qu'on pouvait la comparer à une piqûre. L'anesthésie fut de courte durée et la sensibilité reparut aussitôt après l'intervention.

Seule la troisième patiente, qui présentait une pathologie pour laquelle il était indispensable de faire une incision à la main droite, resta parfaitement insensible. L'effet de l'anesthésie dura au-delà de l'incision. Comme dans l'observation précédente, on avait pris la précaution de lui pincer les narines. L'inspiration et l'expiration se faisaient maintenant dans le flacon.

À l'Hôtel-Dieu, entre le 12 et le 18 janvier, Philibert-Joseph Roux (fig. 2.40) emploiera le « *flacon à trois tubulures, destinées, l'une à verser l'éther, l'autre à contenir un tube de sûreté, qui a ici un autre usage; le troisième à recevoir la sonde aspiratrice. Par le tube de sûreté, les bulles d'air arrivent dans le flacon en traversant le liquide* »¹⁵⁸. Roux¹⁵⁹ se servira de plusieurs appareils, notamment de celui d'Achille Richard destiné aux fumigations aromatiques. Les quatre ou cinq premiers essais furent un échec, quoique l'inhalation ait été prolongée pendant vingt minutes. Le malade, dont la douleur n'était pas aussi violente que dans une amputation normale, fut en mesure de répondre aux questions. Les élèves qui assistaient à l'intervention furent tellement subjugués qu'ils sommèrent le patient de crier, ce que ce dernier, influencé par les spectateurs et par le climat psychologique du théâtre opératoire, ne manqua pas de faire. Parmi ces étudiants, se trouvaient les américains Henry Willard Williams, George H. Gay et un certain « C »¹⁶⁰. Roux était convaincu que seuls des essais multiples, effectués par tâtonnement, permettraient de trouver la dose exacte pour produire une anesthésie complète. Il éliminait d'emblée les patients à risques, ceux pour lesquels il fallait craindre une syncope, ainsi que ceux dont l'état général ne permettait pas de faire un effort de volonté ou dont la participation active n'était pas envisageable. Le 20 janvier 1847, Roux se sert de l'appareil de A. Luer¹⁶¹, alors que la semaine suivante, le vendredi 29 janvier, il utilisait l'appareil de Charrière¹⁶².

Le 18 janvier 1847, jour de réunion de l'Académie des sciences, Velpeau¹⁶³ n'est pas encore vraiment convaincu de l'efficacité de la méthode. Il a fait des essais à l'hôpital de la Charité. Les résultats, plutôt incomplets, sont loin d'être satisfaisants. Jusque là, Velpeau pensait que l'inhalation de l'éther n'était pas exempte de danger, que rien ne prouvait le contraire ! Grande prudence, il faut le souligner, de la part de Velpeau, qui estimait, avec juste raison, que ces inspirations pouvaient présenter de nombreux inconvénients¹⁶⁴, en particulier une sorte d'ivresse,



Figure 2.40. Philibert-Joseph Roux (1780-1854).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.41. Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin Serres (1786-1868).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

sans perte complète de la connaissance et sans abolition de la sensibilité.

Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin Serres¹⁶⁵ (fig. 2.41) profita de cette réunion pour rappeler qu'on peut diminuer les douleurs de certaines personnes qui souffrent d'inflammations pulmonaires par une inhalation prolongée d'éther sulfurique. Un malade, qui avait respiré de l'éther pendant une demi-heure, fut atteint pendant une heure d'une respiration stertoreuse. Seule l'application de sinapismes avait réussi à le calmer.

Plusieurs expériences (amputation, extirpation d'un polype utérin, rupture d'un cal osseux) avaient été tentées par Henri-Marie Bouley, à l'École vétérinaire de Maisons-Alfort. Quatre chiens respirèrent l'éther par une narine, l'autre étant fermée. Quinze à vingt gouttes d'éther furent injectées dans la jugulaire d'un cheval. Il n'avait rien senti, mais mourut vingt-quatre heures plus tard¹⁶⁶.

Lorsqu'on compare les résultats français et anglais, on est bien obligé de reconnaître que nos voisins britanniques comprirent bien plus rapidement qu'il fallait empêcher l'air expiré de retourner dans le flacon inhalateur et, surtout, qu'il était indispensable d'ajouter des valves d'inspiration et d'expiration au tube d'inhalation. La confiance que le dentiste James Robinson avait accordée à la technique américaine fut primordiale pour le Royaume-Uni. Le fait que les chirurgiens français, Roux, Velpeau, Jobert de Lamballe et Malgaigne n'aient pas obtenu des résultats vraiment satisfaisants lors des premiers essais s'explique, en partie, parce qu'ils n'ont accordé aucune confiance à Willis Fisher et, surtout, parce qu'ils ont voulu mettre en pratique leur propre méthode. Ils perdirent un mois avant de prendre les choses au sérieux et, de surcroît, ne possédaient aucun appareil adéquat. Voilà peut-être les raisons pour lesquelles Willis Fisher quitta très rapidement la France. Sa lettre¹⁶⁷, datée du 1^{er} février 1847, ainsi que les notices de Charrière¹⁶⁸, permettent de penser que Fisher se trouvait encore à Paris après le 18 janvier 1847. C'est à ce moment là que l'appareil de Morton (fig. 2.38) est arrivé à Paris. S'il était parvenu à destination le 17, ou même le 18 janvier, jour de la réunion de l'Académie des sciences, il eut certainement été exhibé, ou du moins, en aurait-on parlé, le lendemain, à l'Académie de médecine. Le lendemain de la réception de l'appareil, Willis Fisher le montra à Velpeau, Roux, Louis, Ricord, Lugol et à plusieurs autres personnes. On peut donc en déduire qu'il est arrivé

à Paris, au plus tôt, le 19 janvier. Le 23 janvier 1847, invité par Roux, Willis Fisher l'utilisait, avec succès, à l'Hôtel-Dieu. Il en fit de même chez Velpeau, à la Charité.

Une date charnière : le 14 janvier 1847

Au début de janvier 1847, Jules-Germain-François Maisonneuve¹⁶⁹ arrachait un ongle incarné, après avoir insensibilisé son patient, à l'aide d'un appareil formé de deux sondes œsophagiennes plongées dans un flacon contenant de l'éther. Les deux autres extrémités avaient été introduites dans les narines du malade. L'opération fut un succès.

Peu après, Charrière¹⁷⁰ construisit un véritable inhalateur à éther et le livra à Maisonneuve, le 14 janvier 1847. Précisons ici que Charrière ne manquait jamais d'assister aux grandes opérations des chirurgiens parisiens : Lucien Boyer, Guillaume Dupuytren, Hippolyte Larrey, Alphonse Sanson, Auguste Bérard, Philippe-Frédéric Blandin, Philibert-Joseph Roux, etc. C'est à leurs côtés qu'il cherchait et trouvait le moyen d'aplanir les difficultés opératoires. Les chirurgiens lui fournissaient des détails pratiques qui lui permettaient de confectionner des instruments forts différents. Avant de construire un objet ou un appareil, relevant, au départ, d'une simple spéculation, Charrière était souvent obligé, à partir d'une indication principale, de donner libre cours à son imagination, d'inventer des formes nouvelles, pour arriver, au final, à vaincre les difficultés par lui-même. La fréquentation des amphithéâtres de dissection lui donnait la possibilité de compléter et de parfaire ses connaissances en anatomie humaine et de créer ainsi un lien entre la science et l'industrie. N'oublions pas qu'il fut le premier à utiliser le maillechort et qu'en 1834, il participa pour la première fois à l'Exposition de l'industrie¹⁷¹. Un voyage en Angleterre, en 1836, l'avait initié aux secrets de fabrication des anglais¹⁷².

Charrière avait fort probablement examiné avec soin la gravure du deuxième appareil de James Robinson (fig. 2.42). Il a donc pu construire son appareil en s'inspirant des modèles anglais (fig. 2.43). Le principe de la soupape indépendante lui était familier, car il avait déjà construit une canule à trachéotomie pour Auguste Bérard, lorsque ce dernier était encore chirurgien à l'hôpital Necker, rue de Sèvres. Il ne lui aura donc fallu que quelques jours,

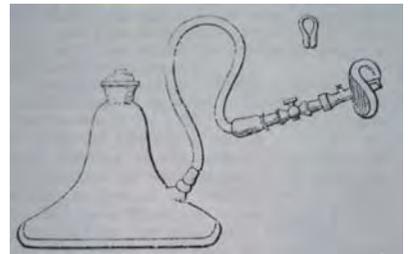


Figure 2.42. Deuxième appareil de James Robinson, dont le schéma a été publié dans *The Medical Times*, le 9 janvier 1847. Le schéma du premier inhalateur, employé par Robinson pour l'extraction de la molaire de M^{lle} Lonsdale, le 19 décembre 1846, n'est pas connu. Henry Holland avait décrit à James Robinson la manière dont les Américains préparaient l'éther²⁹¹.

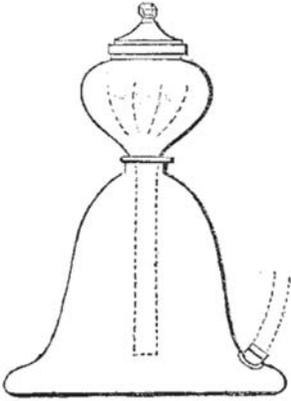


Figure 2.43. Appareil simplifié de Peter Squire²⁹², 277 Oxford Street, à Londres, employé par Robert Liston pour l'amputation de la jambe de Frederick Churchill, le 21 décembre 1846. La partie inférieure était composée d'un flacon en verre, de forme conique, à base large, avec deux ouvertures : l'une au sommet du récipient, l'autre au niveau de la partie inférieure de l'appareil. Il suffisait d'introduire des éponges imbibées d'éther sulfurique dans le flacon. Comme l'éther était plus lourd que l'air atmosphérique, les vapeurs s'engageaient avec facilité dans le tube ajusté à la partie inférieure du flacon. Lors des premiers essais d'anesthésie, l'embouchure du tube d'inhalation était recouverte d'un morceau de tissu plié, maintenu légèrement en retrait du visage du malade et rapproché de celui-ci lorsque les mouvements respiratoires s'exécutaient convenablement. Cet inhalateur ressemblait à la partie inférieure d'un appareil de Nooth (fig. 2.44). Squire admettait qu'un inhalateur de Mudge, auquel on aurait ajouté une valve d'inspiration et d'expiration, aurait pu rendre les mêmes services.

entre le 9 et le 14 janvier, pour réaliser un inhalateur muni de soupapes. Avant cette date charnière, tous les appareils avaient été fabriqués à l'hôpital, à partir de simples fioles et de tubulures sans soupapes. Précisons encore que l'embouchure de l'appareil exécuté pour Maisonneuve était destinée à couvrir le nez et la bouche. Pour la première fois en France, un chirurgien s'était servi d'un appareil qui couvrait les deux voies respiratoires.

Le 19 janvier, à l'hôpital du Midi, Place des Capucins, Auguste-Théodore Vidal (de Cassis)¹⁷³ se servait encore d'un flacon à deux tubulures. Malgré l'inspiration par voie buccale, pendant 30 minutes, de 60 grammes d'éther sulfurique, le malade ne put être opéré d'une varicocèle. L'inhalation fut répétée le lendemain, en lui bouchant le nez par intermittence, mais les résultats furent tout aussi mauvais. Au bout de vingt minutes, le patient avait sombré dans un tel état de gaieté et d'excitation que l'enroulement des fils autour des bourses, habituellement indolore, lui fit pousser un cri perçant. La suite de l'intervention fut tout aussi douloureuse. L'inhalation de l'éther avait produit l'effet inverse.

Velpeau, à la Charité, et Roux¹⁷⁴, à l'Hôtel-Dieu, n'obtenaient pas de meilleurs résultats. Velpeau¹⁷⁵ tenta, pour la première fois, d'anesthésier deux malades, à la Charité, au cours de la semaine du 15 au 22 janvier. L'un était atteint d'une fistule lacrymale, l'autre, ayant eu le doigt broyé, devait subir une amputation. Les deux tentatives se soldèrent par un échec. L'imperfection des appareils, la nature de l'éther, l'inexpérience en étaient les causes principales¹⁷⁶.

Une lettre et une note autographes de A. Blanche¹⁷⁷ médecin en chef de l'hospice général de Rouen, professeur à l'École secondaire de médecine, présentées à l'Académie des sciences, le 8 février 1847, montrent qu'au 31 janvier 1847 la méthode de Malgaigne est toujours appliquée en province. Un élève de Blanche eut même la lourde tâche d'insuffler de l'air dans l'une des tubulures de l'appareil, de construction improvisée. La note de Blanche était accompagnée d'un petit mot, dans lequel il demandait à l'Académie l'autorisation de lui communiquer une observation de son ami Girardin sur les effets de l'éther sulfurique. Elle avait été recueillie, dans son service de médecine, à l'hospice général de Rouen et concernait Eugénie, une petite fille de cinq ans, qui devait subir une amputation du pied. Le chirurgien avait suivi les indications de Malgaigne. N'ayant pas réussi de prime abord, il eut l'idée

de faire insuffler de l'air dans les poumons de la patiente par un étudiant. La méthode était empirique, mais elle fut couronnée de succès. Fier de son résultat, Blanche s'était empressé d'envoyer la communication au secrétariat de l'Académie des sciences. Le médecin songea aussitôt à faire de nouvelles expériences sur les animaux et remarqua qu'il existe des différences entre le comportement des animaux domestiques (notamment le chien) et les oiseaux de proie. Les oiseaux semblaient être plus sensibles et sujets aux mouvements convulsifs.

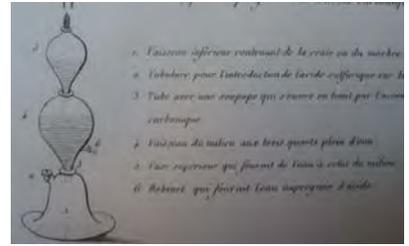


Figure 2.44. Appareil de Nooth, présenté par Decremps, *Diagrammes chimiques ou Recueil de 360 figures (sur 112 planches)*, Didot Jeune, Paris, 1823.

Les premiers inhalateurs des fabricants d'instruments chirurgicaux français

Il aura donc fallu attendre le 14 janvier 1847 pour qu'un fabricant d'instruments chirurgicaux dotât la France d'un véritable appareil à inhalation de l'éther. Ce premier appareil français était composé d'un flacon à base large et à double tubulure (fig. 2.45). Il contenait des éponges imbibées d'éther, de manière à augmenter la surface d'évaporation de l'anesthésique.

Les appareils que Charrière présenta, à l'Institut, le 25 janvier, et à l'Académie de médecine, le 26 janvier 1847, avaient déjà subi certaines améliorations, « exigées par la pratique et indiquées par la science »¹⁷⁸. Preuve nous est en donnée par Charrière¹⁷⁹ lui-même, dans une lettre autographe inédite (fig. 2.46), accompagnée d'une note descriptive de l'appareil. Cette représentation est tout à fait conforme à celles qui furent publiées dans les notices ultérieures, les 11 février¹⁸⁰ et 27 mars 1847. L'arrivée de l'appareil de Morton fut-il un événement déterminant dans la confection de ce nouvel inhalateur ? Le fabricant d'instruments chirurgicaux s'est-il alors inspiré du modèle américain ou a-t-il, tout simplement, tenu compte de ce qu'il avait vu dans les journaux médicaux anglais ? Quelle ascendance l'appareil de Boston a-t-elle eue sur la fabrication du deuxième modèle de Charrière ? Les documents faisant défaut, il est impossible de répondre à ces questions pour le moment.

La note descriptive inédite de Charrière (fig. 2.47 et 2.48) du 25 janvier 1847, nous apporte des informations nouvelles par rapport à celles formulées dans *L'Union Médicale*, le 26 janvier 1847 :

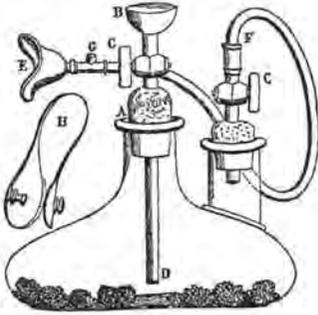


Figure 2.45. Premier appareil de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière. Le bouchon de l'ouverture centrale laisse passer un tube qui plonge dans la partie évasée du flacon, et dont l'extrémité s'arrête à quelques centimètres des éponges imbibées d'éther. Ce tube est destiné à l'entrée de l'air atmosphérique. Il est surmonté d'un robinet et d'un entonnoir, dans lequel on peut verser de l'éther. La seconde tubulure, également obturée par un bouchon de liège, est traversée par un tube, sur lequel seront montés un robinet et une vis. Le tube élastique, placé dans le prolongement du robinet de la seconde tubulure, se termine par une embouchure, munie d'une soupape d'inspiration et d'une soupape d'expiration. L'embouchure est destinée à être appliquée sur la bouche et sur le nez du patient. Cet appareil est livré, comme tous les modèles suivants, avec son pince-nez.

« ... M. Robinson a fait construire en Angleterre un appareil sur le système, mais il a ajouté deux soupapes après l'embouchure, pour aspirer et expirer. Ces deux soupapes sont indépendantes l'une de l'autre.

J'ai construit pour M. le Dr. Maisonneuve un appareil dont l'embouchure était destinée à couvrir les deux voies respiratoires, le nez et la bouche.

J'ai construit également, pour M. Le Dr. Giraldès, un autre appareil muni de deux soupapes, et de plus, d'un robinet, appliqué à la base du tuyau, pour régulariser à volonté le passage de la vapeur dans les voies respiratoires. Dans le dernier appareil l'embouchoir ne couvre que la bouche.

Depuis, j'ai pensé qu'il était nécessaire d'ajouter un deuxième robinet, afin de conserver l'appareil chargé de vapeurs et d'en modifier l'action à volonté. Ce robinet est également destiné à donner passage à l'éther pour le renouveler. Par ce moyen, l'appareil peut fonctionner sans interruption. Tel est l'appareil qui a été employé, successivement, à l'hôpital des Enfants, par Mr. le Dr. Guersant, à la Charité, par M. le Professeur Velpeau et Gerdy, à l'Hôtel-Dieu, par Monsieur le Professeur Blandin, à Saint-Louis, par M. le Dr. Jobert, etc...

Dans d'autres appareils du même ordre, j'ai armé l'orifice de l'entonnoir d'un clapet, s'ouvrant pendant l'aspiration et se fermant pendant l'expiration.

Dans cet appareil, comme dans les précédents, l'embouchoir est soit en cuir embouti, soit en bois, en ivoire, ou en métal garni de caoutchouc et de maroquin, et disposé, pour être appliqué sur les bouches de différentes dimensions.

J'ai fabriqué encore des réservoirs en métal et en verre, contenant un diaphragme criblé, sur lequel je plaçais des éponges, afin d'étendre la vapeur, extension qui s'augmentait encore par l'adjonction d'un verre d'eau chaude. Un thermomètre indiquait le degré d'élévation.

J'ai fait aussi l'essai à cet appareil de soupapes simples, munies de vis ou de crochets, ou analogues aux couvercles d'encriers, genre anglais, afin d'oblitérer et d'ouvrir les deux ouvertures à volonté.

Après diverses expériences et essais, j'ai pensé qu'il convenait de donner au réservoir la forme d'une sphère légèrement aplatie, afin d'étendre la surface et d'aider à l'évaporation de l'éther, et aussi, rendre l'appareil plus solide sur la base. Une seule tubulure est placée à son extrémité supérieure. De cette manière l'effet sera centralisé et l'inconvénient de l'isolement des deux robinets disparaîtra.

J'ai substitué au tube conducteur en verre un tube métallique. La nature de ce tube et la place qu'il occupe au centre de l'appareil le mettent à l'abri de tout accident.

L'ouverture unique de ce nouvel appareil peut être garnie d'une virole métallique, ou simplement, d'un bouchon en liège qui donne passage au double tube.

C'est surtout sur le robinet que j'ai fixé mon attention, afin de le rendre très simple et en même temps d'un effet sûr. J'ai fait pour y parvenir plusieurs essais successifs.

Un robinet à double effet, ayant une seule clef et une seule poignée, en ouvrant à gauche, la vapeur d'éther avait seul accès, l'ouverture à droite, donnait en même temps passage à la vapeur d'éther et à l'air atmosphérique.

Dans un autre essai, j'ai placé les mains de la clé sur les parties transversales du boisseau, en sorte qu'elles présentaient deux touches ; en appuyant sur celle de gauche, l'on donnait passage à la vapeur d'éther, en appuyant sur celle de droite, on donnait passage à l'air atmosphérique, et l'on pouvait régler la dépense de l'une ou de l'autre par le plus ou moins d'ouverture que l'on donnait aux robinets, en appuyant plus ou moins sur chacune des touches. Même, pour donner une rigueur mathématique aux différents degrés quelques-uns des appareils sont garnis d'une double échelle sur laquelle les degrés sont indiqués.

Enfin, je me suis arrêté quant à présent à ce système dont la figure est ci-jointe. Un réservoir de forme sphérique, légèrement aplati, avec une seule tubulure à sa partie supérieure, recevant un bouchon, traversé par les deux tubes métalliques conducteurs. Le premier de ces tubes est surmonté d'un robinet et d'un entonnoir, le second présente à sa partie supérieure un pas de vis sur lequel se monte le tuyau d'aspiration, terminé par deux soupapes indépendantes l'une de l'autre, et enfin, par un embouchoir, s'adaptant aux bouches de différentes dimensions.

À chacune des extrémités des robinets est fixé une main ou barre de clef, l'index et le médius font agir les deux barres et ouvrent, soit le robinet d'éther seulement, soit celui d'air atmosphérique, soit les deux ensembles, et au degré que l'on jugera nécessaire. Telles sont les modifications qui sont jusqu'à présent, pour résumer, la ressource que l'on peut tirer de l'appareil à vapeur d'éther et l'application simple et méthodique. »¹⁸¹

Le texte de la notice de Charrière du 11 février 1847, dont un extrait figure dans celle du 27 mars, suit cette note au plus près. Charrière y mentionne le nom de James

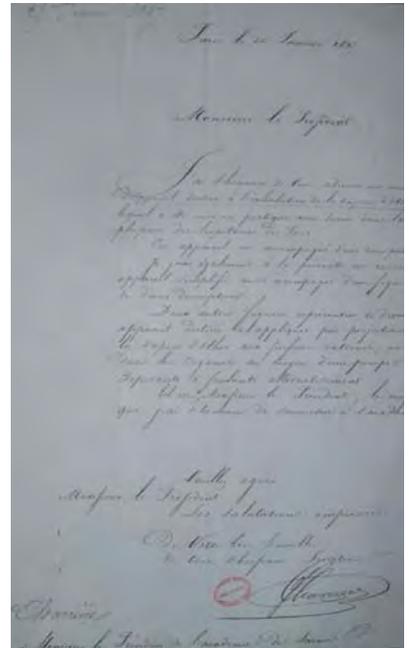


Figure 2.46. Lettre de Charrière, datée du 25 janvier 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

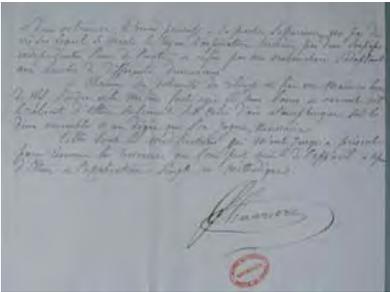


Figure 2.47. Extrait de la note de Charrière, datée du 25 janvier 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.48. Deuxième appareil de Charrière, planche présentée à l'Académie des sciences, le 25 janvier 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Robinson. Preuve qu'il connaissait les travaux du dentiste anglais et la méthode de fabrication de l'inhalateur de Hooper-Robinson.

Au cours de la deuxième semaine de janvier 1847, Charrière a donc construit deux modèles différents : l'un, pour Maisonneuve, dont l'embouchure couvrait le nez et la bouche ; l'autre, pour Giraldès, qui ne couvrait que la bouche et qui était muni de deux soupapes. Entre le 14 et le 25 janvier 1847, il a fabriqué un modèle muni d'un robinet à double effet (fig. 2.49). D'autres appareils furent équipés de clapets, qui s'ouvraient ou se fermaient en fonction des mouvements ventilatoires. Les embouchures pouvaient être livrées dans des matériaux différents : verre, ivoire, métal, garni de caoutchouc ou de cuir. La taille et la forme de ces embouchures étaient variables, afin d'offrir au praticien un éventail de modèles aussi large que possible. Les éponges ne reposaient plus au fond du flacon comme dans les modèles primitifs, mais sur un diaphragme, percé de trous. Afin d'augmenter la production des vapeurs d'éther, Charrière proposait de verser un verre d'eau chaude dans le flacon, une idée qui rejoignait une proposition émise par Jacob Bell, à la Société de Pharmacie de Londres, le 13 janvier 1847. À l'image des encriers anglais, les soupapes qui s'ouvraient et se fermaient étaient identiques à celles qu'on trouvait sur l'appareil de Francis Sibson.

C'est par des améliorations successives, mais néanmoins hasardeuses, que l'inhalateur de Charrière prit peu à peu sa forme définitive. Le tube conducteur des vapeurs était maintenant en métal. Il était aménagé sur la partie centrale de l'appareil et recevait un bouchon, traversé par deux tubes métalliques. L'un était surmonté d'un robinet et d'un entonnoir ; le deuxième, d'un tuyau d'aspiration, comportant deux soupapes et se terminant par une embouchure.

Cet appareil servit aux premiers essais de Paul-E. Guersant¹⁸², à l'hôpital des Enfants, rue de Sèvres. Ces expériences avaient eu lieu le jeudi 21 janvier 1847. L'une des jeunes filles, âgée de douze ans, présentait un sphacèle à l'index de la main droite. La nécrose tissulaire était tellement avancée qu'il fallait envisager une amputation au niveau de l'articulation métacarpophalangienne. Une inhalation d'éther, de deux minutes, fut suffisante pour plonger la patiente dans un état d'insensibilité apparente. Elle avait fort bien senti qu'on la pinçait, sans pouvoir pour autant, ni s'exprimer, ni ressentir une douleur réelle,

sauf vers la fin de l'intervention. Au réveil, lorsqu'on l'interrogea, elle répondit qu'elle avait bien eu l'impression « qu'on lui tirait les chairs; qu'elle voulait crier, mais qu'elle se trouvait malgré elle dans l'impossibilité de le faire; que du reste, elle avait très bien senti qu'on la pinçait deux fois de suite avant de lui couper le doigt ». Ce n'était donc pas encore une anesthésie complète; l'appareil n'était pas vraiment parfait.

La deuxième tentative de Guersant ne donna pas de meilleur résultat. Une enfant du même âge, atteinte d'une fistule anale, cria dès le début de l'intervention. L'anesthésie, ou plutôt l'analgésie, ne fut pas satisfaisante. L'enfant n'en garda aucun souvenir¹⁸³, mais eut du mal à sortir de la torpeur dans laquelle on l'avait plongée.

Malgaigne¹⁸⁴ avait été frappé par le fait que, lorsque l'anesthésie ne se produisait pas complètement, les réactions du patient étaient beaucoup moins vives qu'à l'ordinaire. Si cette conjecture était fondée, disait-il, avec raison, elle soulèverait bientôt de graves problèmes psychologiques.

Le 21 janvier 1847, à l'hôpital de la Charité, Pierre-Nicolas Gerdy (fig. 2.50) se soumit lui-même aux inspirations d'air chargé d'éther. Charrière venait de lui apporter un nouvel appareil, dont le tube d'inhalation mesurait douze millimètres de diamètre, et dont le flacon à éthériser présentait une capacité d'environ un litre et demi. Ce fut l'occasion, pour le chirurgien, de noter avec précision les réactions de l'éther sur l'organisme. Au moment de l'engourdissement, la prise du pouls avait été assurée par son frère Vulfranc Gerdy, professeur agrégé à la Faculté de Médecine. L'expérience n'eut pas été complète si Gerdy ne l'avait confirmée en faisant des essais sur d'autres sujets. Huit à dix personnes se prêtèrent volontairement aux expériences. Les résultats étaient identiques ou voisins de ceux que Gerdy avaient éprouvés. Certains perdirent entièrement conscience, d'autres exprimèrent une gaieté excessive ou eurent des pertes de vision. Des observations faites sur les opérés, Gerdy déduisit que seules les fonctions de la vie de relation avaient été modifiées et que, dans certaines conditions, si elles étaient prolongées, les inhalations de l'éther pouvaient provoquer le décès du malade. Les deux manuscrits autographes de Gerdy ont été conservés; l'un à l'Académie des sciences¹⁸⁵ (fig. 2.51), l'autre à l'Académie de médecine. Celui de l'Académie des sciences a été publié, en entier, dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*¹⁸⁶ du 25 janvier 1847. Celui de



Figure 2.49. Dans ce nouvel inhalateur, l'action était centralisée au niveau d'une seule tubulure. Le système du robinet à double effet existait déjà en 1840.

Il fut utilisé pour un grand nombre d'appareillages, que ce soit pour des inhalateurs médicamenteux ou pour les transfusions sanguines. Notice de Charrière, *Quelques rectifications à propos d'un jugement porté sur l'industrie coutelière chirurgicale à l'exposition universelle de Londres de 1862*, Typographie Henri Plon, n. d., Paris.

Louis-Michel-François Doyère²⁹³, auteur de nombreux travaux d'histoire naturelle, d'agronomie et de physiologie, en fit l'éloge dans le journal *La Presse*, le dimanche 14 février 1847. La modification avait été réalisée sur les conseils de Doyère.



Figure 2.50. Pierre-Nicolas Gerdy, en 1848. Atteint d'une tuberculose pulmonaire, en 1831, Gerdy était déjà très malade en 1846-1847. Aurait-il inspiré de l'éther sulfurique dans l'idée d'obtenir un quelconque soulagement ?
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

l'Académie de médecine, intitulé « *Expériences auto-anesthésiques avec la vapeur d'éther* »¹⁸⁷, correspond, en grande partie, au texte publié dans le *Bulletin de l'Académie de Médecine*¹⁸⁸, le 26 janvier 1847. Cinq observations ont été rajoutées au moment de l'impression. Ce sont les mêmes que celles qui furent présentées la veille, à l'Académie des sciences.

Velpeau¹⁸⁹ se servira du nouvel appareil de Charrière, le 22 janvier 1847. Ce fut un succès complet ! Charles-Marie-Edme Pajot et Hippolyte Larrey, qui assistèrent à la dissection de la tumeur récidivante d'un homme déjà affaibli, auraient pu le confirmer. Au bout de quatre minutes d'inspirations, le sujet ne répondait plus aux questions; ses membres inférieurs étaient dans un état de résolution complète. Velpeau disséqua l'énorme tumeur cancéreuse en moins de deux minutes. Le malade ne se réveilla qu'à l'instant où le chirurgien s'appropriait à lui poser le pansement. Larrey en déduisit aussitôt qu'on pourrait profiter de ces moments de relaxation pour réduire une luxation et faire cesser au plus vite les violentes contractions musculaires. Le patient, interrogé, confirma qu'il n'avait éprouvé aucune souffrance, qu'il se souvenait uniquement de la première sensation, un état léthargique fort agréable¹⁹⁰.

Le 25 janvier 1847, à l'Hôpital Saint-Louis, Alphonse-Marie-Guillaume Devergie¹⁹¹ extrayait une dent à un jeune homme de seize ans à l'aide du même appareil. Cinq minutes d'inhalation, et le malade fut plongé dans un état de somnolence complète. Les yeux fixes, les mâchoires rapprochées et l'état comateux du patient incitèrent le chirurgien à appliquer très rapidement la clé de Garengoet. L'expérience ne fut pas un succès complet, la dent s'étant fracturée aux deux tiers inférieurs. Le patient reconnut qu'il n'avait absolument rien senti. Malgré son attitude d'homme ivre, encore étourdi par les vapeurs de l'éther, on n'hésita pas à lui administrer un verre de vin. Le même jour, Devergie extrayait une dent chez un deuxième sujet. Dans les deux cas, au réveil, l'inhalation des vapeurs éthérées avait donné lieu à des vomissements, à un sentiment de chaleur intense, des sueurs abondantes, des céphalées et une impression de malaise général.

Le même jour, Jobert de Lamballe¹⁹² tentait lui aussi d'insensibiliser un malade à l'aide du nouvel appareil de Charrière. La patiente, très coopérante, mit trois minutes avant de manifester une gaieté inhabituelle. Il fallut quatre minutes d'inhalation supplémentaires avant que Jobert ne réussisse à plonger le trocart dans la tunique vaginale

de cette patiente. Elle ne s'était aperçue de rien, l'opération s'étant terminée dans les meilleures conditions.

Philippe-Frédéric Blandin, Jean Fournier-Deschamps¹⁹³ et Stanislas Laugier¹⁹⁴ se servirent également du nouvel appareil de Charrière.

Ce n'est donc que le 22 janvier 1847, plus d'un mois après les premières anesthésies anglaises, que des chirurgiens de l'hôpital de la Charité réussirent à produire une anesthésie complète.

Charrière équipa son inhalateur d'une pompe aspirante et foulante (fig. 2.52 et 2.53). Ce système était prévu pour une application locale des vapeurs de l'éther, ce qui lui faisait dire que « son action, rendue efficace au moyen de manchons ou de cloches métalliques ou végétales, maintenues à l'aide de ceintures et de courroies, agirait d'une manière immédiate par l'effet de la projection directe imprimée par l'appareil et donnerait ainsi à la vapeur d'éther un caractère analogue aux douches et bains locaux de toutes dimensions »¹⁹⁵.

Le 30 janvier 1847, Charrière déposait un Brevet d'invention (fig. 2.54) pour un « appareil d'inhalation d'éther, disposé de manière à être inexplosible » (fig. 2.55). Il sera suivi d'un additif, le 1^{er} février 1847. Tel qu'il avait été construit jusque là, l'appareil présentait un grave danger d'explosion. Le mélange d'air atmosphérique et d'éther produisait un gaz hautement inflammable. Le hasard, l'ignorance, l'imprudence de l'opérateur, la proximité d'une source lumineuse, d'un foyer de cheminée ou d'un corps inflammable quelconque, pouvaient provoquer une explosion et tuer les personnes de l'entourage immédiat. Aussi, Charrière proposait-il d'interposer une quantité suffisante de lames en toile métallique superposées, soit à l'une des extrémités, soit sur le parcours du conduit de la vapeur étherée. Ces lames avaient pour but d'empêcher la communication de la flamme à l'intérieur de l'appareil. Elles agissaient par refroidissement. Dans certains cas, cette toile métallique ne laissait pas circuler librement l'air atmosphérique ou les vapeurs de l'éther. C'est la raison pour laquelle Charrière proposait de remplacer, au besoin, le barillet contenant des lames de toiles métalliques par un barillet à conduits capillaires, qui permettraient une aspiration plus ample. L'interposition de toiles ou de grilles métalliques était une innovation fort astucieuse. On pense pour la première fois à la sécurité du malade et, par la même occasion, à celle du personnel médical. Ces toiles permettaient d'augmenter la

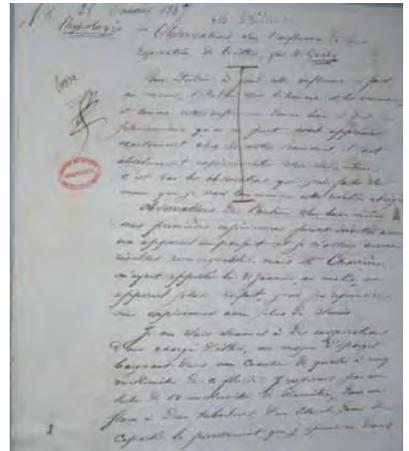


Figure 2.51. Première page de la note de Gerdy sur l'inhalation de l'éther.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

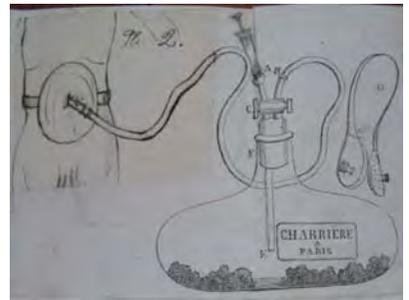


Figure 2.52. Appareil de Charrière, muni d'une pompe aspirante et foulante.

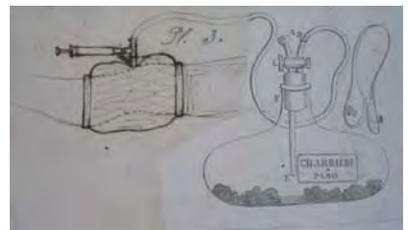


Figure 2.53. Appareil de Charrière muni d'une pompe aspirante et foulante.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.54. Première page du brevet d'invention n° 4982 de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière.

production des vapeurs tout en fractionnant les particules gazeuses.

Le rapporteur¹⁹⁶ de la séance du 19 janvier 1847, à l'Académie de Médecine, parle déjà de l'existence d'un appareil de Charrière à lames en toile métallique. On pourrait donc en déduire que l'appareil existait déjà, ce qui est tout à fait improbable ! Cette note a vraisemblablement été rajoutée postérieurement, au moment de la publication du *Bulletin de l'Académie de médecine*. Elle ne figure pas dans le procès-verbal, manuscrit (n° 1254), de l'Académie de médecine.

En homme actif, dévoué à la science, Charrière n'en resta pas là. Il perfectionna inlassablement ses inhalateurs. Les difficultés rencontrées lorsque le patient suffoquait subitement incitèrent les médecins à trouver une astuce pour pallier l'inconvénient des quintes de toux. Aussi, Maisonneuve¹⁹⁷ eut-il l'idée d'appliquer l'embouchure du tuyau d'aspiration sur le visage du malade avant de fixer l'appareil sur le réservoir, puis de l'en approcher doucement et de l'y fixer seulement lorsqu'on jugeait que l'air saturé pouvait être aspiré sans difficultés.

Les inhalateurs des autres fabricants d'instruments chirurgicaux

Charrière livrait une concurrence effrénée aux autres fabricants d'instruments chirurgicaux. Nous en avons la preuve par une lettre autographe inédite de Lüer¹⁹⁸ (fig. 2.56), 3, place de l'École de médecine, datée du 1^{er} février et présentée, en séance, à l'Académie des sciences, le 8 février 1847. Lüer confirme qu'il fut le premier à exécuter un instrument à doubles soupapes et à embout buccal métallique. Le docteur Hamilton était venu lui en passer commande, le 13 janvier. L'appareil fut immédiatement mis en pratique, avec succès, par Stanislas Laugier, à l'hôpital Beaujon. Le même jour, de nombreuses expériences furent faites à la Société des médecins allemands¹⁹⁹ et dans l'établissement de Lüer, par différents médecins et élèves. Le 19, le docteur Jorin lui en avait acheté un autre. Le 20, Roux et Velpeau lui demandèrent de lui livrer l'appareil dont ils avaient entendu parler et qu'ils essayèrent dans leurs services. Ce n'est que le 22 que Charrière substitua son appareil au sien, en lui donnant une autre disposition et en le présentant à



Figure 2.55. Dessin original du brevet d'invention de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière. © Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

l'Académie des sciences, le lundi 25 janvier. Lüer accusait discrètement Charrière de lui avoir volé le procédé de fabrication.

Lüer présenta donc le sien, le 8 février. Il s'agissait du premier modèle, tel qu'il avait été livré le 15 janvier, avec son embout buccal métallique, ses deux soupapes, montées sur un conduit en caoutchouc et s'adaptant à un flacon à deux ou trois tubulures (innovation du 14 janvier). Le deuxième modèle avait la même embouchure, les mêmes soupapes montées sur un tube à robinet à double courant d'air. Il pouvait s'adapter à tous les flacons ou bouteilles ordinaires. Cet appareil était terminé le 25 janvier. Pour le troisième appareil, il avait supprimé le robinet, en le remplaçant par un mécanisme simple, au moyen duquel il suffisait de tourner la partie supérieure de l'appareil pour l'ouvrir ou le fermer à volonté. D'autres modifications étaient encore à l'étude dans ses ateliers, afin de simplifier autant que possible et de soulager au mieux les malades. Lüer demandait au président de l'Académie des sciences de nommer une commission pour que ses appareils soient examinés.

Le premier inhalateur à éther de Lüer n'a pas été retrouvé, l'Académie des sciences n'ayant pas conservé les appareils qui lui étaient présentés au cours des réunions hebdomadaires. Velpeau et Roux²⁰⁰ qui avait assisté aux 22 expériences, menées sur des volontaires, par la Société des médecins allemands de Paris, firent plusieurs essais, avec l'appareil de Lüer, le mercredi 20 janvier.

Dans ses observations, Laugier²⁰¹ révèle que l'idée de la fabrication de l'appareil de Lüer devait être attribuée au chirurgien-dentiste Gratton, de Cork (Irlande). Hamilton connaissait-il Gratton ou l'information lui était-elle parvenue par l'intermédiaire des médecins irlandais ? Nous n'avons pas de renseignements à ce sujet. Laugier confirme que deux extractions de molaires ont été réalisées, à l'hôpital Beaujon, le 15 janvier 1847. Huit jours plus tard, Laugier²⁰² amputait la jambe d'une jeune fille de 17 ans, en présence d'une vingtaine de spectateurs. L'inhalation avait duré trois ou quatre minutes, l'opération une minute et demie ; preuve de la dextérité du chirurgien !

Le 26 janvier 1847, Lüer adressait une lettre à l'Académie de médecine²⁰³, mais, comme pour celle de Charrière, elle fut transmise à la commission de l'éther, composée de Velpeau, Guibourt et Malgaigne. Ce n'est que le 2 février 1847 que le bureau de l'Académie de médecine décida d'y ajouter quatre nouveaux membres, portant ainsi leur

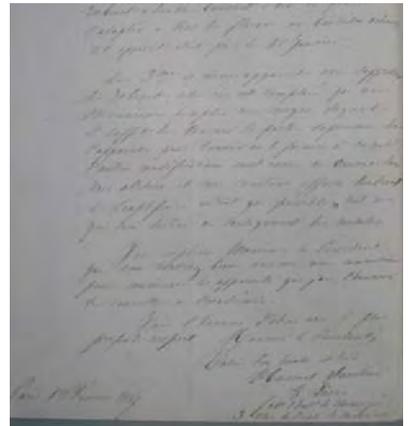


Figure 2.56. Extraits de la première et de la deuxième page de la lettre de A. Lüer, datée du 1^{er} février 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.57. Hermann Lebert.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.58. Lettre de Hermann Lebert, datée du 1^{er} février 1847 et portant le tampon du *Verrein Deutscher Aerzte in Paris*²⁹⁴.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

nombre à sept : Velpeau, Roux, Renault²⁰⁴ (de l'École vétérinaire de Maisons-Alfort), Honoré, Jobert de Lamballe, Guibourt et Malgaigne²⁰⁵.

Le 8 février 1847, Alexandre Brongniart, président de l'Académie des sciences, nommait une seconde commission de l'éther. Elle était composée de Philibert-Joseph Roux, Alfred Velpeau et du chimiste Henri-Victor Regnault²⁰⁶.

La lettre de Lüer était accompagnée d'une lettre de Hermann Lebert²⁰⁷, président de la Société médicale allemande de Paris²⁰⁸ (fig. 2.57 et 2.58). Son collègue Carl Reclam²⁰⁹, de Leipzig, rejoignit le groupement en 1846. La lettre de Hermann Lebert établit de manière irréfutable que la Société médicale allemande de Paris a fait ses premiers essais d'éthérisation, à l'aide de l'appareil de Lüer, le 15 janvier 1847 :

*« Cet appareil, qui n'a point été modifié depuis, a, depuis le commencement, consisté en un flacon à plusieurs tubulures renfermant l'éther sur des morceaux d'éponge. La respiration des vapeurs d'éther s'y effectuait au moyen d'un tube élastique terminé par une embouchure métallique renfermant deux soupapes dont l'une s'ouvrait par l'inspiration et faisait arriver les vapeurs d'éther dans les organes respiratoires ; elle se fermait par l'expiration et une seconde soupape s'ouvrait alors pour faire sortir l'air expiré tout en dehors de l'appareil. Plus de quinze jours d'expérimentations journalières et suivies ont mis hors de contestation l'utilité parfaite de cet appareil, un des premiers de ce genre construit en France. »*²¹⁰

Carl Reclam²¹¹, secrétaire de la Société des médecins allemands de Paris, publiera un extrait des procès-verbaux des réunions de la société dans la *Zeitschrift für rationelle Medizin*. On y trouve des renseignements forts intéressants, sans schéma, sur les résultats obtenus, ainsi qu'une liste des opérations exécutées en France et en Angleterre au début de 1847. La société allemande avait pris la décision de nommer deux commissions, qui auraient pour mission de faire des expériences²¹² sur l'éther sulfurique et de rassembler toutes les informations qui venaient d'être publiées dans les périodiques médicaux²¹³. Comme le laisse entendre la lettre de Lebert, l'inhalateur de Lüer était constitué d'un flacon à plusieurs tubulures, dont le fond était couvert de morceaux d'éponges, semblables à celles utilisées habituellement pour le bain.

La multiplication de leur nombre offrait une plus grande surface d'évaporation. Lorsqu'on s'apprêtait à se servir de l'appareil, un aide versait environ 2 onces d'éther par l'une des ouvertures. Celle-ci restera ouverte pendant toute la durée de l'anesthésie, afin d'y laisser passer une quantité suffisante d'air atmosphérique. La deuxième tubulure était obturée par un bouchon en liège, par lequel passait un tube de caoutchouc, dont le diamètre n'était pas plus grand que la largeur d'un doigt. Le tube d'inhalation, d'une trentaine de centimètres, se terminait à l'une des extrémités par une embouchure en argent, de forme conique. Ce tube portait un petit collier, renfermant deux soupapes à clapet, protégées par des couvercles métalliques. Lüer confirme qu'un appareil à triple ouverture a été fabriqué le 14 janvier 1847, ce qu'un auteur anonyme corroborera dans la *Gazette Médicale de Paris*.

Afin de s'assurer que le patient n'inhalerait que des vapeurs provenant du flacon, un assistant lui comprimait les narines à l'aide de deux doigts, tout en lui appliquant le masque sur les lèvres. Lorsque le patient se mettait à tousser, après une quinzaine d'inspirations, l'aide relâchait la pression. Le pince-nez de Charrière n'apparaîtra qu'après le 14 janvier 1847. Au vu des résultats et de l'état des volontaires, Lebert²¹⁴ conseillait aux médecins généralistes d'éviter de se servir de l'anesthésie à l'éther pour calmer une douleur d'origine névralgique ou asthmatique et d'appliquer plutôt la méthode pneumatique. Il leur proposait de faire des essais avec l'iode, avec des substances aromatiques émulsives ou narcotiques. Dans ce cas, l'appareil devait être entièrement métallique, et sa température maintenue constante par l'adjonction d'une lampe et d'un thermomètre. L'idée du thermomètre figure aussi dans les notices de Charrière²¹⁵ et dans les notes qu'il a communiquées aux Académies royales de sciences et de médecine. On voit déjà se profiler ici l'aspect que prendront les futurs inhalateurs.

La Société médicale allemande condamnait l'appareil de Morton et celui de Malgaigne, les trouvant imparfaits et « vicieux ». Velpeau en avait été déçu, alors que l'appareil de Lüer lui avait donné quelques résultats satisfaisants. En outre, certains patients se débrouillaient mal, comme ce jeune chirurgien qui avalait la vapeur, comme le rappelait Dumont²¹⁶, dans le *National*.

Marchal (de Calvi)²¹⁷ et Henot citent le nom de Lebert dans le rapport sur l'éthérisation, adressé au Conseil de

Santé. Marchal avait utilisé l'appareil de Mayor chez une petite fille âgée de 5 ans affectée d'un kyste séreux sur le côté du cou. L'insensibilité avait été complète, après 4 minutes d'inhalation.

Paul Guersant se servira de l'inhalateur de Lüer, le jeudi 28 janvier 1847, chez un jeune garçon de 14 ans, ouvrier d'imprimerie, pour lequel il avait fallu se résoudre à pratiquer l'amputation du médius. Le malade, qui n'arrivait pas à supporter l'inhalation, préféra se faire couper le doigt sans anesthésie, plutôt que de continuer à aspirer des vapeurs qui l'étouffaient. Un flacon plus petit permit, finalement, d'endormir ce patient sans qu'il offrît la moindre résistance et sans qu'il eût conscience de l'opération. Le rédacteur²¹⁸ du *Journal de médecine et de chirurgie à l'usage des médecins praticiens* estimait que l'appareil de Lüer était trop simple ; l'éther arrivait en trop grande quantité dans la bouche du patient. Il le décrit comme étant une simple carafe n'ayant qu'une seule ouverture et dont le goulot est fermé par un bouchon de liège, lui-même traversé par un tuyau en cuivre qui se bifurque à sa sortie. À l'une de ses branches vient s'adapter un conduit en gomme élastique, terminé par un entonnoir métallique, dans lequel le malade doit appuyer les lèvres. Une double soupape, près de son extrémité, s'abaisse pendant l'inspiration et s'élève pendant l'expiration. Un robinet, adapté au point de bifurcation du tuyau de cuivre, interrompt ou modère la sortie de la vapeur d'éther. Cet éther a été préalablement projeté sur une large éponge, au fond du vase. Lorsqu'on aspirait par l'entonnoir, l'éther se portait en abondance dans la bouche du malade. La seconde branche du tuyau de cuivre, livrant passage à l'air extérieur, occasionnait un appel trop important. Cette description correspond bien à celle que Lüer a donnée de son appareil. L'analyse du rédacteur était extrêmement pertinente.

L'appareil de Lüer a également été utilisé par Corbet, à l'hôpital Saint-Jacques de Besançon, chez une jeune fille de vingt-deux ans, pour l'opération d'une hernie ombilicale²¹⁹. Elle manifesta des symptômes hystériques, accompagnés de cris.

Une nouvelle étape : le 23 janvier 1847

Le 16 janvier 1847, le *Medical Times* publiait une table de John Snow^{220,221} qui fixait la quantité de vapeur d'éther

présente dans 100 cubic inches d'air (= 0,00164 mètre cube), à différentes températures. Ainsi, à 45 degrés Fahrenheit (25 ° Celsius), le poids de la vapeur d'éther est égal à celui de l'air. Snow démontra que les volumes d'air et de vapeurs d'éther sont égaux à environ 70 degrés Fahrenheit (38,8 ° Celsius).

La semaine suivante, le 23 janvier 1847, Snow²²² déposait un inhalateur à éther devant ses collègues de la *Westminster Medical Society* (fig. 2.59). Sa conception était radicalement différente de celle des modèles précédents. C'était une boîte²²³ ronde, en étain, d'environ cinq centimètres de profondeur et dix à douze centimètres de diamètre, entourée d'un tube flexible, en métal blanc. L'ouverture centrale du couvercle permettait d'y verser de l'éther et de raccorder le tube flexible à la boîte. L'autre extrémité du tube d'inhalation se terminait par une embouchure. La partie intérieure du couvercle était composée d'une spirale en étain, soudée à la partie supérieure de la boîte, et touchant le fond de celle-ci lorsqu'elle était fermée. Lorsqu'on se servait d'un éther parfaitement rectifié, il ne se dénaturait, ni au contact de l'étain, ni à celui d'un autre métal. Au moment de l'utiliser, l'ensemble de la boîte était plongé dans de l'eau chaude. En variant la température de l'eau, on pouvait modifier la quantité de vapeurs émises. En traversant le tube d'inhalation, les vapeurs se refroidissaient légèrement et arrivaient à la bonne température dans les voies aériennes du patient. Aucune valve ne faisait obstacle au passage de l'air. Seule la valve adaptée au niveau de l'embouchure empêchait l'air expiré de retourner dans l'appareil. Les embouchures pouvaient être en ivoire, en verre, en bois ou en caoutchouc. Avec une eau à 70 degrés, l'anesthésie était complète après une demi-minute d'inhalation. Snow avait adopté l'appareil que Julius Jeffreys (fig. 2.60) avait construit quelques années auparavant. Ferguson²²⁴, fabricant d'instruments chirurgicaux au *Batholomeuw's Hospital*, employait également ce type d'inhalateurs.

Lorsque John Snow²²⁵ publia son opuscule, *On the inhalation of the vapour of ether*, la boîte de l'inhalateur n'est plus ronde, mais rectangulaire, et le réservoir à eau, intégré dans le récipient (fig. 2.61).

Modifications de l'appareil de Charrière

À partir du 22 janvier, Charrière ne cessera d'apporter des modifications à ses inhalateurs, en fonction des

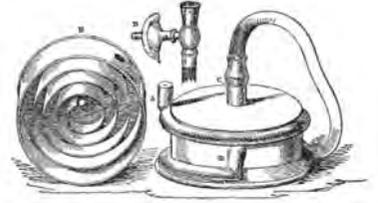


Figure 2.59. Appareil de John Snow du 23 janvier 1847.



Figure 2.60. Appareil de Julius Jeffreys, *The Pharmaceutical Journal & Transactions*, 1847, vol. 6, p. 424.

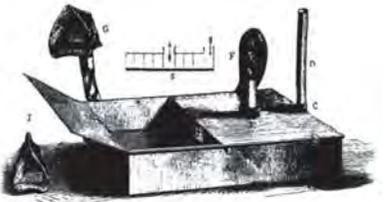


Figure 2.61. Inhalateur de John Snow modifié. Dans *On the inhalation of the vapour of ether in surgical operations*, London, J. Churchill, 1847.

commentaires qu'il recueillait dans les hôpitaux. Le robinet à double effet, adapté sur un seul boisseau, centralisait l'action de l'inhalateur. La taille du bouchon avait été étudiée et modifiée de manière à pouvoir être adapté à toutes les variétés de carafes à ouverture large. Initialement en verre, le tube conducteur était maintenant en métal. Il était moins fragile et pouvait être soudé. Une virole métallique et un bourrelet en fil ciré garnissaient l'ouverture du flacon, qui venait s'appliquer à frottement sur le goulot.

Charrière fabriqua plusieurs modèles différents. Certains n'avaient qu'une seule poignée et une seule clé ; pour d'autres, les mains de la clé étaient fixées sur le boisseau et présentaient deux touches. Il suffisait d'appuyer, dans un sens ou dans l'autre, pour faire passer de la vapeur d'éther ou de l'air atmosphérique. En appuyant sur les touches, on pouvait régler, en même temps, le débit du robinet. Une double échelle graduée permettait de lire avec facilité le degré d'ouverture du robinet, une modification qui figure déjà sur les modèles présentés aux deux académies, les 25 et 26 janvier 1847. Certains robinets ressemblaient à ceux utilisés depuis fort longtemps, en Angleterre, sur les sondes féminines. Charrière les abandonna très rapidement, parce qu'ils étaient peu pratiques et parce qu'il fallait tourner le réservoir de l'appareil pour pouvoir les manœuvrer.

Conscient des imperfections que pouvaient présenter les modèles exécutés au cours du mois de janvier 1847, Charrière adressa la lettre suivante, le 1^{er} février, à l'Académie des sciences. Elle a été lue, le même jour, en séance, mais ne fut jamais publiée :

Paris, le 1^{er} Février 1847

« Monsieur le Président,

D'après les diverses observations qui m'ont été faites sur le danger que présente la combinaison de l'éther et de l'air atmosphérique, laquelle donne lieu au dégagement d'un gaz inflammable et explosif au plus haut degré, et que cette inflammation du gaz composé peut être facilement déterminée par l'approche d'une lumière ou de tout autre corps enflammé de l'appareil fonctionnant et produire par l'explosion de graves accidents, j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie un nouvel appareil, muni de deux barillets, contenant une quantité suffisante de lames en toile métallique superposées, chacun des barillets se place dans le

parcours de l'un des tubes conducteurs d'air atmosphérique et de vapeur d'éther. En cas d'obstruction partielle des pores de la toile métallique, le barillet sus énoncé peut être remplacé par un autre, rempli exactement de tubes ou conduits capillaires qui permettent une aspiration plus large et plus directe, et s'oppose avec autant de succès à la communication de la flamme, et par conséquent, à l'explosion.

L'appareil ainsi modifié peut, comme le précédent que j'ai présenté à l'Académie, s'adapter sur toutes les carafes ou flacons à large ouverture. L'emploi d'un flacon de petite dimension a obtenu le plus grand succès, il fut expérimenté par M. le docteur Morel Lavallée, qui a fait fonctionner ce petit appareil en tenant le réservoir dans une main et communiquant ainsi à l'éther assez de calorique pour activer son action.

Outre le perfectionnement que j'ai apporté à l'appareil primitif et que je viens d'énoncer, j'ai l'honneur d'informer l'Académie que par une construction économique et simplifiée, au moyen de soupapes montées sur des tubes en bois, les appareils peuvent être livrés à un prix très modéré (fig. 2.62). »

Et Charrière ajoutait, en post-scriptum :

« Dans la lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à l'Académie, le 25 janvier, la phrase suivante a été oubliée à la copie. Je vous prie de bien vouloir la rétablir.

Cette idée de mode de projection a surtout été imposée par la commande qu'avait faite chez moi Mr. le Dr. Bonafond, chirurgien major, d'un appareil approprié à l'application de la vapeur d'éther dans les voies respiratoires à l'aide d'une pompe foulante, ou aspirante et foulante. Mr. Bonafond faisait depuis longtemps usage des vapeurs d'éther et d'ammoniacque dans l'oreille moyenne, aussi, je me hâte de dire que le principe de l'appareil ne m'appartient pas, je ne veux et ne dois revendiquer que l'exécution mécanique »²²⁶.

L'appareil, muni d'une pompe foulante ou aspirante, que nous avons représenté plus haut, a donc été fabriqué d'après les conseils du chirurgien-major au 2^e régiment d'infanterie légère, Jean-Pierre Bonafond²²⁷. Le 2 février 1847, Bonafond²²⁸ demandait à l'Académie de médecine de donner lecture d'un paquet cacheté qu'il avait déposé au secrétariat, le 6 février 1843. Ce pli, dont le texte a été publié dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, contenait une *Note sur une nouvelle médication contre les maladies*

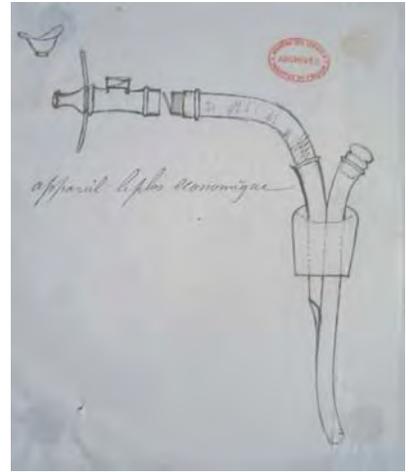


Figure 2.62. Dessin inédit du tube d'inhalation d'un appareil économique, exécuté par Charrière. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 2.63. Petit appareil de Charrière, qui lui avait été suggéré par Victor-Auguste-François Morel-Lavallée, 40, boulevard Sébastopol, à Paris.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

des cavités closes, dans laquelle Bonnafont confirme qu'il s'était servi d'une pompe aspirante et foulante pour activer le passage des médicaments gazeux dans certaines cavités naturelles, en particulier le tympan.

Le 2 février 1847, la *Gazette des Hôpitaux* reproduisait en effet le schéma du petit appareil construit d'après les suggestions de Morel-Lavallée (fig. 2.63) : « Ce fabricant a eu l'heureuse idée d'appliquer le principe de la lampe de Davy aux appareils d'éthérisation. On sait en effet qu'un mélange d'air et de vapeurs d'éther détonne à la flamme d'une bougie », confirmait l'interne en pharmacie X...²²⁹. Au flacon à large fond plat, Charrière avait substitué un flacon de petite dimension qu'on pouvait glisser dans la poche d'un veston ou tenir dans la main. Comme le fit remarquer Émile Beaugrand²³⁰, l'appareil pouvait être utilisé dans les ambulances militaires, en substituant un petit flacon de pharmacie au réservoir de ce petit inhalateur. La chaleur de la main provoquait un tel dégagement de vapeurs éthérées que quatre ou cinq aspirations firent perdre la sensibilité à un docteur américain, tout en lui permettant de conserver le tact et l'intelligence. Il n'hésitait pas à donner des « représentations » à la clinique de Velpeau, à la Charité. « Il indique les progrès et annonce le moment où l'on peut impunément lui piquer et lui transpercer la peau », notait le même interne²³¹. Ce personnage était-il Francis Willis Fisher, Henry Willard Williams, ou un autre médecin américain ? Le mystère n'est pas encore élucidé.

Ce n'est plus de la capacité du vase dont on va se préoccuper maintenant, mais du diamètre de son ouverture. Louis-Michel-François Doyère suggéra aussitôt de modifier le robinet d'aspiration en ajoutant une troisième ouverture dans la partie supérieure de la clé et en l'isolant des autres ouvertures par un tube transversal. Cette troisième ouverture permettra d'aspirer de l'air atmosphérique pur, puis, en tournant la clé dans la direction de la lettre O poinçonnée sur le boisseau, de charger graduellement l'air pur de vapeurs d'éther²³². Ainsi, en tournant la clef, progressivement, vers la lettre F, jusqu'au bout de la mortaise, il sera possible de régler le degré de volatilisation de l'éther.

Charrière, qui exécutait sans relâche de nouveaux modèles, en construisit un autre pour Jules Cloquet²³³ (fig. 2.64), le 1^{er} février 1847. Début février 1847, il en fabriquait un pour son ami Jules-Louis-Denis Gavarret. L'appareil était composé d'un réservoir en verre, de forme

cylindrique, fermé par un bouchon métallique à trois tubulures. L'embouchure était métallique. Il serait intéressant de savoir comment et dans quelles conditions Cloquet et Gavarret lui avaient fait part de leurs exigences. Ces appareils sont voisins de ceux de Spencer J. Tracy²³⁴ (fig. 2.65), du *St Bartholomew's Hospital* de Londres, et du fabricant d'instruments chirurgicaux James Kemp²³⁵, d'Édimbourg.

À côté de ces appareils, conçus par le fabricant d'instruments chirurgicaux préféré des médecins et des chirurgiens parisiens, il ne faudrait pas oublier les inhalateurs tombés dans l'oubli ou dans l'anonymat et dont les brevets d'invention sont totalement inconnus des historiens de la médecine.

Le fume-liqueur de Balthazar de Simoni

Le « *Fume-liqueurs ou Pipo-éther* » (fig. 2.66) de Balthazar de Simoni, 29, rue Royale Saint-Honoré²³⁶, a fait l'objet d'un brevet d'invention de quinze ans, n° 5069, pris le 13 février 1847.

En versant une liqueur, une essence aromatique, un éther quelconque, dans la moitié, le tiers ou le quart du réservoir, et en inspirant par le tube d'aspiration, l'air atmosphérique est forcé d'entrer par l'orifice du tube recourbé, puis de traverser le liquide en se chargeant de ses vapeurs. L'effet des sensations éprouvées pouvait être augmenté en plongeant l'extrémité inférieure de l'instrument dans l'eau tiède ou chaude. Vins, eaux de vie, liqueurs, essences de fleurs de roses, de violettes, d'orangers, pouvaient aussi être dégustés avec cet instrument ! Sa disposition permettait de graduer, par soi-même et à volonté, la force de la vaporisation. En variant son inclinaison, l'air devait traverser des couches de liquide d'épaisseur variable. En position horizontale, l'air ne faisait qu'effleurer la surface du liquide.

Balthazar de Simoni était convaincu du bien fondé de son invention et pensait avoir mis au point le meilleur des éthérisateurs. Le principe de cet inhalateur est le même que celui de l'anglais Spencer J. Tracy.

La méthode lyonnaise

Dans les autres villes françaises, les chirurgiens ne vont pas tarder à vérifier les expériences de leurs collègues



Figure 2.64. Appareil de Charrière, construit pour Jules Cloquet. Le réservoir, en forme de pipe, était en cuivre et contenait des étoupes ou du coton cardé imbibés d'éther. Il était posé sur un tube élastique, de 4 à 5 centimètres de diamètre (plus large que la trachée) et se terminait par un masque muni de deux soupapes²⁹⁵. L'appareil était livré avec deux sortes de masques, couvrant le nez, ou le nez et la bouche.

Notice de Charrière du 27 mars 1847, *Appareils pour l'inhalation d'éther*, chez Charrière, Paris, 1847.

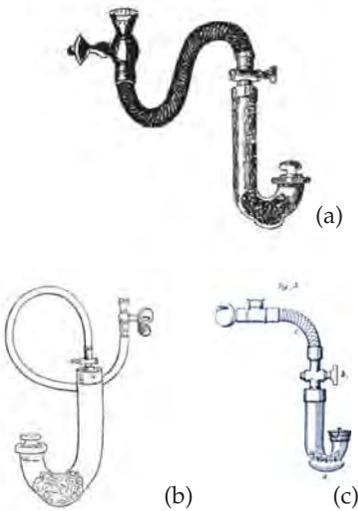


Figure 2.65. Inhalateurs de Spencer J. Tracy
 (a) « Apparatus for the respiration of ether vapour », *The London Medical Gazette*, 1847, p. 167.
 (b) Peter Squire, « On the inhalation of the vapour of ether and the apparatus used for the purpose », *The Pharmaceutical Journal & Transactions*, 1846-1847, vol. 6, p. 357.
 (c) Appareil de James Kemp. Cet appareil est exposé au *Science Museum* de Londres.

américains, anglais et parisiens. Ont-ils été informés des nouvelles applications de l'éther sulfurique par la communication de Malgaigne, à l'Académie de médecine, le 12 janvier 1847, ou par l'article « *Opérations sans douleur !* »²³⁷ du 1^{er} janvier 1847 du docteur Francesco Rognetta ? Ou ont-ils lu, tout simplement, les articles des journaux médicaux anglais, comme le laisse entendre Étienne Ferrand²³⁸, ancien préparateur de Michel-Eugène Chevreul et de François Magendie, au Collège de France ? Lyon, deuxième ville de l'hexagone, accueillait environ 15 000 malades par an. Il était normal que les chirurgiens de cette cité se soient intéressés très rapidement à la découverte américaine.

Le premier essai d'anesthésie à l'éther sulfurique aura lieu, à l'Hôtel-Dieu de Lyon (fig. 2.67), le mercredi 20 janvier 1847. Amédée Bonnet²³⁹ (fig. 2.68), chirurgien-major à l'Hôtel-Dieu, avait fait inhaler de l'éther à un jeune homme de seize ans, souffrant d'un énorme sarcoçèle, compliqué d'une hydrocèle. L'inspiration se fit par la bouche, à partir d'un ballon contenant des éponges imbibées d'éther sulfurique. Il s'agissait d'un simple appareil à aspirations médicamenteuses, tels qu'on les vendait dans les pharmacies. Comme le malade n'exécutait pas correctement les mouvements respiratoires, le chirurgien lui plaça un tube, à l'extrémité arrondie, dans chaque narine, et fit communiquer leurs côtés opposés avec un ballon à double tubulure, contenant des éponges imbibées d'éther. L'anesthésie s'installa très lentement. Plus de vingt minutes s'écoulèrent avant que le chirurgien pût procéder à la castration. L'incision de la peau fut douloureuse, mais pour la suite de l'intervention, qui dura une demi-heure, le malade resta plongé dans un sommeil profond.

Bonnet répéta l'expérience quatre jours plus tard, en faisant inhaler de l'éther sulfurique à un patient de trente-cinq ans, à l'aide d'un ballon dont l'une des tubulures avait été placée dans la bouche. Deux minutes suffirent à l'endormir, mais le patient n'atteignit que le stade de l'analgésie. Bien qu'il fût possible de le pincer sans qu'il manifestât le moindre signe de souffrance, il fut conscient pendant les deux minutes suivantes et réussit à suivre les faits et gestes de ceux qui assistaient à l'intervention. Ce succès partiel incita Bonnet à renouveler l'expérience. Il espérait pouvoir produire un sommeil complet pour l'ablation d'un testicule, prévue le 28 janvier. Il se servira

cette fois d'un appareil muni de soupapes, en faisant inhaler les vapeurs tantôt par le nez, tantôt par la bouche. Ce ne fut pas une réussite totale. Le patient put dialoguer avec son entourage, dire par deux fois qu'il souffrait, mais que la sensibilité était diffuse. Bonnet attribua cet échec au stress pré-opératoire du patient, à la présence des médecins et des étudiants, et même au changement de position qu'il avait fait adopter au malade pendant l'intervention.

Émile-Claude-Philibert Gromier²⁴⁰, médecin à l'Hôtel-Dieu, pensait qu'il valait mieux soumettre les malades aux inspirations de l'éther pendant les jours qui précédaient l'intervention, pour les habituer à l'inhalation et les opérer ensuite, à leur insu, lorsque le moment semblait le plus favorable. Et c'est au cours de l'un de ces instants privilégiés, qu'Antoine-Jean-Emmanuel Bouchacourt^{241,242}, chirurgien en chef de la Charité, obtint d'excellents résultats avec un flacon à large ouverture, de 250 grammes de capacité, au goulot duquel avait été adapté un bouchon percé de trois ouvertures. L'appareil avait été construit par Bonnet et Ferrand. L'une de ces ouvertures donnait accès à l'air atmosphérique ; les deux autres livraient passage aux tubes qui portaient la vapeur dans les deux narines. Le sommeil anesthésique dura aussi longtemps que l'amputation d'un sein volumineux l'avait exigé. C'était la technique de Malgaigne, préconisée le 12 janvier 1847, à l'Académie de médecine. Bonnet se mit alors à construire des tubes interchangeables. En cas de besoin, ils pourraient servir à aspirer les vapeurs de l'éther, soit par la bouche, soit par le nez.

Lorsque Charrière présenta au monde médical son inhalateur muni du robinet à double effet, Bonnet et Ferrand reconnurent que cet appareil était « *incontestablement le plus complet* », mais que quelques perfectionnements pouvaient y être apportés. L'appareil de Charrière permettait d'obtenir une vaporisation graduellement croissante, de maîtriser l'évaporation et de rajouter de l'éther, si nécessaire. Le liquide, qui tombait goutte à goutte dans le fond du ballon, s'y vaporisait en effet avec une grande rapidité. Quant à la quantité d'éther utilisée pour produire, puis pour faire durer l'anesthésie, il suffisait d'en calculer le poids.

Le 5 février 1847, Bonnet et Ferrand adressaient à Adolphe-Théodore Brongniart, président de l'Académie des sciences, une note²⁴³ relative à de « *Nouveaux*



Figure 2.66. Appareil fume-liqueurs ou pipo-éther de Balthazar de Simoni.

Il s'agit d'un inhalateur en verre ou en cristal, ayant la forme d'une pipe. Il se compose de trois parties en une seule pièce : le tube d'aspiration, le réservoir et le tube d'introduction de l'air. Le tube d'inspiration peut être plus ou moins long et son diamètre plus ou moins important ; il peut être droit ou courbe ; son orifice, circulaire ou aplati, libre ou bouché par du liège ou toute autre matière élastique, ou portant un bouchon rodé. Le réservoir peut être un ellipsoïde allongé, un cylindre ou une sphère, la forme cylindrique allongée étant la meilleure. Sa capacité, sa forme et ses dimensions peuvent varier à l'infini. Le tube d'introduction de l'air doit être courbé, son orifice s'écartant plus ou moins le long du tube d'aspiration, et être libre ou bouché.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 2.67. L'Hôtel-Dieu de Lyon.
Carte postale.
Collection particulière.



Figure 2.68. Amédée Bonnet.
© Archives de l'Académie
des sciences de l'Institut de France.

perfectionnements des appareils destinés à l'inspiration de l'éther sulfurique ». Elle fut publiée dans la *Gazette Médicale de Paris*²⁴⁴, le 20 février 1847, mais sans le dessin de l'appareil. Le manuscrit original, avec ses planches gravées (fig. 2.69, 2.70, 2.71), a été conservé.

Bonnet et Ferrand reconnaissaient que l'insensibilité était difficile à obtenir et que l'anesthésie ne s'installait pas de manière systématique. Ils avaient été gênés par l'inégale évaporation de l'éther. L'arrivée d'une grande quantité de vapeurs irritait la gorge du malade et provoquait la toux. Lorsque la quantité d'éther contenue dans le flacon était insuffisante, la sensibilité revenait trop rapidement, alors que c'était l'instant précis où l'anesthésique devait agir avec le plus d'efficacité. Les difficultés rencontrées tenaient essentiellement à l'appareillage qui, à cette époque, était encore peu performant. L'appareil de Charrière méritait qu'on y apportât quelques modifications, en procédant à trois substitutions :

- l'embouchure en forme d'entonnoir devait être remplacée par un masque métallique garni de lames d'étain et de caoutchouc, à texture souple. Son adaptation, autour du nez et de la bouche, devait être parfaite. Un petit coussinet aplati, en caoutchouc, semblable à un coussinet pneumatique de cinq à six millimètres d'épaisseur, percé de deux trous, l'un pour les narines, l'autre pour la bouche, venait s'y mouler et assurait une fermeture hermétique autour des lèvres et du nez du malade ;

- le diamètre du tube d'inhalation fut augmenté, passant de 12 mm à 2 cm ;

- pour remédier au problème posé par le dégagement irrégulier des vapeurs d'éther, Bonnet et Ferrand avaient adapté à la tubulure du flacon qui contenait l'éther, un vase de six centilitres, terminé par un tube muni d'un robinet et dont l'extrémité effilée était assujettie à la partie supérieure du récipient. L'éther s'en échappait goutte à goutte et, en chutant sur la partie inférieure du vase, rejaillissait en gouttelettes qui se vaporisaient instantanément. Un robinet permettait de régler la sortie de l'éther et d'obtenir une vaporisation graduellement croissante, en fonction de l'insensibilité exigée lors de l'intervention chirurgicale. Le ballon contenait une quantité d'éther importante, déterminée à l'avance, pour ne pas tomber en manque de liquide anesthésique.

Il suffisait de donner au récipient à éther une capacité d'un litre environ, afin qu'il puisse répondre à toutes les exigences, inspirations moyennes et profondes. Bonnet et Ferrand estimaient que la capacité des appareils de Charrière avait été bien calculée, mais que le diamètre (12 mm) du tube flexible d'inhalation était trop faible. Il convenait de le remplacer par un tube de deux centimètres environ.

Bonnet et Ferrand firent une comparaison entre l'appareil à soupapes, semblable à celui de Charrière, et le leur, en faisant aspirer de l'éther, au cours de trois séances successives, à un enfant atteint d'un favus²⁴⁵. Le petit malade tombait à chaque fois dans un état d'ivresse, accompagné d'exaltation. L'enlèvement de la calotte avait pu être exécuté sans souffrance, mais il eût conscience de l'opération qui venait d'être pratiquée. Dans une quatrième épreuve, Bonnet et Ferrand firent usage de leur appareil. Le sommeil fut complet et l'enfant ne se rendit compte de rien.

Dans la notice du 27 mars 1847, Charrière²⁴⁶ fait remarquer que le premier appareil de Bonnet et Ferrand n'était pas muni de la soupape qui permettait d'introduire de l'air atmosphérique dans le réservoir. Charrière pensait probablement à l'appareil que Bonnet avait utilisé les 20 et 24 janvier 1847. L'instrument n'était rien d'autre qu'un inhalateur à vapeurs médicamenteuses. Celui que Bonnet a utilisé le 28 janvier 1847 était déjà pourvu de soupapes. Un auteur anonyme²⁴⁷ a résumé les opérations pratiquées à Lyon au début de l'année 1847. Cet auteur affirme que Bonnet n'a obtenu que deux résultats positifs avant le 16 février, l'un pour une castration, l'autre pour l'enlèvement d'un emplâtre agglutinatif²⁴⁸, consécutif à l'application de la calotte chez un enfant teigneux.

Dans tous les hôpitaux, les chirurgiens s'ingéniaient à améliorer le procédé d'inhalation. Ils se heurtaient au problème des éponges, à l'évaporation trop rapide de l'éther, à sa qualité, à sa température, au diamètre des valves, au calibre des tubes d'aspiration, ainsi qu'aux difficultés d'inspiration et d'expiration des malades.

À Lyon, affirmait Paul Diday, « on est assez généralement d'accord... que la tentative d'assoupissement ne doit pas se prolonger au-delà de douze minutes. En prolongeant la séance plus longtemps..., il persiste pendant douze à vingt-quatre heures des vertiges, des maux de tête, une sorte d'hébétude pénible... l'haleine d'une personne, qui à la vérité, s'était sursaturée de

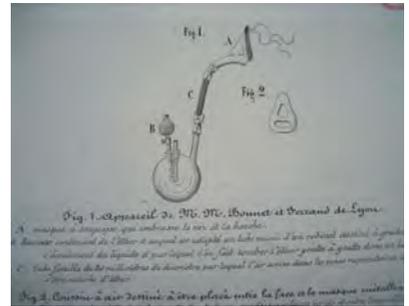


Figure 2.69. Appareil de Bonnet et Ferrand, de Lyon. Dessin inédit.

fig. 1 : Appareil de Bonnet

et Ferrand, fourni à l'Académie des sciences, le 5 février 1847.

On aperçoit le tube d'introduction de l'air atmosphérique. Il n'est pas surmonté d'un entonnoir comme dans l'appareil de Charrière.

fig. 2 : Masque couvrant le nez et la bouche.



Figure 2.70. Appareil de Charrière, avec les modifications apportées par Bonnet et Ferrand.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

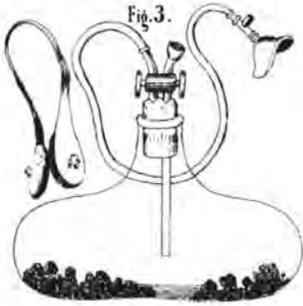


Fig. 3. Appareil de M. Charrière.

Figure 2.71. Appareil à comparer au deuxième modèle des inhalateurs de Charrière. Dessin fourni par Bonnet et Ferrand. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

vapeur d'éther, trahissait encore l'odeur éthérée très caractéristique vingt-quatre heures après l'expérience »²⁴⁹.

Les effets de l'éthérisation étaient extrêmement variables et les réactions des malades en relation directe avec l'idiosyncrasie de chaque individu. Ils dépendaient de l'âge du sujet et de la nature des appareils utilisés. La bonne marche des expériences relevait de la coopération active du malade, de son degré d'intelligence et de sa présence d'esprit au moment de l'assoupissement. Le 15 février 1847, Velpeau proclamait, à l'Académie des sciences, que « *les malades ont besoin... d'un certain degré d'éducation, de s'essayer en quelque sorte à l'inhalation de l'éther avant de s'y soumettre définitivement* »²⁵⁰. Partant de ces données, Velpeau²⁵¹ souhaitait que les fabricants d'instruments chirurgicaux apportent des modifications au niveau des pavillons et des embouchures, qui étaient, ou trop grandes, ou trop petites, tout en prévoyant des systèmes de rechange.

Théodore-Joseph-Éléonor Pétrequin²⁵², chirurgien en chef à l'Hôtel-Dieu de Lyon, avait fait un certain nombre d'essais sur lui-même, avant que quelques élèves ne se prêtent à l'expérimentation. Sur les seize opérations pratiquées avant le 16 février 1847, Pétrequin²⁵³ a obtenu trois fois l'insensibilité (il s'agissait d'une uréthrotomie, d'une ablation d'un cancer de la lèvre inférieure et d'une amputation du médius) et quatre demi-succès, avec une suspension partielle de la douleur. Dans une lettre, adressée, vers le 20 février 1847, en italien, à son collègue milanais Agostino Bertani, Pétrequin²⁵⁴ affirme qu'au milieu des dissensions soulevées par les chirurgiens parisiens, il avait réussi à apporter la preuve de l'innocuité des inspirations éthérées. Le fabricant d'instruments chirurgicaux Busnoir, rapporte la *Gazetta Medica di Milano*, lui avait fabriqué un appareil qui répondait à toutes les indications. Le patient inhalait par la bouche, par les fosses nasales, ou par les deux à la fois. C'était un flacon à éthériser d'un litre de capacité, contenant des éponges imbibées d'éther, et muni d'un tube d'inhalation de deux centimètres de diamètre et d'une soupape. La durée des inspirations n'avait pas dépassé 6 à 10 minutes.

Paul Diday²⁵⁵ et Pomiès s'étaient rendus compte très rapidement que la soupape qui se soulevait pour laisser passer les vapeurs de l'éther était mal placée. Pomiès, comprenant qu'il y avait là un vice de construction, ajouta aussitôt une soupape à l'extrémité libre du tube qui conduisait l'air atmosphérique dans le ballon.

« Elle permet à l'air de passer pendant l'inspiration, mais aussitôt après elle s'abaisse et ferme ainsi, jusqu'à l'inspiration suivante, le foyer où la vapeur en conséquence va se concentrer. » L'opérateur pouvait suivre pas à pas la marche de l'anesthésie. Lorsque la soupape se soulevait librement, on pouvait être sûr que la vapeur éthérée entraînait en quantité suffisante dans les poumons. Lorsqu'elle se soulevait avec difficulté, cela signifiait qu'il y avait une fuite ou une entrée d'air au niveau de l'embouchure, du nez ou de la bouche. La soupape de Pommiers, qui empêchait qu'une partie des vapeurs de l'éther ne s'échappât par l'ouverture restée libre du ballon, permettait aussi de calculer avec précision la quantité d'éther employée.

Cette modification de la soupape de Pommiers fut à l'origine de la nouvelle note que Bonnet et Ferrand adressèrent au président de l'Académie des sciences, le 27 février 1847. Cette communication²⁵⁶, a, comme la précédente, été publiée dans la *Gazette Médicale de Paris*²⁵⁷, mais sans le dessin de l'appareil (fig. 2.72) qui l'accompagnait. Comme la première, elle a été conservée aux Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Ce nouvel appareil a été employé dans quatre opérations : désarticulation du bras avec extirpation de glandes nombreuses sous l'aisselle, application de forceps dans un cas de bassin rétréci, incision de 41 cm de long et de 4 cm de profondeur pour un abcès placé entre le fémur et le vaste externe, opération d'hydrocèle par injection iodée. Chaque fois, Bonnet et Ferrand avaient obtenu l'absence complète de la douleur, de plaintes ou de mouvements intempestifs. Ils ne craignaient pas de prolonger l'inhalation pendant plus de trois-quarts d'heure. Grâce aux doses d'éther lentement et graduellement croissantes qui pénétraient dans l'appareil, ils n'étaient arrêtés, ni par la gêne respiratoire, la toux ou la crainte de voir le malade manquer d'air atmosphérique. Il fallait cependant prévoir une dose de 60 grammes d'éther. En ne versant que 30 grammes d'éther dans un flacon contenant des éponges, la quantité de vapeurs pouvait se révéler insuffisante.

Pour le rédacteur du *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*²⁵⁸, les travaux de Bonnet et Ferrand étaient d'un grand intérêt. De fait, la soupape de Pommiers ressemblait étrangement à celle que Joseph Bray Gilbertson avait inventée pour Jacob Bell (fig. 2.73), et qui avait été présentée à la Société de Pharmacie de Londres, le

Appareil de M. M. Bonnet et Ferrand de Lyon.



Figure 2.72. Dessin original, conservé aux Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France. Il figure aussi dans la notice du 27 mars 1847 de Frédéric-Joseph Charrière, *Appareils pour l'inhalation d'éther*, chez Charrière, Paris, 1847.

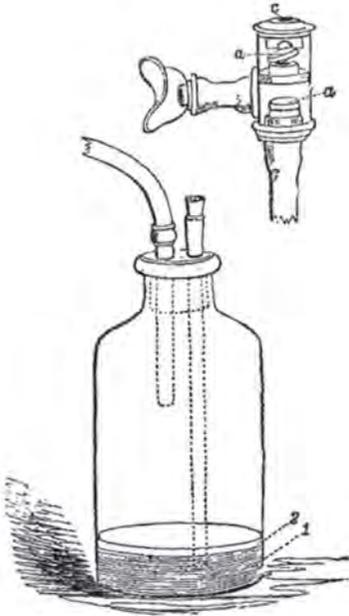


Figure 2.73. Appareil de Jacob Bell, muni de deux valves a, a, constituées de disques épais en verre. Ces soupapes ont été inventées par Joseph Bray Gilbertson, de Ludgate Hill.
© *The Pharmaceutical Journal & Transactions*, 1846-1847, vol. 6, p. 355.

mercredi 13 janvier 1847. Il s'agissait d'une soupape en verre, somme toute relativement lourde quand il fallait la soulever par la force de l'inspiration et de l'expiration.

Un peu plus de sept semaines après la présentation de l'inhalateur de Jacob Bell, très exactement le 6 mars 1847, Émile-Claude-Philibert Gromier²⁵⁹, médecin suppléant à l'Hôtel-Dieu de Lyon, proposait de substituer de l'eau tiède aux éponges imbibées d'éther. Son appareil se composait d'un petit ballon, d'un tube d'aspiration, d'une embouchure à appliquer sur le nez, la bouche, ou les deux à la fois, et d'un tube de renouvellement, qui permettait si nécessaire à l'air extérieur de rentrer dans le ballon. Il n'avait rien fait de plus que d'adopter la méthode de Jacob Bell²⁶⁰, proposée à la Société de Pharmacie de Londres, en janvier 1847.

L'adoption, puis l'adaptation sur leurs inhalateurs, par les chirurgiens de Lyon et par le pharmacien Ferrand, des méthodes et des perfectionnements des praticiens anglais me paraît évidente.

L'atmocléide d'Antoine-Édouard Brisbart-Gobert

Le 11 mars 1847, Antoine-Édouard Brisbart-Gobert, mécanicien²⁶¹, rue et Hôtel Coquillière²⁶² à Paris, prenait un brevet d'invention n° 5207 pour des appareils, dits « *Atmocléides* », destinés à l'inspiration de différents « *airs* », à l'inhalation de l'éther et aux fumigations (fig. 2.74). Originaire de Montmirail, « *isolé dans sa campagne, étranger au mouvement scientifique, privé de tout contact qui pût appuyer ses recherches* »²⁶³, Brisbart-Gobert avait mis au point un instrument de production et de distribution des vapeurs de l'éther qui permettait à l'opérateur de connaître la quantité d'air présent dans le mélange des gaz inhalés, et d'agir volontairement sur ce mécanisme. L'élément le plus important et le plus innovant de cet inhalateur était la soupape d'inspiration et d'expiration.

Les principes fondamentaux du brevet étaient les suivants :

- « 1) aspirer de l'air composé et en régler à volonté la quantité et la saturation au moyen d'ouvertures destinées à son passage ;
- 2) régler la force de saturation en empruntant de l'air naturel pour le mélange à l'air saturé dans toutes les proportions ;

- 3) pouvoir régler la force de saturation en diminuant à volonté la surface du liquide contenu dans l'intérieur du récipient ;
- 4) régler la résistance des soupapes en inclinant plus ou moins l'appareil ;
- 5) pouvoir, au moyen d'un soufflet, refouler l'air d'alimentation dans le récipient et l'équilibrer pour vaincre la résistance dans les tubes de communication dont on ferait usage si l'on voulait transmettre la vapeur à une assez grande distance de l'appareil ;
- 6) tenir constamment fermé le tube d'équilibre qui ne s'ouvre qu'au moment de l'inspiration ;
- 7) pouvoir, par une partie de ses dispositions, être fixé à l'embouchure d'un instrument de cuivre ou autre, et aspirer l'air sans emprunter celui contenu dans l'intérieur de l'instrument et sans déranger l'embouchure des lèvres ;
- 8) employer les fonctions des soupapes aux jeux des pistons d'instruments à vent ;
- 9) appliquer les dispositions de l'appareil à soufflet à la production de l'air iodé pour les opérations photographiques, en renfermant la plaque dans un récipient d'air saturé et le rejetant par un tube en dehors de l'appartement ;
- 10) indiquer une nouvelle disposition mécanique pour fermer hermétiquement les vases contenant de l'éther ou autres substances ;
- 11) pouvoir nettoyer l'appareil dans toutes ses parties, sans être obligé de les détacher et de pouvoir voir par le jeu des boules les mouvements d'inspiration, les compter, et en apprécier la force. »

Le degré de saturation de la vapeur inhalée pouvait être modifié en introduisant un volume d'air plus ou moins important dans l'appareil. Il pouvait varier sous l'effet de la chaleur ou par un changement apporté à la surface du liquide producteur de vapeurs. L'appareil permettait de déterminer la dose d'éther inhalée et de compter, par un jeu astucieux de soupapes, le nombre de mouvements d'aspiration.

La première fonction de l'Atmocléïde est assurée par l'appareil de production. Au moment de l'inspiration, l'air, saturé d'éther, sort du récipient a et y est immédiatement remplacé par la même quantité d'air naturel. Cet air pénètre par l'ouverture c', que l'on peut régler à volonté. Le tube b, b', c, qui porte l'ouverture c', constitue le tube d'équilibre. À sa partie supérieure, l'inventeur a ajouté une aiguille, qui a pour but d'indiquer le degré

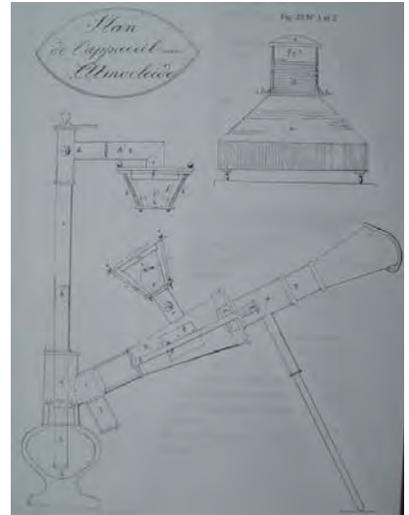


Figure 2.74. fig. 1 : Plan de l'Atmocléïde, avec ses deux soupapes et son embouchure. fig. 2 : Appareil dont le fond est de forme triangulaire.

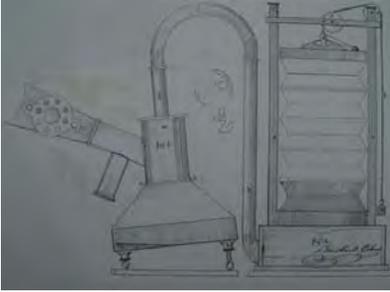


Figure 2.75. L'appareil comporte trois pieds, disposés en triangle, de manière à offrir la plus grande surface d'évaporation possible lorsque l'instrument est maintenu en position horizontale. La vis de l'un des pieds, une fois levée, place le fond de l'appareil dans une position oblique, et permet, en portant le liquide vers l'angle opposé, de présenter une surface d'évaporation moins importante. La base était percée de trous qui livraient passage à l'air atmosphérique.

fig. 4 : récipient d'air, alimenté par un soufflet. Il permet de faire arriver de l'air comprimé dans le récipient a. Cette disposition a été utilisée pour d'autres applications de l'Atmocléide.

d'ouverture de *c'*. À l'ouverture *c'* correspond la soupape *g*, qui s'ouvre lors de l'inspiration et se ferme à l'expiration. Dans un mémoire²⁶⁴, présenté à l'Institut de France, peu de temps après le dépôt du brevet d'invention, le tube d'équilibre est bien évasé dans sa partie inférieure (fig. 2.75). La deuxième fonction de l'instrument est garantie par l'appareil de distribution. Lorsque le patient inspire, la soupape *k* s'ouvre et laisse passer les vapeurs étherées. Le trou *o'*, percé dans les tubes *o* et *p*, s'ouvre à volonté et laisse pénétrer de l'air naturel dans l'appareil lorsque la saturation en vapeurs d'éther est trop importante. La soupape *t* s'ouvre au moment de l'expiration, tandis que la soupape *k* se ferme, empêchant le retour, dans le récipient, d'un air vicié, chargé en gaz carbonique. La petite plateforme *u*, percée de trous, permet le passage de l'air expiré. La longueur du tube d'aspiration doit être calculée de manière à ce que l'air atmosphérique ait le temps de se mélanger aux vapeurs de l'éther.

Brisbart-Gobert affirme que la chaleur de la main est suffisante pour assurer un dégagement considérable de vapeurs étherées. En plaçant le récipient dans un vase rempli d'eau chaude, la température du liquide reste à peu près constante pendant toute la durée de l'intervention chirurgicale. Le contact de la main est bien évidemment la méthode la plus simple, mais l'inconstance de la chaleur transmise peut être source de danger. Dans la production des vapeurs étherées, la régularité est un élément capital. John Snow²⁶⁵ s'en était déjà préoccupé, le 23 janvier 1847, en reconnaissant l'utilité du réchauffement de la chambre à éther. Brisbart-Gobert mettra également l'accent sur le problème de la force de l'aspiration, de la durée et du nombre des inspirations. Lorsque le malade inhale, tout se passe bien pendant les premières bouffées ; au moment de l'endormissement, il perd rapidement sa force d'aspiration. Il fallait donc trouver un moyen qui permette de se rendre compte de la vigueur des mouvements inspiratoires. D'où l'invention de soupapes en forme de boules, en bois très léger, enfermées dans une espèce de cage qui répondait parfaitement au critère de la visibilité. Leur poids les rendait sensibles au souffle de l'air le plus léger. Elles se soulevaient aisément, même en inclinant l'appareil. L'inhalation de l'éther en était grandement facilitée.

Brisbart-Gobert ira jusqu'à imaginer de stocker les vapeurs de l'éther ou d'autres gaz, en reliant deux

réipients disposés en soufflets (fig. 2.76). Le récipient B pouvait servir de réserve pour un autre gaz. Il pouvait même arrêter ou neutraliser les effets de l'éther. À ce moment-là apparaît l'idée du réservoir à air comprimé que d'autres inventeurs reprirent à leur compte au cours des années suivantes.

Deux additions au Brevet initial, les 17 et 27 mars 1847, traitent des matériaux utilisés pour la confection des tuyaux élastiques, des soupapes et de nouvelles dispositions de l'appareil *Atmocléide*. Le principe de la deuxième addition consistait à mettre de l'éther dans une pipette en verre, graduée en degrés (fig. 2.77, 2.78 et 2.79). Cette pipette était retenue au sommet du récipient par un collier en cuivre et reposait sur une plaque mobile, qui tournait au moyen d'un pivot. L'extrémité de la pipette se terminait en cône. À l'intérieur de celui-ci, une boule, à laquelle était fixée une tige, traversant le trou de la pipette et la dépassant extérieurement. En faisant opposition à la petite tige, la boule remontait et laissait passer le liquide qui venait se déposer sur la partie qu'on lui présentait. L'opérateur pouvait l'élever ou l'abaisser volontairement. Le mouvement de rotation de la plaque permettait à l'éther de se répandre régulièrement sur toute la surface qui lui était offerte. Multiplier le nombre de pipettes revenait à augmenter le degré de saturation, à assurer une saturation régulière de l'éther à l'intérieur de l'appareil, ou à l'arrêter. L'éthéromètre ainsi créé donnait le moyen de chiffrer avec exactitude la quantité de vapeurs inhalées par le patient et de ne dépasser en aucun cas les limites permises par la nature. Cette limite variait en fonction de l'âge du sujet, de son tempérament et de sa constitution. Il restait à étudier les forces élastiques de la vapeur d'éther dans le vide et dans l'air, dans un lieu sec ou dans un lieu humide, et à connaître sa densité par rapport à l'air. En simplifiant à l'extrême, il était possible de créer une sorte de pipe *atmocléide*, où la tige et la soupape fonctionnaient par le simple fait d'une aspiration exercée au niveau d'une embouchure.

Pour quelles raisons le mot « *atmocléide* » ne figure-t-il dans aucune des publications du début de l'année 1847 ? Charrière^{266,267} est le seul auteur qui ait mentionné le brevet de Brisbart-Gobert dans la notice du 27 mars et dans le supplément aux notices du 11 février et du 27 mars 1847. Charrière précise bien que Brisbart-Gobert a appliqué, aux appareils à inhalation de l'éther, les soupapes

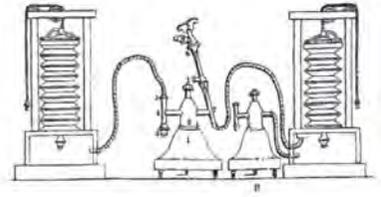


Figure 2.76. Réipients ordinaires, placés entre deux soufflets. Le montage permettait de faire passer de l'air d'un récipient à l'autre, tout en lui faisant traverser le liquide dans lequel il se saturait en vapeurs d'éther.

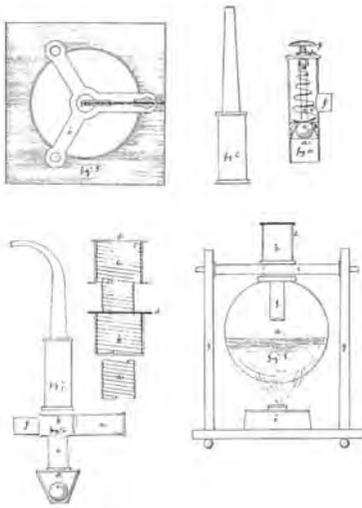


Figure 2.77. fig. 5 : plan du soufflet ;
fig. 6 et 7 : deux tubes, en gomme
élastique, verre ou métal, pouvant
s'adapter à l'appareil de la fig. 1.

Ces deux dispositions sont
nécessaires pour les fumigations.
fig. 8 : appareil destiné à transformer
l'eau en vapeur ; il peut être
employé pour des fumigations.

fig. 9 : disposition qui permet
d'adapter les deux tubes
de conduite d'air, de vapeur

ou d'eau l'un à l'autre par un ressort
boudin cylindrique.

fig. 10 : soupapes de l'appareil
appliquées aux jeux des pistons
des instruments à vent.

fig. 11 : partie de l'appareil appliquée
aux embouchures
des instruments en cuivre.

sphériques que Jules Gavarret lui avait demandé d'ajouter, en 1842, aux appareils destinés à mesurer la quantité d'acide carbonique exhalée par les poumons de l'Homme (fig. 2.80).

Les travaux de Gabriel Andral et Gavarret²⁶⁸ ont, en effet, été présentés à l'Académie des sciences, le 16 janvier 1843. Fort curieusement, dans leurs *Recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine*, Andral et Gavarret²⁶⁹ ne donnent aucun détail précis sur la forme de ces soupapes. Ils se contentent de spécifier que des soupapes légères, placées dans le tube d'inhalation, s'opposaient à l'évacuation de l'air expiré. Les deux auteurs avaient utilisé un masque imperméable, en cuivre, qui présentait une fenêtre en verre dans sa partie antérieure et, de chaque côté, à hauteur des commissures labiales, un tube de cuivre, par lequel passait l'air atmosphérique.

En appliquant le système des soupapes sphériques de Brisbart-Gobert aux appareils ordinaires, Charrière²⁷⁰ avait respecté la convention établie entre lui-même et leur inventeur. Il ne les avait pas adaptées au niveau de l'embouchure des appareils, comme Brisbart-Gobert l'avait imaginé, mais au-dessus du robinet à triple effet.

L'invention de Brisbart-Gobert semble avoir suscité quelques sentiments de jalousie, ou du moins, avoir fait des envieux, comme le prouve la lettre autographe, inédite (fig. 2.81), adressée à Marie-Jean-Pierre Flourens, le 5 avril 1847 :

« Monsieur,

L'accueil bienveillant que vous m'avez fait lorsque j'ai eu l'honneur de me présenter à l'Institut pour vous communiquer ma découverte au sujet de l'Appareil Atmocléide, destiné à faciliter l'inhalation de l'Éther, m'encourage à recourir à vous, Monsieur, pour vous prier de donner quelque attention à mon œuvre qui doit, suivant moi, procurer des résultats précieux pour la science médicale.

Depuis six semaines que je suis à Paris, j'ai cru m'apercevoir que les instruments dont je suis l'inventeur ont été l'objet de l'envie de quelques ingénieurs qui, cherchant à se produire, n'emploient pas toujours les moyens les plus délicats pour arriver à leur but ; m'étant aperçu de ces manœuvres, je me suis vu, pour ne pas être dépouillé, dans la nécessité de prendre des Brevets, et même, de publier un mémoire que je prends la liberté de vous adresser, vous

suppliant, Monsieur, d'en donner la distribution aux membres de l'Institut.

Cette question étant une des plus importantes de nos jours, je désirerais, Monsieur, qu'une commission fut nommée par l'Académie pour examiner mes instruments, persuadé que je puis satisfaire au besoin de toutes les exigences possibles. J'ose espérer, Monsieur, que vous voudrez bien accueillir ma demande... »²⁷¹

L'Académie des sciences accusa réception de l'ouvrage, le 5 avril 1847, en le mentionnant dans le *Compte Rendu des séances*²⁷², mais ne donna aucune suite aux travaux de l'auteur.

L'appareil de James Startin et l'aspirateur de Joseph Merle

Le 30 janvier 1847, une semaine après la présentation de l'appareil de Snow, à la *Westminster Medical Society*, le *Medical Times* publiait le dessin d'un inhalateur à éther sulfurique que James Startin²⁷³ venait de montrer, trois jours plus tôt, aux membres de la même société (fig. 2.82). Cet instrument porte le qualificatif « *d'inhalateur pneumatique* », parce qu'il avait déjà été présenté à la Société des Arts, le 3 juin 1846, dans le but de protéger les meuniers, ou toutes personnes appelées à moudre ou à broyer des produits séchés, ou encore celles qui se trouvaient au contact de vapeurs nocives et de poussières soulevées par les broyeuses. En janvier 1847, Startin avait modifié son appareil pour qu'il puisse servir aux inhalations de l'éther, de l'opium, du mercure, de l'iode, etc. Il fut fabriqué par Joseph Walters et C^{ie}, 82 London Wall. Les médecins pouvaient l'acheter pour une demi-guinée, ce qui correspondait à la moitié du prix de vente de l'appareil de James Robinson.

Pour se servir de l'inhalateur de Startin, il fallait commencer par enlever le bouchon supérieur du récipient en verre, puis verser de l'eau chaude dans l'appareil, à raison de 1,25 cm de hauteur. En remettant le bouchon sur le récipient, il était important de veiller à ce que l'orifice inférieur du tube qui livrait passage à l'air atmosphérique vienne affleurer la surface de l'eau. Après avoir ajusté le tube flexible au niveau de l'ouverture prévue à cet effet, et après avoir fixé l'inspirateur sur le bouchon du récipient, on posait l'inhalateur sur un support rempli d'eau

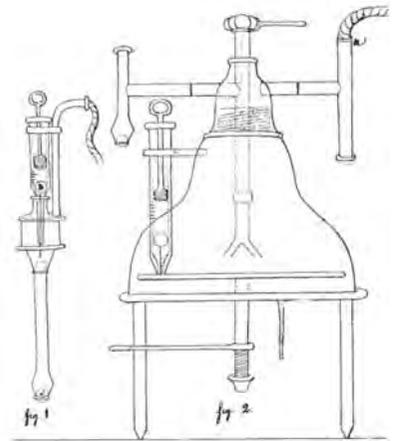


Figure 2.78. Perfectionnements qui permettent de doser les vapeurs de l'éther en divisant la quantité de liquide par le jeu de pipettes. Pipe atmocléide (fig.1) simplifiée à l'extrême.

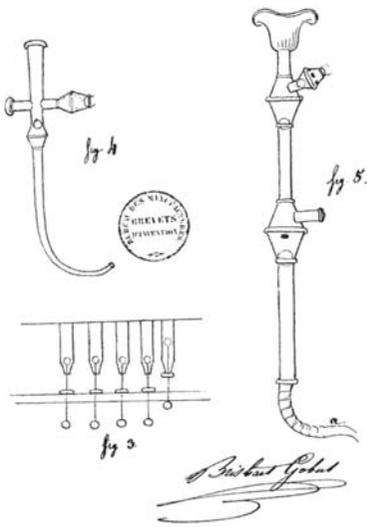


Figure 2.79. *fig. 3* : Emploi de plusieurs pipettes à la fois. Un clavier à boutons pouvait les faire remonter au même moment.
fig. 4 : Atmocléïde destiné aux chalumeaux.
fig. 5 : Appareil comportant une soupape supplémentaire.

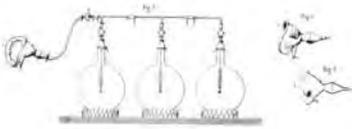


Figure 2.80. Appareil utilisé par Gabriel Andral et Jules Gavarret, à partir de 1842, pour mesurer la quantité d'acide carbonique exhalée par le poumon de l'Homme.

très chaude, dont il fallait surveiller la température, car d'elle dépendait celle du récipient. Il convenait, au besoin, de le réapprovisionner en eau chaude. Les bouillonnements produits par le patient, au moment de l'inhalation, étaient d'excellents indicateurs du bon fonctionnement de l'appareil.

On remplissait alors l'injecteur avec de l'éther sulfurique non alcoolisé. L'appareil étant prêt pour l'utilisation, on plaçait l'inspirateur sur la bouche du patient, après avoir ajusté des pinces métalliques sur son nez. Il fallait veiller également à déprimer légèrement l'embouchure, afin qu'elle vienne s'appliquer sur le menton et qu'elle y tienne d'elle-même jusqu'au moment de l'installation de l'insensibilité. Avant toute inhalation, il était conseillé de laisser au patient le temps de s'habituer aux mouvements inhalatoires, en lui faisant exécuter quelques mouvements de ventilation, mais sans qu'il y ait une substance anesthésique dans l'appareil. Lorsque les mouvements respiratoires devenaient réguliers, on faisait tomber graduellement de l'éther (ou tout autre liquide) dans le flacon, en tournant plus ou moins rapidement le robinet de distribution. On pouvait exercer une légère pression sur la grille élastique de l'injecteur, jusqu'au moment de l'installation de l'anesthésie. À cet instant précis, un aide ou un assistant soulevait le masque d'inhalation pour le dégager du menton, mais sans l'enlever complètement, de telle sorte que le patient pût inspirer un peu d'air frais. En règle générale, trois ou quatre inspirations d'air et trois ou quatre inspirations de vapeurs éthérées étaient suffisantes pour maintenir une bonne insensibilité.

Pour des besoins médicaux autres que ceux de l'anesthésie, lorsqu'on voulait faire inhaler des substances telles que le brome, la teinture d'iode ou le chlore, l'inhalation devait être continuée jusqu'à ce que la dose prévue initialement ait été entièrement absorbée. Lorsque la substance à inhaler nécessitait l'emploi d'un réchaud chauffé à blanc pour obtenir la volatilisation du produit, il était conseillé de remplacer l'injecteur par un fumigateur. Dans ce cas, il n'était pas nécessaire de mettre de l'eau dans le récipient. Le tube livrant passage à l'air atmosphérique était maintenu fermé par un bouchon de liège, et la valve d'inspiration close.

La morphine, le mercure, la créosote, le stramonium ou l'opium devaient être mélangés à des matériaux inertes, comme la pierre ponce en poudre ou la terre calcinée,

additionnés d'un peu de gomme et d'eau. Ces matières se présentaient sous forme de petites plaquettes ou de losanges, contenant la dose précise nécessaire à chaque séance d'inhalation. On pouvait les placer l'une après l'autre sur le fumigateur, comme le faisaient les fumeurs d'opium asiatiques. Startin²⁷⁴ précise que, dans le cas où le récipient est utilisé à sec, ou pour l'inhalation de liquides transformés en vapeurs, alors que la chaleur vient uniquement de l'extérieur, la valve d'inspiration doit obligatoirement être déplacée et posée sur l'orifice du tube qui livre passage à l'air atmosphérique. Sa forme était conçue à cet effet.

Un bel exemple de l'emploi de l'appareil de Startin nous est donné par William Fergusson²⁷⁵, lors de l'excision d'une omoplate et de la moitié d'une clavicule, chez un soldat, déjà amputé du bras. Le 6 février 1847, Fergusson avait tenté, en effet, au *King's College Hospital*, d'anesthésier William Herman, âgé de 33 ans, à l'aide de l'inhalateur de Hooper. Le patient, trop excité, ne réussissait pas à s'endormir. Comment imaginer, maintenant qu'on savait anesthésier un malade, qu'une opération aussi longue et aussi douloureuse pût être pratiquée sans soumettre le malade à l'action de l'éther sulfurique ? Aussi, Fergusson décida d'employer l'inhalateur de Startin. Le sommeil se manifesta en quelques minutes et le chirurgien put procéder à l'incision, diviser les muscles, comprimer l'artère axillaire, ligaturer cinq ou six vaisseaux adjacents. Au fur et à mesure que l'éther cessait de faire effet, le patient inspira de nouvelles bouffées d'éther et l'opération put être menée à bien, en quinze minutes environ, sans que le malade eût à lutter contre une souffrance excessive.

Le 13 mars 1847, Joseph Merle²⁷⁶, 18 rue Vivienne, à Paris, déposait un brevet d'invention, n° 5264, pour un « *Aspirateur, propre à administrer les vapeurs de gaz aux malades* ». Son schéma (fig. 2.83) et le détail de sa spécification sont absolument identiques à ceux de l'appareil de Startin. Ce dernier était-il au courant de cette prise de brevet ? Avait-il vendu son invention au fabricant français ? L'état de nos connaissances actuelles sur Joseph Merle ne nous permet pas d'apporter de réponse à ces questions (fig. 2.84).

Dans sa notice sur les appareils à inhalation de l'éther, Charrière²⁷⁷ écrit qu'un « *appareil, construit exactement sur le même principe et d'après les mêmes moyens, a été présenté comme nouveau à l'Académie des sciences* », le 15 mars 1847. Il s'agit de l'appareil de Lüer, dont nous parlerons ultérieurement.

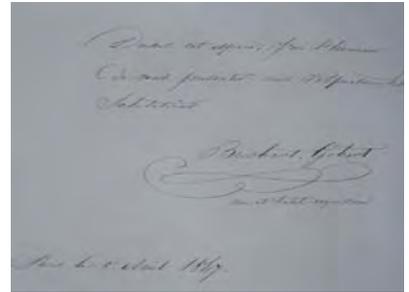


Figure 2.81. Extrait de la lettre de Brisbart-Gobert, adressée à Flourens, le 5 avril 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

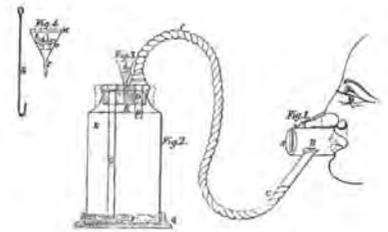
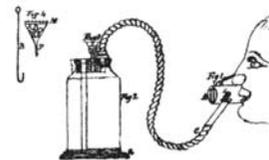


Figure 2.82. Inhalateur de James Startin, chirurgien à l'Institut de dermatologie de Londres.

- Sur l'embouchure : deux valves de Hancock.
- Le diamètre du tube d'inhalation était plus grand que celui de l'appareil de Snow.



Merle

Figure 2.83. Appareil de Joseph Merle, conforme au brevet d'invention.

Paris 13 Mars 1847
18 Rue Vivienne

Monsieur le Ministre

J'ai l'honneur de vous demander
un Brevet d'invention de quinze ans pour
un appareil destiné à l'administration à l'homme
de l'éther ou tout autre vapeur anesthésique
dans lequel on peut opérer chirurgicalement
sans tout autre objet de secours ou sans
changement. J'ai soumis à cette invention deux
procédés une description / en double / et un dessin
(en double) le nom d'Appareil

Je suis
Monsieur le Ministre
Vos très humble serviteur
Joseph Merle

Figure 2.84. Lettre de Joseph Merle, adressée au ministre, le 13 mars 1847.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

Les inhalateurs d'Antoine-Érasme Lazowski

Des appareils de formes différentes, plus ou moins bien perfectionnés et, quelquefois, d'un luxe dispendieux, furent proposés aux chirurgiens, sans apporter pour autant une amélioration notoire au procédé anesthésique. Parmi eux, ceux d'Antoine-Érasme Lazowski²⁷⁸, originaire d'Adamow, en Lituanie (fig. 2.85). Ils furent dessinés d'après une idée du professeur F. Cauvy²⁷⁹, de Montpellier, le 12 février 1847.

Lazowski fut le témoin des trois premiers essais d'anesthésie à l'éther réalisés par Michel Serre²⁸⁰, le 25 janvier 1847, à Montpellier. L'appareil employé pour le premier malade, un colporteur âgé de 27 ans, se composait d'un flacon d'assez grande dimension, garni de deux tubes en verre. L'une des extrémités de l'un plongeait dans l'éther, tandis que l'autre donnait accès à l'air extérieur. La partie droite du second tube plongeait aussi dans le flacon, mais sans toucher à l'éther, tandis que sa partie courbe, placée dans la bouche du malade, servait de conducteur aux vapeurs éthérées. La quantité d'éther sulfurique contenue dans le flacon était de 150 à 160 grammes. Le patient, auquel il fallait enlever régulièrement des polypes muqueux développés dans les fosses nasales, avait inhalé les vapeurs de l'éther pendant huit minutes. Serre avait fini par diriger le tube conducteur dans la narine droite, car le sujet, qui ouvrait de temps à autre la bouche, donnait des signes d'étouffement. C'était appliquer la méthode de Malgaigne. Après quinze inspirations, le malade n'était toujours pas endormi. Quelque peu décontenancé, Serre décida de suspendre l'expérience.

Le second patient, un homme de 60 ans, atteint d'une tumeur cancéreuse récidivante située sur le nez, inhala les vapeurs éthérées, exclusivement par la narine droite, alors que la bouche et l'autre narine étaient maintenues fermées. Pendant les sept à huit minutes de l'opération il ne répondit plus aux questions des assistants, les paupières closes et le pouls ralenti. Serre put couper la tumeur en incisant l'épaisseur du dos et de l'aile droite du nez, mais au moment d'appliquer le cautère, rougi à blanc, le malade sortit de sa torpeur et réagit brutalement sous l'effet de la douleur. Ce fut un demi-succès. Le patient reconnaissait que la douleur avait été moins vive que celle qu'il avait ressentie lors de la première intervention, pratiquée sans anesthésie.

La troisième observation concerne une femme de 30 ans, qui présentait une fistule recto-vaginale. Dès qu'elle sentit l'odeur et le goût des vapeurs de l'éther, elle refusa de poursuivre l'inhalation. Il fallut donc se résigner à cautériser le trajet fistuleux à vif.

Serre n'avait pourtant qu'une hâte : renouveler les essais, même si l'appareil qu'il venait d'employer n'était pas vraiment parfait, et si les malades éprouvaient d'énormes difficultés à respirer par un tube conducteur unique. Quatre jours plus tard (le 29 janvier 1847), Lazowski suggéra d'utiliser un flacon dont la capacité serait trois fois plus petite. Les premiers modèles étaient composés de récipients de 500 grammes de capacité et d'un tube inhalateur flexible, en plomb. Lacroix, chirurgien-chef interne de l'hôpital Saint-Éloi, et Marius, étudiant en médecine, se portèrent volontaires pour les premiers essais. Lacroix inspira l'éther par la bouche et expira par le nez. L'effet se fit sentir en moins de neuf minutes. Le chirurgien ne ressentait plus aucune douleur, ne répondait plus aux questions posées par les assistants. On pouvait le piquer avec une épingle ou lui pincer violemment la peau. Au réveil, il affirma avoir eu l'impression de s'être enivré. Le lendemain, de légers maux de tête perturbèrent sa journée. Chez Marius, les pupilles ne se dilatèrent pas de la même manière ; le globe oculaire fut presque entièrement caché sous la paupière, le pouls affaibli, et le corps immobile. On put le piquer ; il était parfaitement insensible. Lorsqu'il retrouva ses sens, il avoua que s'il n'avait rien entendu, il s'était néanmoins « *senti comme cloué sur sa chaise par une force puissante, invincible, qui l'empêchait de remuer* ».

Le même appareil servit ensuite à ouvrir un abcès de la région axillaire droite, chez un soldat du deuxième régiment du génie, et à soulager une femme, âgée de vingt-cinq ans, d'un lipome situé à la région inguinale droite. La perte de sensibilité fut complète. Lazowski avait déjà réussi à améliorer la technique chez cette dernière malade, en remplaçant l'embouchure de l'inhalateur par un embout en fer-blanc à deux soupapes. Serre se servira de cet embout jusqu'au 11 février 1847, date à partir de laquelle il l'adaptera sur un appareil de Luer. L'éther, qui servit à ces différentes interventions, avait un degré de pureté supérieur à celui qu'on trouvait habituellement dans le commerce. Ce dernier contenait généralement de l'alcool, de l'eau et, très souvent, un peu d'acide sulfureux, responsables des effets négatifs enregistrés au cours de l'anesthésie.

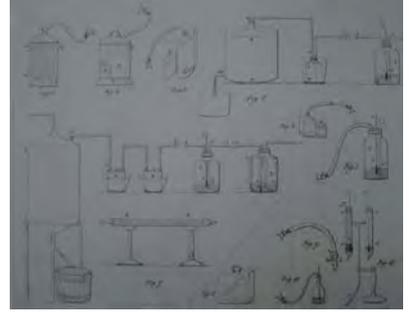


Figure 2.85. Schémas des appareils d'Antoine-Érasme Lazowski (fig. 1 à 11). Dans *Quelques faits nouveaux pouvant servir au perfectionnement des appareils employés pour l'inhalation des vapeurs d'éther*, Montpellier, 1847.

Le 12 février 1847, l'inhalateur de Lazowski (fig. 1) était prêt à fonctionner. (fig. 2 : Deuxième modèle, plus facile à transporter, constitué d'un flacon gradué. La confection des flacons (fig. 3), avait été confiée à Bourdeaux, coutelier à Montpellier. La commande s'étant avérée plus compliquée que prévu, Simonnot, un ami pharmacien, offrit de les faire fabriquer à Paris (fig. 4). Différents modèles furent réalisés avant le 2 mai 1847 (fig. 5 à 10). fig. 11 : Hygromètre-condensateur de Regnault.

Comme la plupart des pionniers, Lazowski avait commencé par faire les premiers essais d'anesthésie sur lui-même. Les 21 et 28 février 1847, en présence d'Étienne-Frédéric Bouisson, de Justin Benoît, de l'interne Alfred-Estor Combal, du chirurgien-dentiste Baron et de l'étudiant en médecine Narkiewicz, il se fit appliquer des courants galvaniques à l'aide de l'appareil de Breton Frères. Les secousses éprouvées furent insupportables. N'ayant été satisfait, ni par le volume de l'appareil de Charrière, ni par la qualité des éponges (qui avaient la propriété de rendre l'éther acide), Lazowski se mit à construire un nouvel appareil, d'après une idée de Cauvy.

Les premiers essais de dosage de l'éther furent réalisés, en collaboration avec Étienne-Frédéric Bouisson, le 9 mars 1847. Deux étudiants en médecine, B. de Sigoyer et Durety, se prêtèrent aux expériences d'inhalation. Lazowski souhaitait établir un tableau précis des quantités d'éther qu'il fallait prévoir au moment de chaque intervention. Ce tableau devait tenir compte des délais horaires prévus pour chaque opération.

Les chirurgiens savaient parfaitement que l'existence de tous ces appareils ne pouvait être qu'éphémère, pour la bonne et simple raison que les modifications et les perfectionnements n'étaient pas basés sur des principes déduits de l'expérience, mais sur un raisonnement par analogie. Le principe fondamental, sur lequel reposait la construction des appareils, était méconnu. Il fallait étudier l'élasticité de la vapeur de l'éther, en fonction des conditions climatiques, de la température ambiante, du lieu, sec ou humide, dans lequel les expériences étaient faites, étudier la densité de la vapeur d'éther par rapport à l'air, sa densité lorsqu'elle était mélangée à l'air, etc.

Le train était déjà en marche. Les connaissances acquises dans le domaine de la dissolution de l'eau dans l'air, à l'aide de l'hygromètre de condensation de John Frederic Daniell²⁸¹, qui avait été inventé en 1820 pour étudier le *point de rosée*, furent remplacées très rapidement par celles de l'éthérométrie ou étude des forces élastiques de la vapeur d'éther dans le vide et dans l'air. En 1841, Giovanni-Alessandro Majocchi, de Milan, publiait une note sur un nouvel hygromètre dans les *Annali di Fisica, Chimica*. Un extrait de cette note fut présenté six ans plus tard, dans les *Annales de Chimie et de Physique*²⁸². Entre-temps, M. V. Regnault²⁸³ avait publié une étude sur l'hygrométrie. Avec l'hygromètre condensateur de Regnault, il suffisait de trois

ou quatre minutes pour déterminer le point de rosé à un vingtième de degrés près et connaître la température de l'air sec. En plaçant un second appareil, muni d'un thermomètre, à côté de l'hygromètre condensateur, on pouvait enregistrer les moindres changements qui survenaient à l'intérieur de l'appareil. Soupçonnant qu'il existait des différences de température entre les couches d'éther, Lazowski put constater que la rosée commençait à se manifester au-dessus du niveau de l'éther, puis gagnait progressivement la partie inférieure du vase. La différence était assez sensible entre les couches supérieures et inférieures de l'éther.

Il existait maintenant un nombre non négligeable d'appareils à éthériser dans le commerce. Les chirurgiens avaient la possibilité de faire leur choix entre les différentes fabrications, en fonction de l'opération qu'ils projetaient de réaliser. Dans tous les hôpitaux européens, on assistait à des expériences de plus en plus hardies, à des opérations de plus en plus longues. En corollaire, il fallait trouver des solutions pour améliorer le confort des patients éthérisés. L'éther, écrivait à ce propos Alexandre-Jacques-François de Brière De Boismont²⁸⁴, le 1^{er} mars 1847, dans une lettre²⁸⁵ autographe inédite (fig. 2.86), est composé d'alcool et d'acide sulfurique rectifié. Il est donc entièrement dépouillé de son eau. Versé sur le corps, il détermine une sensation glacée qui fait croire que son action sur le cerveau est analogue à la congélation. L'eau, vaporisée, voire même mélangée à une autre substance, pouvait constituer une sorte d'antidote de l'éther. De Brière suggérait donc de faire respirer de la vapeur d'eau chaude au malade après une opération sous anesthésie à l'éther sulfurique. Une autre solution consistait à appliquer de l'eau ammoniacquée sur le front et sur les tempes du malade, voire même de la pommade ammoniacale du docteur Gondret²⁸⁶, pour que le patient puisse retrouver très rapidement son entrain. Brière, qui fut confronté à l'épidémie de choléra lors de son séjour en Pologne, en 1831, se rappelait probablement que l'ammoniaque et ses combinaisons avec les acides chlorhydrique, acétique et carbonique, étaient très efficaces contre l'ivresse alcoolique. Il ne voyait pas pour quelles raisons ces composés ne pourraient pas être un contrepoison de l'éther. Quant à l'eau, il était normal d'y penser, l'une des propriétés de l'éther étant précisément d'être soluble dans neuf parties d'eau et d'alcool. Une fois rectifié, l'éther était dépouillé de son eau. Il suffisait donc, logiquement, de le lui rendre pour obtenir un effet antagoniste.

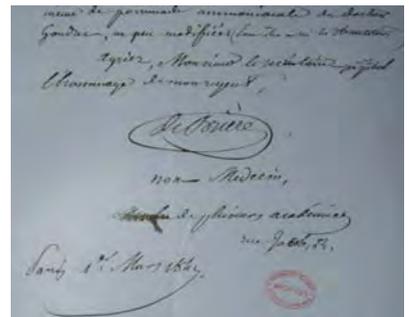
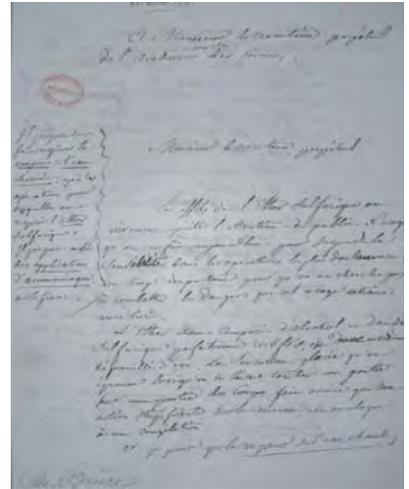


Figure 2.86. Première et dernière pages de la lettre d'Alexandre-Jacques-François De Brière De Boismont, 22, rue Jacob, à Paris. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Chapitre 3

Les inhalations étherées dans les hôpitaux français

Applications

Application aux accouchements et à l'obstétrique

Le premier accoucheur français qui eut recours à l'éther pour terminer un accouchement fut Gracchus Brouzet¹, de Nîmes, chirurgien de la Compagnie des Mines de la Grand' Combe et des chemins de fer du Gard. La parturiente, épuisée par trente-deux heures de travail, était complètement tétanisée. Huit minutes d'inhalations permirent d'obtenir le relâchement musculaire, suivi de l'expulsion spontanée de l'enfant. La délivrance eut lieu le 20 janvier 1847, le lendemain du premier accouchement sous anesthésie à l'éther, dans un cas de version, réalisé à Édimbourg, par James Young Simpson².

Dans la semaine du 30 janvier 1847, Jean-Adrien Fournier-Deschamps³ décida de soumettre une parturiente aux inspirations de la vapeur étherée après trente-six heures de travail. La délivrance s'opéra quatre minutes après l'application des forceps.

Encouragé par les propos de Velpeau et de Sauveur-Henri-Victor Bouvier, 14, rue Basse Saint-Pierre, à Chaillot, et peut-être par la lecture d'une lettre de Fournier-Deschamps, ⁴, de la Maison des accouchements (dite Hospice de la Maternité), chercha à savoir si l'éther pouvait réellement suspendre la douleur pendant l'accouchement et s'il pouvait être employé pour les opérations obstétricales. Paul Dubois débuta ses premiers essais le 5 février 1847. Il hésitait ; l'application des inhalations étherées au domaine obstétrical et gynécologique n'était pas

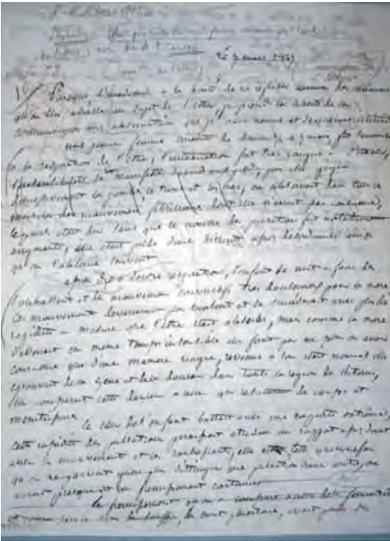


Figure 3.1. Première page de la note de Jacques Cardan.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

inoffensive. Jacques-Joseph Moreau, de Tours, partageait ses craintes. Dans un état si propice aux affections convulsives, l'éthérisation pouvait avoir des conséquences extrêmement fâcheuses entre les mains de quelques sages-femmes imprudentes ou inexpérimentées.

Lorsque Dubois débuta ses expériences, Bouvier reprit les siennes, à l'hôpital Beaujon. De l'observation⁵ qu'il présenta à l'Académie de médecine, le 9 mars 1847, Bouvier déduisit que l'inhalation de l'éther peut suspendre les contractions utérines lorsqu'elles sont fortes et que le travail est déjà avancé. Chez une femme de vingt-six ans, l'accouchement avait, en effet, été retardé par l'éthérisation. L'éther n'avait laissé aucune trace, mais l'écoulement de sang, qui avait suivi, avait été suffisamment important pour produire une véritable hémorragie⁶; ce qui constituait un danger potentiel non négligeable. Bouvier conseillait aux praticiens de tenir compte de l'idiosyncrasie de chaque accouchée. Certaines femmes tombaient dans un état de résolution complète, d'autres étaient agitées, d'autres encore, sans éprouver de souffrance, entendaient ce qui se disait ou voyaient tout ce qui se passait. Chez d'autres enfin, la douleur était juste amoindrie, sans pour autant être supprimée. La sédation produite par l'ivresse éthérée pouvait être utile lors des accouchements, mais le risque était important car il fallait préserver deux vies : celle de l'enfant et celle de la mère.

Une lettre autographe de Jacques Cardan (fig. 3.1), datée du 3 mars 1847, montre toute l'angoisse du praticien, à une époque où la physiologie du phénomène de l'éthérisation n'est pas encore connue. Cardan pensait qu'administrer de l'éther jusqu'à produire une insensibilité complète, dans une grossesse qui ne pouvait être menée à terme, comportait un risque énorme pour le fœtus. Un accident fatal était si vite arrivé ! Cardan⁷ nous fait part de ses observations et de ses impressions, mêlées d'émotion. On assiste à la progression des sensations éprouvées par la parturiente. L'insensibilité s'établit d'abord au niveau des pieds, puis remonte le long des jambes, pour gagner le tronc et les bras. Cardan a particulièrement bien observé les modifications survenues au niveau des muscles, leur fibrillation, leur dureté. Il a été effrayé par les réactions produites sur le fœtus : tachycardie et risques convulsifs. La fatigue, le malaise général éprouvé par la jeune femme, lui avaient fait craindre le pire, et il se félicitait de ne pas avoir poussé l'inspiration jusqu'à la perte complète

de la conscience. Comme Dubois et Joseph-Alexis Stoltz (fig. 3.2), à Strasbourg, Cardan conseillait la plus grande prudence. Deux semaines auparavant, Velpeau⁸ s'était exprimé en faveur de l'inhalation de l'éther dans les cas de contractions tétaniques et pathologiques de l'utérus. Pensait-il réellement qu'en produisant la flaccidité du système musculaire les inspirations étherées feraient cesser les contractions utérines, si gênantes pour l'accoucheur ? Le lendemain de cette communication, Bouvier⁹ fit inhaler de l'éther à une femme, frappée de délire, quinze jours après son accouchement, délire que l'accoucheur attribuait à une méningite. L'état de surexcitation de la malade s'en trouva amoindri.

Le 5 mars 1847, Stoltz¹⁰ ira plus loin, en montrant qu'une inspiration de l'éther pouvait stimuler la matrice et offrir une résistance à l'introduction de la main dans le vagin. Cette contraction excessive pouvait aussi retarder l'expulsion du placenta. Pour Stoltz, il n'y avait cependant rien à craindre pour l'enfant lorsqu'on procédait avec ménagement. La lettre de Cardan montre, au contraire, qu'il fallait savoir arrêter à temps les inhalations. Les travaux expérimentaux de Jean-Zuléma Amussat¹¹, sur les animaux^{12,13} en février et en mars, prouvèrent que l'influence de l'éther s'exerce également sur le fœtus, mais que l'état d'asphyxie se dissipe assez rapidement.

Des expériences menées en Angleterre, on peut retenir celles de Joseph Goodale Lansdown et de Protheroe Smith¹⁴, en avril 1847. Leurs conclusions rejoignaient celles de Dubois. Smith¹⁵, qui était un ami de Dubois et de Pierre Cazeaux, administra l'éther lors d'une visite, à la Clinique médicale de Paris, en automne 1847.

L'éther suspendait momentanément les contractions naturelles de l'utérus pendant l'accouchement, diminuait la résistance naturelle des muscles du périnée et empêchait sa rupture chez les primipares. Il n'empêchait pas les contractions des muscles abdominaux lorsqu'elles étaient énergiques, ni les contractions utérines post-partum. Le 8 mai 1847, Eduard Kaspar Jacob von Siebold¹⁶ reprenait les mêmes thèmes dans une communication présentée à la Société Royale de Göttingen. Le 27 mars 1847, W. Tyler Smith¹⁷ publiait une note sur la physiologie dans les accouchements. Il en avait analysé le côté émotionnel, lié aux conséquences du choc physique de l'accouchement, qui dépendaient de la moelle épinière et du système nerveux. L'effet stimulant de l'éther, sur le cerveau

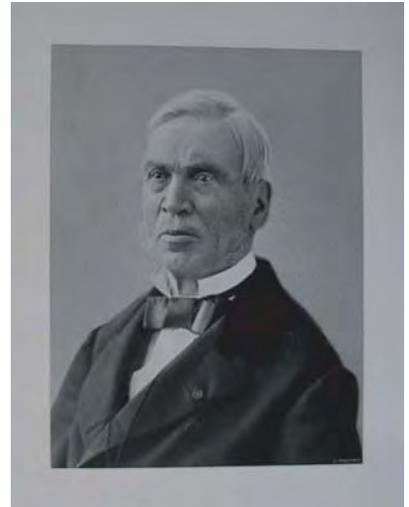


Figure 3.2. Joseph-Alexis Stoltz (1803-1896).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 3.3. Marshall Hall (1790-1857), médecin-physiologiste, 61 Cambridge-Terrace, Hyde Park.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

et la moelle épinière, pouvait provoquer un collapsus. C'est cette rencontre, entre le choc émotionnel et le collapsus, qui constituait le danger le plus grave. Dans une lettre adressée à l'éditeur de *The Lancet*, Marshall Hall¹⁸ (fig. 3.3), dira que Tyler Smith fut le premier à esquisser la vraie physiologie de la parturition. Le sujet fut discuté à l'Académie de médecine et à l'Académie des sciences de Paris.

Signalons encore l'expérience tentée par Jules Roux¹⁹ à Toulon, le 8 juillet 1847, pour un accouchement double. Avec l'aide de son collègue Long, Roux avait éthérisé une patiente primipare, Madame Cad..., âgée de 30 ans, au moyen de son sac à éthériser. L'accouchement s'était bien déroulé, et Roux remarqua que les jumeaux n'avaient pas été affectés par l'anesthésie éthérique. Au cours d'un autre accouchement, réalisé le 4 juillet, Roux constata que l'utérus continuait à se contracter pendant l'engourdissement éthérique, mais qu'il avait cessé de se contracter après l'expulsion du placenta. Ce manque de réaction de la matrice, que les accoucheurs redoutaient, annonçait habituellement une hémorragie. C'est la raison pour laquelle certains praticiens avaient banni l'éthérisme de leur pratique. Roux n'était pas de cet avis. Son expérience lui avait permis de conclure que les suites de couches, les hémorragies, la sécrétion du lait et l'allaitement, n'étaient pas affectés par l'anesthésie à l'éther.

En endormant la parturiente avec de l'éther, on n'empêchait pas la délivrance. Les contractions involontaires dépendent du système ganglionnaire et spinal, qui, au moment du collapsus profond, conserve son intégrité d'action. En 1853, Bouisson²⁰ montra que l'excitation de l'utérus, pendant l'accouchement, est directement réfléchi par la moelle sur les plans musculaires de l'abdomen. Dans sa thèse de médecine, Jules Rioufol, de Saint-Fortunat, en Ardèche, en déduisit que « loin d'apporter des troubles ou des empêchements à l'accomplissement de la parturition, les agents anesthésiques en facilitent singulièrement le mécanisme »²¹.

Les inhalations éthérées dans les opérations chirurgicales

Dans tous les domaines médicaux et chirurgicaux, en France et à l'étranger, on allait maintenant expérimenter les effets de l'inhalation de l'éther. Les résultats des

premières opérations chirurgicales, réalisées par Velpeau, Vidal (de Cassis), Ricord (fig. 3.4), Laugier, Guersant fils, Delabarre fils, Jobert de Lamballe, Malgaigne, Devergie, Maisonneuve, Leblanc, Blandin, Roux, A. Guyot et Duval (de Rennes), ont été résumés par le chimiste Cottureau fils²². Que ce soit pour des excroissances hémorroïdales²³, des fistules à l'anus, des hernies, le rétrécissement de l'urètre²⁴, l'opération de tumeurs cancéreuses, d'hydrocèles²⁵, l'extirpation de séquestres osseux ou l'avulsion d'ongles incarnés²⁶, pour des amputations, la lithotritie ou l'extirpation de chancres vénériens²⁷, les chirurgiens cherchaient avant tout à acquérir une certaine expérience et à mieux connaître les propriétés anesthésiques de l'éther. À Paris, en janvier 1847, le nombre d'opérations importantes, communiquées à l'Académie de médecine²⁸, s'élevait à vingt-quatre.

L'éther sulfurique appliqué à la chirurgie abdominale

Entre le 9 janvier et le 5 février 1847, les chirurgiens français et anglais procédèrent à plusieurs opérations de fistules anales. Ainsi, le 9 janvier 1847, au *King's College Hospital* de Londres, William Fergusson²⁹ réopérait une patiente qu'il avait déjà anesthésiée le 31 décembre 1846. Une intervention du même ordre eut lieu à Cheltenham vers le 1^{er} février 1847, sous la haute autorité de W. Philpot Brookes³⁰ et, le 4 février 1847, sous celle de Tatum³¹, au *St. George's Hospital* de Londres. En France, la première opération de ce genre fut réalisée par Jules-Germain-François Maisonneuve³², le 27 janvier 1847. Encouragé dans cette voie, Charles-Emmanuel Sédillot³³ fit son premier essai d'éthérisation, pour la même opération, le 5 février 1847.

À l'Hôtel-Dieu de Paris, Andrieu³⁴, professeur à l'École de Médecine d'Amiens, réalisa la première opération de fistule à l'anus, le 28 février 1847, sur le détenu N. Carbonnet, après l'avoir éthérisé à l'aide d'un inhalateur de Charrière. Assistèrent à l'opération, le directeur de la maison de correction, sept élèves et plusieurs spectateurs de la ville. Le malade, un alcoolique, eut de la peine à s'endormir. L'incision fut douloureuse, même après quatorze minutes d'inhalation. On lui fit boire un peu d'eau-de-vie, puis on le soumit à nouveau aux inspirations. Le résultat fut bien meilleur et l'opération put être réalisée sans douleur. Andrieu renouvela ses essais d'insensibilisation



Figure 3.4. Portrait de Philippe Ricord (1800-1889).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

sur des élèves et, le lendemain, à Bicêtre, il extrayait une dent à deux autres détenus. Porter son choix sur des prisonniers et des étudiants laisse perplexe. Si l'affaire avait mal tourné, aurait-on fait grand cas de ces « cobayes » ? Enhardi par ces premiers résultats, Andrieu multiplia les essais. En mars 1847, il pouvait avancer le chiffre de 78 expériences, réalisées chez lui, en ville ou à l'infirmerie, sur des élèves, des individus venus de la campagne et sur lui-même. Chiffre impressionnant, mais qui s'appliquait en majorité à des extractions dentaires.

Notons que Joseph Bosch³⁵, ancien chirurgien de l'hôpital de Maastricht, a réalisé, avec succès, la première opération de fistule anale, le même jour que son collègue, à Londres. Le fabricant d'instruments chirurgicaux Bonneels lui avait confectionné un appareil d'inhalation à l'aide d'une vessie de porc et d'un tube en étain de 25 cm de long et de la grosseur d'une sonde de Mayor n° 6. L'opération, réalisée le 9 janvier 1847, eut lieu en présence des docteurs Bourson³⁶, Moens et Bastings.

Au début de janvier 1847, Aston Key³⁷ opérait un homme d'une trentaine d'années, d'une hernie congénitale, en présence de Robinson et avec l'aide de son inhalateur. L'inhalation de l'éther sulfurique fut employée également par Tuson³⁸, le 2 février, au Middlesex Hospital, pour l'opération d'une hernie étranglée.

Quant à la première lithotomie³⁹ sous anesthésie à l'éther sulfurique, elle fut pratiquée au *Guy's Hospital*, à Londres, le 12 janvier 1847. L'opération avait été annoncée publiquement. Aussi, spectateurs, étudiants et médecins se pressaient-ils dans le théâtre opératoire dès onze heures du matin. James Robinson avait apporté son inhalateur ; deux minutes plus tard, le jeune patient, âgé de 14 ans, était anesthésié. L'intervention, exécutée par le chirurgien Morgan, en présence de Callaway, Cock et Hilton, fut couronnée de succès. En trente secondes, le calcul put être extrait de la vessie, et le malade, qui ne croyait pas que l'opération fut déjà terminée, put regagner sa chambre.

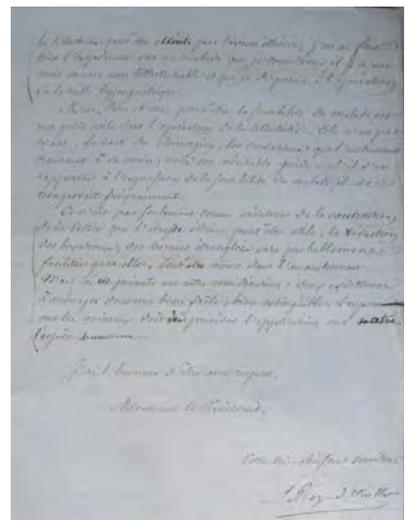
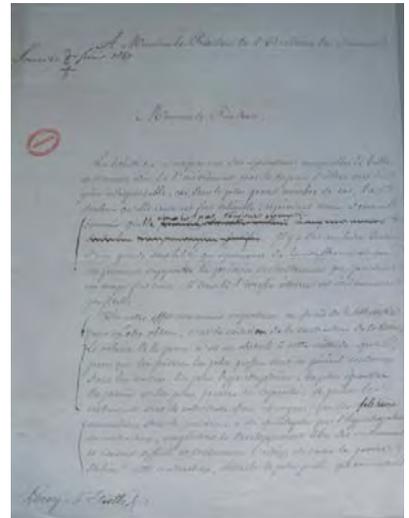
Le 20 janvier, à Beccles, William E. Cronfort⁴⁰ enlevait, à l'aide de l'inhalateur de Robinson, un calcul de 63,7 grammes chez un homme de soixante-sept ans. Le même jour, au Westminster Ophthalmic Hospital, Charles Guthrie⁴¹ pratiquait, avec succès, la lithotomie chez un jeune homme, ami du prince Jérôme Bonaparte et de lord Dalmeny.

Une lithotomie a également été réalisée, le lundi 25 janvier 1847, chez un irlandais de soixante-huit ans, par le chirurgien James Moncrieff Arnott^{42,43}, du *Middlesex Hospital*, assisté de Tomes et du chimiste Jacob Bell. Ce fut l'inhalateur de ce dernier qui fut utilisé.

Les résultats n'étaient pas toujours aussi convaincants. Le chirurgien du *Colchester* et de l'*Essex Hospital*, Roger S. Nunn⁴⁴ enregistra un décès, le 12 février 1847, quelques heures après avoir pratiqué la lithotritie. Le patient, Thomas Herbert, 52 ans, est bien connu. Il s'agit du premier décès enregistré en Angleterre. Nunn se demanda immédiatement si l'éther n'exerçait pas une action dépressive sur le système nerveux. Une autopsie fut pratiquée soixante-sept heures après la mort. Le patient avait dû lutter contre deux types de chocs, celui produit par l'inhalation et celui dû à l'opération elle-même. C. N. Adams⁴⁵, de Suffolk, attribuait ce décès à une septicémie post-opératoire. Une observation similaire, réalisée par Pritchard⁴⁶, au *Leamington Hospital*, le 2 février 1847, chez un jeune enfant de sept ans, plaidait pour l'asphyxie cérébrale. L'anesthésique avait été administré par M. Male, à l'aide de l'inhalateur de Hooper. Le lendemain, à une heure du matin, les premiers signes de rigidité musculaire apparaissaient chez le petit patient. Vers la soirée, il délirait. L'absorption de calomel, de poudre d'ipécacuana, d'huile de castor et une fomentation placée sur le périnée, sortirent le patient de ce mauvais pas. Pritchard attribua ce malaise à un trouble survenu dans les fonctions cérébrales, à une perturbation produite par l'éther au niveau des capillaires cérébraux.

Au *St. George's Hospital*, le 11 février, Cutler⁴⁷ lithotomisait un jeune garçon de quatre à cinq ans, pendant que John Snow lui administrait l'anesthésique.

Un certain nombre de témoignages ont été conservés, dont une lettre⁴⁸ inédite (fig. 3.5) de Jean-Jacques-Joseph Leroy d'Estiolles, médecin du bureau central pour les maladies des voies urinaires, sur une lithotritie, exécutée le 8 février 1847. La lithotritie, écrivait son auteur, était une opération au cours de laquelle la douleur était la plupart du temps bien tolérée. Mais pour les malades qui ne supportaient pas l'introduction des instruments, l'ivresse étherée pouvait apporter un soulagement appréciable. Celle-ci permettait aussi d'obtenir la sédation de la contraction de la vessie, car, si le volume de certaines pierres n'était pas un véritable obstacle, les vessies qui les contenaient



Figures 3.5. Lettre de Jean-Jacques-Joseph Leroy d'Estiolles.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

étaient aussi les plus hypertrophiées. À peine les instruments étaient-ils introduits dans cet organe que les fibres se contractaient et rendaient douloureuse la saisie de la pierre. Leroy d'Estiolles en avait fait l'expérience sur un malade qu'il considérait comme non lithotritiable et pour lequel l'opération de la taille hypogastrique était envisagée.

Leroy d'Estiolles n'était pas le premier chirurgien français à pratiquer l'opération de la taille sous anesthésie à l'éther. Paul Guersant avait déjà essayé ce type d'opération, à l'hôpital des Enfants, le 4 février. Le compte rendu de l'intervention, réalisée sur un enfant de huit ans, a été publié par l'interne du service A. Chapelle⁴⁹. Par prudence, Guersant avait fait inhaler de l'éther à l'enfant, la veille de l'opération, afin de l'habituer à l'action de l'agent stupéfiant. Le chirurgien savait que l'opération de la taille serait plus longue qu'une amputation, qu'il fallait pouvoir sonder le patient et l'immobiliser. Il fallait procéder par étapes et, dans un deuxième temps, lui permettre d'inspirer un peu d'air, puis l'endormir à nouveau avant de l'opérer. Grâce à l'éther, l'enfant restait parfaitement immobile et le chirurgien pouvait mener rapidement l'opération à terme. Guersant s'était servi du flacon inhalateur de Charrière, sans éponges, que l'on chauffait avec la main. L'observation de Guersant tomba pourtant dans l'oubli. Velpeau⁵⁰ et les autres chirurgiens⁵¹ ne citèrent que les exploits de Leroy d'Estiolles.

Le 9 juin 1847, à l'Hôtel-Dieu, en présence de Dumas, Roux⁵² soumettait un jeune homme de vingt-deux ans à l'opération de la taille périnéale par la méthode latéralisée. L'éthérisation, qui dura cinq à six minutes, fut tout juste assez longue pour permettre au chirurgien d'extirper une « pierre murale » d'une grosseur considérable. À trois reprises, il avait fallu appliquer les tenettes. Le malade s'était réveillé lors du passage du calcul, mais n'avait éprouvé aucune douleur. Il n'y eut ni accident local, ni accident général post-opératoire. Le même chirurgien pratiqua une deuxième expérience le 16 juin. Le malade était un vieillard de quatre-vingt-deux ans, qui avait déjà été lithotritié une centaine de fois pour des calculs. Douze ou quinze ans auparavant, Civiale, Pierre-Salomon Ségalas et Auguste Mercier l'avaient opéré, à quatre reprises, pour une masse calculeuse. Sous les doigts de Roux, il s'avéra que le calcul était en réalité une sonde en gomme élastique noire, altérée. Le malade resta bien évidemment fort discret sur le mode d'introduction de cet objet. Le vieil

homme ne s'en releva pas et finit par mourir des suites de l'opération.

Ces deux observations suscitèrent de vives réactions au sein de l'Académie de médecine, entre partisans et opposants de l'opération de la taille et de la lithotritie, une intervention qui datait en réalité d'une trentaine d'années.

À Bordeaux, à l'hôpital Saint-André, le 16 janvier 1847, François Chaumet⁵³ n'avait pas réussi à étheriser complètement les deux patients qu'il venait de tailler. Et pour cause ! Ce fut le jour du premier essai d'anesthésie réalisé dans cette ville⁵⁴.

Au cours de la séance du 16 novembre 1847, Jean-Zuléma Amussat⁵⁵ ne ménagera pas son collègue Roux, ardent défenseur de la lithotomie. Roux avait exprimé une opinion qui était restée bien ancrée dans l'esprit des chirurgiens. Il estimait que les enfants n'éprouvaient aucune appréhension face à la douleur, qu'on pouvait leur faire cette opération sans anesthésie.

Amussat avait des qualités de visionnaire. Il soupçonnait que seule la dissolution des calculs rénaux pourrait remplacer un jour l'opération de la taille. Il revint d'ailleurs sur la question de l'emploi de l'éther dans la lithotritie, à l'occasion des premiers essais réalisés avec le chloroforme, en précisant que, faute d'avoir bien compris toute la portée de l'éthérisation et tout le parti que l'on pourrait en tirer pour cette opération, les médecins avaient trouvé absurde de la proposer pour soulager les souffrances du patient⁵⁶. L'inhalation de l'éther pouvait être un auxiliaire puissant pour la lithotritie, car la douleur était un obstacle à la prolongation du temps opératoire. Mais cette même inhalation pouvait aussi être à l'origine de réactions fébriles et inflammatoires. Elle permettait d'éviter la douleur, d'introduire l'instrument plusieurs fois de suite dans la vessie, d'abréger le nombre de séances et, finalement, de prévenir les réactions inflammatoires. Comme les effets de l'éther continuaient quelques minutes après avoir enlevé l'inhalateur, on pouvait prolonger l'opération sans que le malade ait à en souffrir et sans qu'il faille redouter les effets de l'éther.

De nombreuses tumeurs cancéreuses ont été extirpées sous anesthésie à l'éther sulfurique⁵⁷. Hormis ces exemples, tirés de la littérature médicale, on peut encore citer une lettre et une note autographes de Jean-Félix-Mathurin Hutin⁵⁸ (fig. 3.6 et 3.7), datées du 8 février 1847, dans lesquelles Hutin nous fait part de cinq observations fort

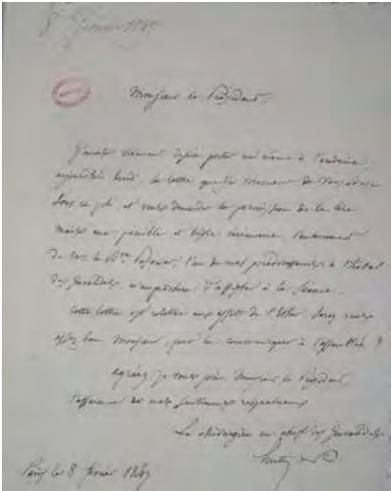


Figure 3.6. Lettre de Jean-Félix-Mathurin Hutin, chirurgien militaire, inspecteur en chef des Invalides, datée du 8 février 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

intéressantes d'éthérisation effectuées sur des soldats, tout en nous informant du décès de C. Pasquier, inspecteur du Conseil de Santé des Armées, chirurgien du roi et chirurgien en chef des Invalides.

C'est la première fois qu'un chirurgien parle de constriction et de chaleur gênantes dans la gorge au moment de l'inspiration. Les observations sont décrites avec la plus grande rigueur. Avant de pouvoir établir des principes généraux et des règles de l'éthérisation, il fallait enregistrer les observations avec un maximum de précision.

Exemples d'amputations réalisées sous anesthésie à l'éther sulfurique, au début de l'année 1847

La liste des amputés qui bénéficièrent des bienfaits de l'anesthésie ne cessait de s'allonger ! Aux amputations⁵⁹ réalisées en Grande-Bretagne et en France, entre le 2 janvier et le 25 février 1847, il faut ajouter un témoignage inédit (fig. 3.8) de Hénot⁶⁰, chirurgien en chef et 1^{er} professeur de l'hôpital militaire d'instruction de Metz, officier de la Légion d'honneur :

15 septembre 1847.

« Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous prier de m'autoriser à présenter à l'Académie Royale des Sciences un soldat que j'ai amputé avec succès de l'articulation de la hanche droite, le 25 mai dernier, pour une exostose volumineuse occupant le fémur jusqu'au trochanter et compliquée de désorganisation de la moelle de cet os.

Avant de pratiquer cette désarticulation coxo-fémorale, qui était la seule ressource qui me restât pour sauver la vie du malade, j'eus recours à l'éthérisation afin de suspendre les douleurs excessives de cette grave amputation, et ce moyen bienfaisant réussit parfaitement dans cette circonstance importante, où il fut employé pour la première fois.

J'ai fait usage du procédé de Béclard⁶¹, que j'ai modifié en donnant plus de longueur au lambeau postérieur qu'à l'antérieur, dans une proportion excisante d'un tiers environ pour le premier, de manière qu'il embrassât complètement la région ischiatique après la réunion de la plaie et que la cicatrice de celle-ci fût placée en avant du moignon.

La plaie, qui avait 25 centimètres de longueur et autant en largeur et en profondeur, se réunit immédiatement dans les quatre cinquièmes de son étendue.



Figure 3.7. Extrait de la première page de la note de Jean-Félix-Mathurin Hutin, du 8 février 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

La guérison de ce militaire a été complète en trois mois. Aujourd'hui cet amputé jouit d'une santé parfaite et le moignon présente les conditions les plus avantageuses pour la station assise et pour l'application au moyen de prothèses. Cet homme est dans la salle d'attente, à la disposition de ceux de MM. les Membres de l'Académie qui voudraient l'examiner. »

Sédillot estimait que l'éther avait apporté une véritable révolution dans la pratique chirurgicale⁶² (fig. 3.9). Aucune découverte ne pouvait être d'une plus grande utilité.

Quelques exemples d'interventions mineures

En dehors des opérations graves, de longue durée, les chirurgiens procédèrent surtout à des incisions d'abcès⁶³, des évacuations de dépôts dans les seins⁶⁴, des explorations de plaies, des ouvertures de sinus⁶⁵, des opérations de nævus⁶⁶, à un nombre incalculable d'extractions dentaires⁶⁷, etc. Les avulsions dentaires ont été réalisées par les dentistes, dans leurs cabinets, mais aussi par les chirurgiens (parmi eux, Velpeau⁶⁸ et Hector-Marc Landouzy⁶⁹), les médecins⁷⁰ et, quelquefois, par les dentistes, sur les chirurgiens eux-mêmes.

Quelques exemples précis d'interventions mineures nous ont été révélés dans une lettre autographe inédite (fig. 3.10) de Tavernier⁷¹, Docteur en médecine, médecin du diaconat de l'Église réformée de Paris, adressée à François Arago, le 8 février 1847. Tavernier avait fait, sous anesthésie à l'éther, de larges et profondes contre-ouvertures de neuf centimètres au haut de la cuisse d'une dame jeune, qui souffrait depuis fort longtemps. La vapeur étherée avait été inhalée à partir d'un flacon de Woulf à deux tubulures, contenant des éponges. Un tube, recourbé horizontalement, était pris par les lèvres et conduisait la vapeur dans les poumons. L'appareil fonctionna tant bien que mal après une demi-heure d'aspiration. Au cours de l'exploration de la plaie, la malade ne souffrit pas le dixième de ce qu'elle avait enduré sans éther.

Tavernier avait fait un essai sur lui-même, vers le 25 février 1847, avec un appareil analogue au précédent. L'expérience avait duré près d'une heure, en respirant 95 grammes de vapeurs d'éther. Au commencement, le pouls s'était élevé et avait baissé après

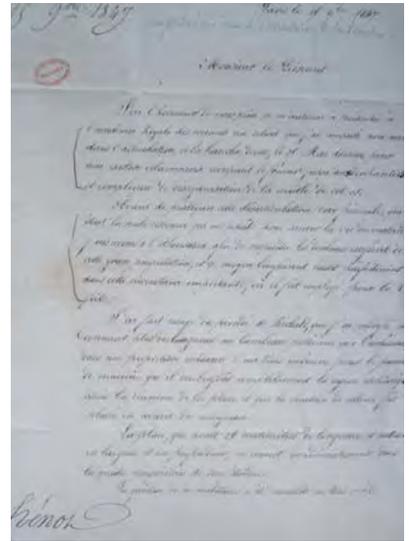
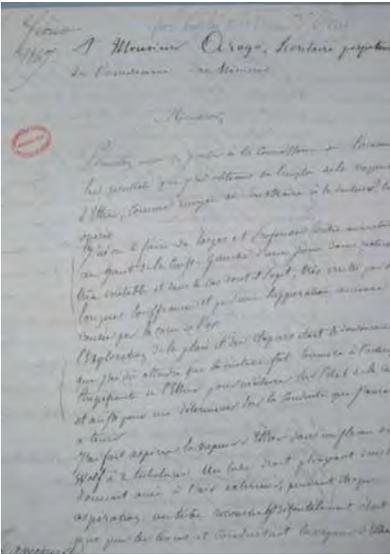


Figure 3.8. Extrait de la note de Hénot.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 3.9. Premier appareil d'Elser, utilisé par Charles-Emmanuel Sédillot³¹⁵, à Strasbourg, entre le 5 février et le 27 août 1847. Il est composé d'un vase en verre, de 10 cm à sa base et 12 cm de haut. L'embouchure, en métal argenté, a un diamètre de 4 cm et le tube flexible, 33 cm long, pour 3 cm de diamètre.



Figures 3.10. Première et dernière pages de la note de Tavernier du 8 février 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

quelques minutes, pour devenir presque intermittent, puis naturel et régulier, du milieu de l'opération à la fin. L'inhalation de l'éther fut d'abord désagréable et suffocante, irritante pour l'arrière-gorge et provoquant la toux. L'opérateur était obligé d'admettre une plus grande quantité d'air pour supporter l'action de l'éther. En respirant plus amplement, avec plus de rapidité et presque involontairement, des envies de rire, une certaine gaieté et des contractions nerveuses des muscles de la face se manifestèrent avec force. Des vertiges, la diminution de l'intelligence, puis, enfin, la perte totale des idées et le sommeil, complétèrent la série des phénomènes qui se développaient sous l'influence de cet agent. Tavernier n'avait pas remarqué de lourdeur dans la tête, ni de sensibilité particulière à la racine des cheveux. Il admettait qu'il n'avait pas éprouvé de véritable sommeil. La perte de conscience avait été relativement courte. Un dentiste avait eu le temps de lui arracher une incisive, qui avait déjà été limée au ras de la gencive pour éviter toute morsure intempestive. Cette avulsion l'avait fait horriblement souffrir, quoique le geste ait été rapide et que le praticien ait déployé la plus grande dextérité. L'inhalation l'avait incommodé pour le reste de la journée et l'odeur de l'éther l'avait poursuivi pendant quatre jours.

Tavernier en avait conclu que la vapeur d'éther n'est pas également stupéfiante pour tous les individus, que son innocuité sur la santé ultérieure des opérés dépend de la quantité d'éther que l'opéré aura été obligé de respirer pour arriver à l'insensibilité, qu'il y aurait danger ou imprudence à opérer un malade qui aurait employé une trop grande quantité de cet agent pour arriver à l'état de sommeil.

Les réactions suscitées par les vapeurs de l'éther sont à mettre en rapport avec celles qui avaient été décrites avec tant de précision par Gerdy⁷², à l'Académie des sciences, le 25 janvier 1847. Les sensations éprouvées ont été sensiblement différentes dans les deux types d'expériences. Avec l'appareil de Tavernier, il y eut de la suffocation, une irritation de la gorge, de la toux, de la gaieté, des contractions musculaires, suivies d'effets secondaires, les jours suivants. Avec l'appareil de Charrière, l'éthérisation produisait un engourdissement, une sensation de chaleur agréable, des fourmillements, une certaine volupté, mais une ouïe altérée, des bourdonnements d'oreilles, une

imprécision dans les mouvements et un obscurcissement de la vision.

Gerdy nous a laissé une description de l'opération d'un énorme polype muqueux des narines, chez un homme de 45 ans qui ne pouvait plus respirer par le nez (fig. 3.11). L'individu fut opéré le 5 février 1847. L'observation a été décrite, avec précision dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*⁷³, mais quelques détails⁷⁴ ont été supprimés lors de l'impression. Ils nous montrent que Gerdy a vraiment éprouvé des difficultés au cours de l'intervention, alors que le patient avait eu du mal à s'endormir. Dans le manuscrit original, Gerdy décrit l'expérience avec un luxe de détails :

« Je commençai, pour l'opérer, par lui crier d'ouvrir la bouche. Je plaçai un gros bouchon de liège entre les molaires ; j'introduisis avec la main droite une pince à polypes dans la narine gauche, jusque dans la gorge. Je portai aussi le doigt indicateur de la main gauche dans la bouche, jusqu'au fond de la gorge, au-dessus du voile du palais, pour y rencontrer la pince, la guider et diriger le polype entre ses mors. Le polype, muqueux et friable, se déchira et ne s'enleva que par petites parties. Au bord des cornets, la membrane nasale, formant, en outre, des prolongements étendus, qui, réunis aux excroissances polypeuses, remplissaient les cavités nasales, sans les oblitérer solidement. Ils glissèrent souvent entre les pinces. »

Il fallut recommencer les mêmes manœuvres, à plusieurs reprises. Elles se prolongèrent au moins pendant un quart d'heure. Pendant tout ce temps, Gerdy avait laissé son doigt dans la bouche et dans la gorge, derrière les narines, tout en saisissant et en arrachant les prolongements polypeux et membraneux. Quoique le sang s'écoulât vers le pharynx, le malade était resté plongé dans un état d'engourdissement et d'insensibilité complète. Gerdy en déduisit qu'il n'était pas nécessaire de pousser l'inhalation jusqu'à la cadavérisation, qu'il suffisait, pour les opérations mineures, de chercher à produire un engourdissement général et de terminer l'intervention au plus vite.

Un article sur l'application de l'éthérisation à l'ophtalmologie a été publié par nous dans les *Mémoires de la Société francophone d'histoire de l'ophtalmologie*⁷⁵. Nous y présentons quelques documents inédits retrouvés aux Archives départementales d'Indre-et-Loire.

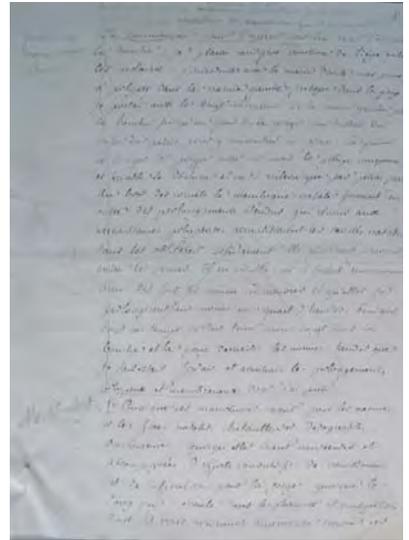


Figure 3.11. Extrait de la note de Pierre-Nicolas Gerdy du 22 février 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

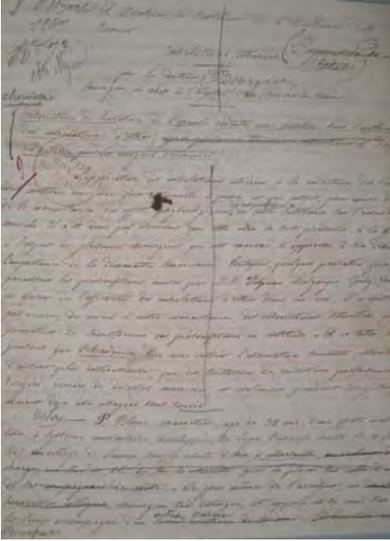


Figure 3.12. Début de la note de E. Bourguet.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

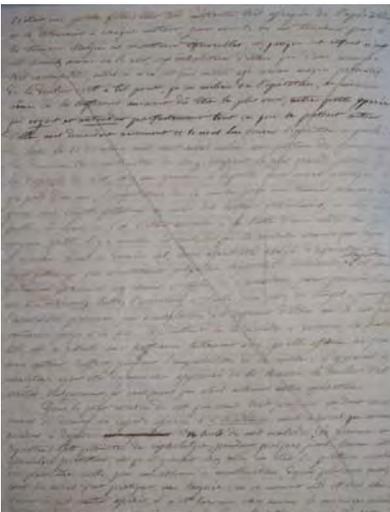


Figure 3.13. Partie inédite de la note de E. Bourguet. Comme le montre la croix, au crayon, cette partie du texte a été supprimée.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Applications des inhalations étherées à la réduction des fractures et aux luxations

À l'Académie des sciences, le 25 janvier 1847, Velpeau⁷⁶ s'était exprimé en faveur de l'emploi des inhalations étherées dans les réductions de certaines fractures et des luxations. Dès le lendemain, il eut l'occasion de vérifier ses propos chez un jeune homme qui présentait une fracture du fémur⁷⁷. Il semblerait que Jobert de Lamballe⁷⁸ ait devancé Velpeau de quelques jours. La première application des inhalations étherées à la réduction d'une luxation scapulo-humérale avait été tentée par le premier chirurgien de l'Empereur⁷⁹ au début de la troisième semaine de janvier 1847. L'intervention s'était terminée dans de bonnes conditions, quoique le malade eût poussé un cri violent au moment de la réduction. Un troisième essai de réduction eut lieu le 8 février 1847, à l'hôpital de la Charité, pour une luxation sacro-iliaque. Deux jours auparavant, un jeune terrassier de vingt-quatre ans avait été renversé par un éboulement de terre, et Velpeau⁸⁰, prêt à essayer la méthode de réduction préconisée par le chirurgien Desprez⁸¹, eut l'idée de soumettre le patient à l'inhalation de l'éther. Le relâchement des muscles, jusqu'alors si contractés, fut presque complet.

Un autre cas de réduction, une luxation de l'épaule, nous a été transmis par E. Bourguet, chirurgien en chef de l'hôpital d'Aix-en-Provence, dans une note autographe (fig. 3.12 et 3.13), en grande partie inédite. Malgré les présomptions de Velpeau, Malgaigne et Gerdy en faveur de l'efficacité des inhalations de l'éther dans les luxations, il n'existait pas encore d'observations détaillées qui permettaient de transformer ces présomptions en certitudes. Bourguet⁸² cite en particulier l'observation d'un charretier de trente-deux ans, P. Blanc, qui, voulant décharger un sac de blé, le 11 février 1847, s'était luxé l'épaule droite, au village de Luynes, sur la route d'Aix à Marseille. Des chirurgiens, appelés sur les lieux, firent des tractions horizontales et verticales, sans obtenir le moindre succès. Le malade fut hospitalisé à l'hôpital d'Aix. Le surlendemain, l'épaule était tuméfiée, le dessous de l'aisselle excoriée, la douleur très vive au niveau de l'articulation. Bourguet lui prescrivit un bain général et fit recouvrir l'épaule d'un cataplasme, arrosé d'eau de Goulard⁸³. À trois heures de l'après-midi, il se rendit de nouveau auprès du malade, accompagné de Chaudron,

ancien chirurgien de la marine, et de Féraud, médecin en chef à l'hôpital d'Aix. Aides et médecins étaient prêts à pratiquer l'extension et la contre-extension et tentèrent d'assoupir la sensibilité, et surtout, la contractilité musculaire, au moyen des inhalations éthérées. L'appareil utilisé était un simple flacon à deux tubulures renfermant une éponge. Le malade, peu intelligent, s'y prenait fort mal. Au bout de quinze minutes environ, il présentait les signes de l'ivresse éthérée et la réduction put être pratiquée en l'espace de deux à trois minutes au plus, sans secousses, sans douleur, et sans que la malade s'en soit douté.

En dehors de ce cas précis, Bourguet avait employé les inhalations éthérées, avec succès, pour de petites opérations telles que l'ouverture d'abcès, des ponctions, dans un cas d'hydrocèle et chez des personnes pusillanimes. Le 15 février, il avait enlevé une tumeur enkystée de la taille d'un gros œuf de poule, siégeant sur les petites lèvres d'une femme. Le 19 février, il enlevait une tumeur squirreuse, située sur l'épaule gauche d'une fillette de 8 ans. Le résultat n'avait pas été tout à fait satisfaisant, car l'enfant, trop méfiante et trop effrayée, se retournait sans cesse pour voir si on touchait sa tumeur. Malgré ces circonstances, l'enfant, qui voyait et entendait tout ce qui se passait, lui demanda naïvement si on lui ferait l'opération ce jour-là. Le 27 février, Bourguet enlevait une portion de la diaphyse d'un fémur nécrosé, chez une femme qui avait déjà été amputée de la cuisse. Il fut obligé d'agrandir le trajet fistuleux qui aboutissait au séquestre, puis d'ébranler la portion osseuse qui adhérait aux chairs. À l'instant où la sensibilité réapparut, la malade éprouva une douleur tellement vive qu'elle affirmait ne pas avoir autant souffert au cours de l'amputation de la cuisse. L'opération put être achevée en approchant à nouveau l'appareil à inhalation de sa bouche.

Aucun accident fatal ne fut à déplorer. Seule la femme au séquestre s'était plainte de céphalalgies pendant quelques jours. Comme elles avaient persistées, et en l'absence de menstruations, Bourguet avait pratiqué la saignée.

L'auteur a probablement puisé son inspiration dans les rapports des séances consacrées aux effets de l'éther et à la physiologie de l'éthérisation. On se reportera surtout aux rapports des lundis 25 janvier et 1^{er} février 1847,

de l'Académie des sciences, où Velpeau avait émis pour la première fois l'idée de mettre à profit le relâchement musculaire produit par l'inhalation de l'éther. À l'hôpital de la Charité, le mardi 26 janvier 1847, Velpeau⁸⁴ fit une première tentative de réduction d'une fracture, au niveau de la cuisse droite d'un homme jeune et vigoureux. On manquait effectivement d'observations détaillées et, surtout de preuves sur l'efficacité du procédé dans les cas de luxations. Or, l'observation de Bourguet correspond précisément à la réduction d'une luxation de l'épaule, pour laquelle plusieurs tentatives d'extension et de contre-extension s'étaient révélées infructueuses. La réduction a été faite le 13 février 1847, peu de temps après la communication de Velpeau.

On trouvera également cinq exemples de réductions de luxations dans un mémoire de Jean-Emmanuel-Antoine Bouchacourt⁸⁵. Le médecin lyonnais avait trouvé un véritable allié dans le phénomène de l'éthérisation. Elle lui permettait de supprimer la rigidité musculaire, un obstacle majeur pour les chirurgiens lorsqu'ils voulaient réduire une luxation. Au courant du mois d'avril, Bouchacourt fit des essais avec le sac à éthériser de Jules Roux. Il lui préférait cependant l'appareil de Bonnet et Ferrand, muni de la soupape de Pommiès. Le 28 août 1847, Bouchacourt tentait de réduire pour la première fois une luxation iliaque externe du fémur gauche, en soumettant le jeune Gilibert Copet, à l'inhalation éthérée. Trois tentatives d'extension et de contre-extension n'avaient pas permis de redonner une configuration normale à la jambe du malade. La sensibilité avait bel et bien été abolie, mais on n'avait pas attendu que la résolution musculaire fût vraiment installée. Ce fut un échec. On recommença trois jours plus tard, avec succès, avec l'aide de Pétrequin.

D'autres expériences suivirent : le 9 septembre, Bouchacourt réduisait une luxation sous-coracoïdienne de l'humérus gauche chez Simon Brelet ; le 7 décembre, il procédait à la réduction d'une luxation métacarpo-phalangienne du pouce chez le jeune Antoine Chevatier (14 ans) en se servant du sac à éthériser de Roux, et le 12 décembre, il faisait rentrer l'humérus gauche dans la cavité sous-claviculaire d'une femme âgée de 54 ans. Bouchacourt appliquera ses talents auprès des patients de ses amis Bonnet, Pétrequin et François-Marguerite Barrier.

Application des inhalations étherées aux traitements des maladies générales

Aliénation mentale

À la Salpêtrière, le 22 janvier 1847, dans le service de Pierre-Joseph Manec et Nathalis Guillot, le médecin aliéniste Jean-Pierre Falret résolut de profiter des inhalations étherées pour poser un séton sur la nuque d'une patiente, atteinte de lypémanie avec tendance suicidaire⁸⁶. Le premier essai, réalisé avec le premier appareil de Charrière, fut un échec. Le séton ne put être posé. On recommença trois jours plus tard, à l'aide du nouvel appareil de Charrière. Manec réussit à poser le séton, mais, comme on pouvait le prévoir, la patiente conserva les mêmes symptômes dépressifs.

Épilepsies

Jacques-Joseph Moreau⁸⁷, de Tours, médecin à l'hospice de Bicêtre depuis 1840, fut de tout temps un partisan fidèle de la « méthode de substitution ». Face aux hallucinations et aux mouvements convulsifs que présentaient certains aliénés ou certains épileptiques, Moreau avait pensé que l'inhalation de l'éther pourrait leur apporter un soulagement notoire. Il avait été sensibilisé aux problèmes de cette catégorie de maladies lorsqu'il s'intéressa, en 1841, au traitement des hallucinations par le *datura-stramonium*. Le 30 janvier 1847, il fit inhaler de l'éther à l'un de ses patients en proie à des hallucinations. Moreau⁸⁸ remarqua qu'en alternant les inspirations et les périodes de repos, pendant dix à douze minutes, les convulsions finissaient par s'apaiser. Le samedi 27 février 1847, la rédaction de la *Gazette des Hôpitaux* ne manqua pas de donner une image négative des résultats obtenus au cours de ces expériences, en affirmant que « l'éther, au lieu d'être un agent de sédation, a eu des effets diamétralement opposés, et a joué le rôle d'un excitant du système nerveux »⁸⁹. Moreau⁹⁰ pensait, au contraire, que l'éther était un agent modificateur de la névrose, un agent de perturbation, dont l'action à l'égard de certaines affections était encore bien mal connu. Il s'était contenté de pousser l'inhalation jusqu'au stade de l'ivresse, jusqu'à l'apparition des premiers signes de stupeur. Au-delà de ce stade, les aliénés

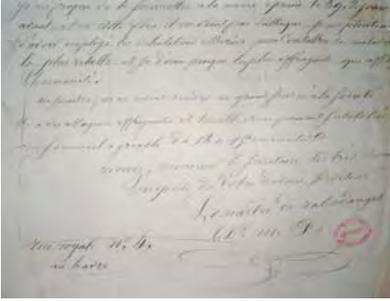


Figure 3.14. Extrait de la note d'Édouard Lemaître de Rabodanges, datée du 21 mars 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

éprouvaient des accidents nerveux épileptiques, des hallucinations, des troubles de la vue. Leurs yeux étaient fixes, hagards. Les malades faisaient des mouvements cloniques avec les bras. Ces crises pouvaient même prendre une forme tétanique.

D'autres documents témoignent de recherches menées pour soulager les souffrances des aliénés. Ainsi, dans le procès-verbal de la séance du 4 mars 1847, la Société médicale du département de l'Indre revenait sur ce que Charles Brame⁹¹, professeur de chimie et de pharmacie à Tours, avait affirmé, le 4 février, dans son mémoire sur l'inhalation de l'éther. Brame pensait que ces inspirations pourraient être employées avec succès dans les névroses, les épilepsie, la chorée, l'hystérie, les névralgies, la rage et le tétanos et que l'on pourrait sans doute aussi employer, sous forme de vapeurs, les inspirations d'éther chlorhydrique, d'éther acétique, de camphre, les extraits de plantes vineuses, les huiles essentielles, le musc, l'ambre gris, l'acide carbonique, l'acide prussique, l'oxide de carbone, le protoxyde d'azote, l'acide sulphydrique et l'ammoniaque. Brame et Louis-Jules Charcellay estimaient que les fièvres intermittentes et les affections nerveuses en général pourraient aussi être traitées par les vapeurs de l'éther.

Le 4 février 1847, Brame avait lu en effet un mémoire sur l'inhalation des vapeurs de l'éther et sur plusieurs essais, réalisés à l'hôpital de Tours⁹². Dans l'exposition des faits, Brame souhaitait attirer l'attention des praticiens sur la nature réelle des symptômes éprouvés par les personnes soumises à leur action prolongée et sur les règles qui devaient présider à la construction de l'inhalateur.

Autre exemple : le 21 mars 1847, Édouard Lemaître de Rabodanges⁹³ envoyait une note à l'Académie des sciences sur l'action de l'éther, inhalé pour prévenir un accès épileptique. Lemaître de Rabodanges, qui demeurait 4, rue Royale, au Havre, trouvait qu'il existait une parfaite analogie entre l'insensibilité produite par l'éther et celle observée dans l'épilepsie périodique (fig. 3.14). Aussi avait-il pensé qu'il serait peut-être possible de prévenir la crise réelle en en produisant une artificielle, quelque temps avant l'accès. Il mit son idée à exécution en l'appliquant à deux malades.

Alphonse Desbordes⁹⁴, un mécanicien de vingt-deux ans, « dont le père est bien connu de l'Académie », présentait régulièrement, tous les quinze jours, une attaque

d'épilepsie à l'époque de la nouvelle et de la pleine lune. Ces crises duraient quatre à cinq heures au moins. Bien que les antispasmodiques et les antipériodiques aient raccourci la durée des accès, Lemaître avait fini par penser que l'inhalation de l'éther pourrait apporter un soulagement au malade. Ainsi, prévoyant la crise qui devait avoir lieu le 16 mars, Lemaître décida de soumettre son patient à l'éther. Deux jours avant la date prévue, il lui fit respirer de l'éther, versé dans un flacon à deux tubulures ; ce qui signifie que Lemaître ne possédait pas le nouvel inhalateur de Charrière et qu'il continuait à appliquer la méthode de Malgaigne. Après huit minutes d'insensibilité, les muscles du patient se raidirent, les jambes s'allongèrent, les bras se tendirent et la colonne vertébrale s'arqua, ventre tendu en avant. Cinq ou six minutes plus tard, cet état fut suivi d'une phase de décontraction musculaire ; la crise était passée. La prochaine attaque devait avoir lieu le 31 mars, jour de pleine lune. Aussi, Lemaître proposait-il de l'y soumettre deux jours plus tôt. S'il ne survenait pas d'attaque, il ne pourrait que se féliciter d'avoir pensé aux inhalations étherées en accordant au malade un sommeil agréable de douze à quinze minutes.

Le 12 juin 1847, Lemaître de Rabodanges⁹⁵ adressait une seconde note à l'Académie des sciences (fig. 3.15 et 3.16), en revenant sur le cas précédent. Cette lettre autographe, qui est en même temps une merveilleuse histoire, est totalement inédite. L'épileptique fut soumis huit fois aux inhalations de l'éther, trois jours avant la nouvelle lune et la pleine lune. Elles déterminèrent une attaque de courte durée, huit à dix minutes avant le commencement du sommeil. Lemaître de Rabodanges en avait conclu qu'il était possible de prévenir une crise d'épilepsie par une attaque artificielle, ce qui mettait le malade à l'abri de tous les accidents qui accompagnent une crise imprévue. Une saignée, avant l'inhalation étherée, pouvait être aussi, quelquefois, d'une grande utilité. L'adjonction d'antispasmodiques et d'antipériodiques devaient détruire la périodicité et amener la guérison. Cet exemple montrait aussi qu'en provoquant une attaque il était possible de reconnaître si un épileptique était somnambule.

Le deuxième malade était un jeune homme de 29 ou 30 ans, d'un tempérament sanguin, d'une bonne constitution, qui, après la mort de son épouse, eut des crises d'épilepsie. Ces attaques, d'abord rares, étaient devenues de plus en plus fréquentes, jusqu'à quinze par jour. Il était

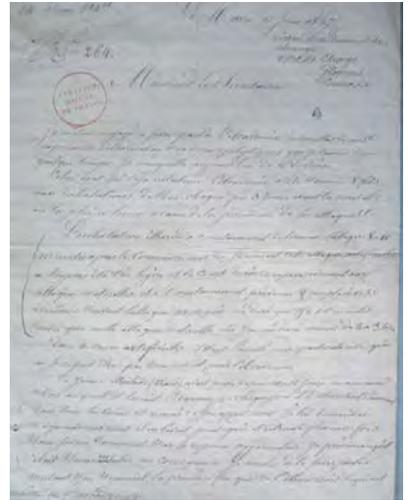


Figure 3.15. Première page de la note de Édouard Lemaître de Rabodanges du 12 juin 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

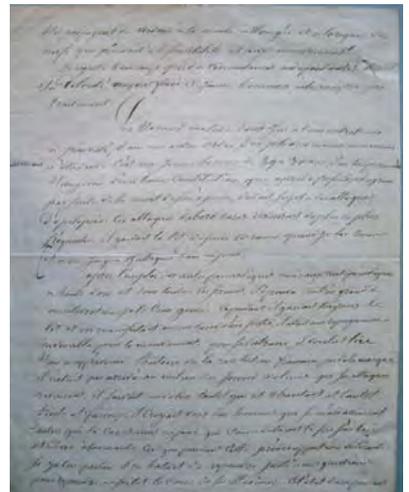


Figure 3.16. Autre extrait de la note de Édouard Lemaître de Rabodanges du 12 juin 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Figure 3.17. Signature d'Édouard Lemaître de Rabodanges du 12 juin 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

couché depuis dix mois lorsque Lemaître de Rabodanges le vit pour la première fois. Lui ayant prescrit des antispasmodiques et des antipériodiques à haute dose, et sous toutes les formes, il éprouva une très grande amélioration et le médecin le crut guéri. Mais il gardait toujours le lit et ne manifestait aucun désir d'en sortir. Pour se distraire, il voulut lire, *l'Histoire de la Révolution française* de De Lamarque⁹⁶, mais il n'était pas arrivé au milieu du second volume que les attaques revinrent. C'était un délire tantôt gai, tantôt triste et furieux. Il avait des hallucinations, croyant voir des hommes qui se massacraient, d'autres qui le menaçaient ou tiraient sur lui. Lorsque le médecin lui parlait, il se hâtait de répondre aux questions et replongeait dans ses fantasmes. Cet état se prolongea pendant deux semaines, au grand désespoir de sa famille. Ayant épuisé tout l'arsenal de la thérapeutique, saignées et régime antiphlogistique, le médecin proposa en dernier recours de l'éthériser pendant plusieurs jours de suite. Le premier jour, le malade respira une once et demi d'éther pendant quarante-huit minutes. Il n'y eut ni calme ni sommeil. Le deuxième jour, même dose d'éther, respirée durant trente-cinq minutes, sans amener autre chose que de la gaieté et des rires plus ou moins agréables. Le troisième jour, inhalation de soixante grammes d'éther, pendant une demi-heure, sans obtenir une réelle amélioration. Le lendemain, à la grande surprise de toute la famille, la mémoire lui était revenue ; le malade parlait avec raison. Il avait rendu une grande quantité d'eau dans les selles. Le praticien (fig. 3.17) lui appliqua un cautère au bras avec la potasse caustique et à partir de ce moment-là le malade fut guéri.

Névralgies

Délaissée pendant quelques années, la méthode de traitement des névralgies auriculaires par fumigation éthérée fut à nouveau remise à l'honneur après 1846.

Le 12 janvier 1847, une demoiselle de vingt ans fit appel au chirurgien Joseph Goodale Lansdown⁹⁷, de Bristol, pour se faire extraire une dent. L'origine de la douleur n'était pas dentaire, les dents étaient saines. La patiente semblait plutôt être victime d'une névralgie faciale. Lansdown lui fit inhaler de l'éther sulfurique ; elle resta inconsciente pendant cinq minutes et, au réveil, fut plongée instantanément dans une crise de forme hystérique.

Cinq minutes plus tard, elle fut en mesure de quitter le domicile du chirurgien. Elle était guérie.

Le 26 janvier, Pierre-Marie Honoré⁹⁸ montra que l'éther pouvait être employé avec succès dans ce type de pathologie. Le procès-verbal manuscrit, qui n'a pas été publié dans son intégralité, nous apporte quelques précisions complémentaires : « *Un malade était en proie à une névralgie faciale des plus violentes ; elle avait résisté à tous les moyens employés. Les inspirations d'éther en ont triomphé ; la douleur a été apaisée en moins de deux minutes ; les muscles de la face, spasmodiquement contractés, au point de rendre impossible la mastication et la parole, se sont relâchés immédiatement* »⁹⁹.

On se reportera également aux observations de Francis Sibson¹⁰⁰, de Nottingham. Les névralgies citées par Sibson touchaient principalement les femmes (six cas sur sept).

À Spalding, le 31 janvier 1847, le médecin Edwin Morris¹⁰¹ eut l'occasion d'employer avec succès l'inhalation de l'éther sulfurique dans un cas de névralgie faciale du trijumeau et dans un cas d'inflammation et de douleurs névralgiques localisées au niveau des testicules. Morris et Lansdown réussirent à prouver que les vapeurs de l'éther pouvaient paralyser momentanément les fonctions naturelles des nerfs.

Un autre cas d'amoindrissement de la douleur, liée à une névralgie faciale répétitive, a été cité par le médecin John Morgan, 5, Albion Place, Hyde Park, à Londres. Le 22 février 1847 et les jours suivants, devant l'aggravation de douleurs faciales paroxystiques, un homme de 72 ans avait inhalé de l'éther à plusieurs reprises. Son état en avait aussitôt été amélioré. Mentionnons encore l'observation rapportée par Archibald B. Semple¹⁰². Cinq minutes d'inhalation, par le flacon à deux tubulures, le patient étant en position couchée, n'avaient pas donné de résultats positifs. On se résolut alors à demander au patient de s'asseoir. En deux minutes, l'insensibilité s'était installée et la douleur aiguë de la face, qui avait été particulièrement vive, ne revint plus.

Méningites cérébro-spinales

Une note autographe inédite de M. Besseron¹⁰³, médecin en chef de l'hôpital militaire de Mustapha, du 29 avril 1847, sur l'emploi de l'inspiration de l'éther comme traitement de la méningite cérébro-spinale, nous apporte, en plus des détails nécrologiques, des renseignements précis

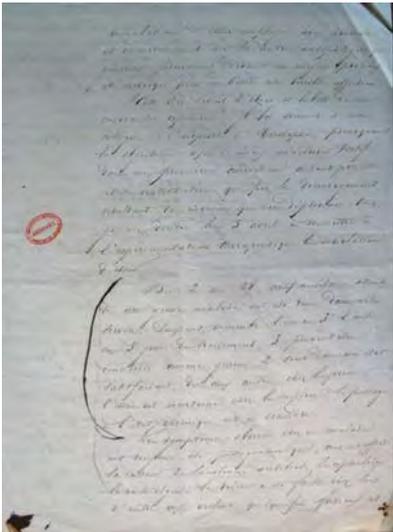
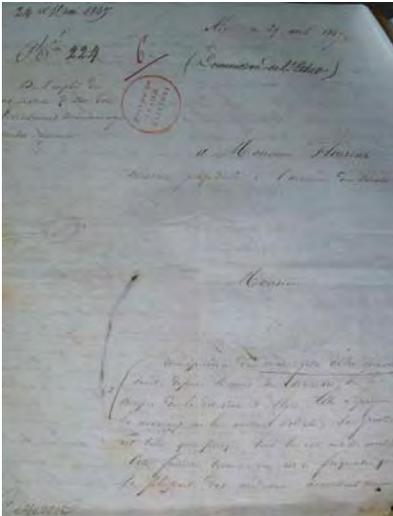


Figure 3.18. Extraits de la note de Besseron du 29 avril 1847.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

sur l'état de santé des troupes stationnées en Algérie, en ce début de l'année 1847 (fig. 3.18 et 3.19).

Les extraits publiés dans la *Gazette Médicale de Paris*¹⁰⁴, le 15 mai et le 26 juin 1847, correspondent, pour le premier, au résumé que Besseron a envoyé à l'Académie des sciences, pour le second, à un extrait d'une communication, faite à la Société royale de Médecine de Marseille par Alphonse Grand-Boulogne, employé à l'hôpital militaire de Mustapha.

Cette note a le mérite d'apporter des précisions sur ce qui s'est réellement passé à l'hôpital de Mustapha et, tout spécialement, sur le nombre d'hommes (22 au total) qui ont contracté la maladie entre le 15 décembre 1846 et le 2 avril 1847 et leurs décès (21). Il n'y eut qu'un seul survivant. Aux dires de Grand-Boulogne, témoin des tentatives de traitement de Besseron, la maladie avait provoqué la mort de plusieurs zouaves parmi les soldats des autres régiments qui stationnaient dans la région, après une agonie de douze à vingt-quatre heures et après des semaines de céphalalgies ou de coma. À partir du 1^{er} décembre, les malades furent hospitalisés à l'hôpital de Dey, à la Salpêtrière, à Mustapha, ou à l'hospice civil d'Alger. Des remèdes énergiques, combinés de manières différentes, furent administrés aux malades : saignées abondantes, générales et locales, application de sangsues, de ventouses, emploi des évacuants et, bien entendu, de l'opium à haute dose, comme l'avait préconisé Marie-Denis-Étienne-Hyacinthe Chauffard (d'Avignon), lors de l'épidémie de 1841. Les résultats étaient si décevants que Besseron eut l'idée de faire inhaler de l'éther aux patients atteints de cette terrible maladie. Il s'était inspiré des théories italiennes de Giovanni Rasori¹⁰⁵ et de Giacomo Tommasini, qui classaient l'éther parmi les hyposthénisants. D'après Besseron, les tentatives de traitement par inhalation de l'éther commencèrent à partir du 5 avril. Neuf militaires furent traités entre le 2 et le 28 avril. D'après Grand-Boulogne, elles ne débutèrent que le 10 avril. Douze malades furent éthérisés ; cinq furent guéris, trois entrèrent en convalescence, et deux finirent par succomber. Les doses varient légèrement d'un auteur à l'autre. Besseron parle de 4, 6, 8, 10 inspirations, renouvelées toutes les deux heures¹⁰⁶; Grand-Boulogne, de 15 ou 20 inspirations, renouvelées trois fois par jour et, par la suite, de 8 à 12 inspirations, deux fois par heure. L'objectif de Besseron était d'engourdir le malade afin de

lui procurer un sommeil réparateur, de décontracter ses muscles, de diminuer la raideur de sa colonne vertébrale et de sa nuque, de ralentir le pouls, de fluidifier le sang, d'agir sur son état d'esprit et, au final, sur son moral.

En leur administrant du tartre stibié, Besseron cherchait à obtenir un effet de tolérance. Cet effet apparaissait entre douze heures et trois jours de traitement. Grand-Boulogne disait que « *loin de congestionner le cerveau, l'éther exerce sur cet organe une influence contraire* », ce qui pouvait se révéler être un agent particulièrement puissant entre les mains d'un thérapeute quelque peu habile. La rédaction¹⁰⁷ de la *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires* ne partageait ni l'opinion de Grand-Boulogne, ni celle de Besseron. Elle ne pensait pas qu'une maladie, qui tue neuf fois sur dix, pût s'arrêter sous l'effet de l'inhalation des vapeurs étherées.

Dans sa thèse, soutenue à Paris en 1848, Auguste Hannard¹⁰⁸ a consigné quatorze observations de méningites cérébro-spinales traitées par l'inhalation de l'éther. Ces inhalations produisaient le calme, le sommeil, agissaient sur l'insomnie, sur la rigidité vertébrale et sur l'état fébrile. Elles faisaient disparaître les céphalalgies et les rachialgies. Dès que l'effet sédatif était obtenu, le médecin diminuait le nombre et la fréquence des inhalations, de manière à entretenir l'état d'apaisement général. Il les supprimait dès que les symptômes d'excitation de la sensibilité avaient disparu.

Rage et tétanos

Le 16 janvier, lors de la réunion de la *Westminster Medical Society*, à Londres, Hale Thomson caressait l'espoir de prouver que l'inhalation étherée pouvait être efficace dans le traitement de l'hydrophobie, du tétanos et des maladies spasmodiques¹⁰⁹. Son collègue Bowman pensait que les spasmes et les convulsions, qui se manifestaient chez certaines personnes au cours de l'éthérisation, s'opposaient à son emploi dans les accès tétaniques. Peu après, William Harcourt Ranking¹¹⁰, de Bury St. Edmonds, fit la même analyse dans *The Lancet*, après avoir constaté que l'inhalation de l'éther pouvait provoquer des spasmes de grande ampleur dans les cas de tétanos.

En France, la question fut examinée plus tardivement, comme le montre le pli cacheté (fig. 3.20), déposé à l'Académie des sciences, le 15 février 1847, par Charles-

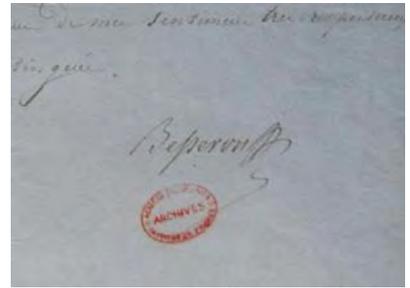


Figure 3.19. Signature de Besseron.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

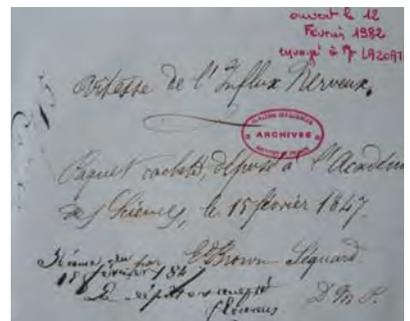


Figure 3.20. Pli cacheté de Charles-Édouard Brown-Séquard, ouvert le 12 février 1982, mais déposé à l'Académie des sciences, le 15 février 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

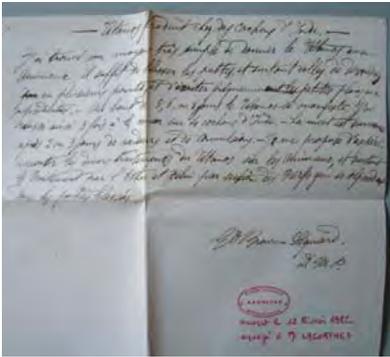


Figure 3.21. Remarques de Charles-Édouard Brown Séquard contenues dans le pli cacheté du 15 février 1847. Dans le deuxième feuillet du pli cacheté, le physiologiste livre ses recherches sur le tétanos.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Édouard Brown-Séquard. Le physiologiste avait décidé d'orienter ses recherches vers un nouveau mode de traitement du tétanos. C'est la raison pour laquelle il s'était empressé de jeter ces quelques mots sur un papier (fig. 3.21):

« J'ai trouvé un moyen très simple de donner le tétanos aux animaux : il suffit de blesser les pattes et, surtout, celles de derrière, en plusieurs points, et d'exciter fréquemment les plaies qu'on a produites. Au bout de 5, 6, ou 8 jours, le tétanos se manifeste. J'ai réussi ainsi, trois fois, à le causer sur les cochons d'Inde. La mort est survenue après deux ou trois jours de raideurs et de convulsions. Je me propose d'expérimenter les divers traitements du tétanos sur les animaux et, surtout, le traitement par l'Éther et celui, par section, des nerfs qui se répandent dans les parties blessées »¹¹¹.

Il portait ainsi à la connaissance de l'Académie des sciences son idée de traiter le tétanos, provoqué chez les cochons d'Inde, par les inhalations éthérées, de manière à ce que la date à laquelle cette idée avait été formulée ne pût plus lui être contestée. Ce qui ne veut pas dire qu'il allait mettre ces idées en pratique, le jour même. Elle lui donnait surtout la possibilité de communiquer ultérieurement les résultats de ses observations.

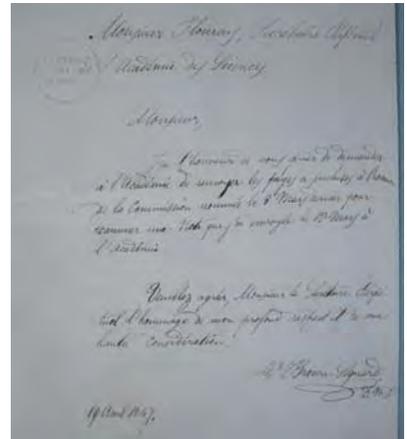
Le même pli cacheté renferme une deuxième lettre, dans laquelle Brown-Séquard exposait le protocole expérimental qui devait lui permettre de calculer la vitesse de l'influx nerveux.

Quinze jours plus tard, le 1^{er} mars 1847, Brown-Séquard¹¹² faisait parvenir à l'Académie des sciences une note sur la durée de vie des grenouilles, après extirpation de la moelle allongée et de certaines parties du centre nerveux cérébro-rachidien. Cette note fut suivie d'un additif¹¹³ (fig. 3.22), resté inédit. Brown-Séquard souhaitait apporter quelques éclaircissements et quelques faits nouveaux sur des expériences, réalisées sur des animaux, en leur extirpant les lobes cérébraux et certaines parties de la moelle épinière. On savait que, chez les animaux à sang chaud, la vie pouvait perdurer pendant plusieurs mois, malgré la destruction des lobes cérébraux. Le 26 février 1847, le physiologiste prit 100 grenouilles (40 vertes et 60 rousses) et sépara complètement, par une section transversale, la moelle allongée du reste de l'encéphale et de la moelle épinière, et détruisit entièrement la moelle épinière à l'aide d'une tige transversale. Chez 100 autres grenouilles,

il détruisit de la même manière le centre cérébro-rachidien, à l'exception de la portion de moelle épinière d'où naissent la seconde et la troisième paires de nerfs. Il put montrer que la petite portion de moelle épinière, qui restait, était plus apte à la conservation de la vie que la moelle allongée. La vie durait de quelques minutes à 13, et même 15 jours, en hiver, et d'une demi-heure à une heure, en été. La conservation des fonctions de la vie organique dépendait donc de l'état de la moelle épinière.

Une autre lettre inédite, adressée au secrétaire perpétuel de l'Académie royale des sciences, le 12 juin 1847, par Charles-Joseph-Frédéric Carron du Villards¹¹⁴, oculiste à Mulhouse (Haut-Rhin), nous informe de l'envoi d'un mémoire sur la coloration accidentelle de l'humeur vitrée de l'Homme et des animaux, tout en suggérant d'employer l'éther dans le traitement de la rage (fig. 3.23), comme l'avait fait Pertusio¹¹⁵, à Turin. Carron du Villards n'avait pas eu l'occasion de mettre son idée en pratique, mais souhaitait s'en assurer la priorité. La *Revue médico-chirurgicale de Paris*¹¹⁶ cite en effet la *Clinique de Marseille*, dans laquelle aurait paru un article qui parle du succès obtenu, à Turin, par G. Pertusio, chirurgien de l'hôpital Saints-Maurice-et-Lazare, dans un cas de tétanos traumatique très prononcé. Un malade s'était présenté à la clinique, le 4 février 1847. Le 13 février, les contractions musculaires étaient tellement intenses que Pertusio eut l'idée d'éthériser le malade. Il obtint instantanément la résolution musculaire complète. Comme les symptômes tétaniques revenaient dès que cessait l'influence de l'éther, le chirurgien décida de renouveler les inhalations, à raison de six séances par jour. Peu à peu, les accès tétaniques devinrent moins violents. Le médecin put réduire le nombre de séances et, le 4 mars, le malade se promenait dans la salle des convalescents, en n'éprouvant plus que quelques vagues contractures abdominales.

Un autre exemple de traitement du tétanos, par inhalation de l'éther, nous est donné par Hutin¹¹⁷, en août 1847. Pendant les douze années passées dans l'armée d'Afrique, Hutin avait eu l'occasion d'observer et de traiter plus de soixante tétanos traumatiques. À plus d'un tiers des malades, Hutin avait administré de l'éther en potion (de 1 à 20 grammes par vingt-quatre heures) ou en lavements. Il avait frictionné des malades, atteints d'opisthotonos, avec de l'éther, le long de la colonne vertébrale et sous les aisselles. Ce médicament ne lui avait



Jan. 1847	Fev. 1847	Mars 1847	Avril 1847
1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16
17	18	19	20
21	22	23	24
25	26	27	28
29	30	31	

Figures 3.22. Lettre d'introduction et extrait de la note additive de Charles-Édouard Brown-Séquard du 19 avril 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Ayant examiné avec
soin les travaux publiés
sur l'inhalation de l'éther
dans les affections spasmodiques
je propose son application
dans l'hydrophobie vérolée.
Les succès obtenus par
le Docteur Pertusio de Turin
dans les cas tétaniques

Agnès Roux
docteur en médecine
de l'Université de Turin
le 12 juin 1847
Paris
Petit
Carron de Villards
Nulbun (Paris) le 12 juin 1847

Figures 3.23. Extraits de la lettre de Charles-Joseph-Frédéric Carron du Villards : 12 juin 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

cependant pas mieux réussi qu'un autre. Hutin tenait surtout à minimiser l'annonce faite, vers la mi-juillet dans le *Spectateur Égyptien*, par Franc, premier médecin de son Altesse le généralissime Mehmet Ali Pacha qui prétendait avoir guéri un jeune homme atteint de tétanos.

Le 9 novembre 1847, à l'Académie de médecine, le médecin Petit¹¹⁸, d'Ermenonville, rapportait une observation supplémentaire. Celle-ci présente de nombreuses similitudes avec celle de Pertusio¹¹⁹, à Turin. D'après Petit, l'éther n'avait pas guéri le tétanos, mais provoqué une modification des contractions des muscles thoraciques, empêchant le malade de périr par asphyxie. Il fallait que le médecin tienne compte du phénomène d'accoutumance aux vapeurs éthérées. L'action stupéfiante diminuait très rapidement au fil des jours, en fonction de la multiplication des séances d'inhalation. Pour dompter la maladie, il ne fallait pas abuser de l'éther, mais l'administrer en fonction des besoins réels, au moment opportun, lorsque les contractions musculaires menaçaient d'étouffer le patient. Aussi Petit émit-il l'hypothèse suivante : en alternant les séances, inhalation d'éther, inhalation de chloroforme, et vice versa, on pouvait éviter au malade de s'habituer à l'action de la vapeur éthérée.

En 1848, Jules Roux¹²⁰ publiait une note de 24 pages qui traitait de l'amputation et de l'éthérisme dans le tétanos traumatique. L'amputation était nécessaire et utile lorsque le tétanos survenait à la suite de blessures irrégulières, de déchirures des nerfs ou d'inclusions de corps étrangers, difficiles à extraire. L'assoupissement artificiel produit par l'inhalation de l'éther était devenu un remède essentiel dans le tétanos, provoquant le calme absolu et la résolution musculaire. Un autre avantage de l'éthérisation dans l'opisthotonos était de pouvoir supprimer la douleur, celle-ci étant elle-même source d'accidents convulsifs. Pour paralyser le progrès du mal et l'éteindre dans sa source, en frappant d'insensibilité le système nerveux sensitif, Roux proposait d'éthériser localement les surfaces traumatiques.

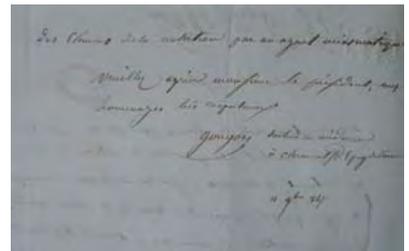
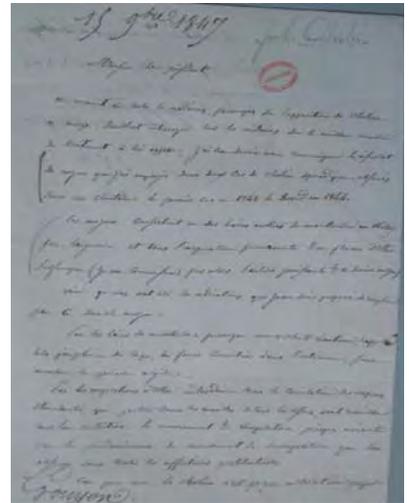
Choléra

Une lettre autographe inédite fut adressée à l'Académie des sciences, le 11 novembre 1847, par Gouyon (fig. 3.24). Au moment où toutes les académies s'occupaient du choléra en Europe et où les médecins s'interrogeaient sur

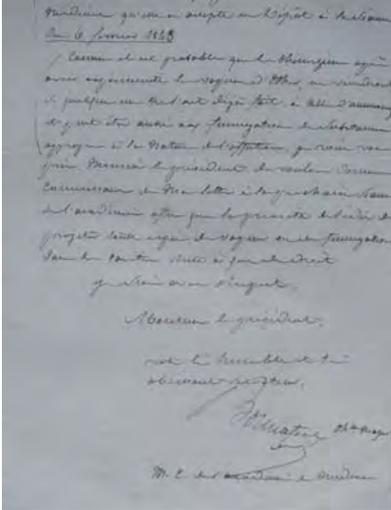
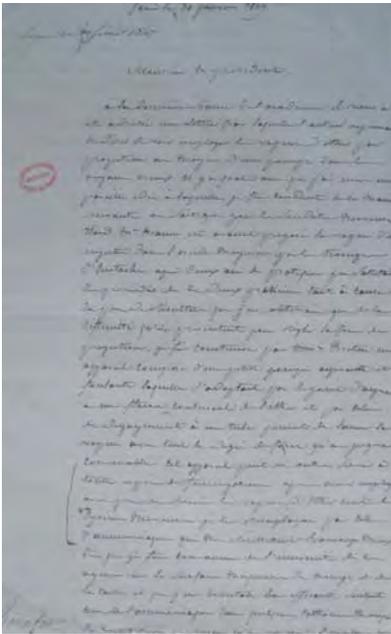
le meilleur mode de traitement, Gouyon¹²¹ voulut faire connaître les résultats des moyens qu'il avait appliqués, dans sa clientèle, en 1842, puis en 1844. Cette thérapeutique consistait à plonger le malade dans des bains de moutarde et à lui faire inspirer de l'éther sulfurique. Ces bains de moutarde avaient pour but de provoquer une réaction violente, en attirant vers l'extérieur les forces concentrées à l'intérieur du corps. L'éther devait introduire dans la circulation des vapeurs stimulantes et réveiller « le mouvement de composition presque anéanti par la prédominance du mouvement de décomposition que l'on observe dans toutes les affections pestilentielles... ». Gouyon faisait appel aux propriétés irritantes de la farine de moutarde noire, à raison de 500 à 1 000 grammes délayés dans l'eau d'un grand bain. Il s'agissait d'obtenir la rubéfaction, de calmer les crampes et de stimuler la périphérie du corps du malade. Les expériences d'Armand Trousseau et de Hermann Pidoux¹²² montreront qu'un sinapisme préparé avec de l'eau tiède agit plus rapidement que s'il était préparé avec de l'eau froide. Dans certaines irritations chroniques et diathésiques de l'appareil gastro-intestinal, les grands bains de farine de moutarde agissent comme un moyen de révulsion extrêmement puissant. Ils furent employés lorsqu'il existait une congestion du côté des viscères, ou comme moyen attractif dans les fièvres exanthématiques. Trousseau et Pidoux recommandaient au malade de ne pas rester plus de dix minutes dans un bain sinapisé, et d'en sortir dès que la cuisson devenait trop vive ou que des frissons se manifestaient. La sensation de froid pouvait être si intense et si douloureuse, que les patients la comparaient à des coupures de la peau par des couteaux glacés. La moutarde, en ouvrant les pores de la peau, devait préparer le corps à recevoir un autre agent médicamenteux, tandis que les vapeurs de l'éther avaient pour effet de stimuler les échanges gazeux au niveau des tissus.

Maladies spasmodiques des organes respiratoires : coqueluche et asthme

L'administration de l'éther, dans le traitement de l'asthme par voie buccale, était connue depuis fort longtemps. Robert Willis¹²³, de Barnes, dans le Surrey, était convaincu que son inhalation serait bien plus efficace. Pour calmer ou stopper les crises paroxystiques de l'asthme, il avait eu recours au mouchoir imbibé de deux, trois ou quatre



Figures 3.24. © Extraits de la lettre de Gouyon, docteur en médecine à Clermont-Ferrand.



Figures 3.25. Extraits de la note de Jean-Pierre Bonnafont, datée du 30 janvier 1847.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

drachmes d'éther (6, 10 ou 12 grammes environ), et maintenu fermement sur la bouche et sur le nez. L'effet était le même en cas de coqueluche, de toux spasmodiques, ou encore dans les cas de maladies laryngées accompagnées d'une fermeture spasmodique de la glotte, avant que la sensibilité ne soit éteinte ou que les mouvements respiratoires aient cessé.

Affections oto-rhino-laryngologiques

Jean-Pierre Bonnafont, médecin militaire français né à Plaisance (Gers), avait participé à l'expédition d'Alger de 1830. Bonnafont s'était fait remarquer par ses articles sur les maladies de l'oreille et ses réflexions sur les conditions de vie dans un pays qu'il connaissait bien pour y avoir passé douze ans de sa vie.

Dans une note autographe inédite, rédigée le 30 janvier 1847, Bonnafont¹²⁴ réclamait l'antériorité de l'idée de la projection de vapeurs éthérées dans les cavités de l'oreille moyenne, et du procédé de fumigations sur les muqueuses du péritoine, de la tunique vaginale, de la vessie, des trompes et de la caisse du tympan (fig. 3.25). Or, nous l'avons vu, Bonnafont n'était pas le premier auteur à avoir pensé aux fumigations, ni aux projections de vapeurs ammoniacales sur la muqueuse de la caisse du tympan. Il eut simplement l'idée de faire construire par les frères Breton, une pompe aspirante et foulante pouvant s'adapter aux flacons à éthériser. Cet appareil pouvait servir à toutes les variétés de fumigations. Ayant employé la vapeur d'éther avec peu de succès contre la dyscrasie nerveuse, Bonnafont la remplaça par l'ammoniaque, qui réussissait beaucoup mieux contre les affections des membranes de l'oreille. Il proposa la méthode à trois chirurgiens des hôpitaux de Paris. Ses idées avaient été consignées dans un pli cacheté, adressé à l'Académie de médecine, le 6 février 1843. Quatre ans plus tard, le 2 février 1847, Bonnafont¹²⁵ demandait à la noble assemblée d'en donner la lecture, avec l'idée de s'assurer ainsi l'antériorité d'une nouvelle médication contre les maladies des cavités closes.

L'éthérisation par le rectum

Le 2 février 1847, l'éditorialiste X...¹²⁶ écrivait, dans la *Gazette des Hôpitaux Civils & Militaires*, que

Philibert-Joseph Roux¹²⁷ avait songé à faire arriver les vapeurs de l'éther dans l'anus, en utilisant une pompe aspirante et foulante. Charrière pensa aussitôt à modifier son appareil d'inhalation en l'équipant de canules à rectum. Cette application n'était pas vraiment nouvelle, car ces canules existaient déjà et pouvaient être montées sur les pompes et les soufflets utilisés pour la réanimation des noyés. Le rédacteur de la *Gazette des Hôpitaux* ne croyait pas en cette nouvelle méthode d'éthérisation, estimant que les poumons offraient une surface d'absorption bien plus importante que la muqueuse rectale.

Jean-Marc Dupuy, né à Sorges, en Dordogne, alors interne des hôpitaux de Paris, voulut s'assurer que l'éther injecté dans le rectum produisait les mêmes effets que les vapeurs introduites dans les poumons. Dupuy pensait que cette voie pourrait obvier aux inconvénients de l'agent narcotique, lorsqu'il était introduit dans l'estomac ou dans les poumons, en particulier les vomissements et la répugnance éprouvée par le patient. Il adressa une première note¹²⁸ (fig. 3.26), à l'Académie de médecine, le 16 mars 1847. Dans la première observation, il avait injecté 10 grammes d'éther acétique dans le rectum d'un chien de petite taille, 24 heures après son dernier repas. L'animal somnola très rapidement. Son haleine sentait l'éther, mais il semblait prêt à se réveiller lorsqu'on faisait du bruit. Vingt-sept minutes plus tard, les symptômes commençant à se dissiper, Dupuy lui réinjecta 14 grammes d'éther sulfurique. L'animal se mit alors à vomir ; l'anesthésie fut complète au bout de sept minutes. Une heure et quart plus tard, il présentait toujours l'insensibilité la plus complète. Dans la deuxième expérience, Dupuy injecta dans le rectum un mélange, à parts égales, de 17 grammes d'éther sulfurique et d'eau. L'anesthésie parut complète après six minutes. L'animal ne fut plus en mesure de pousser un cri lorsqu'on lui incisait la peau, mais le mouvement qu'il fit indiquait clairement qu'il avait senti ce qu'on lui faisait. Après huit à dix minutes, on lui fit une seconde injection. Le petit chien rejeta le liquide par l'anus mais, malgré cela, l'insensibilité fut complète pendant onze minutes. Dupuy poursuivit alors ses expériences et, le 5 avril 1847, il fut en mesure d'adresser une nouvelle note¹²⁹ à l'Académie des sciences. Un extrait de ce mémoire a été publié dans le *Compte Rendu de l'Académie des sciences*¹³⁰. Des expériences, menées sur trois chiens et un lapin, Dupuy avait conclu :

Le résultat que le contact de l'air avec les parties molles du corps a pour effet de produire l'insensibilité est démontré par ce qui suit. L'expérience a été faite sur un chien de petite taille, 24 heures après son dernier repas. On a injecté dans le rectum 10 grammes d'éther acétique. L'animal a immédiatement somnolé. Son haleine sentait l'éther, mais il semblait prêt à se réveiller lorsqu'on faisait du bruit. Vingt-sept minutes plus tard, les symptômes commençant à se dissiper, on a réinjecté 14 grammes d'éther sulfurique. L'animal a alors commencé à vomir. L'anesthésie fut complète au bout de sept minutes. Une heure et quart plus tard, il présentait toujours l'insensibilité la plus complète.

Le résultat que le contact de l'air avec les parties molles du corps a pour effet de produire l'insensibilité est démontré par ce qui suit. L'expérience a été faite sur un chien de petite taille, 24 heures après son dernier repas. On a injecté dans le rectum 10 grammes d'éther acétique. L'animal a immédiatement somnolé. Son haleine sentait l'éther, mais il semblait prêt à se réveiller lorsqu'on faisait du bruit. Vingt-sept minutes plus tard, les symptômes commençant à se dissiper, on a réinjecté 14 grammes d'éther sulfurique. L'animal a alors commencé à vomir. L'anesthésie fut complète au bout de sept minutes. Une heure et quart plus tard, il présentait toujours l'insensibilité la plus complète.

Figures 3.26. Deuxième et troisième feuillets de la note de Jean-Marc Dupuy du 5 avril 1847, sur les effets de l'injection de l'éther dans le rectum.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

– que le changement de couleur du sang artériel, qu'on remarque dans l'inhalation éthérée et qui dénote que l'asphyxie est plus ou moins avancée, n'a pas lieu lorsque l'éther est injecté dans le rectum ;

– que l'injection d'éther et d'eau ne développe qu'une légère phlogose de la muqueuse intestinale. L'injection de 10 grammes d'éther et de 10 grammes d'eau, dans le rectum du lapin, montrait que l'insensibilité était complète après trois minutes. L'incision des vaisseaux artériels et de l'aorte, l'examen des poumons, du foie, des reins et des intestins, ne révélait aucune anomalie, aucun phénomène d'asphyxie. « Cette observation », écrivait Dupuy¹³¹ dans un paragraphe non publié, « prouve de la manière la plus satisfaisante, que l'insensibilité n'est nullement le résultat nécessaire de l'asphyxie, comme quelques expérimentateurs l'ont prétendu, et, entre autres, M.M. Preisser, Pillore et Melays¹³², de Rouen ; ce n'est donc point, comme ils le disent, à la cessation de l'hématose pulmonaire qu'est due la cause de l'insensibilité qui suit les inspirations d'éther en vapeur ; et si, comme M. Amussat¹³³, ils ont trouvé que pendant l'inhalation éthérée le sang artériel devient noir, c'est qu'il y a eu un commencement d'asphyxie, l'air respirable n'arrivant plus en assez grande quantité dans les poumons pour suffire à la transformation du sang veineux en sang artériel. Mais ces praticiens ajoutent que la transformation du sang artériel en sang veineux précède l'apparition de l'insensibilité : par conséquent, suivant eux, il faudrait, pour que l'insensibilité se manifestât, que la couleur du sang artériel fût préalablement modifié par un agent propre à faire naître l'asphyxie ».

Et Dupuy terminait son propos en affirmant que l'expérience qu'il avait faite sur le lapin, démontrait que le sang artériel ne change pas de couleur dans l'éthérisation exempte d'asphyxie. Pour qu'il y ait insensibilité, il fallait que le sang hématosé exerce son influence sur les centres nerveux. Dupuy était convaincu que son procédé offrait plus de sécurité que celui de l'inhalation, qu'il n'y avait pas à redouter de phénomènes asphyxiques, qu'on pouvait doser l'éther avec plus de facilité, quoique divers appareils aient été proposés à cet effet. Le 16 mars, Dupuy présentait une note à l'Académie de médecine, dans laquelle il affirmait qu'en introduisant de l'éther par l'estomac il fallait aussi craindre la répugnance des malades et les vomissements. Ses conclusions furent

publiées dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*¹³⁴. Deux mois plus tard, Dupuy¹³⁵ soutenait sa Thèse de Médecine. *L'Union Médicale*¹³⁶ en donna le résumé, le 23 septembre 1847 (fig. 3.27).

Le 30 mars 1847, le chirurgien militaire Nicolai Ivanovitch Pirogoff¹³⁷, conseiller d'État à Saint-Petersbourg, adressait une lettre¹³⁸ à l'Académie des sciences de Paris (fig. 3.28), dans laquelle il parlait de ses expériences d'éthérisation par le rectum, réalisées en premier sur les animaux, puis chez l'Homme. Il introduisait les vapeurs d'éther dans l'organisme, par l'intermédiaire d'une sonde élastique, reliée à une capsule en fer-blanc, remplie d'éther liquide et d'eau à 40 degrés Réaumur. De simples lavements lui avaient permis d'anesthésier des patients après trois à cinq minutes, et avec seulement 1 et demie à 2 onces d'éther. Cette lettre a été publiée, dans presque son intégralité, dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*¹³⁹. Il ne manque que la dernière phrase, dans laquelle Pirogoff faisait part de son intention de présenter un ouvrage détaillé sur le sujet. Le 26 mai 1847, Pirogoff adressait en effet une seconde lettre à l'Académie des sciences (fig. 3.29), accompagnée de l'ouvrage annoncé : *Recherches pratiques et physiologiques sur l'éthérisation*. Ce dernier est conservé à la Bibliothèque de l'Académie de médecine. Dans cette lettre¹⁴⁰, expédiée en mai 1847, Pirogoff donnait le résumé de ses nouvelles observations : l'extirpation partielle de la mâchoire supérieure, trois opérations de la pupille, deux strabismes, une rhinoplastie, l'extirpation d'un os métacarpien, une taille. Ayant été chargé, par une ordonnance de sa Majesté l'Empereur, de partir pour le Caucase, afin d'appliquer l'éthérisation sur le champ de bataille, il espérait pouvoir donner sous peu de nouvelles informations à l'Académie.

Comme le confirme une autre lettre de Pirogoff¹⁴¹, datée du 4 avril 1847, le chirurgien russe avait d'abord employé un ancien appareil à transfusion sanguine, que Charrière avait modifié à son intention (fig. 3.30). Cet instrument se composait d'une boîte métallique, dans laquelle était fixée une seringue qui se terminait par deux tubes, l'un pour livrer passage aux vapeurs de l'éther provenant d'un flacon à éthériser, l'autre destiné à être engagé dans le rectum. Le clysopompe ne fut utilisé que dans un deuxième temps (fig. 3.31).

Dans une lettre, adressée à l'Académie des sciences, au mois de juillet 1847, Samuel-Moritz Pappenheim¹⁴²,

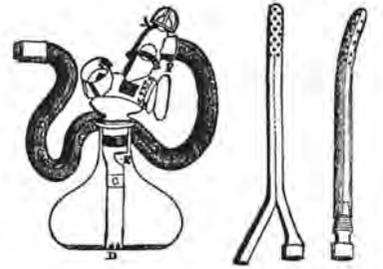


Figure 3.27. Appareil de Charrière à triple effet, prêt à recevoir une canule à rectum. À côté de l'appareil, deux canules à rectum, l'une métallique, à double courant, l'autre plus simple, en gomme. Elles pouvaient être montées sur une pièce conique, qui se vissait sur l'extrémité du tuyau d'aspiration de l'inhalateur. Dans : Charrière, *Supplément aux notices publiées les 11 février et 27 mars 1847 sur les appareils à inhalation de la vapeur d'éther*, Paris, 1847.

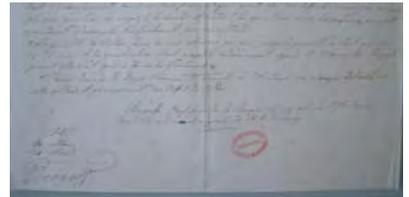


Figure 3.28. Extrait de la lettre de Nicolai Ivanovitch Pirogoff, datée du 30 mars 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

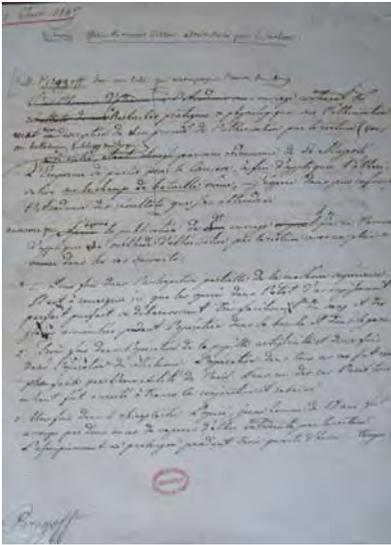


Figure 3.29. Extrait de la note de Pirogoff du 26 mai 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

médecin-accoucheur de l'ancien Dispensaire de Breslau, aide-naturaliste à l'Institut royal de Physiologie de l'Université de Breslau, puis au laboratoire de physiologie comparée de Flourens au Jardin des Plantes, critiquait les travaux de François-Achille Longet et de Claude Bernard¹⁴³ sur les causes qui peuvent faire varier l'intensité de la sensibilité récurrente. Il s'en prenait également aux travaux de Pirogoff sur les modifications subies par les nerfs au cours de l'éthérisation, les jugeant inexacts :

« Il dessine la structure détruite dans un degré tel, comme on le voit seulement quand on fait passer trop de temps avant l'examen même. Le chirurgien russe n'a pas pris les précautions nécessaires pour des recherches si délicates, et je peux me reporter ici sur mes propres observations, auxquelles ont participé Mr. Good, médecin anglais, Mr. Pany, chirurgien militaire de la Nouvelle Hollande, un médecin irlandais et un jeune étudiant parisien, qui ne désire pas d'être nommé (sic). Tous ces Messieurs étaient très bons connaisseurs de la structure normale des nerfs et ont assistés aux résultats que j'ai eu l'honneur de communiquer à l'illustre Académie^{144,145}. Les différences que le chirurgien de St. Petersbourg veut établir entre les destructions produites par différents (sic) moyens, reposent également sur des particularités qui ne sont pas essentielles, puisqu'elles ont été observées assez souvent par les médicaments les plus différents (sic). Il vaut mieux avouer ici que notre science est limitée dans ce moment, et qu'il agit par des moyens nouveaux (sic). J'avais exposé d'abord que l'application de la lumière polarisée me servirait à quelque chose, mais quoique j'avais trouvé, avec un appareil très soigneux de Mr. Soleil, quelques explications utiles pour l'histologie par rapport à la gaine et au contenu des fibres primitives, je n'ai pas pu cependant reconnaître de signes particuliers dans les nerfs éthérisés, quoiqu'il faut avouer qu'il s'agissait ici avant tout d'appliquer d'une manière plus large les riches expériences gagnées dans la doctrine de la polarisation »¹⁴⁶.

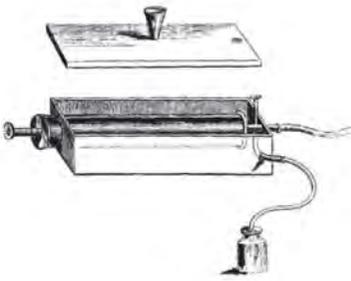


Figure 3.30. Appareil de Charrière, modifié à la demande de Pirogoff. Lettre de Pirogoff, citée par Seifert, vétérinaire à la Cour de Vienne, dans « Über Ätherisation durch den Mastdarm », *Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien*, 1847, vol. I, p. 242.

Le 14 avril 1847, A. Thiernesse¹⁴⁷, de Bruxelles, et F. Defays, son répétiteur d'anatomie de l'École de médecine-vétérinaire de Cureghem, décidèrent de vérifier les expériences de Dupuy. Les résultats n'étaient pas vraiment satisfaisants. L'inhalation par le rectum était moins efficace et plus dangereuse que par les poumons.

Le 24 avril, dans une lettre adressée à la *Gazette Médicale de Paris*, Jean-Gaspard Vicente Y Hédou¹⁴⁸

informait la rédaction de ses essais d'injection d'éther dans le rectum. Ces expériences, réalisées à l'hôpital général de Madrid, sur un lapin et sur deux cochons d'Inde, dataient du 19 février 1847. Vicente Y Hedo en avait déduit que l'insensibilité s'installait bel et bien lorsqu'on injectait de l'éther dans le rectum, mais qu'il fallait administrer des doses très importantes, ce qui était dangereux. Le tube intestinal était fortement phlogosé et la respiration des animaux si faible, qu'on les croyait morts. Alors que l'éthérisation par inhalation s'installait habituellement en quelques instants, celle produite par le rectum ne prenait effet qu'au bout de quatre à cinq minutes.

Parmi les auteurs qui ont réalisé des expériences d'éthérisation par le rectum, il faut encore citer Jean-Baptiste-Maximilien Parchappe de Vinay¹⁴⁹, médecin-en-chef de l'hôpital psychiatrique Saint-Yvon de Rouen, devenu, en 1848, inspecteur général des Établissements d'aliénés de France et du service sanitaire des prisons. Le 30 mars 1847, Parchappe introduisait 73 grammes d'éther vaporisé dans le rectum d'un chien de petite taille. La moitié s'échappa par l'anus et l'animal resta sensible à la douleur au moment de l'opération. On le soumit à nouveau à l'action de l'éther, pendant quatre minutes. Cette fois, l'animal tomba dans la stupeur. On put lui couper un bout de l'oreille sans qu'il se mette à bouger. La section d'un bout de la queue lui fit ouvrir les yeux et pousser un cri plaintif. Puis l'assoupissement devint encore plus profond. Il fut possible de lui couper des bouts de la queue sans qu'il y eût des mouvements ou des cris. La respiration finit par s'emballer, les membres se raidirent, et la mort arriva vingt-sept minutes après le début de l'expérience.

De l'aspect médico-légal des anesthésies dans les maladies simulées

À peine avait-on trouvé le moyen de supprimer la douleur, que de nouvelles applications du phénomène de l'éthérisation furent proposées. Un patient qui délirait, un somnambule, un malade ivre ou euphorique, un individu qui parlait pendant la première période de l'éthérisation ou qui, au réveil, ne se souvenait plus des paroles prononcées pendant l'opération, ne pouvaient-ils pas fournir des renseignements précieux ? L'état d'esprit,

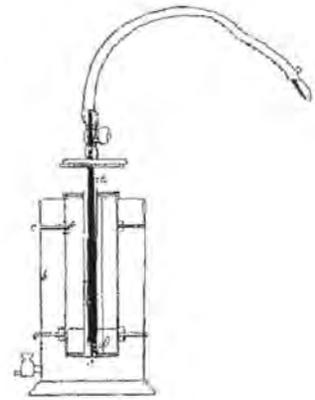


Figure 3.31. Clysopompe à piston creux, construit par le fabricant d'instruments chirurgicaux Rooch de Saint-Pétersbourg, à l'intention de Nicolaï Ivanovitch Pirogoff. Cet appareil pouvait être adapté sous une chaise percée. Il était réservé aux opérations chirurgicales de longue durée, car l'éthérisation par le rectum durait plus longtemps que la narcotisation produite par l'inhalation. D'après Pirogoff, la méthode rectale rendait de grands services dans les opérations obstétricales, dans les maladies spasmodiques du canal intestinal et des organes urinaires et, tout particulièrement, dans les opérations qui exigeaient un relâchement complet du système musculaire. Nicolaï Ivanovitch Pirogoff, *Recherches pratiques et physiologiques sur l'éthérisation*, Saint-Pétersbourg, 1847.

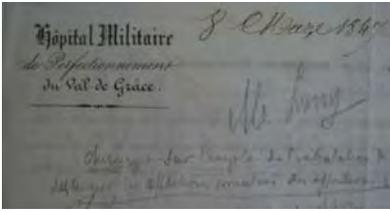


Figure 3.32. Lettre de Jean-Baptiste-Lucien Baudens, rédigée sur un papier à en-tête de l'hôpital militaire du Val-de-Grâce, le 8 mars 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

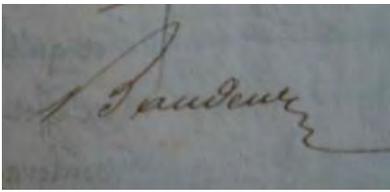


Figure 3.33. Signature de Jean-Baptiste-Lucien Baudens.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

dans lequel se trouvaient ces patients au moment où ils commençaient à inhaler de l'éther, allait inmanquablement susciter la curiosité des médecins. Les problèmes qu'ils soulevaient intéressaient aussi la médecine légale. L'éthérisation paralysait la volonté, troublait l'intelligence, agissait sur la contractilité musculaire. Dès le mois de mars 1847, Jean-Baptiste-Lucien Baudens¹⁵⁰ eut l'idée d'appliquer le phénomène de l'éthérisation au diagnostic des maladies simulées. Dans une lettre¹⁵¹ (fig. 3.32 et 3.33), adressée au président de l'Académie des sciences, le 8 mars 1847, il décrit deux faits bien précis de conscrits qui voulaient se soustraire à la loi du recrutement en simulant certaines affections, comme la voussure du dos ou une ankylose complète et unilatérale de l'articulation coxo-fémorale.

La méthode que proposait Baudens pouvait être particulièrement utile aux armées lors des conseils de révision, où la narcose pouvait servir à préciser un diagnostic ou à acquérir une meilleure connaissance des réactions affectives du futur soldat. Sous l'effet du narcotique, la diminution de la tension psychique se traduisait par la disparition de l'anxiété ou par un sentiment de bien-être pouvant aller jusqu'à l'euphorie. La jeune recrue se livrait plus facilement. Le médecin militaire était confronté à une véritable pathologie lorsque les raideurs, les ankyloses et les déviations persistaient sous l'effet de l'éthérisation, poussée jusqu'à la résolution musculaire. Certains conseils de révision auraient pu être entraînés dans une mauvaise direction, en prenant quelques affections réelles pour des affections simulées¹⁵².

Avant de les endormir, Baudens demandait toujours aux jeunes soldats malades s'ils avaient l'habitude de s'enivrer. Ceux qui avaient le vin mauvais étaient toujours exaltés après l'anesthésie à l'éther, tandis que ceux que le vin assoupissait étaient plutôt calmes. Aussi Baudens conseillait-il de pousser l'inhalation au 2^e degré pour ceux que l'ivresse excitait, tandis que pour les autres, le 1^{er} degré ou éthérisation des lobes cérébraux, était suffisant.

Bouisson¹⁵³ rapporta un fait similaire, en août et septembre 1847. Un chasseur du 12^e léger, entré à l'hôpital Saint-Éloi de Montpellier, au début du mois de juin 1847, présentait une extension permanente du pouce de la main droite, due à une mauvaise cicatrisation à la suite d'une brûlure. Doutant quelque peu de l'authenticité des

affirmations du jeune soldat, Bouisson le soumit à l'inhalation des vapeurs de l'éther. Dès que ses idées furent troubles, l'appelé entra dans une gaieté folle, serrant la main du médecin et des assistants. Chacun put constater que le pouce exerçait la même pression que les autres doigts et que le patient pouvait le fléchir sans aucune entrave. La supercherie put être mise en évidence et le soldat renvoyé dans son régiment. Bouisson estimait que l'inhalation de l'éther était inoffensive et qu'elle pouvait être appliquée à la détection des surdités, du mutisme ou du bégaiement simulés des militaires.

Une fraude, imaginée par un milicien de Bruges qui avait simulé une forte gêne dans l'articulation tibio-tarsale après une blessure par un instrument tranchant, put aussi être démasquée grâce à l'éthérisation¹⁵⁴. Les médecins constatèrent sans la moindre difficulté que le jeu de l'articulation était tout à fait normal.

Les praticiens pouvaient être confrontés à des problèmes liés au somnambulisme, au délire, à l'ivresse, ou à la fureur d'un malade qui se jetait sur les instruments chirurgicaux dans la salle d'opération. Ils pouvaient se retrouver devant les tribunaux, accusés d'avoir abusé sexuellement d'une patiente qu'ils avaient éthérisée. On pouvait leur reprocher de profiter de l'endormissement d'une mère pour dissimuler un accouchement, de substituer un enfant qui venait de naître par un enfant de sexe différent, ou d'échanger un enfant vivant contre un enfant mort. Ils devaient être capables de faire face à une tentative de suicide, à un meurtre ou à un vol d'anesthésiques dans une pharmacie. Bouisson n'hésitait pas à blâmer ceux qui employaient l'éther lors d'un accouchement, estimant que son usage devait être réservé aux cas pathologiques. Il rejoignait ainsi le camp des opposants de Simpson.

La médecine légale devait s'occuper d'un médicament dont les traces dans l'organisme étaient particulièrement fugaces. La putréfaction des corps contribuait à rendre les recherches encore plus difficiles. Les expériences menées sur les animaux avaient montré qu'en cas d'asphyxie le cœur était distendu par le sang et les poumons, colorés en rouge foncé, que le foie prenait une couleur lie de vin et les reins une teinte violacée, que les vaisseaux cérébraux étaient distendus et la pie-mère injectée à la face inférieure du cerveau et de la protubérance annulaire.

Les questions posées par les maladies simulées et celles du droit du médecin de plonger un individu, contre

son gré, dans l'ivresse éthérée, furent à nouveau abordées en 1851, lorsque Henri Bayard¹⁵⁵ envisagea d'explorer le problème de l'éthérisation dans ses rapports avec la médecine légale.

En 1854, A. Morel¹⁵⁶, médecin en chef de l'asile des aliénés de Maréville (Meurthe), publiait un mémoire sur l'éthérisation dans la folie, au point de vue du diagnostic et de la médecine légale. Au cours d'une vie professionnelle, écrivait-il, l'omnipraticien était confronté à des folies bien nettes et franches, tandis que le médecin-expert devait aussi traiter des aliénés qui simulaient l'idiotie, l'imbécillité, la surdi-mutité ou la stupeur. Morel eut l'idée de recourir à l'éthérisation pour des malades mentaux qui avaient réussi à cacher les vrais motifs de leurs agissements. Ses essais ont été menés sur des épileptiques jeunes, sur des maniaques hystériques ou chroniques, et sur certains sujets atteints de stupidité ou d'hallucinations effrayantes. En les plaçant dans une situation nouvelle, on parvenait, grâce à l'éthérisation, à modifier leur véritable délire, à substituer un délire par un autre, à en connaître l'origine, à rompre certains états spasmodiques ou la monotonie de leurs actes. Un malade qui simulait la démence, l'imbécillité, le mutisme, voire certaines infirmités congénitales, ne pouvait pas résister aux effets physiologiques et psychologiques de l'éther. L'influence de l'éthérisation était telle que l'intelligence et la volonté en étaient modifiées. Restait le problème des personnes qui avaient commis un délit. Il était illusoire de s'imaginer que l'éther allait permettre d'arracher des aveux complets aux coupables, ou que ce serait un moyen pour forcer un individu à révéler son secret. Morel ne croyait pas le moins du monde que l'on parvienne à faire dire certaines choses à un citoyen qui ne le souhaitait pas. L'éthérisation était un moyen rapide, plus moral et moins dangereux que les méthodes de cautérisations transcurrentes, l'application du « *cautère actuel* », des caustiques, des charbons posés dans les mains, ou la méthode de la douche, avec un arrosoir ordinaire ou de fortes douches administrées par des trous pratiqués dans le plafond d'une cellule. « *Ces méthodes* », écrivait Morel¹⁵⁷, « *dont l'usage est très modéré, du reste, dans nos asiles* », est souvent « *un moyen précieux d'investigation* ». Ce qui laisse tout de même supposer qu'elles furent employées dans d'autres établissements (et pourquoi pas dans les prisons) pour pousser un individu à passer aux aveux.

Éthéromètres et régulateurs

Au début de février 1847, Charles Mayor, chirurgien en chef de l'hôpital de Lausanne et successeur de son père Mathias Mayor, fut amené à pratiquer trente-sept interventions chirurgicales sous anesthésie à l'éther sulfurique. N'ayant pas d'appareil à sa disposition, Charles Mayor fut contraint d'improviser et de se servir d'une vessie, à laquelle il attacha un cathéter élastique. L'expérience ne fut pas concluante. Il décida alors de faire fabriquer un appareil, qu'il présenta à la Société Vaudoise des sciences naturelles, le 5 février 1847. Cet appareil fut employé pour sept éthérisations. Malgré les résultats positifs, Mayor était convaincu, et son père avec lui, qu'il fallait trouver un moyen plus simple pour pouvoir anesthésier les personnes handicapées ou indociles. Il simplifia à l'extrême, en substituant aux appareils existants un plat à barbe large et peu profond, contenant des chiffons et deux onces d'éther¹⁵⁸. Dans une lettre, adressée au président de l'Académie des sciences de Paris, le 25 février 1847, Mayor¹⁵⁹ donne une description précise de l'appareil (fig. 3.34 et 3.35), tout en ajoutant qu'il était essentiel que les malades puissent parler librement sous l'influence de l'éther. La bassine était fixée sous le menton du malade à l'aide d'une serviette mouillée. Comme le procédé lui cachait la figure du patient, Mayor y avait intégré une vitre de 18 centimètres de hauteur sur 15 centimètres de largeur. Il convenait de chauffer légèrement le vase et la vitre du voile. L'appareil était peu coûteux, très léger.

Au mois de mai 1847, le *Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie de Bruxelles* en donnait aussi la description détaillée¹⁶⁰. L'article n'était qu'une réédition de celui que Mayor avait publié dans le *Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles*. La toile, employée pour la réalisation de l'inhalateur, était un coton imprégné d'huile siccatrice, qui avait été séché au vent et à l'abri du soleil. La fenêtre, pratiquée dans ce tissu, avait été rendue étanche en collant et en cousant une petite bande de toile sur les bords de l'ouverture. Elle se situait à égale distance des extrémités les plus larges du tissu et à mi-hauteur du voile.

Mayor s'était servi de son appareil, avec succès, dans plus de vingt-neuf cas. L'observation la plus intéressante correspond à la réduction d'une hernie inguinale étranglée. Le relâchement tissulaire produit par l'anesthésie

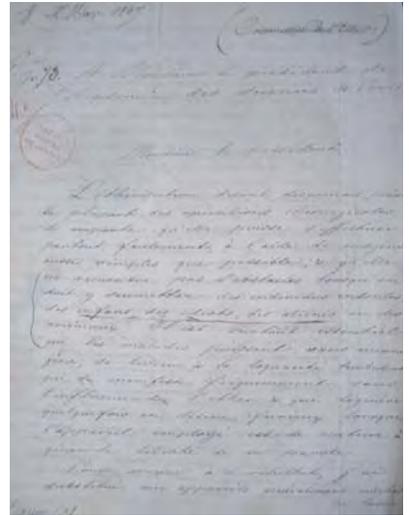


Figure 3.34. Première page de la lettre de Charles Mayor, de Lausanne du 25 février 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

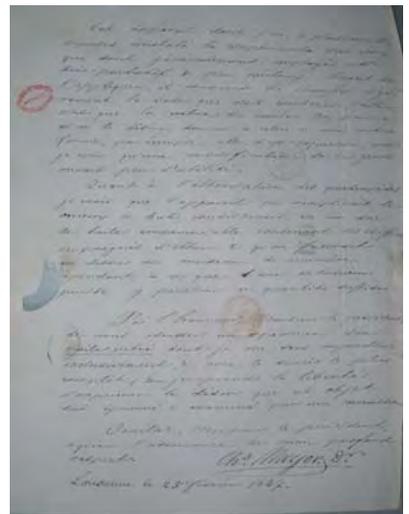


Figure 3.35. Fin de la note de Charles Mayor.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

avait permis de refouler les intestins par une simple pression et d'éviter le débridement et l'herniotomie. Mayor ne voyait aucun inconvénient à faire appel aux sages-femmes patentées ou aux philanthropes initiés aux pratiques chirurgicales populaires. Ces auxiliaires médicaux pouvaient se rendre utiles en emportant un petit flacon d'éther dans leur trousse médicale et en se servant d'un vase à ouverture large pour pratiquer le taxis. Ainsi, des affections relevant de la médecine d'urgence, certaines luxations et certaines fractures graves, l'enchatonnement du placenta avec resserrement de la cavité utérine, la réclusion d'un énorme polype fibreux, le déplacement d'un fœtus, l'ouverture des paupières pour y appliquer des topiques en cas de photophobie, pouvaient être traités avec plus de facilité.

Mayor envoya un spécimen à l'Académie des sciences, afin qu'il pût être éprouvé et examiné par une commission.

Paul Guersant¹⁶¹ se servira de l'appareil de Mayor, le 16 juin 1847, chez un homme de 45 ans, pour une désarticulation de la seconde phalange du médius. L'insensibilité fut complète.

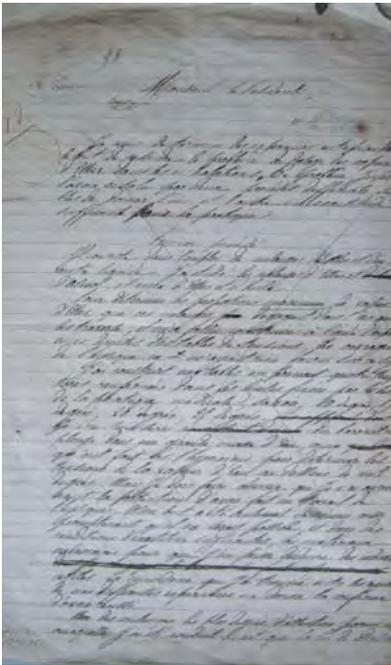


Figure 3.36. Extrait non publié de la note de Louis-Michel-François Doyère du 15 mars 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Les expériences de Louis-Michel-François Doyère

Louis-Michel-François Doyère, alors professeur d'histoire naturelle au lycée Henri IV, s'était intéressé à l'inhalation éthérée du point de vue de la physique. La lettre que Bonnet et Ferrand avaient adressée à l'Académie des sciences, le 1^{er} mars 1847, lui avait donné l'idée d'entreprendre des expériences sur le dosage des vapeurs de l'éther au cours de leur inhalation. Le 15 mars 1847, Doyère était en mesure de fournir les premiers résultats de ses investigations, en exposant deux procédés différents, l'un pour déterminer la dose utile de l'éther dans les opérations, l'autre sur l'emploi du robinet à double effet et d'un thermomètre indiquant la température à laquelle l'air se saturait dans le flacon inhalateur. Une partie de cette note, restée inédite, nous révèle les détails du mode expérimental (fig. 3.36):

« Le premier procédé, dit Doyère, consiste dans l'emploi de mélanges d'éther et d'un autre liquide. J'ai étudié les mélanges d'éther et d'alcool, et ceux d'éther et d'huile.

Pour déterminer les proportions maximums de vapeur d'éther que ces mélanges dégagent dans l'air qui les traverse, il m'a fallu construire, à l'aide d'expériences directes, des tables de tensions, les ouvrages de physique ne m'ayant rien fourni sur ce sujet.

J'ai construit mes tables en prenant quatre températures, renfermées dans les limites tracées par les besoins de la pratique médicale, savoir : 10 degrés, 15 degrés, 20 degrés, 25 degrés. Je me suis servi du baromètre, plongé dans une grande masse d'eau, ainsi qu'ont fait les physiciens pour déterminer les tensions de la vapeur d'eau au-dessous de 100 degrés. Mais, je dois faire observer, que je n'ai aucune-ment la prétention d'avoir fait un travail de physique. Mon but a été seulement de réunir aussi promptement qu'il me serait possible et dans des conditions d'exactitudes suffisantes, les matériaux nécessaires pour que j'en puisse déduire des indications utiles. La concordance que j'ai trouvée entre les résultats de mes différentes expériences me donne la confiance d'avoir réussi.

Une des conclusions les plus dignes d'attention parmi celles auxquelles j'ai été conduit, c'est que la loi de Dalton¹⁶² est bien loin d'être assez rigoureuse pour suffire même aux besoins d'un problème connu, celui que je me suis proposé. Les nombres que j'ai obtenus pour l'éther pur diffèrent tellement de ceux qui sont donnés par la loi de Dalton¹⁶³ que j'eusse cru à des erreurs capitales dans mes expériences, et que j'y eusse peut-être renoncé, si je n'avais appris de la bouche même de M. Regnault¹⁶⁴ que les nombres obtenus à l'aide de cette loi sont en effet beaucoup trop faibles. M. Regnault a eu la bonté de me proposer de me communiquer les nombres qu'il a obtenus dans un travail auquel il a soumis l'éther. C'est surtout dans le but de profiter de son offre si bienveillante que je remets à lundi prochain à présenter à l'Académie les nombres que j'ai obtenu moi-même et les calculs à l'aide desquels j'en ai déduit les doses de vapeur d'éther... »¹⁶⁵

Dans la partie publiée (fig. 3.37), Doyère¹⁶⁶ rappelle les résultats expérimentaux de Bonnet et Ferrand du 1^{er} mars 1847 sur la quantité d'éther, en poids, utilisée pour produire l'anesthésie. Les Lyonnais avaient montré que la dose de vapeur étherée ne s'élevait pas à plus de 10 % et que, souvent, elle n'avait été que de 3 à 7 %. À la température de 15 degrés C, l'air qui traversait l'appareil d'inhalation pouvait atteindre 45 % (selon Dalton) et 50 % (selon Doyère). L'abaissement de la température du flacon, dû à

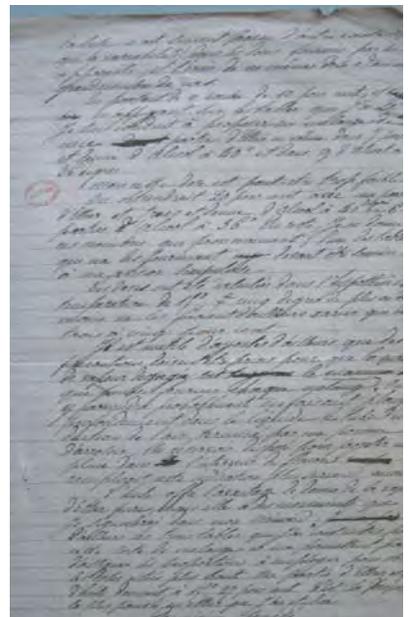
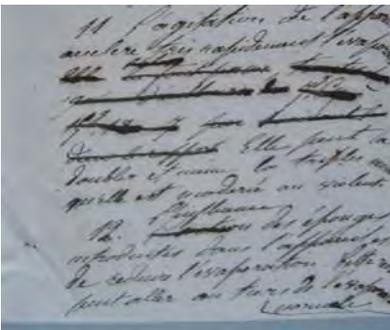
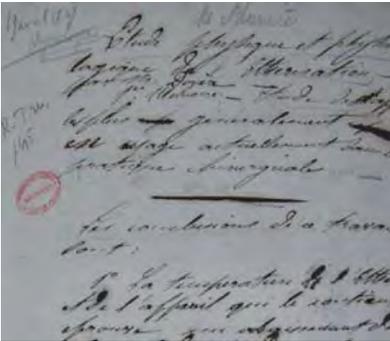


Figure 3.37. Extrait d'une partie publiée de la note de Louis-Michel-François Doyère du 15 mars 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figures 3.38. Extraits de la note de Louis-Michel-François Doyère du 19 avril 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

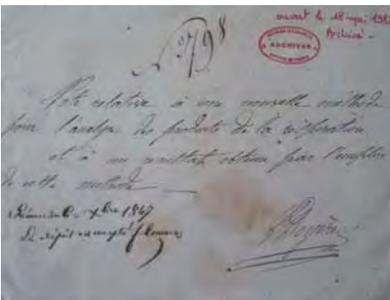


Figure 3.39. Enveloppe du pli cacheté de Louis-Michel-François Doyère, daté du 6 décembre 1847 ; ouvert le 18 mai 1982.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

l'évaporation de l'éther, était une autre cause de la variation de la quantité d'anesthésique contenu dans l'air inhalé par le patient. Ce défaut de saturation des vapeurs qui traversaient l'appareil prouvait que le patient inhalait des vapeurs trop fortement dosées ou des vapeurs insuffisamment chargées en éther. Doyère eut alors l'idée de rendre le liquide moins volatil en le mélangeant avec un autre composé, tel que l'alcool ou l'huile. Ses mesures montraient que, pour obtenir un dosage à 10 %, il fallait mélanger une partie d'éther, en volume, dans 7 ½ parties d'alcool à 40 degrés, ou 9 parties d'alcool à 36 degrés. Pour obtenir une dose à 20 %, il fallait un mélange d'une partie d'éther et de 3 ½ parties d'alcool à 40 degrés, ou 6 parties d'alcool à 36 degrés. L'huile permettait d'obtenir de la vapeur d'éther pure, mais cette méthode avait aussi des inconvénients. Une partie d'éther et quatre d'huile donnaient, à 15 degrés, 27 % de vapeurs. Doyère se rendit rapidement compte que cette théorie des mélanges était erronée, ce qu'il reconnut le 1^{er} et le 8 mai 1847 dans deux publications diffusées dans la *Gazette Médicale de Paris*¹⁶⁷. À partir de là, Doyère portera son attention sur l'éther pur et sur les appareils munis d'un robinet à double effet. Ce dernier lui indiquait le degré d'ouverture de l'orifice du robinet mélangeur et, grâce au thermomètre, la température à laquelle l'air du flacon inhalateur se saturait en vapeurs éthérées.

Le 19 avril 1847, Doyère¹⁶⁸ présentait à l'Académie des sciences les conclusions d'une étude sur l'abaissement de la température de l'éther dans l'appareil utilisé pour endormir les malades (fig. 3.38). Cette chute de température était de 15 à 25 degrés pour une inhalation de six à dix minutes, ce qui avait pour effet de diminuer la quantité de vapeurs contenues dans l'air que l'appareil était en mesure de délivrer. Après six minutes d'inhalation, il n'en fournissait plus que 8 % et, après dix minutes, 4 à 5 %. La densité de l'éther et la température ambiante jouaient un rôle très important. Avec une densité de l'éther supérieure à 0,75 la dose de vapeur éthérée pouvait chuter de 15 et 20 % à moins de 4 %. En été, lorsque la température de l'air atmosphérique était plus élevée les appareils fournissaient davantage de vapeurs éthérées. Des éponges, introduites dans l'appareil, pouvaient réduire la quantité de vapeur de deux tiers. Agiter l'appareil revenait à doubler ou à tripler l'évaporation.

Le lundi 6 décembre 1847, Doyère déposait un pli cacheté à l'Académie des sciences (fig. 3.39). Il venait

d'y consigner en toute hâte les résultats d'une nouvelle méthode d'analyse de la composition des produits de la respiration pendant l'éthérisation. Ce dépôt inédit, accepté par Flourens, contenait les données suivantes (fig. 3.40) :

« ... C'est dans le courant du mois de juin dernier que j'ai conçu la pensée de chercher un procédé qui me permit de déterminer la proportion d'acide carbonique et de vapeur d'éther contenue dans les produits de la respiration pendant l'éthérisation. J'essayai plusieurs combinaisons. Celle qui m'a réussi date de la seconde moitié de juillet. Elle consiste dans une pipette, qui eut d'abord trois boules, puis deux, avec un appendice à la première. Je ne décris pas davantage cet appareil qui a été assez vu par un grand nombre de personnes pour qu'il ne puisse exister aucun doute dans aucun cas sur son identité.

L'application que j'ai faite du protochlorure de cuivre, amenant à l'absorption et par suite, à la détermination de l'oxygène, date des derniers jours de juillet ou des premiers jours d'août. J'écris ceci de mémoire, dans le cabinet de rédaction de la Presse¹⁶⁹, m'y trouvant retenu par une cause qui me mettrait en retard et m'empêcherait de déposer ma note aujourd'hui si, comme j'en avais l'intention, j'attendais d'avoir consulté mes cahiers avant de la rédiger. Toutes les dates sont d'ailleurs fixées avec précision dans mes cahiers de travail.

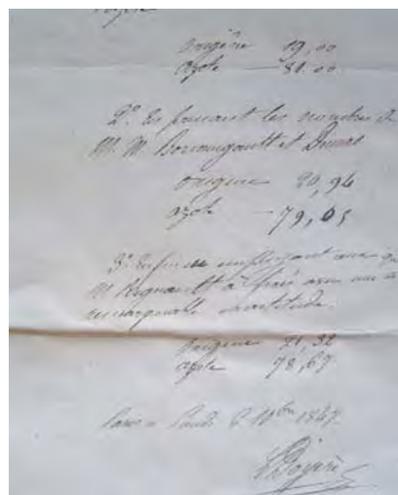
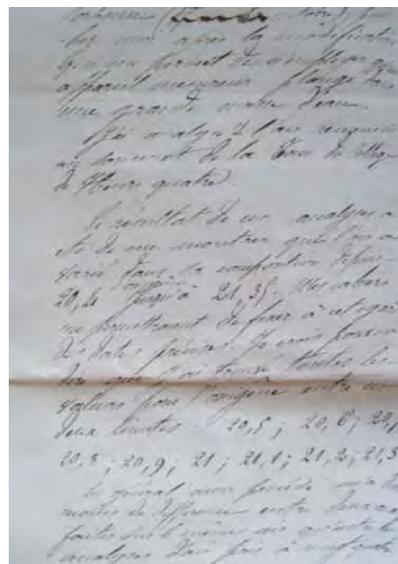
J'avais vérifié le nouveau procédé de détermination pour l'oxygène dès l'origine, pour deux analyses de l'air, et trouvé : 20, 81, et 20, 83.

Mais, le 1^{er} septembre, ayant répété l'analyse de l'air sur la prière de Mr. Malagutti¹⁷⁰, et sous ses yeux¹⁷¹, comme démonstration de la méthode, nous trouverons 21,15, résultat qui s'est soutenu avec quelques variations pendant plusieurs jours.

Ma première pensée, et celle du chimiste que je consultai, fait que le procédé renfermait une cause d'erreur, et mes efforts n'ont eu d'autre but pendant le mois de septembre que de rechercher cette cause d'erreur ; le résultat de ces efforts a été de me prouver :

1° que dans les produits obtenus à la suite d'un grand nombre d'analyses, il n'y avait aucun composé azotique autre que ceux qui étaient indiqués par la théorie ;

2° que dans l'absorption de l'oxygène par le protochlorure ammoniacal, l'oxygène de l'air seul était absorbé et qu'il n'y avait aucune disparition d'azote.



Figures 3.40. Deux extraits de la note de Doyère, insérée dans le pli cacheté du 6 décembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

L'idée d'une variation dans la composition de l'air atmosphérique m'était enfin parvenue sur ces entrefaites. Elle prit beaucoup de consistance dans mon esprit par la lecture du mémoire de M.M. Dumas¹⁷² et Boussingault¹⁷³, et s'y fixa tout à fait pendant le cours séjour que je fis chez Mr. Brongniart, à St. Éloi, du 15 au 24 septembre. Mr. Dumas ne la repoussa pas et m'engagea à y donner suite.

C'est ce que j'ai fait pendant les mois d'octobre et de novembre. Mes analyses ont été faites d'abord dans la cave du laboratoire de Mr. Dumas, à la Sorbonne (mois d'octobre), puis chez moi, après la modification qui me permet de n'employer qu'un appareil mesureur plongé dans une grande masse d'eau. J'ai analysé de l'air recueilli au sommet de la Tour du Collège de Henri quatre.

Le résultat de ces analyses a été de me montrer que l'air a varié dans la composition, depuis 20,4 d'oxygène jusqu'à 21,35. Mes cahiers me permettaient de fixer à cet égard des dates précises. Je crois pouvoir dire que j'ai trouvé toutes les valeurs pour l'oxygène entre ces deux limites : 20,5 ; 20,6 ; 20,7 ; 20,8 ; 20,9 ; 21 ; 21,1 ; 21,2 ; 21,3.

En général, mon procédé m'a donné moins de différence entre ces deux analyses, faites sur le même air, qu'entre les analyses d'air pris, à 24 heures d'intervalle. Je crois pouvoir fixer la limite ordinaire des erreurs possibles à cinq dix-millièmes.

Je devrais publier ces résultats aujourd'hui ; voici ce qui m'en a empêché. Au commencement de la semaine dernière, je me suis aperçu que la dissolution de protochlorure de cuivre dont je me servais était trop faible et se saturait vite. Comme une paresse de ce réactif suffisait pour expliquer les nombres si faibles en oxygène que j'avais trouvé la semaine précédente, j'ai cru prudent de reprendre toutes mes analyses, du moins celles dont j'aurais conservé des échantillons de gaz. La grippe m'a empêché et m'empêchera encore d'ici quelques jours de mettre ce projet à exécution.

Je dois faire observer que cette hypothèse ne s'applique aucunement aux nombres supérieurs à la proportion normale. Or, ce sont ceux que j'ai obtenus le plus généralement.

Je terminerai en disant que mon attention s'est portée d'une manière toute particulière sur les travaux antérieurs qui ont eu pour sujet la composition de l'air. Je ferai voir que la variabilité de cette composition pourrait ressortir de ceux même qui ont eu le plus pour objet d'établir le contraire.

Mais au résultat auquel j'attache le plus d'importance, est celui-ci, à cause de la précision beaucoup plus grande, dont

les déterminations sur lesquelles il repose, sont susceptibles. Si l'on calcule la composition de l'air d'après les densités de l'oxygène et de l'azote, on trouve :

1° en combinant les nombres donnés par Mr. Arago et Biot, pour l'oxygène, Berzelius et Dulong, pour l'azote :

oxygène : 19,00

azote : 81,00

2° en prenant les nombres de MM. Boussingault et Dumas :

oxygène : 20,94

azote : 79,05

3° enfin, en employant ceux que Mr. Regnault a fixés avec une si remarquable certitude :

oxygène : 21,22

azote : 78,67. »¹⁷⁴

L'appareil de Jacques-Henri-Marie Maissiat

Le 1^{er} mars 1847, Jacques-Henri-Marie Maissiat, agrégé de la faculté de Médecine de Paris et conservateur adjoint du musée Orfila, demeurant 15, rue Férou Saint-Sulpice, déposait un pli cacheté¹⁷⁵ à l'Académie des sciences (fig. 3.41). Cette enveloppe contient une lettre manuscrite (fig. 3.42) et le schéma explicatif de son éthéromètre (fig. 3.43).

Le 5 avril 1847, Maissiat¹⁷⁶ envoyait une note (fig. 3.44) à l'Académie des sciences, en priant le secrétaire perpétuel de bien vouloir ouvrir le pli cacheté déposé le 1^{er} mars. Celui-ci n'obtempéra pas ; l'enveloppe ne fut ouverte que le 12 février 1982. Une note¹⁷⁷ « Sur deux instruments d'éthérisation » a bien été lue en séance, à l'Académie, le 12 avril 1847, et son texte publié dans son intégralité dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*. Maissiat y présentait son éthéromètre et un petit régulateur. Or, Maissiat avait déjà présenté une note « Sur le dosage de l'éther », à l'Académie de médecine, le 23 mars. Hormis les deux derniers paragraphes, cette communication a été publiée dans le *Bulletin de l'Académie de Médecine*¹⁷⁸. Son manuscrit¹⁷⁹, daté du 22 mars 1847, est conservé aux archives de l'Académie des sciences.

Le principe de l'éthéromètre consistait à faire inhaler de l'éther à partir d'un appareil médical, puis à compter les mouvements inspiratoires et à mesurer la quantité de vapeur étherée à l'aide d'une sorte de pompe ou de

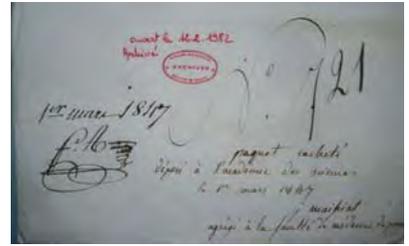


Figure 3.41. © Pli cacheté de Jacques-Henri-Marie Maissiat.

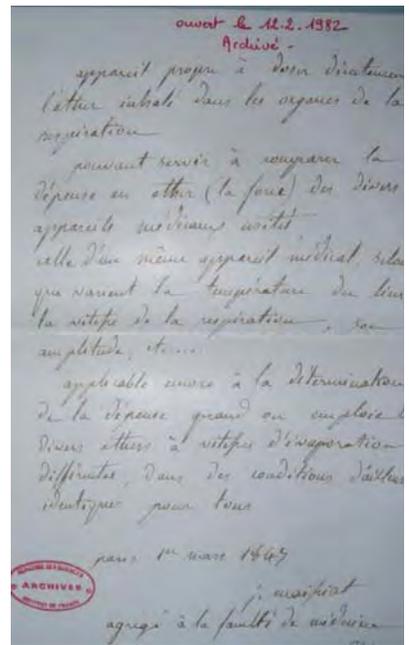


Figure 3.42. © Lettre contenue dans le pli cacheté de Jacques-Henri-Marie Maissiat.

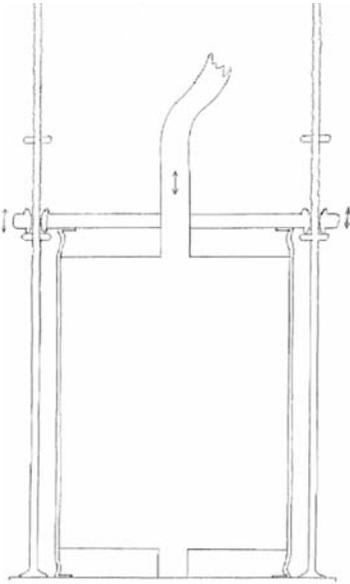


Figure 3.43. Schéma de l'éthéromètre de Maissiat³¹⁶. Pli cacheté du 1^{er} mars 1847. Ce dessin ne comporte aucune légende.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

poitrine artificielle. Cette poitrine artificielle était graduée et composée d'un ressort cylindrique, revêtu de baudruche et de caoutchouc. L'expérimentateur pouvait augmenter ou diminuer sa capacité. Un centilitre correspondait à un changement de hauteur d'un millimètre. Comme on peut le voir sur le schéma, un tube aspirateur permettait de la mettre en rapport avec l'embouchure de l'appareil médical dont on souhaitait évaluer la force. Au moment de s'en servir, on déterminait la capacité respiratoire du malade en comptant le nombre d'inspirations exécutées par minute, à l'aide d'un soufflet, réglé au tiers de litre. Lorsqu'on le faisait fonctionner manuellement en face d'un chronomètre, à raison de quinze à dix-sept mouvements par minute, on pouvait en déduire la quantité d'éther qu'eût inhalé l'appareil médical au cours d'un mouvement respiratoire normal. Dumas avait établi ces mesures, en 1841 et en 1842, dans ses *Leçons sur la statistique chimique des êtres organisés*. Ces données permettaient de dresser une sorte de table usuelle qui indiquait les quantités d'éther que l'appareil inhalerait à telle température, pour tel ou tel mode respiratoire. Une fois le nombre d'inspirations par minute connu, on faisait fonctionner la poitrine artificielle, en faisant faire à l'appareil autant d'inspirations que le malade aurait faites en une minute. L'éther contenu dans le réservoir ayant été pesé au début et à la fin de l'expérience, on divisait la différence par le nombre d'inspirations. Ce quotient permettait de connaître la quantité de vapeurs inhalées à chaque inspiration.

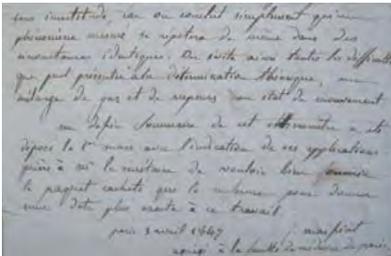


Figure 3.44. Extrait de la dernière page de la note de Maissiat, du 5 avril 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le principe du régulateur consistait à mélanger, à une proportion déterminée d'air pur, l'air chargé d'éther vaporisé. C'était un simple tube bifurqué, interposé à l'avant de l'embouchure à soupapes. De là, une des branches allait au réservoir à éther, tandis que l'autre branche faisait office de prise latérale d'air pur, susceptible d'être réglée avec une grande précision à l'aide d'une sorte de registre à cadran. Ce tube latéral, ouvert à l'air pur, pouvait être gradué de 0° à 90°. On pouvait varier l'ouverture d'admission de l'air du zéro à la taille du diamètre du tuyau d'éthérisation, ou mieux, à 90°, jusqu'au diamètre de la trachée artère humaine, ou rajouter d'autres points de repère à la moitié ou à un quart d'ouverture du robinet, avait ajouté Maissiat dans un paragraphe inédit de sa note du 22 mars 1847.

Maissiat précise que la prise d'air pur se faisait près de la bouche, par un orifice à paroi mince, alors que

l'air étheré arrivait dans les voies respiratoires par un cheminement long et sinueux, après être passé par des étranglements et des angulations. Ces deux voies pré-sentaient des résistances différentes, qui obligeaient à connaître chaque situation de l'aiguille indiquée sur le cadran du régulateur. À cause de la variabilité de la température de l'air et afin d'être en mesure de dresser une table, Maissiat conseillait d'étudier chaque type d'appareil à l'aide de son éthéromètre, à des températures rapprochées. Ces mesures furent faites, par Maissiat, dans le cabinet de l'opticien Louis-Joseph Deleuil (fig. 3.45). Les résultats obtenus lui montraient qu'il entraînait environ 0,251 gramme d'éther dans un litre d'air étheré.

Maissiat n'eut pas l'occasion de présenter lui-même son éthéromètre à l'Académie des sciences¹⁸⁰. Il a été décrit par le secrétaire perpétuel, ce qui, à notre avis, n'était pas la meilleure solution. Pour l'éditorialiste de la *Gazette des Hôpitaux* le défaut principal de l'appareil résidait dans le fait que les malades devaient inspirer de la même manière, avant et après l'inhalation¹⁸¹; ce que l'expérience confirmait. L'appareil de Maissiat était trop compliqué. Le jugement était sans appel, condamnant l'appareil avant même qu'il n'ait été expérimenté par les chirurgiens. Les *Archives générales de Médecine* se contentèrent de publier un petit résumé à ce sujet¹⁸².

Maissiat proposait de modifier le robinet à double effet de l'appareil de Charrière, qui comportait quatre positions. L'innovation consistait à adjoindre un cadran au robinet et à le diviser en cent parties. Or, Doyère trouvait que cette méthode de dosage était illusoire. Il proposait d'utiliser une pompe à piston, un accessoire sur l'orifice duquel viendrait s'appliquer un tube à soupapes. Cette pompe, qui se vissait sur l'embouchure, pouvait contenir un demi-litre d'air, soit la capacité moyenne du poumon d'un adulte.

Les nouveaux appareils de A. Lüer

Le 15 mars 1847, Lüer¹⁸³ présentait un nouvel appareil à l'Académie des sciences. Sa lettre (fig. 3.46) était accompagnée d'un schéma (fig. 3.47). Il estimait que les éthérisateurs qui avaient été fabriqués jusque-là laissaient à désirer parce que l'éther pur ne se dissolvait pas de la circonférence vers le centre de l'appareil et nécessitaient

Expériences sur l'éthéromètre
11 avril 1848

pression barométrique — 0,759
température de l'air — 15,35

On a fait cette expérience dans le cabinet de son cabinet optique — on a extrait de l'appareil usuel 710 litres d'air étheré : tout l'air qu'inspirait l'éthéromètre avait passé sur l'éther (c'est-à-dire que l'aiguille du régulateur mesurait l'air étheré qui était extrait par volume de 1/2 litre selon le système de ma respiration personnelle qui consiste à plusieurs reprises pendant l'expérience

poids de l'éther avant l'expérience — 746,92
— après l'exp. — 746,05
— différence — 0,87

air étheré extrait par l'éthéromètre — 250

$$\frac{0,87}{350} = 0,251$$

0,251

ainsi il extrait moyennement 0,251 litres d'éther dans un litre de l'air étheré que j'inspirais et qui passait usuel dans les circonstances de l'expérience.

pendant l'expérience, le réservoir de l'éther fut placé sur une table de bois et fut fermé avec la fin de sa douve une route de glace de 1/2 ou 3/4 d'épaisseur sur le couvercle.

Figure 3.45. Expériences de Maissiat réalisées dans le cabinet de Louis-Joseph Deleuil.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le 15 mars 1847, Lüer présentait un nouvel appareil à l'Académie des sciences. Sa lettre était accompagnée d'un schéma. Il estimait que les éthérisateurs qui avaient été fabriqués jusque-là laissaient à désirer parce que l'éther pur ne se dissolvait pas de la circonférence vers le centre de l'appareil et nécessitaient

A. Lüer

Figure 3.46. Extrait de la lettre de A. Lüer du 15 mars 1847.

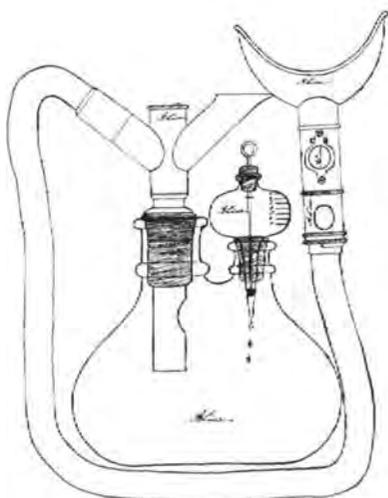


Figure 3.47. Schéma de l'appareil de A. Lüer, joint à la lettre du 15 mars 1847.

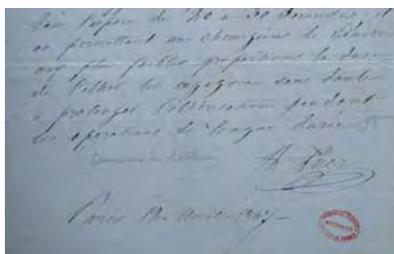


Figure 3.48. Extrait de la lettre d'A. Lüer du 12 avril 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

une trop grande quantité de liquide. De plus, une grande partie de cet éther n'était pas employée, d'où une perte d'argent. Ils ne permettaient pas de graduer la quantité d'éther inhalée par le malade. Lüer avait remédié à ces inconvénients en disposant un petit réservoir à éther dans l'une des tubulures. Une partie était placée en dehors du flacon, tandis que la partie inférieure y plongeait légèrement. Ces deux parties étaient séparées par un robinet. L'éther, qui suintait au travers d'un petit orifice prévu dans le conduit inférieur, tombait progressivement, goutte à goutte, dans le bocal. Lüer eut alors l'idée de mettre de l'eau dans le vase, jusqu'à recouvrir son fond, qui était plat. Lorsqu'une goutte d'éther tombait sur cette couche de liquide, elle s'étendait en raison de sa pesanteur spécifique et se vaporisait immédiatement.

Lüer confectionnera un troisième inhalateur, le 12 avril 1847, comme le révèle une autre lettre¹⁸⁴ (fig. 3.48), publiée dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*. Il correspond à l'éthérisateur représenté dans *L' Arsenal de la chirurgie contemporaine* de G. Gaujot et E. Spillmann (fig. 3.49).

Le sac à éthériser de Jules Roux, de Toulon

Le 3 avril 1847, Jules Roux¹⁸⁵ publiait un mémoire sur l'éthérisme dans la *Gazette Médicale de Paris*. Après avoir fait des essais sur lui-même et sur deux chirurgiens de la marine à l'aide de l'appareil de Charrière, Roux avait anesthésié 17 malades, à l'hôpital du bagne, puis en ville. Déçu par les phénomènes asphyxiques de l'éthérisation, Roux ne tarda pas à inventer son propre appareil (fig. 3.50). Il ressemblait à un sac de dame en étoffe de soie ou de laine, dont l'ouverture pouvait être froncée à l'aide d'un cordon coulissant. L'intérieur du sac était doublé d'une vessie de porc, dans laquelle on plaçait quelques morceaux d'éponge, de papier froissé ou de boulettes de coton. L'une des faces du sac présentait un robinet ou une canule en buis. Cette ouverture pouvait être maintenue ouverte ou fermée. Elle servait également à verser une nouvelle dose d'éther dans le sac. Lorsqu'on voulait éthériser un patient, il suffisait d'adapter la partie coulissante du sac sur le nez, la bouche et le menton du malade, puis de nouer les cordons derrière la tête du patient. Les bords froncés laissaient passer une quantité

d'air suffisante pour que le patient ne soit pas asphyxié. S'il apparaissait des signes de congestion, il suffisait d'ouvrir le bouton latéral en ôtant le bouchon en bois. Roux arrivait à produire une anesthésie après une à dix minutes d'inhalations.

Le 23 juin 1847, Vidal (de Cassis)¹⁸⁶ présentait le sac à étheriser de Roux, à l'Hôtel-de-Ville, lors d'une réunion de la Société de chirurgie de Paris et, les 29 juin et 10 juillet 1847, Roux¹⁸⁷ publiait un mémoire sur le sujet, dans *L'Union Médicale*.

Poncet, de Lyon, modifia ce sac en rendant la vessie de porc indépendante de son enveloppe de toile de sarras. Ce qui permettait aux différentes pièces d'être lavées, savonnées et désinfectées¹⁸⁸.

L'inhalateur de Magonty

Le 13 mai 1847, H. Magonty¹⁸⁹, professeur du cours municipal de chimie à Bordeaux, soumettait au jugement de l'Académie des sciences une note et un nouvel inhalateur à vapeurs d'éther. La note était accompagnée d'une lettre, adressée à Flourens, dans laquelle Magonty vantait les mérites de son appareil :

« ... il est d'un très petit volume, il n'est pas fragile, comme les appareils en verre, et enfin, il ne porte pas de soupapes. Il est un point sur lequel j'appelle l'attention de l'Académie, c'est le diamètre à donner au tube flexible. Je crois qu'on l'exagère en trop, après l'avoir exagéré en sens inverse. Il me semble qu'on doit prendre pour type l'espace laissé entre les ligaments inférieurs de la glotte, qui forment un rétrécissement très considérable, par rapport au diamètre de la trachée artère; et qu'alors, tout doit se passer, quant au volume d'air aspiré, comme si tout le conduit aérien avait partout le même diamètre le plus étroit... »

La note explicative et le schéma de l'appareil (fig. 3.51) sont restés inédits. Magonty trouvait que les appareils, proposés jusqu'à présent pour faire respirer l'éther, étaient fragiles, d'un volume incommode, peu transportables lorsqu'il fallait aller à la rencontre d'un malade éloigné. Il pensait aussi que les soupapes que porte le tube flexible devaient être extrêmement mobiles pour obéir aux plus faibles expirations. Ces soupapes, très délicates, pouvaient facilement se dérégler. De plus, quand le

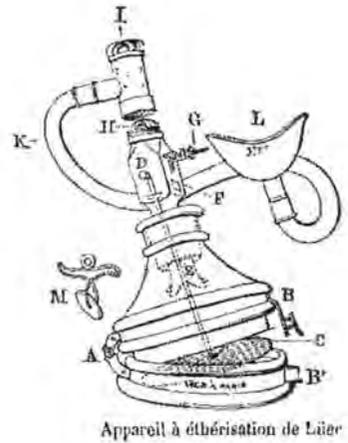
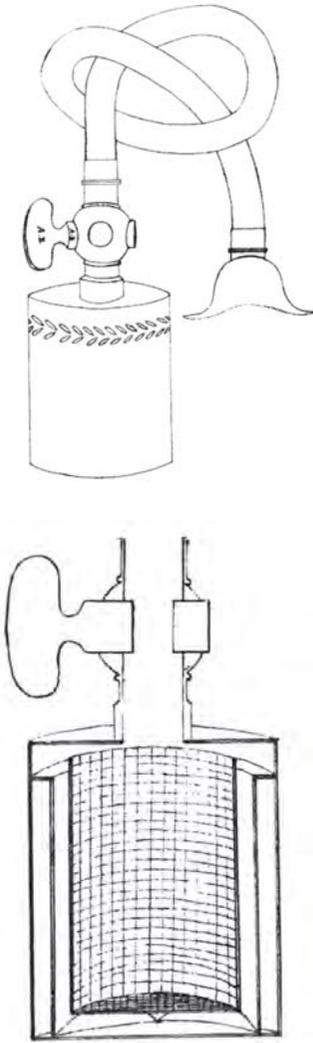


Figure 3.49. Appareil de Lüer destiné à l'éthérisation. G. Gaujot et E. Spillmann, *L' Arsenal de la chirurgie contemporaine*, J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1867, T. I, p. 11.



Figure 3.50. Sac à étheriser de Jules Roux, avec son bouchon en bois³¹⁷.



Figures 3.51. Appareil de Magonty, vue extérieure et intérieure : 24 mai 1847. L'appareil différait des autres éthérisateurs par le diamètre de son tube d'inhalation, par l'absence de soupapes et, comme le montrent les schémas, par l'emplacement des ouvertures livrant passage à l'air atmosphérique.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

malade était couché, l'embouchure du tube flexible était dans une position à peu près verticale et, après une assez forte expiration, au commencement de l'opération, la soupape extérieure se renversait et retombait en arrière par son propre poids, sans pouvoir refermer l'orifice, qu'elle laissait béant. Il fallait alors faire retomber le clapet et, en dépit du coup de pouce qu'on leur donnait, elles pouvaient se dérégler complètement. D'où l'intérêt de faire construire un appareil sans soupapes, portable, et qui ne puisse pas se briser.

L'inhalateur de Magonty se composait de trois cylindres concentriques. Le cylindre intérieur était en toile métallique, en mailles larges. On y plaçait une éponge qui en remplissait toute la capacité. Ce panier portait latéralement trois petites règles qui l'empêchaient de vaciller dans le second cylindre et qui le maintenaient toujours à une distance donnée des parois de la seconde enveloppe. Cette dernière était soudée au cylindre extérieur et portait trois échancrures à la partie inférieure. On avait pratiqué sur les parois latérales du cylindre extérieur une galerie taillée à jour, par laquelle passait l'air atmosphérique ; l'air descendait ensuite entre ce cylindre et le second, passait par les échancrures, et remontait entre l'éponge et les parois du second cylindre en se saturant de vapeurs d'éther. Lorsque l'opération était prévue pour être longue on versait de l'éther en excès sur l'éponge, de manière à ce que liquide s'écoule au fond de l'appareil et s'y maintienne comme dans un réservoir. L'air saturé d'éther était obligé de passer par un robinet percé de trois trous. Deux de ces trous étaient dans l'axe de l'appareil et le troisième était latéral. En tournant la clé dans une position telle que la lettre A soit placée en haut le patient respirait de l'air atmosphérique pur ; sur la lettre E, c'était de la vapeur d'éther ; sur les lettres A, E, c'était un mélange d'air pur et d'air éthérisé. Le tube flexible ne portait pas de soupapes, car l'air expiré repassait par le même chemin et sortait de l'appareil par la galerie percée à jour. Il ne restait dans l'appareil, à chaque expiration, qu'une très petite quantité d'air et, par conséquent, qu'une quantité excessivement faible d'acide carbonique ; ce qui ne pouvait pas occasionner d'action fâcheuse pour l'aspiration suivante. Magonty n'avait pas donné au tube flexible la dimension de la trachée artère. Ayant observé les cordes vocales, il trouvait que leur dilatation ne pouvait jamais leur faire acquérir

un diamètre aussi large. Aussi, tout se passait, quant au volume d'air nécessaire à la respiration, comme si tout le tube aérien avait partout le diamètre le plus rétréci. Il n'était donc pas nécessaire de donner, au tube flexible et aux ouvertures du robinet, le diamètre de la trachée artère.

Magonty avait rendu son appareil portatif. Il avait fonctionné à l'Hôtel-Dieu de Bordeaux, au service de clinique chirurgicale de François Chaumet.

L'inhalateur du chirurgien-dentiste D. Oddo, de Marseille

D. Oddo présenta un nouvel inhalateur à double embouchure (fig. 3.52), à la Société Médicale de Marseille, le 17 avril 1847. Son schéma figure dans *La Clinique de Marseille, Journal de Médecine et de Chirurgie Pratiques*, du 1^{er} mai 1847. Oddo s'est amplement inspiré de l'appareil de Charrière, en y apportant quelques modifications. La soupape à clapet est d'inspiration anglaise ou a peut-être été exécutée d'après celle de l'appareil de Hoffman, présentée le 1^{er} avril 1847 dans *The Pharmaceutical Journal and Transactions*.

L'appareil de Jérôme Gay

Le 19 juillet 1847, Jérôme Gay, fabricant d'appareils à gaz à Turin, représenté, par procuration, par Jean-Marie Combe, fabricant de chapellerie, 22, rue Raisin, à Lyon, déposait un Brevet d'invention n° 6003, pour son inhalateur à éther sulfurique¹⁹⁰ (fig. 3.53 et 3.54).

Plus l'éther était pur, moins il y avait de risques d'oxydation¹⁹¹, que les appareils aient été réalisés en étain ou avec d'autres métaux. Celui vendu dans le commerce contenait de l'alcool et de l'acide sulfureux. Seul l'étain résistait à la dégradation.

L'idée de Charrière, d'empêcher toute flamme d'arriver à l'intérieur de l'appareil, a été reprise dans ce brevet. On y retrouve également l'entonnoir et le régulateur décrits par James Startin et par Joseph Merle, ainsi que le robinet, régulateur des vapeurs de l'éther.

Le procès-verbal d'enregistrement (n° 87) du département du Rhône pour l'année 1847, atteste que Jean-Marie Combe a bien pris un brevet au nom de Jérôme Gay¹⁹².



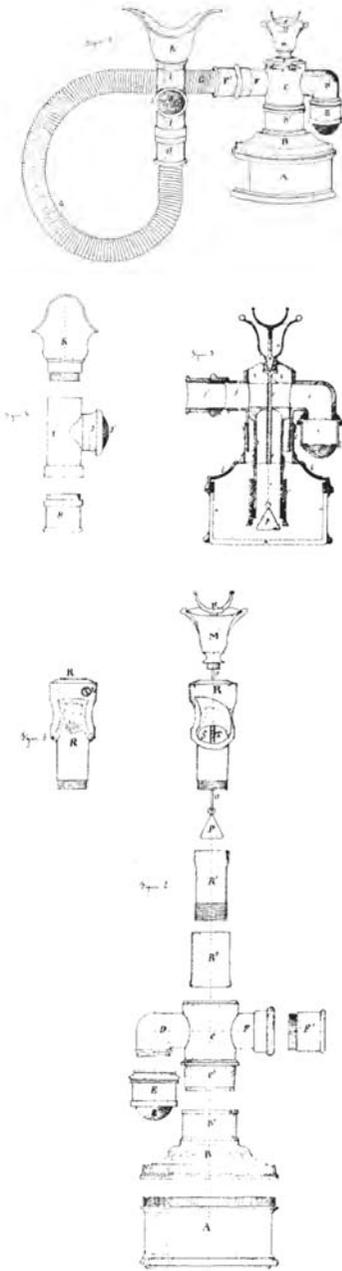
Figure 3.52. Appareil du chirurgien-dentiste D. Oddo, 30 rue Ferréol, à Marseille. La petite embouchure s'adaptait à l'ouverture nasale. Collection particulière.

Comprendre les phénomènes physiologiques de l'éthérisation

Le 16 janvier 1847, la *Gazette Médicale de Paris*¹⁹³, consciente des problèmes que la découverte américaine ne manquerait pas de soulever, ouvrait la voie à de nouveaux axes de recherches dans le domaine de la physiologie, tout en s'interrogeant sur les applications pratiques qui pourraient en résulter. Elle voyait déjà, dans l'inhalation de l'éther, un traitement efficace contre une foule de maladies et de lésions, un remède qui pourrait rester, éventuellement, dans la pharmacopée comme un simple palliatif s'il s'avérait ne pas être véritablement efficace.

Le même jour, la revue anglaise *The Medical Times* publiait un article de Charles Searle¹⁹⁴, de Bath, dans lequel l'auteur tentait de donner une première explication physiologique du phénomène de l'éthérisation. Une fois de plus, c'était la Grande-Bretagne qui, la première, abordait le sujet. Pour Searle, l'éthérisation provoquait une asphyxie, parce que l'air qui pénétrait dans les alvéoles pulmonaires était dilué par les vapeurs d'éther. Celles-ci, composées d'hydrogène, d'oxygène et de carbone, avaient une grande affinité pour l'oxygène présent dans les alvéoles pulmonaires. Des modifications chimiques avaient donc lieu dans les poumons, alors qu'elles devaient se produire normalement dans les capillaires sanguins. De ce fait, les vaisseaux du cerveau et du cœur étaient soumis à une excitation anormale, qui se traduisait par un phénomène d'asphyxie. Il est vrai qu'il était difficile de suivre les explications de Searle, et les critiques ne se firent pas attendre.

George R. Skene¹⁹⁵ relança le débat, le 18 janvier 1847, en mettant en avant le manque de rationalité de Searle. Pour arrêter la douleur sans suspendre les fonctions des autres organes sensibles, il était important de comprendre le mode d'action de l'inhalation des vapeurs éthérées. La douleur, disait-il, est toujours fonction de la pression artérielle ou, plus exactement, de la quantité de sang qui afflue dans la région douloureuse. En incisant une plaie, le chirurgien provoque inmanquablement un appel sanguin. Cette accélération de la circulation sanguine est toujours suivie d'épuisement et de perte d'énergie. Le ralentissement du flux sanguin provoque une congestion des veines, qui se remplissent d'un sang « épuisé », et c'est l'asphyxie. Skene faisait intervenir la notion de



Figures 3.53. Appareil de Jérôme Gay, planche du Brevet d'Invention.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

« fluide électrique » dans le phénomène de la respiration, en assurant que le renouvellement du sang artériel était dû à ce phénomène électrique.

Nous ressentons la douleur sous l'effet de la distension, de la dilacération d'un nerf, ou de la dilatation des vaisseaux sanguins. De fortes douleurs peuvent faire varier le nombre des battements cardiaques, comme le montreront les expériences réalisées ultérieurement, par les physiologistes, sur les animaux et chez l'Homme¹⁹⁶. Au XIX^e siècle, la notion de souffrances tactiles correspond aux souffrances produites par les meurtrissures, les coupures, les piqûres et autres traumatismes des nerfs de la peau. Les médecins faisaient bien la distinction entre ce type de souffrances et celles de la sensibilité générale.

Dosage de l'éther et ses conséquences

Les chirurgiens portèrent très rapidement leur attention sur la notion de durée de l'intervention et sur celle de l'intensité de la douleur après l'anesthésie. Dans une lettre autographe, datée du 8 février 1847, Bouvier, médecin à l'hôpital Beaujon, s'exprimait tout à fait dans ce sens. Il est intéressant de transcrire une partie de cette lettre, le dernier paragraphe (fig. 3.55), ayant été tout à fait prémonitoire :

« ... Mes observations propres me conduisent à penser que l'on peut graduer l'action de l'éther au point de vue de l'insensibilité à la douleur dans la pratique des opérations chirurgicales. Cette insensibilité présente, en effet, des degrés ascendants qui correspondent à des doses progressives du médicament, doses variables selon les dispositions individuelles, mais constantes dans chaque cas spécial. Ces degrés diffèrent : 1°, par les différences d'intensité des douleurs non perçues dans chacun d'eux ; 2°, par la facilité diverse du retour à l'état normal ou du réveil, sous l'influence de douleurs vives ou prolongées ; 3°, par l'inégale durée de la torpeur, indépendamment des causes extérieures. On pourrait, en quelque sorte, dresser deux échelles parallèles, marquant : l'une, les différents degrés d'éthérisation accompagnés d'une insensibilité au moins relative ; l'autre, les diverses nuances de douleur non senties pour chaque degré. Sans doute une telle précision n'est pas possible dans la pratique ; mais elle n'est pas non plus nécessaire : il suffit d'atteindre un moment de l'action de l'éther qui corresponde approximativement



Figure 3.54. Lettre de Jean-Marie Combe au ministre de l'Agriculture et du Commerce.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

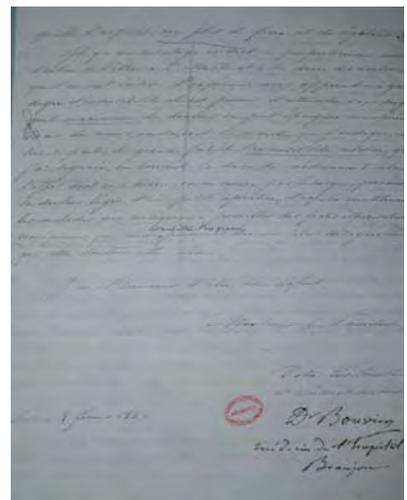


Figure 3.55. Dernière page de la note du 8 février 1847 de Sauveur-Henri-Victor Bouvier.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

au degré de douleur que l'opération doit produire. On n'y parviendra d'abord que par des tâtonnements ; mais l'expérience rendra plus tard la chose facile.

On sait déjà reconnaître l'instant où la torpeur commence, et l'on peut même en suivre les progrès. Dans le doute, on s'assure du degré d'insensibilité par quelque excitation en rapport avec celle qui doit résulter de l'opération. Les deux exemples suivants serviront à compléter ma pensée. »¹⁹⁷

Bouvier présentait ensuite deux observations : la section du tendon d'Achille d'une fillette de douze ans et l'opération d'un strabisme interne de l'œil droit chez une femme de vingt-neuf ans. Dans les deux cas l'insensibilité avait été complète. En comparant les doses d'éther inhalées et le temps nécessaire à l'installation de l'anesthésie, on constatait que la femme adulte avait absorbé une quantité d'éther plus faible, bien que l'inhalation ait été nettement plus longue. Elle avait inspiré avec plus de régularité et plus de force, absorbant ainsi une dose d'éther plus forte. Ces observations ont été publiées¹⁹⁸, mais l'analyse des faits est restée inédite. Bouvier conseillait de proportionner l'action de l'éther à l'intensité et à la durée des douleurs. En tirant parti de l'insensibilité relative, en limitant la dose du médicament en fonction des besoins, on ne courrait pas le risque, pour éviter la douleur légère d'une petite opération, d'exposer inutilement le malade aux conséquences possibles des fortes éthérisations, conséquences qui, même sans être très graves, pourraient devenir plus désagréables que cette douleur elle-même.

Bouvier avait vu juste. Au fil du temps, les anesthésistes furent amenés à tenir compte du seuil de sensibilité de chaque patient et des réactions de chacun face à la durée d'une anesthésie. La période du réveil était plus ou moins longue, en fonction de la nature de l'intervention.

Comme Bouvier et Magendie, Jean-Zuléma Amussat¹⁹⁹ était convaincu de l'importance de la physiologie expérimentale. Il en communiqua les résultats (fig. 3.56), à l'Académie des sciences, le 15 février 1847. Amussat y décrivait l'état du sang artériel, des viscères et de la pulpe cérébrale, à une période avancée de l'éthérisation. Au lieu d'être rouge, écrivait-il, le sang artériel prend une couleur foncée, analogue au sang veineux, les viscères sont congestionnés, le cœur est distendu et la pulpe cérébrale présente un aspect normal.

Amussat²⁰⁰ reviendra sur la question, le 1^{er} mars 1847, dans une nouvelle note qui fut renvoyée à la Commission

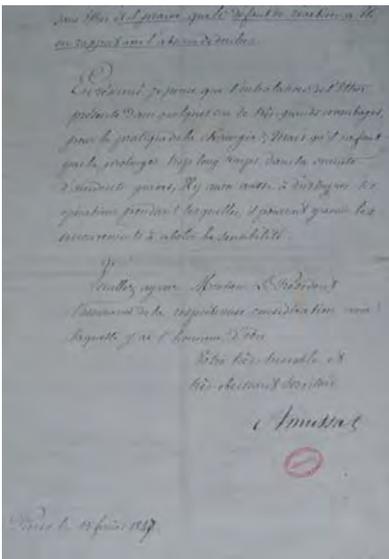


Figure 3.56. Extrait de la note de Jean-Zuléma Amussat du 15 février 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

de l'éther. Non seulement le sang artériel devenait brun, mais le sang veineux prenait aussi la même couleur. Pour Amussat ce changement de couleur survenait par suite d'un défaut de transformation du sang artériel lors de son passage dans les capillaires périphériques. Des caillots se formaient à l'extrémité des artères. Lorsqu'on cessait l'inhalation le sang veineux ne se convertissait plus assez rapidement en sang rouge. Le 22 février 1847, il en déduisit que l'éther produisait une sorte d'asphyxie. Il estima qu'il ne fallait pas prolonger trop longtemps l'acte chirurgical, et, par conséquent, l'éthérisation. Des accidents graves pouvaient en résulter. Il fallait tenir compte des opérations pendant lesquelles il pouvait y avoir des inconvénients à abolir la sensibilité. Amussat faisait preuve de prudence. La notion de risque ne quittait pas son esprit. Comme le confirme la note autographe du 1^{er} mars 1847 (fig. 3.57 et 3.58), les nouvelles observations, sur les effets produits par l'inhalation de l'éther chez les animaux, venaient de lui montrer que, dès que la sensibilité existe, le sang artériel et tous les tissus sont bruns, et le sang veineux prend une couleur à peu près semblable. Selon Amussat, cet état du sang veineux s'expliquait par le défaut de transformation du sang artériel à son passage dans les capillaires de la périphérie.

Lorsque l'inhalation avait cessé le sang artériel reprenait très rapidement sa couleur normale. Il n'en était pas de même du sang veineux, qui restait altéré plus longtemps. Les dissections des artères des animaux montraient que des caillots se formaient à leur extrémité, peu de temps après qu'on eut cessé de leur faire inspirer de l'éther. Lorsqu'on examinait les animaux 24 heures plus tard, les poumons étaient roses, ou plutôt rouge cerise foncé, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Le cœur était gorgé de sang dans les quatre cavités ; il existait des caillots moins noirs dans le ventricule droit. Les membranes cérébrales étaient moins injectées que lorsqu'on les examinait immédiatement après la mort.

Pour Amussat tous ces faits paraissaient confirmer que les effets de l'éther produisaient une asphyxie en ne convertissant pas le sang noir en sang rouge.

La 7^e observation est restée inédite :

« Pour éclairer la question des effets de l'Éther dans les accouchements j'ai pris une lapine pleine, arrivée aux trois quarts du terme ordinaire de la gestation, et j'ai pratiqué une section de l'oreille, qui a déterminé un écoulement

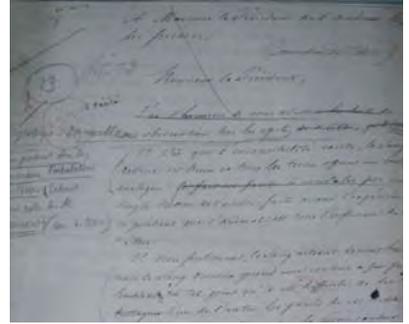
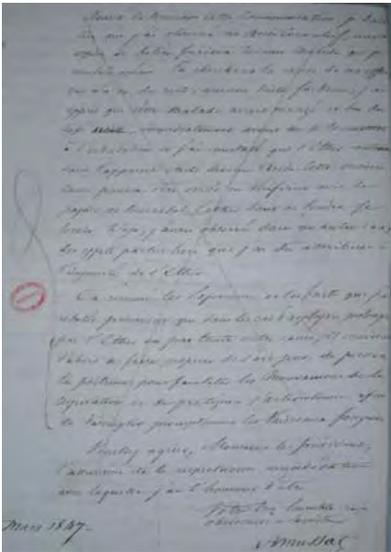
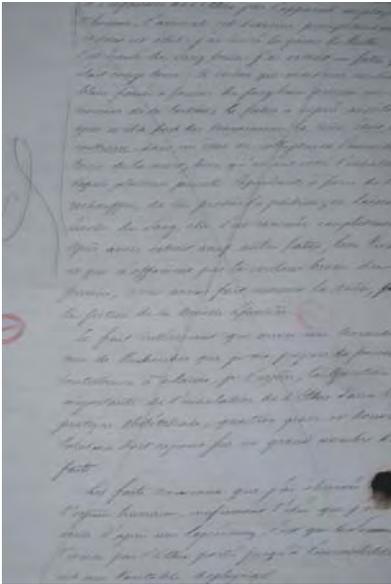


Figure 3.57. Extrait de la première page de la note de Jean-Zuléma Amussat du 1^{er} mars 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figures 3.58.

Parties inédites de la note de Jean-Zuléma Amussat du 1^{er} mars 1847.

de sang rouge vermeil, très abondant, que j'ai dû arrêter en liant l'oreille. Soumis ensuite à l'influence de l'Éther par l'appareil employé sur l'homme, l'animal est devenu promptement insensible, et, dans cet état, j'ai incisé les parois du ventre ; il s'est écoulé du sang brun. J'ai extrait un fœtus qui était rouge terne ; le cordon, qui avait la couleur bleu foncé a fourni du sang brun presque noir au moment de la section ; le fœtus a respiré aussitôt après et il a fait des mouvements. La mère était, au contraire, dans un état de collapsus et d'insensibilité voisin de la mort, bien qu'on eût cessé l'inhalation depuis plusieurs minutes. Cependant, à force de la réchauffer, de lui presser la poitrine, en laissant écouler du sang, elle s'est ranimée complètement. Après avoir extrait neuf autres fœtus, bien vivans (sic) et qui n'offraient pas la couleur brune du premier, nous avons fait mourir la mère par la section de la moelle épinière. Ce fait intéressant, qui ouvre une nouvelle voie de recherches que je me propose de poursuivre, contribuera à éclairer, je l'espère, la question importante de l'inhalation de l'Éther dans la pratique obstétricale, question grave, et dont la solution doit reposer sur un grand nombre de faits.

Les faits nouveaux que j'ai observés sur l'espèce humaine, confirment l'idée que j'ai émise d'après mes expériences, c'est que le sommeil, l'ivresse par l'Éther, portée jusqu'à l'insensibilité, est une véritable asphyxie...»²⁰¹

Amussat a-t-il vraiment ouvert un nouveau champ de recherches en avançant l'idée que, dans une grossesse gémellaire ou multiple, le sang du premier fœtus avait une teinte différente de celui des autres animaux ? Ce phénomène était-il possible ?

Amussat avait également observé un accès convulsif, une espèce de délire furieux sur une malade qu'il voulait opérer. En en cherchant la cause, qui n'eut, du reste, aucune suite fâcheuse, il avait appris que cette malade avait mangé et bu du café avant de se soumettre à l'inhalation, et que l'éther contenu dans l'appareil était devenu acide. Cette dernière cause pouvait être évitée en vérifiant la qualité de l'éther avec du papier tournesol. Pour éviter l'asphyxie, Amussat conseillait de faire respirer d'abord de l'air pur, de presser la poitrine pour faciliter les mouvements de la respiration, et de pratiquer l'artériotomie, afin de désemplir promptement les vaisseaux sanguins.

Une deuxième lettre inédite, non datée, apportait de nouveaux éléments (fig. 3.59) :

« Sur une lapine pleine, arrivée presque au terme du temps ordinaire de la gestation, j'ai extrait par une incision pratiquée à l'abdomen, trois fœtus qui ont respiré, crié et fait des mouvements. J'ai soumis ensuite la mère à l'inhalation de l'Éther et au bout de trente minutes (la sensibilité ayant beaucoup tardé à disparaître), j'ai enlevé cinq autres fœtus, plus bruns que les premiers, plus engourdis ; mais qui ont respiré, agité leurs pattes, après avoir été réchauffés. Ayant cessé l'inhalation, j'ai enlevé deux fœtus qui restaient et qui étaient également vivants. Au bout d'une heure, huit fœtus, mis auprès du feu, respiraient encore ; deux seulement, qui avaient été laissés à dessein sur une table, étaient morts.

Sur une chienne pleine, j'ai obtenu des résultats semblables, mais moins prononcés, parce que l'animal n'était arrivé qu'au tiers environ du temps de la gestation. Ainsi, les faits dans lesquels l'influence de l'Éther a été évidente sur les fœtus, confirment l'idée que j'ai avancée, à savoir : que les expériences pourront continuer à éclairer les questions de l'inhalation de l'Éther dans les accouchements.

Enfin, j'ai constaté dans plusieurs opérations, notamment dans une amputation du sein sur une femme, que le sang est plus fluide, moins coagulable après l'inhalation de l'Éther. Cette circonstance m'a paru très importante à signaler, car elle favorise beaucoup la recherche des vaisseaux de petit et de moyen calibre dans lesquels il ne se forme pas instantanément des caillots, comme cela arrive ordinairement dans les opérations faites sans employer d'Éther. Quant à l'inhalation de l'Éther considérée d'une manière générale, elle nous paraît présenter trois avantages :

- elle détruit la sensibilité ;
- elle rend le sang plus fluide, moins coagulable ;
- elle semble modérer la réaction consécutive aux opérations chirurgicales.

Quant à la question obstétricale, les expériences sur les animaux prouvent, jusqu'à présent, que l'influence de l'Éther s'exerce aussi sur le fœtus ; mais leur état d'asphyxie se dissipe assez facilement »²⁰².

La conclusion était importante pour l'obstétrique : le fœtus était concerné par l'inhalation de l'éther !

Louis Mandl²⁰³, qui faisait des expériences similaires sur les animaux, avait observé que les mouvements péristaltiques des intestins étaient arrêtés pendant l'éthérisation (fig. 3.60). On connaît aujourd'hui toute l'importance de la surveillance post-opératoire jusqu'au retour du transit normal.

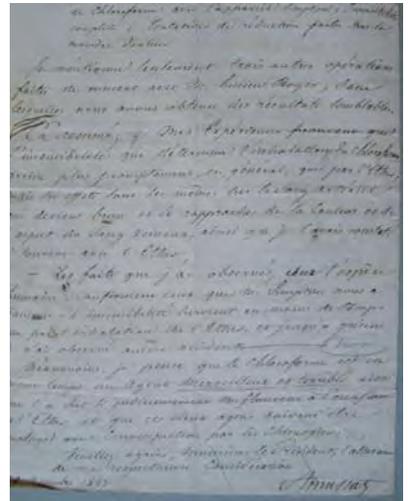


Figure 3.59. Extraits de la note d'Amussat sur les effets de l'inhalation de l'éther sur le fœtus. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

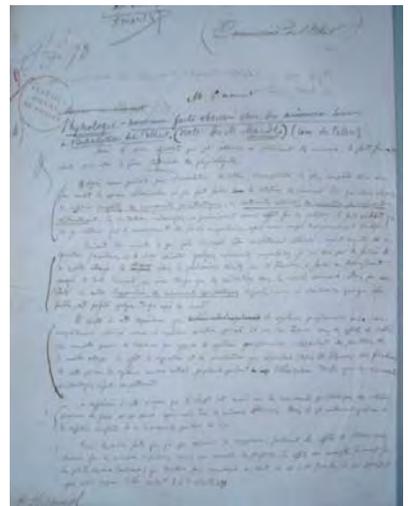


Figure 3.60. Note de Louis Mandl, Nouveaux faits observés sur des animaux soumis à l'inhalation de l'éther. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

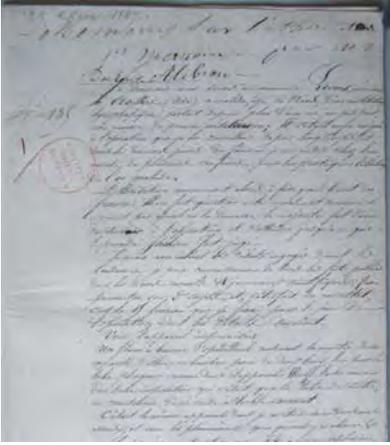


Figure 3.61. Extrait du premier mémoire d'Alibran du 27 mars 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Dans une note autographe inédite, présentée à l'Académie des sciences, le 29 mars 1847, Alibran²⁰⁴ cherchait lui aussi à analyser les conséquences de l'inhalation de l'éther (fig. 3.61). Alibran rapporte l'observation d'un dénommé Lucas, menuisier à Orviller (Oise). Ce malade était atteint depuis plus d'un an d'une nécrose au pied droit du premier métatarsien. Ayant réussi à le convaincre de se faire amputer, Alibran et plusieurs confrères s'étaient rendus à son domicile, non sans avoir suivi les débats engagés à l'Académie au sujet de l'éthérisation. L'opération fut fixée au 15 février 1847. Il fallait être particulièrement inventif lorsqu'on habitait la province, construire un appareil improvisé à partir d'un flacon à baume d'opo del Doch, le remplir à moitié d'éther et le fermer avec un bouchon percé de deux trous, l'un pour le tube plongeur et l'autre pour le tube inspirateur. Le même appareil avait déjà servi aux huit premiers essais, dont deux s'étaient soldés par des échecs.

Lucas s'y prenait très mal ; il fit perdre beaucoup de temps et d'éther à l'équipe soignante. Il y eut une grande accélération dans les mouvements systoliques du cœur. L'éther manquait. Le malade en avait pris 60 grammes, après 18 minutes d'inhalation. Alibran avait procédé, sans attendre, à l'opération, en appliquant la méthode de Lisfranc²⁰⁵. Malet, qui administrait l'éther et qui ne quittait pas des yeux le visage du malade, n'avait pu saisir le plus léger signe de souffrance. Il voyait, entendait tout, mais avait perdu la notion des espaces et du volume des corps. « *Nous lui semblions des géants rangés autour de lui à grande distance et ne s'occupant encore que des préparatifs de l'opération ... L'illusion tomba pour lui en apercevant son pouce, que Mr. Defresnay, mon premier aide dans cette opération, lui montra.* »

Tout se passa bien. La sensibilité ne revint pas, le pansement put être effectué. Un quart d'heure plus tard, il ressentait des battements, un léger endolorissement et de la chaleur dans la région qui venait d'être opérée. Peu à peu, la circulation s'était affaïssée, le pouls avait diminué de dureté et de fréquence et tout rentrait dans l'ordre. Six personnes avaient assisté à l'opération, dont M. le Curé d'Orviller. Le malade avait peu saigné. À peine 30 grammes de sang avaient été perdus. D'où l'étonnement du chirurgien, dans une région pourvue de nombreux vaisseaux. Comment expliquer cette action qui lui faisait croire aux vertus hémostatiques de l'éther ? Dans son mémoire, Alibran se lance alors dans un discours sur la circulation

du sang chez les personnes nerveuses, en exposant ses idées sur l'harmonie du système nerveux et du système circulatoire, avant de revenir à l'éther et de tenter une explication (fig. 3.62) : « C'est qu'il éteint la sensibilité générale et que la douleur n'est plus là, sous le scalpel du chirurgien, pour appeler le sang dans les parties lésées ; il n'y abonde donc de ce liquide que ce qui physiologiquement doit le parcourir, si toutefois le trouble déjà porté au centre circulatoire et dont j'ai parlé plus haut, n'a pas réduit la circulation capillaire en dessous du degré normal. »

Alibran n'a pas hésité à amputer le menuisier, à son domicile, à l'aide d'un appareil construit avec des moyens de fortune. On imagine la scène ! Le risque encouru par le malade est à l'image des amputations pratiquées sur les champs de bataille ! En bon clinicien, il a observé attentivement les progrès de l'éthérisation. Les premières bouffées provoquèrent des troubles importants. Le patient suffoquait mais, très rapidement, l'anesthésie s'était installée et le chirurgien put passer à l'acte, pressé par le temps et par l'éther qui n'allait pas tarder à manquer. Il fallait faire vite, amputer le pied en deux minutes, d'où l'importance que revêt ici la dextérité de l'opérateur. On a l'impression que tous les notables de la petite ville assistaient à l'intervention. Le curé, bien évidemment, était présent. En cas d'issue fatale, avant de comparaître devant le juge suprême, la porte du salut et de l'éternité était garantie par la présence du prêtre, porteur, vraisemblablement, du saint sacrement et de l'extrême onction. N'oublions pas qu'au XIX^e siècle la terreur de l'enfer conditionne encore de nombreux actes de la vie.

Alibran croit aux vertus hémostatiques de l'éther, une disposition qu'il attribue à l'action de l'anesthésique sur les nerfs et, en particulier, sur ce qu'on appelle aujourd'hui le faisceau de His. Coutumier de la fausse modestie et de l'art de présenter les faits, il expose sa découverte d'une manière habile. Le système nerveux, explique-t-il, conditionne l'afflux du sang dans les parties lésées ; aussi suffit-il d'abolir la sensibilité générale pour que le sang n'arrive plus en quantité dans la région concernée. L'éthérisation lui en offrait le moyen.

Analyse du sang après l'inhalation de l'éther

Le 28 février 1847, dans une lettre adressée à Flourens, Jean-Louis Lassaigne²⁰⁶, chimiste expert au tribunal de

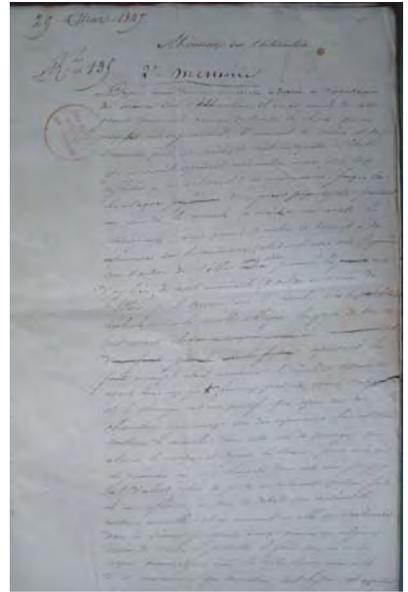


Figure 3.62. Extrait d'un deuxième mémoire d'Alibran : 29 mars 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 3.63. Première page de la note de Jean-Louis Lassaigne.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

première instance de la Seine, présentait ses conclusions à l'école vétérinaire de Maisons-Alfort, après avoir analysé le sang veineux d'un animal du point de vue chimique, avant et après inhalation de l'éther (fig. 3.63). Les deux échantillons de sang, prélevés sur un chien, ne présentaient pas de différences notoires, ni sur le plan de la couleur, ni au niveau du temps de coagulation. Après l'inhalation, pendant plusieurs jours le sérum de ce sang avait conservé une teinte légèrement rougeâtre. Le taux de fibrine, des globules et de l'albumine étaient sensiblement les mêmes, avant et après l'inhalation. Les calculs donnaient : 1,9 de fibrine au lieu de 1,7 ; 146,4 de globules au lieu de 147,4 ; et 72,7 d'albumine au lieu de 72.

À Rouen, le 11 mars 1847, Preisser, Pillore et Melays avaient réalisé plusieurs expériences, au cours desquelles ils cherchaient à prouver que la cessation de l'hématose était à l'origine de l'insensibilité produite par l'inhalation des vapeurs de l'éther. Ils avaient accueilli avec défiance les merveilles que promettait l'anesthésie à l'éther, écrivaient-ils dans une note²⁰⁷, restée partiellement inédite. Ils attendirent le verdict des « maîtres de l'art » avant d'accepter « *qu'au contact d'un mélange d'air atmosphérique et d'éther en vapeur, le sang veineux se transformait dans le poumon comme avec l'air seul, et que, c'était à l'éther absorbé qu'il fallait attribuer cette modification si profonde de l'innervation, qui rendait l'homme inaccessible à la douleur...* »

Lorsqu'Amussat publia les résultats de ses investigations, et qu'il vint affirmer que l'inspiration de l'éther empêchait l'hématose pulmonaire, les médecins rouennais s'interrogèrent : « *La modification que subissait le système nerveux était-elle due à la présence de sang imprégné d'éther absorbé, ou à la présence du sang non hématosé dans les poumons ? L'insensibilité était-elle le résultat de l'ivresse ou de l'asphyxie ?* »

Preisser, Pillore et Melays répétèrent les expériences d'Amussat et obtinrent les mêmes résultats. Au cours de l'inhalation de l'éther, le sang artériel devenait noir ; cette transformation précédait l'apparition de l'insensibilité. Il redevenait rouge dès que l'inhalation cessait et que l'air atmosphérique pénétrait dans les poumons. Néanmoins, écrivaient-ils encore dans une partie inédite du manuscrit (fig. 3.64), « *dans une de nos expériences, malgré la durée de l'inhalation éthérée, nous fûmes étonnés de ne pas voir l'artère changer de couleur ; nous ouvrîmes une branche collatérale et nous reçûmes dans une capsule un sang noirâtre tout à fait*

semblable au sang veineux ; ce sang, malgré son contact avec l'air atmosphérique, ne prit pas la teinte rouge et fut remarquable par la promptitude de sa coagulation. À quoi tenait cette persistance de la couleur de l'artère ? à son opacité. Le chien était de très haute taille, l'artère était, en outre, couverte d'un peu de tissu cellulaire ; elle paraissait jaunâtre et n'avait pas changé. Sur les chiens de petite taille, l'artère étant très transparente, l'expérience donne des résultats incontestables ; avant l'expérimentation, l'artère est rouge clair ; elle passe très vite au rouge foncé, au violet, et enfin, présente la couleur noirâtre de la veine à laquelle elle est accolée ».

Le même phénomène, constaté dans plusieurs expériences, les incitèrent à vérifier si l'insensibilité pouvait résulter de l'inspiration de gaz non toxiques, impropres à l'hématose pulmonaire, et si la coloration noire du sang artériel précédait l'insensibilité. Preisser, Pillore et Melays remplirent une vessie avec de l'azote, y adaptèrent un tube flexible pourvu d'un robinet, et introduisirent le museau du chien dans l'entonnoir fixé à son extrémité. L'artère et la veine ayant été mis à nu, ils lui firent inspirer du gaz nitreux. Le sang artériel prit la teinte du sang veineux et l'insensibilité s'installa aussitôt. Dès qu'ils eurent constaté que l'animal était insensible, ils lui posèrent la patte sur un brasier, retirèrent l'inhalateur et le laissèrent respirer de l'air atmosphérique. Le sang artériel redevint rouge et la sensibilité reparut. Les résultats furent les mêmes lorsqu'ils répétèrent l'expérience avec de l'hydrogène, du protoxyde d'azote ou de l'acide carbonique. Seul le temps d'installation de l'insensibilité variait, et le réveil était plus rapide qu'avec l'éther. Les médecins rouennais en déduisirent que le phénomène de l'insensibilité était dû à l'action du sang non hématosé sur les centres nerveux, à une asphyxie, qui aurait bientôt conduit à la cessation des mouvements respiratoires et, finalement, à la mort. Ils montrèrent également que l'insensibilité pouvait être obtenue avec des gaz qui ne provoquaient pas l'ivresse. À la fin de leur note, Preisser, Pillore et Melays expriment leur confiance en la méthode et, surtout, en l'habileté du chirurgien ou de l'anesthésiste.

Dans une communication qu'Édouard Robin, 92, rue de la Harpe, à Paris, prétend avoir adressée à l'Académie des sciences, le 25 janvier 1847 (et dont celle-ci aurait accusé réception), celui-ci affirme qu'à cette date, il avait déjà émis l'hypothèse d'un début d'asphyxie dans le phénomène de l'insensibilité anesthésique. Il ne nous a pas

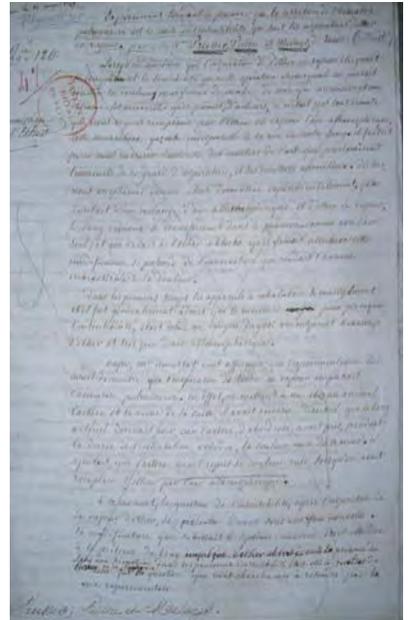
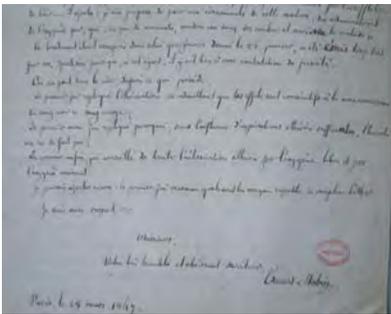
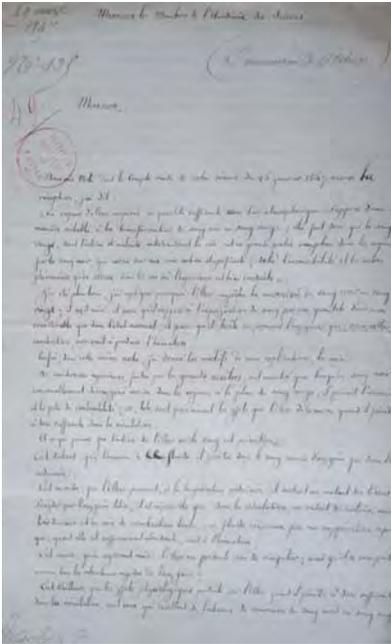


Figure 3.64. Partie inédite de la note de Preisser, Pillore et Melays, de Rouen.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figures 3.65. Extraits de la note d'Édouard Robin, datée du 28 mars 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

été possible de le vérifier, le document original n'ayant pas été retrouvé. Robin revint sur la question dans une note autographe²⁰⁸, datée du 28 mars 1847 (fig. 3.65). Cette note fut publiée en 1852, chez Jean-Baptiste Baillière, dans la première partie du *Mode d'action des anesthésiques par inspiration*.

Revenant sur les expériences de Flourens, Amussat, Preisser, Pillore, Melays et Serres, Robin en avait déduit que la théorie de l'éthérisation par défaut d'oxygénation du sang avait été admise postérieurement par Amussat. « Néanmoins, les Notes du savant chirurgien ont été insérées dans les comptes rendus, et ma théorie n'y est pas indiquée. » D'où son ardeur à en réclamer l'antériorité. Il lançait, par la même occasion, une diatribe contre Jackson²⁰⁹, dont la lettre du 28 février 1847 venait d'être insérée dans le *Compte Rendu des Séances de l'Académie des sciences*. Robin avait devancé le chimiste américain, en proposant d'utiliser l'oxygène libre et l'oxygène naissant pour remédier aux accidents de l'éthérisation. Afin de faire valoir ses droits auprès d'un maximum de personnes, Jackson²¹⁰ avait autorisé le 1^{er} mars 1847 le *Daily Advertiser* de Boston à publier un article qu'il avait envoyé à l'Académie américaine des Sciences et des Arts, ainsi que les correspondances qui lui avaient été adressées par Edward Everett et John Collins Warren. Dans cet article, Jackson précisait que le radical éthyle, C₄H₅, (symbole Ae), est présent dans tous les éthers, que l'éther sulfurique est un oxyde de cet éthyle, C₄H₅O (= AeO), tout en rappelant qu'il avait préconisé l'emploi de l'oxygène pour lutter contre les accidents de l'éthérisation.

En avril 1847, William Hooper²¹¹ présentait, à la Société de pharmacie de Londres, un inhalateur équipé d'un réservoir à oxygène, détachable ou non. Un robinet à double voie permettait de réguler la quantité d'oxygène inhalée.

Recherches des physiologistes français sur le système nerveux des animaux

Le 9 février 1847, François-Achille Longet²¹² présentait, à l'Académie royale de médecine, les résultats d'expériences réalisées sur le système nerveux des chiens, des lapins, des pigeons et des grenouilles. Longet s'était demandé si la sensibilité périphérique se concentrait aussi bien dans les parties centrales que dans les parties périphériques

du système nerveux d'un animal étherisé, ou bien si les différentes parties de l'axe cérébro-spinal perdaient de proche en proche leur propriété sensitive. Le mémoire²¹³ qu'il publia à la fin du mois de février 1847 revenait sur l'article qu'il avait inséré dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, mais avec de nombreux rajouts, dans lesquels il avait tenu compte des connaissances acquises au cours des deux semaines précédentes par les autres physiologistes (dont Flourens). Admirons la rapidité avec laquelle les scientifiques progressaient dans la compréhension du phénomène anesthésique. Longet pensait que les parties habituellement sensibles de l'axe cérébro-spinal le restaient, même si les cordons nerveux étaient déjà anesthésiés. Or, l'expérience lui montrait que l'insensibilité était complète chez les animaux soumis à l'étherisation, tant dans les parties centrales (portions postérieures de la protubérance et du bulbe, tubercule quadrijumeau et faisceaux postérieurs de la moelle), que dans les parties périphériques du système nerveux (portions ganglionnaires des nerfs trijumeau, glosso-pharyngien et pneumo-gastrique ou racines postérieures des nerfs spinaux). L'appareil nerveux moteur réagissait toutefois sous l'action des courants électriques ou des irritations artificielles. Le passage réitéré d'un courant électrique inverse, au niveau du point étherisé ou en dessous de ce point, ne produisait plus, dans un premier temps (1 minute et demie d'étherisation), la moindre douleur, alors que le courant, établi au-dessus de ce point, provoquait la souffrance. Les muscles volontaires animés par les nerfs sciatiques poplité interne et externe pouvaient se contracter. Dans un deuxième temps (3 à 4 minutes d'étherisation), le nerf mixte perdait sa faculté motrice volontaire, mais restait excitable. Et dans un troisième temps (12 à 15 minutes d'étherisation), il n'y avait plus ni sensibilité, ni mouvements spontanés des muscles, ni excitabilité du nerf au-dessus du point étherisé, quoiqu'il restât conducteur de l'électricité et que le courant le traversait. La portion de nerf située au-dessous du point étherisé ne perdait son excitabilité et sa force nerveuse motrice qu'au bout de cinq jours de séparation de l'axe cérébro-spinal. Au stade du troisième degré, le contact prolongé de l'éther provoquait une altération de la composition du tissu nerveux, ce que les physiologistes²¹⁴ et les anatomistes tentèrent de prouver très rapidement.

Longet n'était pas le premier à émettre l'idée, développée au paragraphe VII de son mémoire, « *qu'on arrive,*

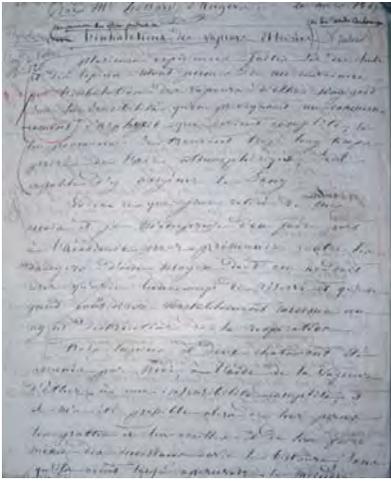


Figure 3.66. Extrait de la note de Jules-Louis Hossard, directeur de l'Établissement orthopédique et membre de la Société des Sciences et Arts d'Angers. Partie du manuscrit supprimée lors de la publication dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

chez les animaux mis en expérience, à amoindrir ou même à neutraliser les fâcheux effets de l'éther sur la propriété excitomotrice de la moelle, par la strychnine, et ceux de la strychnine et des opiacés, par l'éther ». Ducros avait déjà abordé le sujet dans sa note du 18 janvier 1847.

Les expériences de Jules-Louis Hossard, d'Angers

Jules-Louis Hossard, était convaincu que l'inhalation des vapeurs étherées ne pouvait agir sur la sensibilité qu'en provoquant un début d'asphyxie. Celle-ci était complète lorsque les poumons étaient privés d'air atmosphérique pendant plusieurs minutes. Après avoir incisé les pattes et les oreilles de trois lapins et de deux chats, soumis aux inhalations de l'éther, Hossard²¹⁵ les réveilla en leur administrant de l'air atmosphérique et les plaça immédiatement sous une cloche dans laquelle brûlait du charbon. Les animaux retombèrent instantanément dans le coma et Hossard put les piquer avec des aiguilles sans qu'ils manifestent le moindre signe de sensibilité. Rendus à l'air libre, tous les animaux, à l'exception d'un lapin, retrouvèrent très rapidement leur vitalité. Cette expérience lui permit de montrer que le gaz carbonique agit sur les poumons de la même manière que les vapeurs de l'éther, qu'il détermine une véritable asphyxie, elle-même à l'origine de l'insensibilité. Dans le manuscrit original (fig. 3.66), dont la plus grande partie a été publiée dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences* du 22 mars 1847, Hossard avait ajouté ces mots fort judicieux : « Je désire que ces observations mettent sur la réserve ceux qui, dans un but tout d'humanité, auraient pu recourir aux vapeurs étherées, sans songer qu'ils avaient là un agent destructeur tout aussi puissant que celui qu'ingurgitaient de nos jours nombre de gens pour se suicider sans éprouver trop de douleurs. »

Action de l'éther sur les centres nerveux de l'Homme

Les essais de Nicolas Joly, à Toulouse

Nicolas Joly²¹⁶, professeur de zoologie, d'anatomie et de physiologie comparée à la Faculté des sciences de

Toulouse, venait de s'occuper de l'étude comparative du système nerveux et des facultés intellectuelles. L'importance des questions, soulevées par la découverte de Jackson, ne l'avait pas laissé indifférent. Sa première expérience personnelle d'inhalation de l'éther eut lieu le 19 février 1847, en présence de Bonner, secrétaire de l'École royale vétérinaire de Toulouse. Joly aspira l'éther à partir d'un verre à liqueur, en laissant passer de l'air entre sa bouche et le bord du verre. Après un quart d'heure de vains efforts, Joly se mit à « avaler » les vapeurs. Un état d'excitation, caractérisé par une gaieté excessive, des yeux égarés roulant dans leurs orbites, des troubles de l'ouïe, une faiblesse musculaire bien marquée, en furent le résultat. L'intelligence et la sensibilité avaient été conservées.

Le 24 février, en présence de H. Combes, membre de la commission des hautes études médicales, de Delaye, médecin en chef de l'hospice des aliénés de Toulouse, de Lafosse, professeur de l'École royale vétérinaire de la même ville, de Gaspard Hadencourt, médecin, et d'une vingtaine de personnes qui suivaient ses cours à la Faculté des sciences, Joly inhala une nouvelle fois les vapeurs étherées. L'inhalateur de Charrière, qu'il avait commandé, n'étant pas encore arrivé à Toulouse, Joly eut l'idée d'utiliser l'appareil imaginé par le docteur Estevenet (fig. 3.67 et 3.68).

Joly indiqua aux personnes présentes de porter leur attention sur l'état du pouls et de la respiration. Quarante pulsations et vingt-neuf inspirations par minute furent enregistrées. Fréquence que Joly attribuait à l'émotion naturelle qu'il éprouvait, à l'idée de commettre une imprudence qui pouvait lui être fatale. Un thermomètre, tenu quelque temps dans sa main, marquait 22° 6.

Joly s'était borné à transcrire les notes recueillies par Combes. Après vingt-cinq minutes d'inhalation, la sensibilité générale n'avait pas été abolie, mais l'intelligence avait été modifiée. Joly était convaincu que l'éther agissait sur le système nerveux et, par lui, sur le système circulatoire et sur l'appareil musculaire. Il sentait un impérieux besoin de repos, une espèce d'aversion pour tout travail intellectuel. Cet état ne fut que passager. Vingt-quatre heures plus tard, il ne ressentait plus les effets de l'éthérisation. Conscient des problèmes qui allaient agiter le monde savant dans les mois suivants, il ajouta : « Je regrette vivement de n'avoir pu élucider davantage une question qui, ainsi que l'a fort bien dit notre savant collègue

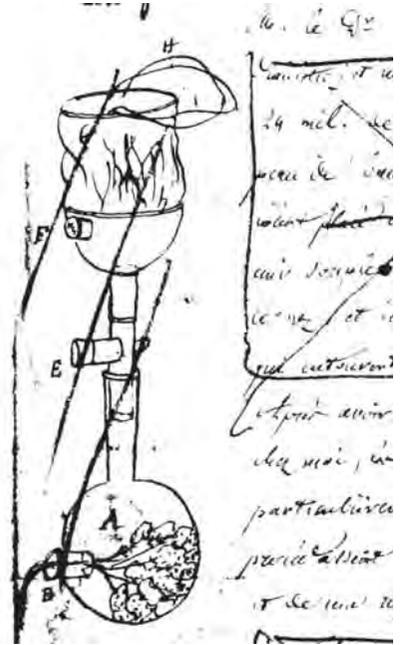


Figure 3.67. Schéma de l'appareil imaginé par Estevenet.

© Archives de l'Académie des sciences, pochette de séance du 8 mars 1847.

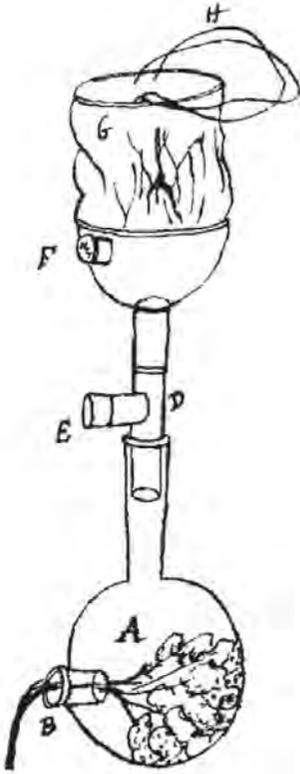


Figure 3.68. Le même appareil que celui présenté fig. 3.67, après nettoyage de l'image. Il consiste en un ballon percé d'un trou de 19 millimètres de diamètre, et muni d'une allonge, à laquelle s'adapte un tube de fer-blanc de 24 millimètres de diamètre, percé d'une ouverture, pour donner passage à l'air. Une peau de boudin, tendue assez lâchement sur l'orifice extérieur d'un tube très court, sert à indiquer l'état de la respiration. Enfin, un sac de cuir souple, attaché à une cuvette, qui surmonte le tube, enveloppe la bouche et le nez. Deux cordons élastiques le maintiennent sur la tête.

M. Velpeau, est de nature à impressionner, à remuer profondément non seulement la chirurgie, mais encore la physiologie, la chimie, voire même la psychologie. C'est sous les rapports physiologiques et psychologiques que je me proposais de l'étudier sur moi-même. Malheureusement, je crois que mon appareil ne fonctionnait pas d'une manière convenable, en ce qu'une trop grande quantité d'air se mêlait aux vapeurs étherées, à chaque inspiration. Je ne serais pas même éloigné de croire, que mon vif désir de pouvoir analyser mes sensations, que l'espèce d'énergie morale qui m'avait porté à inspirer l'éther (plusieurs personnes, ajoutait-il, en note, parmi lesquelles il s'en trouvent qui me sont bien chères, avaient cherché vainement à me détourner du projet que j'avais conçu d'expérimenter sur moi-même les effets de l'éther) n'ait beaucoup contribué à en diminuer les effets. Quelque imparfait que soient les résultats que j'ai obtenus, j'ai pensé qu'ils trouveraient faveur auprès de vous (Flourens), et qu'ils vous paraîtraient peut-être de nature à intéresser l'Académie. »²¹⁷

Les recherches de Marie-Jean-Pierre Flourens, Charles Bell et Marshall Hall sur l'action de l'éther sur le système nerveux

En avril 1847, Flourens résumait dans le *Journal des savants* l'ensemble de ses travaux, sur les fonctions cérébrales et la physiologie de l'éthérisation²¹⁸. Dans une communication, présentée à l'Académie des sciences, en 1822, Flourens avait divisé les centres nerveux du système cérébral en quatre parties : le cerveau, siège de l'intelligence, le cervelet, siège d'une force encore inconnue qui coordonne les mouvements et la locomotion, la moelle allongée, siège du principe moteur du mécanisme respiratoire et nœud vital du système nerveux tout entier, et la moelle épinière, siège du sentiment et du principe du mouvement. Au même moment, Charles Bell montrait que, dans la moelle épinière, les principes du mouvement et du sentiment avaient chacun leur propre siège. Le principe du mouvement se situait dans la région antérieure et dans les racines antérieures ; le principe du sentiment dans la région postérieure et dans les racines postérieures. L'attribution, à Charles Bell, de la découverte des fonctions des racines rachidiennes, donna d'ailleurs lieu à quelques diatribes acerbes entre Flourens²¹⁹ et Magendie^{220,221}. Aidé d'Auguste Duméril et de Philipeaux, tous deux naturalistes au Muséum d'histoire naturelle, Flourens²²² s'était

tout naturellement tourné, à partir de février et de mars 1847, vers l'étude des phénomènes physiologiques opérés au cours de l'éthérisation sur la moelle épinière et sur la moelle allongée (le bulbe). En soumettant la moelle épinière, mise à nu chez un animal, à l'éthérisation, Flourens put montrer que l'éther sulfurique peut anéantir, pendant un temps donné, le principe du sentiment et du mouvement, et que ce principe du sentiment disparaît avant le principe du mouvement. D'autres expériences montraient que l'animal continue à vivre parce que l'action de la moelle allongée a survécu à l'action de la moelle épinière, et que la vie disparaît également lorsque l'action de la moelle allongée s'éteint. Flourens en avait déduit que l'éther agit, en premier lieu, sur le cerveau, en insensibilisant les lobes ou les hémisphères cérébraux, puis sur le cervelet, en troublant les mouvements de la locomotion ; son action s'étend ensuite à la moelle épinière, siège des principes du sentiment et du mouvement, et agit enfin sur la moelle allongée, nœud vital du mécanisme respiratoire et du système nerveux tout entier, et siège du principe de la vie.

En avril 1847, Flourens mentionnait dans le *Journal des savants* qu'il avait, par la même occasion, testé le chloroforme, et obtenu les mêmes résultats qu'avec l'éther sulfurique et l'éther chlorhydrique. Dans la communication princeps²²³ du 22 février 1847, dans laquelle il décrit les résultats obtenus avec les autres éthers (chlorhydrique et nitrique), Flourens ne parle absolument pas du chloroforme, alors qu'il cite le fait dans une note²²⁴ du 8 mars 1847.

Flourens²²⁵ injecta de l'éther sulfurique dans les artères de plusieurs chiens et put constater que, en injectant une faible dose la motricité disparaît avant la sensibilité. Plusieurs expériences montraient qu'il se produisait le phénomène inverse de celui qui apparaissait dans l'inhalation ; la sensibilité survivait à la motricité.

Marshall Hall²²⁶ fit bientôt savoir que les questions débattues à l'Académie de médecine de Paris et à l'Institut de France sur l'action de l'éther sur le système nerveux et sur l'action réflexe de la moelle épinière, avaient déjà été abordées par W. Tyler Smith²²⁷, le 27 mars 1847. Marshall Hall demandait, par conséquent, qu'on accordât à Tyler Smith le mérite d'avoir, le premier, expliqué la vraie physiologie de l'éther dans les accouchements, et celle de l'effet stimulant de l'éther sur le cerveau et la moelle épinière.

En France, les médecins ne tardèrent pas à vouloir expliquer eux aussi les phénomènes physiologiques produits par l'inhalation de l'éther. Ils s'empressèrent de réfuter les conclusions tirées de l'expérimentation animale. Ce fut le cas de Louis Castel²²⁸, qui, dans un article plus philosophique que physiologique, exposait une théorie que la rédaction de la *Gazette Médicale de Paris* s'empessa de laisser sous l'entière responsabilité de l'auteur.

À l'Académie de médecine, le 23 mars 1847, Philippe-Frédéric Blandin²²⁹ revint sur les trois périodes de l'éthérisation, tout en en rappelant les points principaux, déjà connus. Dans la première période, appelée période de préparation, il n'y a pas encore d'ivresse, mais un trouble et de l'agitation. Au cours de la seconde, ou période d'éthérisation des lobes cérébraux, l'ivresse s'installe. Le patient entend des tintements dans les oreilles, éprouve de l'étourdissement et un sentiment de pesanteur dans la tête ; il a du mal à soulever ses jambes. Certains sujets présentent des secousses convulsives, d'autres fondent en larmes, sont excités, parlent ou rient, mais ne s'en souviennent plus en se réveillant. L'influence de l'éther n'a pas encore dépassé la limite des lobes cérébraux. Dans la troisième, ou période d'éthérisation de la protubérance annulaire, les muscles sont dans un état de résolution complète. L'action réflexe de la moelle est complètement abolie, les mouvements respiratoires ralentissent et les battements du cœur augmentent. Le sang des artères est moins rose qu'à l'état normal ; le sang veineux ne devient violet foncé qu'en cas d'inhalation prolongée. L'insensibilité a maintenant gagné la protubérance annulaire. C'est la vraie période chirurgicale. En exposant ses craintes, en conseillant la prudence, et en affirmant qu'il se manifeste inévitablement un commencement d'asphyxie, Blandin donnait l'impression de vouloir s'opposer à l'emploi de l'éthérisation dans les opérations chirurgicales, ce qui l'exposa aux critiques de la rédaction de *L'Union Médicale*²³⁰.

Les recherches de A. Samuel Pappenheim

Les divisions soulevées dans le monde scientifique par la question du siège du principe moteur et du principe sensible des racines postérieures et antérieures des nerfs, et par celle des faisceaux de la moelle épinière conduisirent A. Samuel Pappenheim à examiner le problème

sous l'angle de leur disposition anatomique après leur entrée dans les substances grises. Les 15 et 22 mars 1847, Pappenheim^{231,232} adressait deux notes à l'Académie des sciences (fig. 3.69 et 3.70), dans lesquelles il réfutait les interprétations anatomiques et fonctionnelles, exprimées antérieurement par Izaäk Van Deen, Benedict Stilling, de Kassel, et Gabriel Gustav Valentin, de Berne. Chez les animaux étherisés, Pappenheim mettait l'accent sur la différence entre la survie de la substance blanche et celle de la substance gélatineuse, en fonction de l'épaisseur de la substance grise, et accordait la motricité aux faisceaux gris antérieurs et la sensibilité aux faisceaux gris postérieurs, sans entrecroisements ni arcades, comme le pensaient les auteurs que nous venons de citer.

La lettre autographe inédite, que Pappenheim adressa à l'Académie des sciences (fig. 3.71), en juillet 1847, revêt ici une importance capitale. Elle a le mérite de faire revivre les premières expériences de Claude Bernard²³³ sur la sensibilité récurrente, et d'apporter des informations nouvelles sur les relations qui existaient entre le physiologiste de Villefranche et ceux qui l'avaient assisté lorsqu'il s'était intéressé à la physiologie du système nerveux, à une époque où il n'était pas encore le suppléant de Magendie, au Collège de France. Reportons-nous aux réflexions de Pappenheim :

« Monsieur le Secrétaire,

Un phénomène physiologique d'une très haute importance, puisqu'il touche une loi regardée comme fondamentale, en physiologie, avait été à peine communiquée par M. Magendie, dans votre illustre Académie, et, par M. Bernard, de Villefranche, dans la Société Philomatique, que l'on vient, dans la dernière séance, de contredire d'une manière tellement positive, que, pour le moment, on est effrayé qu'un vieux expérimentateur s'est égaré pendant une longue série d'années : aussi, l'opposition même est communiquée avec une franchise et une animosité qui laisse entrevoir qu'il s'agit ici, non pour une polémique personnelle, mais pour une conviction purement scientifique.

Mais, malgré mes meilleures opinions sur les bonnes intentions de M. Longet, je ne peux nullement partager ses opinions, si je regarde cela comme un de mes devoirs supérieurs de me prononcer là-dessus, comme ma position externe se trouve hors de chaque intérêt personnel avec une partie quelle qu'elle soit des savans (sic).

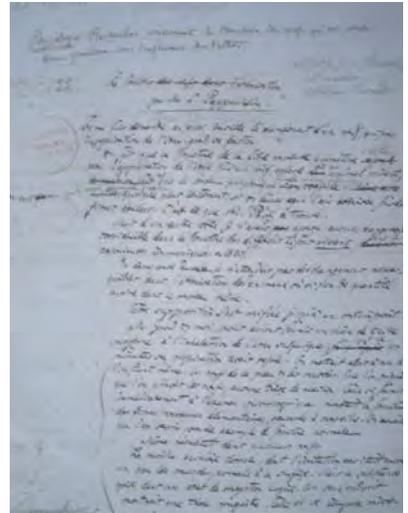


Figure 3.69. Première page des recherches de Samuel Pappenheim sur la structure des nerfs qui ont perdu leurs fonctions sous l'influence de l'éther, datées du 15 mars 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

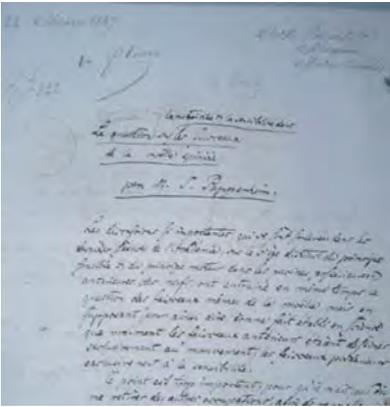


Figure 3.70. La question de la motricité et de la sensibilité dans les faisceaux de la moelle épinière de A. Samuel Pappenheim examinée à l'Académie des sciences, le 22 mars 1847.

La méthode employée par Pappenheim, pour distinguer les substances blanches des substances grises de la moelle épinière, consistait à étudier des coupes transversales au microscope, et non à examiner le fœtus, comme l'avait préconisé Gebhard Georg Theodor Keuffel. On ne connaissait pratiquement rien sur les commissures grises, la substance gélatineuse, les substances blanches et les corps ganglionnaires.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Sitôt que Mr. Bernard m'avait communiqué le fait duquel il s'agit, que, sur le chien, les racines antérieures des nerfs, qui étaient regardées jusqu'à présent dans l'Europe entière comme purement motrices, étaient pourvues de sensibilité, je me suis mis à la recherche, pour en trouver l'explication. Aussi, en effet, j'avais déjà pu éclairer un peu la question, immédiatement après leur première publication dans la Société Philomatique, et seulement, des occupations, écartées de celles du physiologiste expérimentateur, m'avaient empêché d'approfondir le sujet. L'intérêt renouvelé de l'Académie pour les publications contradictoires, attirait cependant de nouveau mon attention, qui, comme vous verrez, n'a pas été infructueuse, ni pour la recherche, ni pour la précaution qu'un physicien doit prendre, quand il contredit des faits observés et annoncés dans une Académie par un observateur exercé.

M. Bernard avait répété hier, au Collège de France, sous mes yeux, l'opération dont il m'avait parlé, c'est-à-dire, il avait mis à nu les deux racines d'un nerf spinal ; il coupait la racine antérieure, que l'on regarde uniquement comme motrice ; il la pinçait et me démontrait, que la sensibilité y existait. Il opérait sous mes yeux, avec une dextérité et une pureté sûre parmi les expérimentateurs. Si j'avais pu conclure, d'après la technique, aux résultats, je n'aurais pas tardé d'admettre ses conclusions.

Conduit, cependant, par l'opinion admise en physiologie de tous les physiologistes et de mes propres observations, je me méfiais, et je soupçonnais, comme M. Longet, qu'il y avait lieu d'un tiraillement de la racine postérieure, qui est sensible. J'insistais donc, à différentes modifications de l'expérience, auxquelles M. Bernard s'est soustrait avec beaucoup d'ardeur, et j'étais frappé de voir que, malgré tous les moyens que nous avions appliqués pour éviter les erreurs possibles, que la racine antérieure produisait en effet une sensibilité extrêmement vive. Mais, le frappant que ce phénomène m'avait offert, servait seulement pour me méfier davantage. Il m'a paru impossible de voir des choses tellement contradictoires à tout ce que l'on avait énoncé sous ce point de vue que je supposais plutôt une erreur de ma part que de la part du grand nombre d'observateurs renommés auxquels ces phénomènes avaient échappés pendant tant d'années. Car le petit nombre de fibres nerveuses que j'avais rencontré ici à la face externe de la gaine des racines n'expliquait en aucune manière cette sensibilité si prononcée.

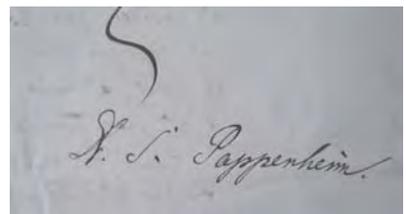
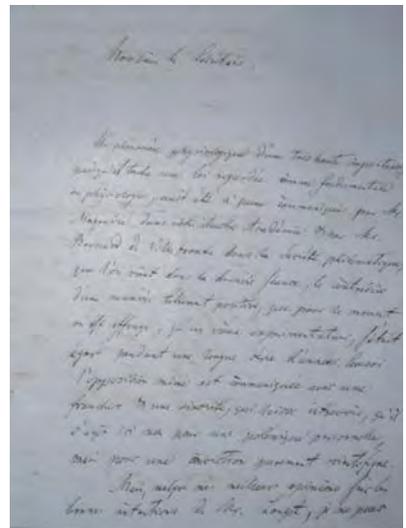
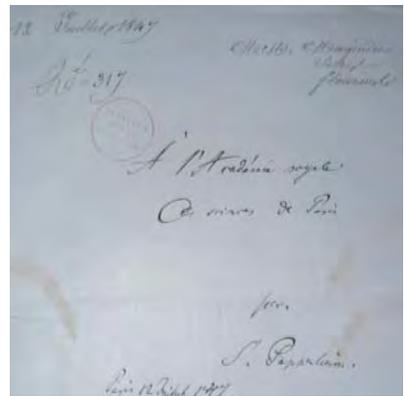
Mais, Monsieur, aujourd'hui, on peut être sûr des découvertes à chaque instant, si l'on applique consciencieusement le microscope. Les physiologistes et les zoologistes ont négligé trop longtemps cet instrument précieux pour que leurs délits ne se manifestent pas maintenant, et, pour sûr, la science aurait déjà fait des progrès immenses, si l'intérêt politique ne serait pas mêlé si souvent avec l'intérêt de la science.

Grand fut mon étonnement lorsque je regardais les pièces anatomiques dont il s'agissait, microscopiquement. Ce n'était plus, comme dans mes premiers cas, un petit nombre de fibres nerveuses que j'apercevais, c'était autour d'une seule racine, 10–12 petits faisceaux nerveux, qui, au moins, renfermaient 3–400 fibres primitives de la structure nerveuse évidente. Il n'était plus ici une explication à chercher, elle venait d'elle-même au jour. Les nerfs très sensibles de la grenouille renferment ordinairement un nombre moins grand de fibres, et la moelle des os, qui, d'après les observations de M. Flourens, doit sa sensibilité à des nerfs, que seulement un micrographe comme Henle²³⁴ a pu voir, ne renferme pas quelquefois plus de nerfs. Pour d'autres parties du corps animal ou humain qui sont très sensibles, j'ai ramassé une grande quantité d'observations, qui prouvent que des fibres bien moins nombreuses peuvent exciter des couleurs très vives. Le phénomène de M. Magendie est donc un phénomène vrai, important, et instructif dans l'histoire des sciences, tant pour soi-même, quant aux causes des circonstances externes que l'Académicien a suffisamment indiquées, et j'y insiste d'autant plus, puisque, dans la Science, pas moins que dans la vie politique, l'hardiesse avec laquelle on prononce une opinion, réduit souvent les observateurs les plus calmes à une erreur très nuisible.

Vu la circonstance que j'avais indiquée déjà (Journal de l'Institut), qu'il s'agit ici d'une distinction entre les nerfs de la gaine, qui paraissent produire le phénomène annoncé, et les nerfs de la racine, ils expliquent maintenant les différences obtenues anciennement par des animaux différents et par la circonstance qu'il ne paraît pas se trouver autour de toutes les racines le même nombre de fibres nerveuses dans les enveloppes des nerfs.

Le vieux physiologiste a donc soutenu, malgré son âge, la sagacité de l'observation qui lui a valu sa réputation, et on lui doit des remerciemens (sic) de ne pas avoir été intimidé par toutes les contradictions.

Vous me demandez peut-être pourquoi M. Magendie n'a pas vu lui-même, en 1839, les nerfs desquels je parle, et que j'ai



Figures 3.71. Page de garde et première page de la note de Samuel Pappenheim du 12 juillet 1847, comportant sa signature. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

démontré hier à M. Gervé (lecture incertaine), médecin, et à Mr. Bernard, de Villefranche, même. La réponse est simple. Ils sont cachés de fibres cellulaires, desquelles on sait les débarrasser seulement depuis quelques années par l'acide acétique. Aussi, ne songerait-on pas à chercher les nerfs des nerfs (nervi nervorum). À qui appartient maintenant la découverte ? À la Science ! pour laquelle elle est gagnée par les observations positives de M. Magendie et par l'erreur de M. Longet, car cette erreur même a conduit à l'investigation ultérieure. Je suis convaincu que les personnes qui reprendront le sujet, avec les connaissances nécessaires, feront des découvertes intéressantes encore. Mais il est impossible, je crains, à cause des recherches déjà commencées, desquelles j'aurais prochainement l'honneur d'entretenir l'Académie, de me distraire, et je vous prie seulement, la permission de vous entretenir de quelques sujets, qui ont été portés dans votre Académie, et qui ne sont pas bien d'accord avec l'expérience. »²³⁵

Pappenheim parle ensuite des travaux de Pirogoff et des modifications que subissent les nerfs au cours de l'éthérisation, et émet, dans une seconde partie, des critiques à l'égard du jeune anatomiste Édouard Robin, « peu exercé encore dans les dissections microscopiques », tout en citant Marshall Hall et de Gabriel Andral²³⁶.

Pappenheim et Good montrèrent que, sous l'influence de l'éther, le névritisme de la fibre nerveuse primitive s'épaissit et se détache. Des fibres à doubles contours apparaissent et, bientôt, la pulpe nerveuse coagule. Ce moment correspond à la perte des fonctions de la fibre nerveuse. Le 28 juillet 1847, Henri Chambert, de Grisolles (Tarn-et-Garonne), notait, dans sa thèse de médecine, que « si l'éther agit d'abord sur les lobes du cerveau, c'est que leurs fibres primitives sont plus délicates et plus accessibles à son action. S'il influence en dernier lieu la moelle allongée, c'est qu'il y trouve les principes élémentaires plus consistants et enveloppés d'une membrane plus difficile à pénétrer »²³⁷. L'explication était satisfaisante pour interpréter la progression du phénomène de l'éthérisation chez les animaux ; elle ne l'était plus lorsqu'il s'agissait de justifier la succession du même phénomène chez l'Homme.

L'analyse de N. Revel, professeur de physiologie à Chambéry

N. Revel attribuait la perte de sensibilité à une non hématoxémie due à l'inspiration d'un air trop pauvre en

oxygène (fig. 3.72). D'après cet auteur, le sang veineux ne se transformait plus en sang artériel et, le cerveau n'étant plus stimulé, ne percevait plus les transmissions, d'où la perte de la sensibilité. Dans un mémoire inédit²³⁸ (fig. 3.73), sur *La cause de l'insensibilité produite par l'inspiration des vapeurs étherées*, rédigé le 29 mars et présenté le 5 avril 1847 à la Commission de l'éther de l'Académie des sciences, Revel donnait son point de vue sur les appareils à étheriser et les conséquences de l'inhalation étherée sur le sang et le système nerveux. Ses commentaires étaient pleins de sagesse. Lorsque l'insensibilité n'était pas obtenue, on ne pouvait pas l'attribuer à des idiosyncrasies particulières, mais à la défectuosité d'un appareil compliqué et à l'intelligence obtuse de certains individus. L'appareil de Morton, de Malgaigne, de Roux, Charrière, Morel-Lavallée, Maisonneuve, Lüer, Cloquet et Cottureau, disait-il, sont tous très difficiles à mettre en œuvre et ont le grave inconvénient d'introduire dans les voies respiratoires des doses variées de vapeurs d'éther. Il en résultait des réactions différentes. Mais, on l'aurait deviné, « ... celui de M. M. Rey et Besson, employé à l'Hôtel-Dieu de Chambéry, et décrit dans le numéro du 16 mars 1847 du *Courrier des Alpes*²³⁹, a le rare avantage de ne point exiger le concours intelligent du patient, d'introduire toujours, et facilement, les vapeurs étherées dans les voies aériennes et conséquemment, d'amener chez tous les sujets le phénomène d'insensibilité... ».

Revel décrit aussi les expériences auxquelles il avait assisté, à l'Hôtel-Dieu de Chambéry. Elles l'avaient conforté dans l'idée que le mode d'action des vapeurs d'éther était le résultat d'une non hématoxe produite par l'inspiration de vapeurs pauvres en oxygène, un air dans lequel ce dernier n'était plus que de 8, 10 ou 12 %, alors qu'il aurait dû atteindre 21 %. Cette théorie avait déjà été développée par Revel, dans le *Courrier des Alpes*²⁴⁰ (fig. 3.74), le 15 mars 1847. Il tenait à expliquer une fois encore que la condition indispensable pour la conversion du sang noir c'était l'entrée, dans les poumons, d'un air contenant 21 % d'oxygène. S'il ne contient que 2 à 3 %, il est encore respirable. En dessous, l'hématose ne se fait plus convenablement, ce que démontraient déjà les expériences de Bichat. En faisant respirer à un individu un mélange de gaz formé de 50 % de vapeurs d'éther et de 50 % d'air atmosphérique, il ne contiendra pas suffisamment d'oxygène pour artérialiser le sang veineux et il n'y aura pas d'hématose. Le sang ne sera

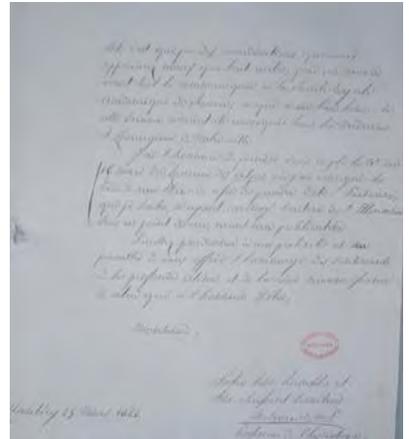


Figure 3.72. Dernière page de la lettre d'introduction de N. Revel, Médecin de S. M. de Savoie et professeur de physiologie à Chambéry, à la note adressée à l'Académie des sciences, le 29 mars 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

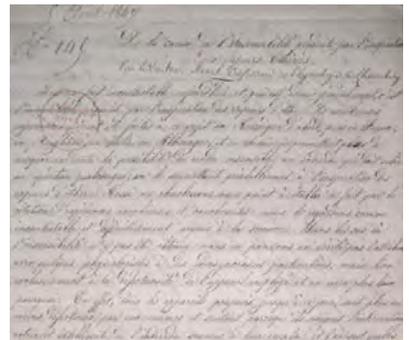


Figure 3.73. Première page de la note de N. Revel, du 29 mars 1847 : *De la cause de l'insensibilité produite par l'inspiration des vapeurs étherées.*
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

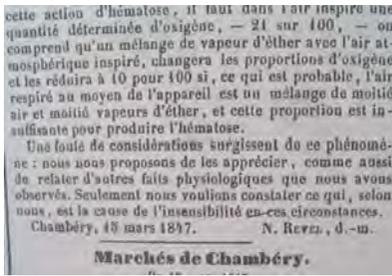
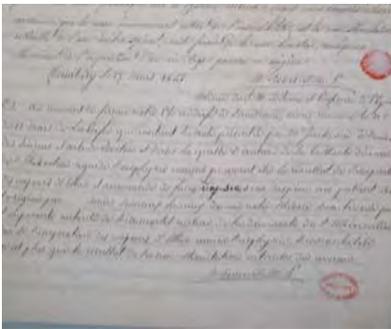
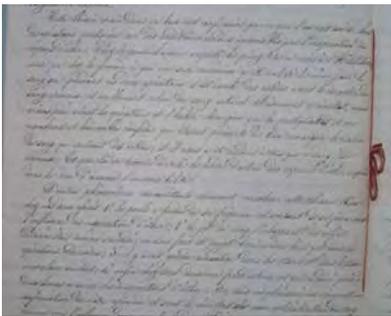


Figure 3.74. Article de N. Revel sur l'emploi de l'éther dans deux opérations pratiquées par le professeur Rey. Extrait du *Courrier des Alpes*, 16 mars 1847.



Figures 3.75. Autres extraits de la note de Revel, avec son post-scriptum.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

plus apte à recevoir les impressions que lui transmettent les nerfs sensitifs. Si les vapeurs d'éther sont plus abondantes et inspirées plus longuement, l'hématose sera plus ou moins enrayée, ce qui entraînera une insensibilité plus ou moins profonde. Tout en s'appuyant sur les travaux de Flourens, Revel tentait d'expliquer le phénomène de l'éthérisation. Il était convaincu que la cause éminemment active de l'insensibilité était « *la non-stimulation de l'axe cérébro-spinal, suite forcée de la non-hématose, conséquence, elle-même de l'inspiration d'un air trop pauvre en oxygène* ».

Dans le post-scriptum (fig. 3.75), Revel indique qu'il venait de recevoir le n° 22 de *La Presse*, qui contenait la note de Jackson, présentée à l'Académie des sciences et arts de Boston, et dans laquelle l'auteur regardait l'asphyxie comme pouvant être le résultat de l'inspiration des vapeurs de l'éther et recommandait de faire respirer au patient de l'oxygène pur. Et Revel de conclure qu'il était heureux de voir sa théorie sanctionnée par l'imposante autorité américaine, car, « *si l'inspiration des vapeurs d'éther amène l'asphyxie, l'insensibilité n'est plus que le résultat de la non-stimulation artérielle du cerveau* ».

Comme le révélait le *Courrier des Alpes*²⁴¹, le lundi 15 mars 1847, Rey, chirurgien à l'Hôtel-Dieu de Chambéry, avait insensibilisé en quelques minutes deux malades atteints, l'un d'une tumeur blanche de l'articulation tibio-tarsienne et qu'il fallait amputer après deux années de souffrance, et l'autre, une femme, d'un cancer du sein. Les chirurgiens de Chambéry décidèrent de faire un essai inhalatoire préalable, avec l'appareil à deux tubulures. Ce fut un échec. Les malades furent entièrement réfractaires au procédé qu'on leur imposait. Chevallay, professeur d'anatomie, suggéra alors d'employer l'appareil de Mayor. Comme ils ne possédaient pas cet appareil, Besson eut l'idée de fabriquer un inhalateur à l'aide d'un bocal ovale, à large ouverture, entouré d'un bourrelet en basane. Un tube, ouvert aux deux extrémités, pouvait servir de conducteur à l'air atmosphérique. Les résultats furent tout à fait satisfaisants. L'appareil de Rey sera décrit par J. Cerale²⁴², chirurgien-major au 14^e régiment d'infanterie de Chambéry.

Le mémoire de Charles Dufay, à Blois

Le 1^{er} mars 1847, Charles Dufay²⁴³, de Blois, adressait à l'Académie des sciences ses *Recherches expérimentales et*

théoriques sur l'éthérisation (fig. 3.76 et 3.77). Elles furent présentées aux membres de l'Académie, un mois après leur réception, le 5 avril 1847. Il s'agissait d'un historique de la physiologie de l'éthérisation et de son action sur les centres nerveux, dont le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences* a reproduit les conclusions principales²⁴⁴. Les réflexions de Dufay, sur la valeur des progrès scientifiques et leur pérennité dans le temps, s'appuyaient sur les écrits du philosophe Charles Zimmermann. Elles tentaient aussi de regrouper les rapports, les conclusions et les assertions paradoxales des physiologistes et du monde médical à l'égard du phénomène de l'éthérisation.

Dufay s'était intéressé très rapidement à l'éthérisation, en réalisant un premier essai d'inhalation, le 14 janvier 1847. Comme Malgaigne, il avait versé de l'éther dans un ballon à deux tubulures, l'avait inspiré par la bouche et expiré par le nez, puis, comme Gerdy, avait noté ses impressions avec un soin particulier. Au réveil, la respiration de Dufay fut accompagnée de bâillements et de pandiculations. Un quart d'heure plus tard, il était pris d'un malaise ; son pouls était faible. Il répéta ensuite l'expérience à l'aide du petit et du grand appareil de Charrière, ce qui lui permit d'émettre quelques critiques intéressantes. « *Le petit ne permet pas comme l'autre de respirer à pleine poitrine, et cela parce que ses différents orifices et tuyaux sont d'un trop petit diamètre, comme le prouve le sifflement qui se fait entendre pendant les inspirations profondes* ».

Parmi les témoins des premières opérations de Dufay, se trouvait Armand Baschet, un érudit blésois, auteur de nombreux ouvrages, tant sur le mariage de Louis XIII et d'Anne d'Autriche, que sur la vie d'Honoré de Balzac, de Paul Véronèse et du duc de Saint-Simon.

Dufay s'était interrogé sur la valeur des travaux des physiologistes, en répétant les expériences réalisées à Maisons-Alfort. La vapeur d'éther n'empêchait pas l'hématose, écrivait-il. Le sang gardait sa couleur. Il devenait noir lorsque l'animal respirait dans un appareil dépourvu d'une entrée d'air atmosphérique. L'air expiré à l'intérieur de l'appareil est impropre à l'hématose. La sensibilité est d'abord « émoussée » par l'engourdissement, puis l'action de l'éther l'abolit complètement. Lorsque les fonctions des lobes cérébraux sont paralysées par l'action de l'éther, il n'y a plus de perception cérébrale et, par conséquent, aucune sensation de douleur. L'opéré ne se débat plus, ne pousse plus aucun cri.

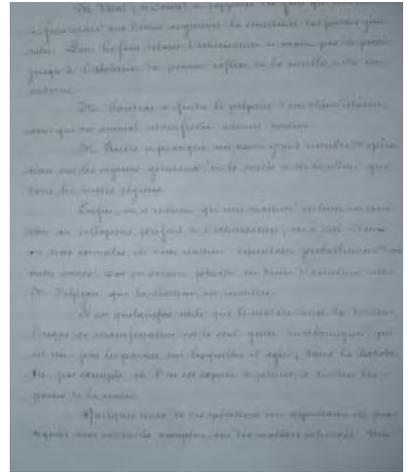


Figure 3.76. Extrait du mémoire de Charles Dufay, daté du 1er mars 1847.

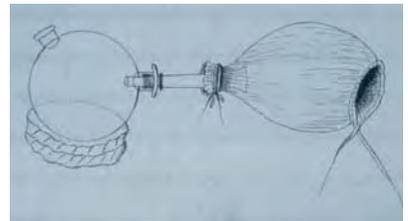


Figure 3.77. Schéma de l'appareil utilisé par Charles Dufay, le 1^{er} mars 1847, pour endormir des lapins. Il avait construit un appareil dont le globe en verre, à deux tubulures, ressemble étrangement à celui de Morton. La vessie comporte deux ouvertures, « *une petite, dont les bords sont fortement appliqués, au moyen d'un cordon, sur l'extrémité libre du tube ; une grande, qui donne passage à la tête de l'animal* » et qu'il « *peut serrer à volonté* ».

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Dans les névropathies ou dans certaines prédispositions apoplectiques, l'emploi de l'éther est contre-indiqué. L'affaiblissement physiologique des fonctions nerveuses exige la plus grande prudence chez le vieillard, tandis que chez l'aliéné, le médecin peut tirer profit de la première période de l'éthérisation.

Le 15 avril 1847, Dufay²⁴⁵ adressait des remerciements à la Société médicale de l'Indre, pour le titre de membre associé correspondant, qui lui avait été décerné le 4 mars, et profitait de l'occasion pour remettre à la noble assemblée le résumé du mémoire qu'il venait de lire à la Société médicale de Blois, le même que celui qu'il avait envoyé à l'Académie des sciences.

Les différentes périodes de l'éthérisation. Interprétation française, interprétation anglaise

Le 9 février 1847, François-Achille Longet²⁴⁶ avait divisé les différentes périodes de l'éthérisation en une période des lobes cérébraux et une période de la protubérance annulaire. Un mémoire²⁴⁷ détaillé fut rapidement publié à ce sujet chez Victor Masson.

Longet, puis Flourens²⁴⁸, divisaient l'éthérisation en trois périodes :

- une période de préparation : l'éther agit sur le cerveau proprement dit, les lobes ou les hémisphères cérébraux. L'intelligence est « *troublée* », selon le terme employé par Flourens ;
- une période d'éthérisation : l'éther agit sur le cervelet, avec perte du contrôle de l'équilibre ;
- une période d'éthérisation complète de la protubérance annulaire ou d'insensibilité absolue, qui correspond à un état de résolution musculaire. Cette période est véritablement chirurgicale. L'éther agit sur la moelle épinière, éteignant les principes du mouvement et du sentiment. Lorsque l'éther agit sur la moelle allongée, il éteint la vie.

En Grande-Bretagne, Snow²⁴⁹ avait divisé l'action de l'éther, arbitrairement, en cinq périodes qui s'imbriquaient ou se suivaient graduellement, sans pouvoir les distinguer très nettement l'une de l'autre. La première période correspondait aux sensations variées qu'une personne pouvait ressentir au début de l'inhalation, tout en

étant consciente et capable de se mouvoir volontairement. Au deuxième stade les fonctions cérébrales et musculaires pouvaient encore s'exercer d'une manière volontaire, mais dans le désordre. Au cours de la troisième période, le patient ne pouvait plus exercer volontairement une activité musculaire, les fonctions cérébrales étant anéanties. Des contractions musculaires involontaires pouvaient apparaître dans certains cas. La quatrième période était marquée par l'extinction de tous les mouvements volontaires, sauf ceux de la respiration ; la cinquième, par une paralysie plus ou moins progressive des mouvements respiratoires. C'était l'état qui précédait la mort.

En arrêtant l'inhalation de l'éther au cours de la troisième période, le patient revient immédiatement, après deux ou trois minutes, à la deuxième période. La période chirurgicale, ou quatrième période, est celle où le patient est complètement passif ; ses muscles sont entièrement flasques, les paupières se ferment et retombent lorsqu'on les soulève ; les pupilles sont tournées vers le haut, en position centrale. Le malade respire régulièrement, automatiquement, profondément, quelquefois en ronflant. Les muscles du visage sont décontractés, les lèvres entrebâillées, la mâchoire inférieure est mobile ou affaissée. Le pouls est légèrement accéléré. La glotte et le pharynx ont gardé leur sensibilité.

La deuxième période de Snow correspond à la période de l'éthérisation des lobes cérébraux de Flourens ; la troisième, à celle de l'éthérisation de la protubérance annulaire ; la quatrième, à celle de l'éthérisation de la moelle épinière.

Comme en témoigne une lettre de Delabarre²⁵⁰, le chirurgien-dentiste de l'Hospice des orphelins fut le premier à diffuser une brochure sur les règles à suivre pendant l'éthérisation (fig. 3.78). Son *Guide du praticien dans l'administration des vapeurs d'éther pour obtenir l'insensibilité dans les opérations chirurgicales*²⁵¹ (fig. 3.79) fit l'objet d'une annonce publicitaire, dans la *Gazette des Hôpitaux Civils & Militaires*, le 3 avril 1847. Il fut édité par Victor Masson, mais on pouvait aussi se le procurer chez l'auteur, chez les principaux libraires ou chez les fabricants d'instruments chirurgicaux. C'est un livre rare, de 36 pages, dont il n'existe, à notre connaissance, plus qu'un seul exemplaire en France. Delabarre semble avoir rédigé cette brochure au courant du mois de mars, comme il le laisse entendre à la page 27.

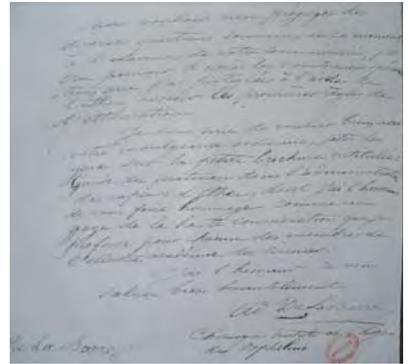


Figure 3.78. © Extrait de la lettre d'Antoine-François-Adolphe Delabarre du 29 mars 1847.



Figure 3.79. Publicité pour le *Guide du Praticien dans l'administration des vapeurs d'éther* d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires*, avril 1847.

Delabarre se servait de l'appareil de Charrière muni du robinet à triple effet. Ayant été incommodé par le passage de l'air entre l'embouchure et les lèvres du patient, il avait cherché à faire disparaître cet inconvénient en inventant un moyen simple, qui consistait à faire passer le tube d'aspiration par un trou pratiqué dans un linge et de ramener ce dernier sur la partie convexe de l'embouchure. Ce linge servait à fermer hermétiquement toutes les ouvertures et empêchait l'air extérieur de passer dans la cavité buccale. Parmi les 99 personnes qu'il avait éthérisées (18 jours avant de rédiger la brochure), on compte plus de 80 femmes. Il lui fallait se justifier devant les attaques lancées dans la presse médicale contre l'éthérisation. On avait jeté l'effroi dans l'esprit du public, écrivait-il, en lui suggérant des craintes sans fondement et en invoquant l'immoralité du procédé à cause de quelques crises d'hystérie féminines. Il jugeait la découverte trop importante pour s'affoler devant des accidents, qui, pour la plupart, avaient été peu inquiétants, et qui étaient plutôt le résultat de fausses manœuvres dues à la nouveauté.

Delabarre a procédé à des extractions dentaires, des gingivectomies, coupé des dents noircies pour les remplacer par des dents à pivot, cautérisé des nerfs, dégagé des dents de sagesse. En moins de deux jours, il a éthérisé dix-huit enfants. Aucun n'en avait été incommodé.

La lecture de cette brochure donne toutefois l'impression d'avoir affaire à un personnage fort habile, habitué à la rhétorique, et capable d'adapter les phrases en fonction des besoins. Il en profite pour régler quelques comptes personnels, notamment à l'égard d'Antoine-Malagou Désirabode²⁵², qu'il s'abstient de nommer. Ce dernier avait en effet conseillé de ne jamais se servir de la clé de Garengéot pour extraire une dent chez une personne éthérisée, car elle pouvait glisser de l'instrument et tomber dans l'arrière-gorge. Delabarre, quelque peu présomptueux, n'hésitait pas à écrire : « *or, il aurait dû savoir, qu'en ôtant une dent en deux temps, en la luxant d'abord, puis en l'enlevant avec des pinces, aucun accident de cette nature n'était à redouter* ». Ce qui est bien évidemment totalement faux.

Les expériences du pharmacien de la Maison royale de Charenton : Deschamps d'Avallon

Deschamps d'Avallon²⁵³ estimait que la perte de sensibilité, qui suit l'inhalation éthérée, devait être due à

l'asphyxie, parce que l'éther atténue la sensibilité des bronches et empêche l'endosmose de l'oxygène de s'effectuer comme dans l'état normal (fig. 3.80). Comme l'avait fait Ducros²⁵⁴, le 20 février 1847, Deschamps s'était appuyé sur le principe de l'endosmose, exposé dans un mémoire de René-Joachim-Henri Dutrochet. Deschamps rapporte que l'académicien pensait que « *la propriété d'abolir l'endosmose, propriété que possèdent si éminemment l'acide sulfurique et l'hydrogène sulfuré, doit être considérée comme appartenant, de même, mais à un degré différent, à tous les réactifs chimiques, et cela en tant seulement qu'ils sont susceptibles d'entrer en combinaison avec la cloison perméable de l'endosmomètre. Ainsi, tous les acides, les alcalis, les sels solubles, l'alcool, etc., peuvent se combiner avec les éléments des membranes organiques, abolissant l'endosmose, après l'avoir opérée, pendant que leur combinaison avec les éléments de la membrane n'étaient pas encore complètement opérée...* ».

Pour Deschamps, la théorie était difficile à soutenir par des expériences directes. Il fit donc construire un appareil, composé d'un gazomètre, d'un flacon destiné à l'éther, et d'une vessie. Les expériences, réalisées sur trois lapins, montraient les résultats suivants :

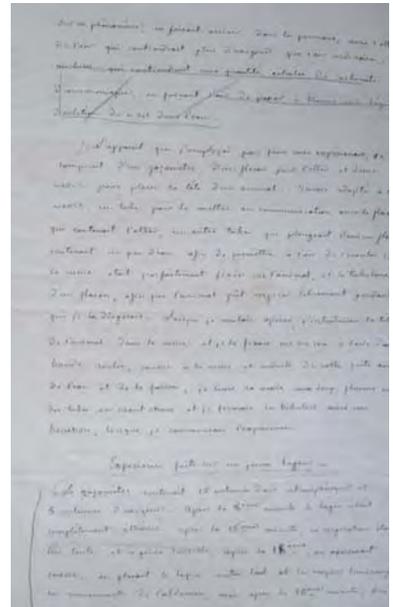


Figure 3. 80. Extrait de la note du pharmacien de la Maison royale de Charenton, Deschamps d'Avallon. © Archives de l'Académie des sciences et de l'Institut de France.

Expériences	Quantité de gaz dans le gazomètre, exprimée en volumes	Éthérisation après	Asphyxie après
1	15 v. d'air atmosphérique + 5 v. d'oxygène	8 minutes	20 minutes
2	8 v. d'air atmosphérique + 12 v. d'oxygène	5 minutes	13 minutes
3	10 v. d'air atmosphérique + 10 v. d'oxygène	5 minutes	arrêt de l'expérience

Dans la troisième expérience, l'animal retrouvait ses facultés après six minutes d'inhalation. Deschamps en avait conclu que l'éthérisation est due à un début d'asphyxie, parce que l'éther modifie la membrane bronchique et empêche l'hématose de s'effectuer, que l'éther est rapidement transporté dans le torrent circulatoire, qu'une petite quantité de carbonate d'ammoniaque, unie à l'éther, augmente les chances de l'asphyxie et que l'oxygène ne modifiait en rien la réaction de l'éther.

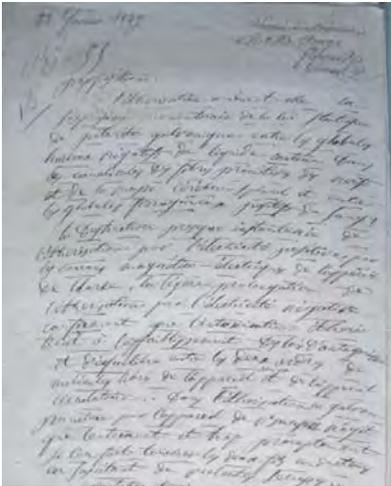


Figure 3.81. Extrait du mémoire de Christophe-Fortuné Ducros du 20 février 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Plusieurs thèses de médecine furent consacrées aux effets physiologiques produits par l'inhalation de l'éther : André Krust²⁵⁵, de Cernay (Haut-Rhin), soutenue à Strasbourg, le 21 juillet 1847, Henri Chambert²⁵⁶, né à Grisolles (Tarn-et-Garonne), soutenue à Paris, le 28 juillet 1847, François-Joseph Lach²⁵⁷ (Haut-Rhin), le 7 août 1847, L. T. Deneufbourg²⁵⁸ (Nouvelle-Orléans, États-Unis), le 20 décembre 1847.

Les recherches de Ducros sur l'action des divers courants électriques et le relâchement des fibres musculaires au cours de l'éthérisation

Le 20 février 1847, suite aux travaux sur l'effet des courants électriques sur l'individu éthérisé, Ducros avait envoyé une nouvelle note à l'Académie des sciences. Il souhaitait que ses recherches soient contrôlées par une équipe de professeurs du Jardin des Plantes, et qu'un local, ainsi que du matériel, fût mis à sa disposition. Perturbé par l'idée que la priorité de l'invention pût ne pas lui être accordée, Ducros avait envoyé un pli cacheté au secrétariat de l'Académie des sciences. Il le rappelle dans la lettre²⁵⁹ d'introduction à son mémoire (fig. 3.81), tout en prévenant qu'il présenterait prochainement un mémoire sur la rage arrêtée chez le chien et sur l'hydrophilie symptomatique guérie chez l'Homme.

Le mémoire²⁶⁰ fut renvoyé à la Section de Médecine. Sa longueur ne nous autorise pas à le reproduire ici. Il s'agit d'une véritable introduction à la physiothérapie. Les idées de Ducros annoncent déjà les travaux futurs de Claude Bernard. Il n'est pas impossible que Ducros se soit inspiré des recherches de Marshall Hall²⁶¹ sur les fonctions du système nerveux.

Le 28 février 1847, Ducros²⁶² envoyait un nouveau pli cacheté à l'Académie des sciences, dans lequel il proposait, une fois de plus, de réanimer les empoisonnés par l'éther au moyen du courant galvanique, et de faire revenir des asphyxiés à la vie. Robert-Hippolyte Brochin²⁶³, rédacteur de la *Gazette Médicale*, Jules Roux et Joseph-Émile Cornay²⁶⁴, de Rochefort, furent les témoins de ses expériences. Le 15 mars 1847, deux nouvelles notes²⁶⁵ et une lettre d'introduction succédèrent à ce pli cacheté. Ducros prétendait avoir ramené à la vie des chiens et des lapins, réduits à l'état de cadavres par empoisonnement

à l'acide cyanhydrique ou par éthérisation au moyen du courant magnéto-électrique. Ces expériences ont été réalisées en présence de Leblanc et de Collignon, vétérinaires, de Reyset, Robert, Leraud, Cornay, Fuster, Dechambre, Carrière, etc (fig. 3.82).

Les dentistes français et l'anesthésie à l'éther sulfurique

Au milieu du XIX^e siècle, et tout particulièrement au cours de l'année 1847, les dentistes les plus réputés de Paris exerçaient leur profession aussi bien dans leur cabinet privé ou à domicile, que dans les hôpitaux ou dans les quartiers du roi. Bien que les médecins hospitaliers aient souvent fait appel à leurs compétences en matière de chirurgie buccale, ou pour résoudre les cas d'orthopédie endo-buccale (prothèses dentaires, obturateurs palatins²⁶⁶, redressements orthodontiques), il n'existe qu'un nombre limité de publications odontologiques et, par conséquent, sur l'anesthésie, dans les journaux médicaux de 1847. N'oublions pas que la première revue professionnelle française *L'Art Dentaire* ne fut éditée qu'à partir du 1^{er} janvier 1857 !

Les expériences réalisées dans les hôpitaux ou au domicile des patients, entre le 12 et le 21 janvier 1847, montrent que les dentistes n'ont pas été plus heureux que les chirurgiens. La plupart des tentatives d'éthérisation se soldaient par des échecs ou des analgésies de courte durée.

Nous avons déjà montré quels rôles Brewster, Delabarre et Marshall²⁶⁷ ont joué lors de l'introduction de l'anesthésie en France. Antoine Malagou Désirabode²⁶⁸, chirurgien-dentiste du roi Louis-Philippe, 36, rue Richelieu, à Paris, avait assisté à plusieurs essais d'éthérisation dans les hôpitaux et, le lendemain de la communication de Malgaigne, en présence d'un membre de l'Académie de médecine et de plusieurs médecins, fit plusieurs tentatives infructueuses d'inhalation de l'éther.

Alphonse Toirac^{269,270}, 7, rue du Mail à Paris, et Désirabode furent les premiers dentistes français à mettre l'accent sur la complexité de la technique de l'éthérisation appliquée à l'art dentaire. Le 6 février 1847, Désirabode²⁷¹ écrivait que la douleur qui résultait d'une

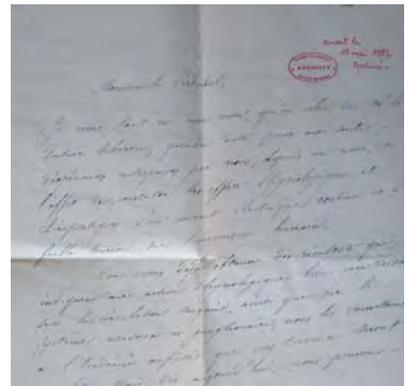
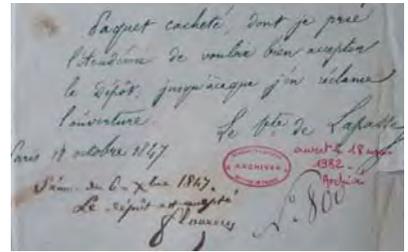


Figure 3.82. D'autres expériences, permettant de constater les effets physiologiques et thérapeutiques d'un courant électrique continu et à faible tension sur l'organisme humain, furent tentées en octobre 1847, comme le montre ce pli cacheté du vicomte de Lapasse, ouvert le 18 mai 1982.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

extraction dentaire sans anesthésie, bien que très vive, ne méritait pas la mise en œuvre d'une technique aussi compliquée. Il fallait attendre le réveil du patient, assis dans un fauteuil à bras, le retenir et le surveiller pendant plusieurs heures, ce qui était tout à fait préjudiciable au bon fonctionnement d'un cabinet. Une opération intra-buccale, en somme fort simple, ne devait pas entraîner des complications par suite de l'inhalation de vapeurs qui occasionnaient un refroidissement des poumons du malade. La différence de température, entre la salle de soins et la rue, pouvait aussi compromettre les indications d'une anesthésie générale. La lenteur de la mise en œuvre du procédé de l'éthérisation, ou la gêne occasionnée par l'application du masque, pendant la manœuvre opératoire, handicapait sérieusement le chirurgien-dentiste. L'extraction d'une dent, habituellement très rapide, pouvait, dans certains cas, se compliquer de fractures radiculaires et engendrer des accidents plus ou moins graves, de la simple lipothymie aux syncopes respiratoires ou cardiaques. La magistrature ne considérait pas l'extraction dentaire comme relevant de la profession médicale proprement dite. Désirabode fut probablement le premier dentiste à mettre l'accent sur le vide juridique devant lequel se trouvait tout praticien de l'art dentaire en cas de complications post-opératoires liées à l'anesthésie. Il s'élevait contre la vulgarisation de l'anesthésie générale dans le monde dentaire, en mettant en avant la notion d'abus d'exercice qui pourrait en résulter. Rappelons que la Chambre des Pairs, en pleine discussion en 1847, continuait à examiner différents projets de loi sur la réforme des arts de guérir. L'exercice de la profession n'était pas encore réglementé, et l'art dentaire restait à la merci d'abus de toutes natures. C'est donc avec raison que Désirabode mettait les dentistes régulièrement titrés en garde contre les inconvénients et la généralisation d'une méthode insuffisamment éprouvée, d'autant plus que certaines affiches proclamaient : « *Messieurs tels et tels ôtent les dents sans douleur au moyen de l'éther*²⁷². » On comprendra après cela que Julien-François Jeannel, docteur et pharmacien en chef de l'hôpital militaire de Bordeaux, ait pu écrire dans le *Journal de médecine de Bordeaux* :

« J'ai l'honneur de proposer à la Société de Médecine une manifestation dans le but d'obtenir de l'autorité, que l'éthérisation soit considérée comme une opération essentiellement médicale, et qu'il soit défendu aux personnes étrangères à

l'art de guérir et notamment aux dentistes, qui ne sont ni médecins, ni officiers de santé, de la pratiquer sous quelque prétexte que ce soit. »²⁷³

Chez les enfants et les personnes craintives ou irritables, l'insensibilité produite par l'anesthésie à l'éther pouvait toutefois rendre de grands services à l'opérateur.

Trois accidents graves, survenus le 21 janvier à l'hôpital de Versailles, à la suite de plusieurs extractions dentaires chez une femme, montrèrent que les interventions sur la sphère oro-faciale n'étaient pas toujours couronnées de succès²⁷⁴. Le récit de Bonnefon et Robin²⁷⁵, de Mauriac (Cantal), le 14 septembre 1847, n'était guère plus encourageant. Un homme de vingt-cinq ans, qui devait se faire extraire une dent, très excité par les vapeurs inhalées à l'aide de l'appareil de Bonnet, avait failli se jeter par la fenêtre.

Le 16 février 1847, Jobert de Lamballe²⁷⁶ annonçait à l'Académie de médecine que deux femmes étaient décédées, et qu'il convenait d'attribuer ces décès aux conséquences de l'inhalation de l'éther. À cette date, personne n'avait osé aborder le problème d'une éventuelle issue fatale. Au même moment, l'Angleterre venait d'apprendre avec effroi que Thomas Herbert, de Colchester, opéré le 14 février 1847 par le chirurgien Roger Sturley Nunn²⁷⁷ pour une lithotomie, venait de décéder à la suite de l'inhalation des vapeurs de l'éther. Au fil des mois, il y eut d'autres accidents d'éthérisation : Albin Burfitt, de Siltou (Somerset), le 23 février 1847 ; Ann Parkinson²⁷⁸, à Grantham (Lincolnshire), le 11 mars 1847 ; Alexis Montigny²⁷⁹, à l'Hôtel-Dieu d'Auxerre, le 10 juillet 1847. Les discussions soulevées par ces décès, et l'action judiciaire²⁸⁰ à laquelle avait donné lieu un attentat aux mœurs, commis au mois d'août 1847 par un dentiste non titré, sur une jeune patiente éthérisée qui travaillait dans un magasin du quartier du Palais Royal, furent certainement à l'origine de la décision de Désirabode d'adresser une nouvelle lettre à la rédaction de la *Gazette des Hôpitaux Civils & Militaires de Paris*. Le dentiste en question était Lainé, plus connu sous le nom d'Aimé de Nevers²⁸¹. Une plainte avait été déposée. Après avoir passé trois heures dans le cabinet du praticien, la patiente prétendit avoir été violentée. Le dentiste fut arrêté, mis à la disposition du procureur du roi. C'est la raison pour laquelle Désirabode avait pu écrire, en novembre 1847 : « Aujourd'hui que l'expérience est venue démontrer que ma prévision n'était que trop

*fondée, ne serait-il pas à désirer que l'autorité prit enfin des mesures nécessaires pour empêcher de nouveaux malheurs ? Le moyen d'arriver à un pareil résultat serait tout simplement d'interdire formellement l'emploi de l'éther à toutes les personnes qui n'ont aucun caractère médical »*²⁸². Ses idées rejoignaient celles de la rédaction²⁸³ de la *Gazette des Hôpitaux*, et de Bouisson²⁸⁴, ainsi que celles des douze dentistes de Boston, qui s'étaient exprimés dans le même sens, les 4 et 7 décembre 1846.

Les essais de Jean-Isidore Magitot, Jean-Étienne-Victor Oudet et Charles Cousin

Jean-Isidore Magitot²⁸⁵, 18, rue Taranne, à Paris, trouvait que l'éthérisation était une technique intéressante. Les différentes préparations d'opium ne produisaient souvent qu'un effet éphémère, mais engourdisaient toutefois assez convenablement les douleurs des malades pusillanimes ou de faible constitution. Chez les femmes, faisait remarquer Magitot, « *son action se fait sentir sur le système nerveux central d'une manière d'autant plus délétère* »... « *qu'elles sont plus ou moins impressionnables* »²⁸⁶.

En février 1847, Magitot employait l'inhalateur de Sanson²⁸⁷, avec lequel il prétendait obtenir un franc succès. L'extraction d'une prémolaire supérieure gauche, puis celle d'une prémolaire inférieure enkystée, chez l'épouse du médecin Baratte, s'étaient bien déroulées. Magitot avait été plus chanceux qu'Alphonse-Marie-Guillaume Devergie²⁸⁸, chirurgien à l'hôpital Saint-Louis.

Plusieurs chirurgiens et médecins sollicitèrent l'aide du médecin-dentiste Jean-Étienne-Victor Oudet²⁸⁹, dont le cabinet était situé 91, rue Neuve des Petits Champs, à Paris. Parmi ces praticiens, Pierre-Marie Honoré, médecin à l'Hôtel-Dieu de Paris. Le 26 janvier 1847, Honoré²⁹⁰ présentait, à l'Académie de médecine, le cas d'un malade atteint d'une névralgie faciale qui résistait à tout type de traitement. Oudet²⁹¹, ayant constaté que ce patient souffrait d'une carie dentaire, avait procédé à l'avulsion de la dent mais, devant la persistance de la douleur, assimilée à une névralgie faciale intermittente, Honoré eut l'idée de faire inhaler au malade les vapeurs de l'éther. La souffrance diminua aussitôt. Dans ses travaux de physiologie expérimentale, Serres²⁹² rappelait que « *dès 1812 et en 1814, M. le baron Thenard, affecté de névralgie dentaire, cautérisait la dent avec quelques gouttes d'acide muriatique fumant,*

et arrêta la douleur atroce qui en était le résultat, en inspirant de l'éther pendant deux ou trois minutes. » Honoré s'était-il souvenu de l'expérience de Louis-Jacques Thenard ? Ce n'est pas impossible, les deux personnages ayant, à deux ans près, le même âge.

Oudet fut impliqué dans d'autres expériences, notamment dans celle du 2 février 1847, au cours de laquelle Roux²⁹³ avait anesthésié Benjamin-Jean-Fulgence Horteloup, médecin du quartier du Roi et de l'Institution Sainte-Périne. Oudet avait procédé, dans son cabinet dentaire, à l'extraction d'une molaire inférieure de ce patient, particulièrement attentif aux effets de l'éther. L'anesthésie avait produit le relâchement des muscles du maxillaire inférieur. Cet écartement spontané des mâchoires lui avait facilité la manœuvre, tout en provoquant, en même temps, sa surprise (les dentistes préférant sentir une certaine résistance de la part du patient lorsqu'ils appliquent les mors du davier sur la dent qu'ils s'appêtent à extraire). Horteloup²⁹⁴ décrivit par la suite les sensations ressenties au moment de l'endormissement.

À la fin de l'année 1847, Charles Cousin²⁹⁵, 11, rue d'Alger²⁹⁶, à Paris, publiait une « *Notice sur l'éther et son emploi dans les opérations de la chirurgie dentaire* ». Le hasard veut que Horace Wells²⁹⁷ ait résidé dans la même rue, en février 1847. Après dix mois de pratique de l'éthérisation, Cousin avait anesthésié 160 à 170 personnes, pratiqué des extractions dentaires sur des patients de Stanislas Laugier²⁹⁸ et d'Amussat, ainsi que sur l'épouse du docteur Bancel, de Melun. Cousin estimait qu'il était particulièrement contre-indiqué de pratiquer une anesthésie chez la femme enceinte, le jeune enfant, une personne âgée, ou sur des sujets atteints de bronchites aiguës. Il trouvait qu'elle pouvait arrêter momentanément les règles. L'éthérisation était à proscrire lorsqu'on se proposait d'opérer les amygdales, le voile du palais ou le fond de la cavité buccale. L'avenir le confirmera : l'ouverture, sous anesthésie générale, d'un abcès du plancher de la bouche ou d'un phlegmon latéro-pharyngien peut faire courir un terrible danger à l'opéré !

Cousin avait remarqué que l'écoulement de sang, qui accompagne les interventions réalisées dans la sphère oro-faciale, peut être particulièrement dangereux pour le patient. Dans une communication, présentée à l'Académie des sciences, le 22 février 1847, Gerdy²⁹⁹ avait déjà précisé que le sang, qui coule dans le pharynx ou dans

les voies aériennes, augmente les sensations pénibles de chatouillement, d'angoisse, de vomissements, et s'accompagne de suffocation et de toux.

Les dentistes étrangers face au phénomène de l'éthérisation

En Angleterre, les chirurgiens n'hésitaient pas à se servir des inhalateurs inventés par les dentistes. Hale Thomson³⁰⁰, chirurgien au *Westminster Hospital* de Londres, condamnait les pratiques des opérateurs qui construisaient leurs propres inhalateurs en modifiant celui de Robinson. Le 16 janvier 1847, Thomson s'était élevé contre les expériences réalisées, au début du mois, par le dentiste John Chitty Clendon^{301,302}. Ce dernier avait essayé différents modèles, de la pipe à éther aux appareils munis d'un tube d'inhalation trop étroit. Les résultats n'étant pas toujours satisfaisants, Chitty Clendon avait fait construire un appareil par le fabricant d'instruments chirurgicaux Clarke, du Strand, à Londres. Quatre essais sur six furent couronnés de succès. Face aux attaques de Thomson, F. J. Wilson^{303,304}, secrétaire du Comité du *Westminster Hospital*, s'éleva contre la prise de position du chirurgien, en affirmant que toutes les anesthésies de Chitty Clendon avaient été conduites de la manière la plus scientifique. Wilson estimait qu'il n'y avait aucune raison de s'en prendre au dentiste. À cette date, on n'avait pas obtenu de meilleurs résultats en France.

Au dispensaire de Bloomsbury, George L. Cooper³⁰⁵ se servait d'un appareil construit par le dentiste Ghrimes, de Baker-street. Cooper trouvait qu'il était excellent et complet, et en février 1847, il l'utilisait au domicile d'un patient.

À Cheltenham, médecins et chirurgiens^{306,307} firent appel au dentiste Somerset Tibbs, qui avait déjà acquis une certaine expérience en matière d'inhalations éthérées avant le 6 février 1847. Vers le milieu du mois, Tibbs et W. Philpot Brookes^{308,309} utilisèrent l'inhalateur modifié de John Snow, mais à la fin du mois, Tibbs et Thomas Smith³¹⁰, assistés de Fricker et de Perry, suivirent le procédé américain de John Collins Warren, qui leur paraissait moins irritant, plus sédatif, grâce à une éponge imprégnée de 60 onces d'éther sulfurique rectifié et de 2 drachmes d'huile éthérée.

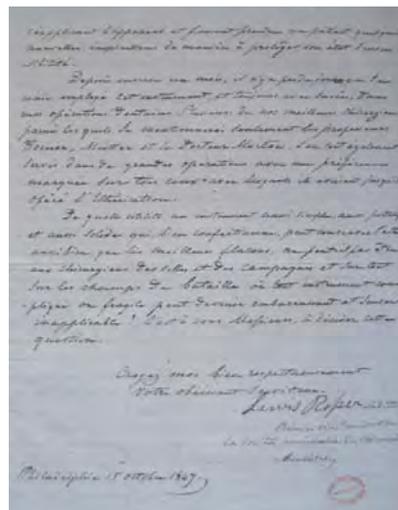
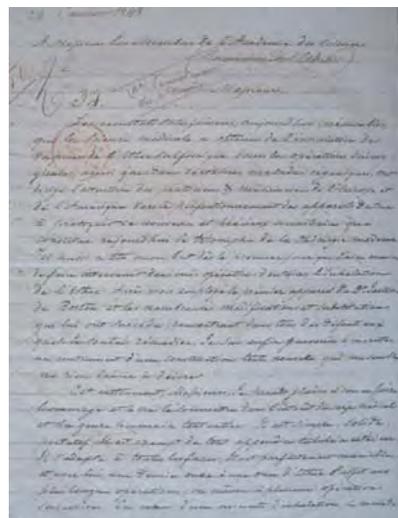
Pour Alfred Higginson³¹¹, une vessie, semblable à celle de William Herapath, était suffisante pour la pratique de l'art dentaire et les interventions mineures.

Aux États-Unis, les chirurgiens-dentistes continuaient aussi leurs essais d'anesthésie, comme le prouve une lettre inédite de Lewis Roper³¹² (fig. 3.83), vice-président de la Société américaine des chirurgiens-dentistes, dont l'inhalateur est resté chez Magendie. Il avait d'abord anesthésié des patients à l'éther, avec l'appareil de Jackson, puis avec les nombreuses modifications et substitutions que cet inhalateur avait subies. Pour finir, leur ayant trouvé des défauts, il avait construit un nouvel instrument. Il l'offrit à l'Académie des sciences, le 15 octobre 1847. Il était exempt de tout appendice tubulaire extérieur, contenait des éponges imbibées d'éther. Une demi-once à une once d'éther suffisait pour les opérations de longue durée. Les professeurs Horner, Müller et Morton s'en étaient servis à cet effet. Roper se demandait si son appareil ne pourrait pas être utile sur les champs de bataille ou aux chirurgiens des villes et des campagnes.

On vient de le voir, au cours de l'année 1847, presque tous les chirurgiens avaient essayé d'administrer de l'éther sulfurique à leurs patients. On pouvait lire des rapports sur l'anesthésie à l'éther, tant dans la presse politique que dans les journaux de vulgarisation scientifique. La rédaction de la *Revue des Deux Mondes*³¹³ et l'écrivain scientifique Guillaume-Louis Figuier³¹⁴ ne s'en privèrent nullement. Pouvait-on avoir une confiance absolue dans les effets admirables de l'éther ? L'ombre des décès planait dans les esprits. Les physiologistes avaient pourtant permis de progresser dans la connaissance de l'action de la vapeur éthérée sur le système nerveux cérébro-spinal, la moelle épinière et la moelle allongée, et son effet sur le sang, les poumons, le rein, etc. Les chimistes apportèrent leur contribution en tentant d'expliquer comment les molécules du sang pouvaient être altérées par les gaz.

Toutes les catégories d'opérations ont été explorées, d'abord sur les animaux, puis sur les malades. On avait tenté d'appliquer l'éthérisation au traitement des maladies les plus variées.

Les fabricants d'instruments chirurgicaux mirent tout en œuvre pour améliorer la qualité des matériaux destinés à la fabrication des inhalateurs. Ils tentèrent de trouver une disposition idéale pour les robinets, les soupapes et les diaphragmes. Mais le monde médical savait qu'il



Figures 3.83. Extraits de la lettre de Lewis Roper, de Philadelphie, datée du 15 octobre 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

restait encore de nombreux points à solutionner, avant de pouvoir faire entrer définitivement la pratique anesthésique dans le domaine chirurgical. On songea très rapidement aux autres variétés d'éthers. Mais à peine la question avait-elle été posée qu'un nouvel anesthésique, plus prometteur, fut employé à Édimbourg.

TROISIÈME PARTIE

Chapitre 4

L'anesthésie au chloroforme

Propriétés physico-chimiques du chloroforme (CHCl₃) et procédés de fabrication

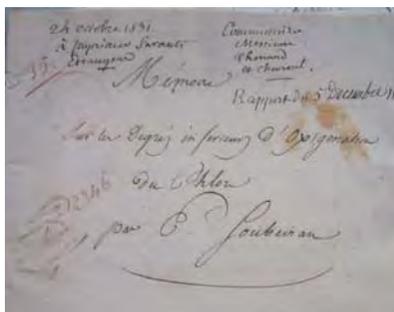
En 1830, les travaux des chimistes Justus Liebig et Jean-Baptiste Dumas portent sur les dérivés du chlore, ce que confirme une lettre de Dumas¹ (fig. 4.1), datée du 19 avril. En relisant un mémoire de Liebig, Dumas s'était rendu compte que le chimiste de Giessen s'était occupé de la réaction du chlore et de l'acide acétique, mais qu'il n'avait rien trouvé de particulier dans cette réaction. Il s'était penché lui-même sur la question et annonçait l'arrivée prochaine d'un mémoire sur le sujet. Pour prendre date, il s'était empressé de dire que lorsque l'on expose l'acide acétique cristallisable à l'action chlore en excès, on obtient, sous l'effet des rayons solaires, un composé nouveau, blanc, cristallisé en trames rhomboïdales, soluble dans l'eau, d'une saveur caustique. Il se promettait de faire connaître les moyens de l'avoir pur, sa composition, ses propriétés et ses rapports avec les produits qui se rattachent à l'acide acétique. Une petite note rappelle que Dumas a présenté un flacon de ce produit devant l'Académie.

On peut affirmer qu'en août 1831, Dumas n'avait pas encore réussi à déterminer la composition du liquide qu'il venait de mettre en évidence. En étudiant les différentes combinaisons du chlore (l'euchlorine ou protoxyde de chlore, les acides chloreux, les chlorures de soude et de potasse), puis, tout particulièrement, la réaction de l'alcool sur le chlorure de chaux, en octobre 1831, Eugène Soubeiran² avait réussi à préparer une liqueur éthérée, qu'il avait appelée, provisoirement, « *éther bichlorique*, (CH₂Cl₂) ». L'hydrogène, combiné au chlore, formait de l'acide hydrochlorique. Uni au carbone, il constituait de l'hydrogène percarboné ou bichlorure de



Figure 4.1. Lettre de Jean-Baptiste Dumas, datée du 19 avril 1830.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figures 4.2. Page de garde du mémoire d'Eugène Soubeiran sur le degré inférieur d'oxygénation du chlore : 24 octobre 1831.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

carbone dihydrique. On pouvait donc se représenter le composé de Soubeiran comme une combinaison de chlore et d'hydrogène bicarbonaté, qui contenait deux fois plus de chlore que la Liqueur des Hollandais ($C_4H_8Cl_4$), et quatre fois plus que le composé formé par l'action directe du chlore sur l'alcool. Le mémoire³ original sur les *Degrés inférieurs d'oxygénation du chlore* (39 pages) que Soubeiran présenta à l'Académie des sciences, le 24 octobre 1831, comporte un ensemble d'expériences, certes encore incomplètes, mais qui annoncent déjà l'existence d'un éther chloreux, le chloroforme (fig. 4.2). Une lettre (fig. 4.3), adressée au président de l'Académie des sciences, accompagnait le mémoire. Elle est datée du 24 octobre 1831, ce qui confirme d'une manière incontestable que c'est bien ce jour-là que Soubeiran a annoncé la découverte du chloroforme. Son contenu ne permet pas d'en douter :

« ... L'Euclorine de Davy est un mélange en proportions variables de chlore et de deutoxide de chlore ...

L'alcool, en désoxygénant le chlorure de chaux, donne naissance à un liquide éthéré que les chimistes ne connaissaient pas encore. Il est formé de deux atomes de chlore, de deux atomes d'hydrogène et un atome de carbone. On peut se le représenter comme une combinaison de chlore et d'hydrogène percarboné. Il contient deux fois plus de chlore que la Liqueur des Hollandais et quatre fois plus que la liqueur éthérée produite par l'action directe du chlore sur l'alcool ... L'oxide de chlore, obtenu par l'acide sulfurique concentré et que Stadion a considéré comme une combinaison de deux volumes de chlore et trois volumes d'oxygène, a la même composition que le gaz découvert par Davy et que ce chimiste et M. Gay-Lussac ont trouvé formé de un volume de chlore et deux volumes d'oxygène.

L'acide chloreux peut devenir partie constituante d'un éther très remarquable par sa singulière disposition à se changer en éther acétique.

Le résultat principal, et pour lequel ces recherches avaient été entreprises, est que le chlore ne se combine pas aux oxides, mais qu'il les décompose à la manière des autres corps négatifs, en les transformant en chlorures métalliques et en chlorites ... J'ai trouvé que l'acide chloreux est formé de deux atomes de chlore et trois atomes d'oxygène ; mais ce résultat est le produit d'un mode d'expérimentation trop compliqué pour que je puisse encore lui accorder toute confiance. Je continue mes recherches et j'espère pouvoir faire

connaître plus exactement la composition de l'acide chlorureux et de ses combinaisons salines.

J'ai l'honneur de vous adresser un petit flacon de la liqueur éthérée que j'ai découverte... »⁴

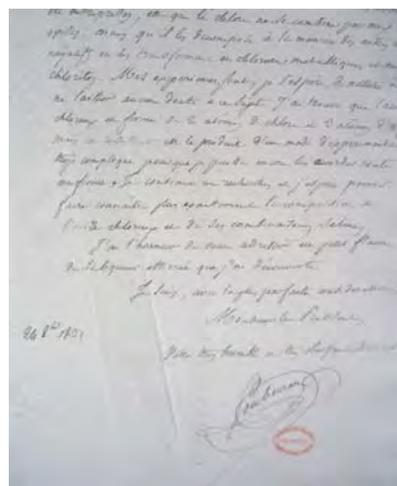
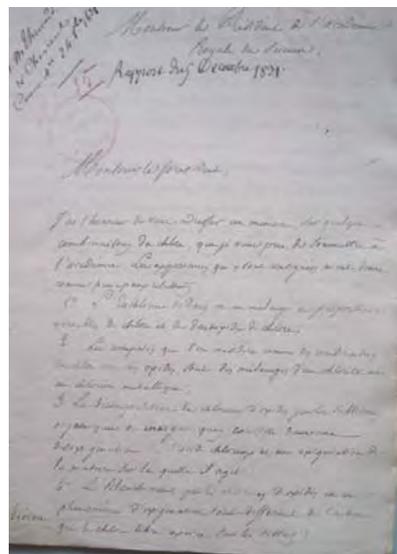
Les 6^e et 9^e paragraphes de ce mémoire nous concernent tout particulièrement. Soubeiran y indique que la liqueur éthérée qu'il venait d'analyser était formée de :

1 atome de carbone :	14,39
2 atomes d'hydrogène :	2,35
2 atomes de chlore :	83,26
	100,00

Les recherches de Soubeiran⁵ furent publiées dans les *Annales de Chimie et de Physique*, avec quelques modifications dans l'ordre de la présentation adoptée dans le texte original. La lettre et le mémoire de Soubeiran ont été transmis, pour examen, à Louis-Jacques Thenard et Michel-Eugène Chevreul, qui en firent le rapport, le 5 décembre 1831. Dans leur synthèse⁶, le directeur de la Manufacture des Gobelins et le chimiste-agronome avaient noté que

« M. Soubeiran, en examinant la réaction de l'alcool et du chlorure de chaux, a découvert un composé éthéré remarquable, à la fois par sa composition et par ses propriétés... »⁷.

Précisons d'autre part que, le 8 août 1831, à la suite d'une publication du pharmacien-chimiste genevois Antoine Morin et des travaux de Louis-Joseph Gay-Lussac sur la densité des vapeurs de la Liqueur des Hollandais, et de son analyse directe par César-Mansuète Despretz (dont les détails n'ont jamais été publiés), Dumas⁸ avait jugé nécessaire de rappeler des faits établis, en 1816, par Pierre-Jean Robiquet, professeur à l'École supérieure de pharmacie, et par Jean-Jacques Colin⁹, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Dijon et à l'École militaire de Saint-Cyr. Les deux auteurs avaient démontré que la Liqueur des Hollandais est le résultat de l'action du chlore sur l'hydrogène bicarboné et que cette liqueur ne renferme pas d'oxygène. Comme ces chimistes n'étaient pas parvenus à déterminer les proportions exactes de chlore, d'hydrogène et de carbone, Dumas avait décidé d'entreprendre de nouvelles recherches. Il y décéla du chlore et du carbone, dans le rapport de 1 à 2 atomes, mais pas dans celui de 1 à 4, comme le montrait la formule de Morin. S'il n'existait plus aucun doute au sujet de la composition de la Liqueur des Hollandais (une



Figures 4.3. Lettre d'Eugène Soubeiran du 24 octobre 1831. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

union pure et simple de chlore et d'hydrogène bicarboné), le mode d'union de ces deux substances exigeait de nouvelles recherches. En étudiant les réactions du chlore sur l'alcool, Dumas obtint un liquide nouveau, dont il pensait faire connaître bientôt les résultats analytiques.

En février 1832, Justus von Liebig¹⁰ redéfinissait la composition du chloroforme en analysant les différentes combinaisons produites par l'action du chlore sur l'alcool, l'éther, le gaz oléfiant et l'acide acétique. Il avait suffi à Dumas et à ' de comparer les propriétés physiques de l'huile de gaz oléfiant et du liquide huileux, obtenu par l'action du chlore sur l'alcool, pour se rendre compte que Morin s'était trompé lorsqu'il affirmait que ces deux produits étaient identiques au composé connu sous le nom d'éther chlorique, un liquide huileux provenant de l'alcool. Liebig put montrer que, dans la décomposition complète de l'alcool, le chlore est capable de séparer l'hydrogène du composé et de le remplacer, pour donner un liquide que Liebig appelait « *chloral* ». En distillant du chloral avec du lait de chaux, de la potasse ou de l'eau de baryte, on obtenait du chlorure de carbone. Cette substance, qui ressemblait à la Liqueur des Hollandais, n'était pas inflammable. Elle ne contenait pas d'hydrogène. L'acide formique¹¹, second produit de cette décomposition par les alcalis caustiques, était un acide organique.

Dans une lettre, adressée à Dumas, environ six semaines avant la publication de Soubeiran, Liebig¹² fit connaître au doyen de la Faculté des sciences de Paris le mode de préparation d'un nouveau chlorure de carbone au moyen de l'esprit de vin et du chlorure de chaux. En octobre 1831, les *Annales de chimie et de physique* publièrent un extrait d'une lettre de Liebig à Gay-Lussac¹³, sur la décomposition de l'alcool par le chlore, dans laquelle le chimiste de Giessen informait son homologue de la découverte du chloral. Mais en 1872, peu avant sa mort, Liebig¹⁴ revendiquait l'antériorité de la découverte de l'éther bichlorique et du chloral, en affirmant que ses travaux sur le chloral étaient terminés depuis le mois de novembre 1831. Comme ses recherches portaient aussi sur d'autres composés, Liebig en avait différé la publication, en attendant la diffusion de l'ensemble des travaux dans les éditions de février 1832 des *Annales de Chimie et de Physique* de Gay-Lussac, et les *Annalen der Physik und Chemie* de Johann Christian Poggendorff. Dans la lettre à Gay-Lussac, d'octobre 1831, Liebig parle du chloral, mais

en aucun cas du chloroforme, ni même de l'éther bichlorique. Ainsi s'est créée une sorte de confusion dans l'esprit des historiens¹⁵ qui, bien souvent, ont fait un amalgame entre la découverte du chloroforme et celle du chloral.

Les chimistes américains s'intéressaient également à l'éther chlorique. Le 15 février 1832, Samuel Guthrie¹⁶, de Sacket's Harbor, New York, adressait une lettre à l'éditeur de *l'American Journal of Science & Arts* (ou *Silliman's Journal*), dans laquelle il répondait à la question posée par la revue scientifique américaine à la fin de l'année 1831 : quelle méthode permettait de séparer l'alcool de l'éther chlorique ? Guthrie proposait d'éliminer l'alcool de l'éther chlorique par des distillations répétées de muriate de chaux (CaCl_2) sur de l'acide sulfurique concentré. Il avait fabriqué un éther chlorique dont la gravité spécifique était de 1,486 à 60 degrés, et le point d'ébullition à 166 degrés. Or, on savait que l'éther chlorique n'avait qu'une gravité spécifique de 1,22 à 45 degrés, et un point d'ébullition à 152 degrés. L'éther chlorique de Guthrie n'était donc qu'une solution alcoolique de chloroforme, et manquait de pureté.

Soupçonnant que Soubeiran et Liebig avaient fait des erreurs au cours de leurs analyses, Dumas en étudia à nouveau la composition. Dans *Recherches de chimie organique relatives à l'action du chlore sur l'alcool*, une communication lue à l'Académie des sciences, le 17 mars 1834, et non le 13 janvier 1834, comme le rapportent les *Annales de Chimie et de Physique*¹⁷, Dumas définissait la composition exacte du chloroforme, du bromoforme, de l'iodoforme et du chloral, ainsi que leur densité. Dumas put montrer qu'en présence d'une base, potasse, soude, baryte, etc., et sous l'influence de l'eau, le chloral se convertit en chloroforme et en acide formique. Il donna la formule suivante pour le chloroforme : $\text{C}_2\text{H}_2\text{Ch}_6$ et, pour le chloral : $\text{C}_8\text{H}_2\text{Ch}_6\text{O}_2$ (de nos jours, les lettres Ch ont été remplacées par Cl = chlore).

Le 6 février 1837, Charles Bonnet¹⁸ (fig. 4.4), résidant alors 11, rue Servandoni, à Paris, déclarait qu'il avait obtenu de très grandes quantités de chloroforme en distillant, à parties égales, du chlorure de chaux et de l'acétate de chaux, dans une cornue de grès. Bonnet avait réussi à le fabriquer avec une très grande facilité, en précipitant la liqueur obtenue par de l'eau, et en distillant la couche inférieure (qui était du chloroforme) sur du chlorure de calcium (fig. 4.5).



Figure 4.4. Signature de Charles Bonnet.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

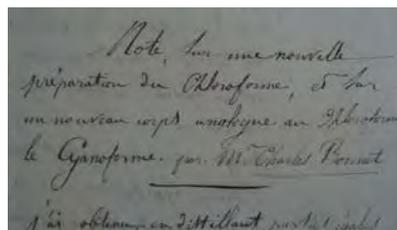


Figure 4.5. Première page de la note de Charles Bonnet sur une nouvelle méthode de préparation du chloroforme et sur un nouveau corps analogue, le cyanoforme.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

En remplaçant le chlorure de chaux par du bleu de Prusse¹⁹ ou du cyanure de mercure, Bonnet obtenait un liquide qu'il pensait être du cyanoforme. Ce liquide pouvait être purifié en le mettant au contact du chlorure de calcium et en distillant le mélange. Une fois rectifié, le cyanoforme se présentait sous la forme d'un liquide incolore, assez volatile, qui ne brûlait pas en présence d'une flamme. Il dégagait une forte odeur d'acide cyanhydrique et de fumée de tabac, était soluble dans l'eau, l'alcool et l'éther, et difficilement altéré par la potasse. Sa préparation, bien conduite par un échauffement modéré, permettait d'obtenir du cyanoforme et de l'eau. C'était un produit neutre, non acide.

Deux ans plus tard (1839), Henri-Victor Regnault montrait qu'en faisant agir du chlore sur du gaz oléfiant, on obtenait d'abord de la Liqueur des Hollandais ($C_4H_8Cl_4$). En faisant agir le chlore sur de l'éther chlorhydrique ($C_4H_{10}Cl_2$), ' obtenait un autre composé, qu'il formulait par $C_4H_8Cl_4$, mais, écrivait-il, « *quoique fort semblable par ses propriétés physiques à la Liqueur des Hollandais, ce composé en diffère en ce qu'il n'est altéré ni par la potasse, ni par le potassium* »²⁰. Sous l'action du chlore, le gaz oléfiant et l'éther chlorhydrique produisaient donc deux séries de corps semblables par leur composition, mais dont les propriétés étaient totalement différentes. En continuant les recherches sur les éthers chlorhydriques de l'esprit de bois, Regnault vit naître plusieurs composés, parmi lesquels se trouvait le liquide que Dumas avait décrit sous le nom de chloroforme.

En 1843, Nathalis Guillot²¹ prescrivait du chloroforme en usage interne pour l'asthme. Le médecin versait environ 4 grammes de chloroforme dans 400 grammes d'eau distillée, agitait le flacon, laissait déposer l'excès, et administrait au malade le liquide qui surnageait²². L'opération pouvait être répétée deux à quatre fois par jour, en ajoutant de l'eau distillée au mélange. En avalant cette potion antispasmodique, appelée « *eau chloroformée* », certains malades asthmatiques éprouvaient un réel soulagement.

Le mot chloroforme disparut alors pendant plusieurs années de la pharmacopée usuelle, pour ne réapparaître qu'au début de mars 1847. Dans le quatrième paragraphe d'une note, présentée à l'Académie des sciences, par Marie-Jean-Pierre Flourens²³, le 8 mars 1847, celui-ci rappelait qu'il avait obtenu des résultats similaires, tant

avec l'éther sulfurique qu'avec l'éther chlorhydrique, en étudiant l'action de l'éther sur le système nerveux, et que cette substance l'avait amené à essayer « *un corps nouveau, connu sous le nom de chloroforme* ». Flourens fut le premier savant à avoir utilisé le chloroforme pour anesthésier des animaux, mais c'est à James Young Simpson que revient l'honneur d'avoir expérimenté le composé sur l'être humain. C'est en suivant les conseils de David Waldie, un chimiste et apothicaire écossais qui dirigeait la *Liverpool Apothecaries Company*, que Simpson s'était décidé à étudier les propriétés du perchlorure de formyle ou chloroforme. Comme il n'en possédait pas, il s'adressa au chimiste Hunter, qui travaillait dans les laboratoires de John Duncan, William Flockhart, & Co²⁴. Hunter lui fournira le composé au cours du mois d'octobre 1847.

Les détails des premiers essais d'inhalation du chloroforme sont bien connus. Ils ont été réalisés, en privé, le 4 novembre 1847, entre les médecins-obstétriciens James Matthews Duncan, George Keith et Simpson, et eurent lieu, au domicile de ce dernier, 52, Queen Street, à Édimbourg²⁵. Ce n'est qu'à la suite de ces expériences que les chirurgiens prirent le risque de procéder à quelques interventions chirurgicales mineures. Plusieurs extractions dentaires furent pratiquées par le dentiste Francis Brodie Imlach²⁶, sur l'un de ses jeunes collègues, en présence de Simpson. Ce dernier fit ensuite inhaler du chloroforme à plusieurs malades pour leur ouvrir des abcès et, dans un ou deux cas, dans le but de traiter des kystes ovariens par la galvano-puncture.

Jean-Baptiste Dumas, Henri Milne Edwards²⁷, Louis Melsens²⁸ et Sir George Ballingall séjournèrent au même moment à Édimbourg. Pierre-Sylvain Dumon, ministre des Finances, y avait envoyé Dumas en mission, pour y étudier la consommation de sel, comme le confirme une lettre à Dumas²⁹, datée du 24 septembre 1847 (fig. 4.6).

Dumas avait suivi les ordres du ministre, et embarqua au Havre. Aussitôt arrivé à Londres, il se rendit chez l'éditeur Giovanni Galignani, afin d'acheter le numéro de juin 1847 de la *Calcutta Review*, dans laquelle il espérait trouver un article sur l'emploi du sel aux Indes³⁰. Son voyage le conduisit ensuite à Édimbourg, où il avait été élu membre de la *Royal Scottish Society of Arts*, le 28 novembre 1846 (confirmation nous en est donnée par une lettre³¹ du secrétaire honoraire de la *Royal Scottish Society*, 21, Dublin Street, à Édimbourg).

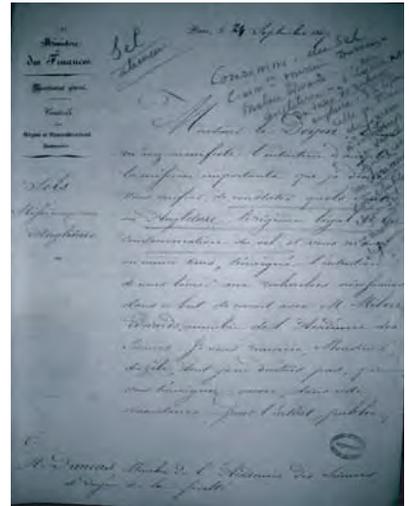


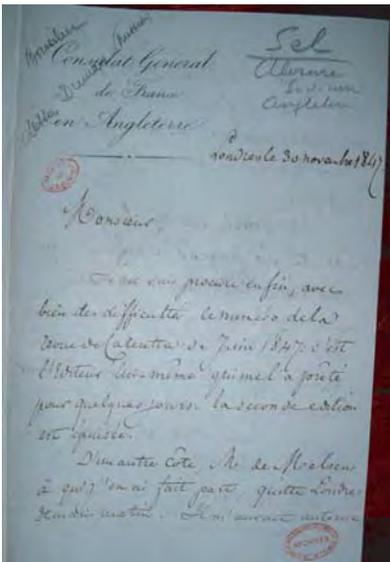
Figure 4.6. Lettre de Pierre-Sylvain Dumon, adressée à Jean-Baptiste Dumas.
© Archives de l'Académie des sciences de l'institut de France.

Les amis de Dumas eurent l'occasion d'assister aux trois premières opérations chirurgicales³² importantes au cours desquelles Simpson eut recours publiquement aux inhalations chloroformiques³³. Ce n'est qu'après cette série d'expériences que Simpson emploiera le chloroforme au cours d'un accouchement.

Peu après, de nouvelles opérations magistrales furent programmées à l'Infirmierie royale d'Édimbourg. Les 12 et 15 novembre 1847, Simpson avait envoyé à la presse deux notes sur les premières expériences d'anesthésie chloroformique, la première présentation orale ayant été faite le 10 novembre 1847, au cours de la réunion de la *Medico-chirurgical Society* d'Édimbourg. Celle-ci fut suivie de la publication de l'opuscule de Simpson, *Account of a new anaesthetic agent, as a substitute for sulfuric ether in surgery and midwifery*, daté du 15 novembre 1847. Trois copies de la première épreuve de cet opuscule, datées du 12 novembre 1847, ont été retrouvées à ce jour³⁴. Le procès-verbal³⁵ de la séance du 23 novembre 1847 mentionne que Simpson a fait parvenir, à l'Académie de médecine, une brochure in-8° de 23 pages, en anglais, intitulée : *Substitution d'un nouvel agent chimique, le chloroforme*. Son titre a été mal traduit : il s'agit de l'opuscule *Account of a new anaesthetic agent, as a substitute for sulfuric ether in surgery and midwifery*, édité par Sutherland and Knox, à Londres, et par Samuel Highley, à Édimbourg. Il est curieux de voir que le titre de cette brochure ne figure pas dans la liste des ouvrages³⁶ offerts à l'Académie, le 23 novembre 1847.

Une lettre autographe inédite, de Boisselier³⁷, du consulat général de France en Angleterre, datée du 30 novembre 1847 et adressée à Dumas, atteste que Melsens a quitté Londres le lendemain matin (fig. 4.7). On peut donc supposer que ce dernier a quitté Édimbourg après les premiers essais officiels de Simpson. Avec de nombreuses difficultés, Boisselier avait réussi à se procurer le fameux numéro de juin de la revue de Calcutta. La deuxième édition étant épuisée, l'éditeur lui avait prêté son propre fascicule. Or Dumas avait déjà trouvé le sien chez Galignani. Melsens avait donc craint de faire double emploi et double dépense et n'avait pas souhaité que Boisselier fît transcrire et traduire le fameux article sur l'emploi du sel aux Indes.

Dès son retour d'Écosse (vers le 22 novembre 1847), Dumas fît connaître à son ami Philibert-Joseph Roux les moindres détails des premiers essais d'anesthésie



Figures 4.7. Lettre de Boisselier à Dumas : 30 novembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'institut de France.

au chloroforme. Ce dernier avait reçu le jour même une lettre de Simpson, dans laquelle le médecin-accoucheur écossais l'informait des résultats favorables qu'il venait d'obtenir avec le nouvel agent anesthésique. Roux³⁸ confirma le fait dans une communication verbale, faite à l'Académie des sciences, le 13 décembre 1847, mais dont le manuscrit a été conservé (fig. 4.8). Roux s'était mis instantanément au travail, expérimentant le procédé et cherchant à définir les différences qui pouvaient exister entre l'anesthésie au chloroforme et celle à l'éther. Il en déduisit que le chloroforme présentait de réels avantages, et rappelait aussi aux membres de l'Académie que Flourens avait déjà stupéfié des animaux au chloroforme ou avec d'autres éthers, le 8 mars 1847. En affirmant que l'initiative de l'introduction du chloroforme dans la pratique chirurgicale appartenait à Flourens, Roux prenait aussi la défense de la recherche française en matière d'expérimentation animale. Dans un paragraphe non publié de cette communication, Roux avait ajouté : « Notre confrère M. Flourens, qui avait expérimenté le chloroforme, a, lui, seulement manqué, ou d'observer, ou de noter postérieurement, que le chloroforme était plus promptement anesthésique que ne le sont les autres sortes d'éther. »³⁹ Flourens ne s'était pas exprimé avec toute la précision requise, mais avait tout de même noté qu'« au bout de quelques minutes, et de très-peu de minutes (de six, dans une première expérience, de quatre, dans une seconde et dans une troisième), l'animal, soumis à l'inhalation du chloroforme, a été tout à fait éthérisé »⁴⁰. En bon physiologiste, il s'était contenté d'observer, sans penser à la possibilité d'une application chirurgicale d'un nouveau procédé anesthésique.

Le 29 novembre 1847, quelques jours après la parution du rapport des premières observations faites à Édimbourg, Soubeiran⁴¹ adressait une nouvelle note à l'Académie des sciences, dans laquelle il indiquait un nouveau mode de préparation du chloroforme (fig. 4.9). Une grande partie de cette note a été publiée⁴². Dans une partie inédite, Soubeiran dit qu'il a été sollicité de toute part. Il n'avait pu répondre à la demande que par le procédé, employé par lui en 1831. N'ayant pas pu obtenir dans les premiers jours assez de produit pour contenter tout le monde, il s'était mis au travail et avait transformé un procédé purement scientifique en une opération commerciale pour être en mesure de fournir du chloroforme en grandes quantités. Des fabricants de produits chimiques et des pharmaciens

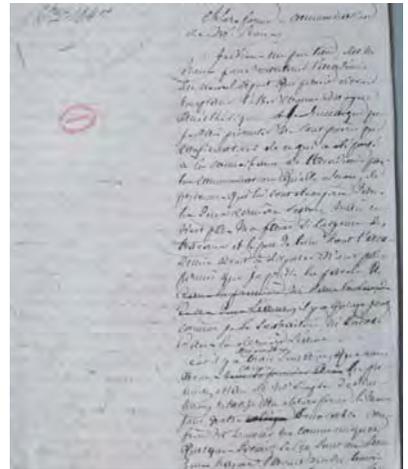
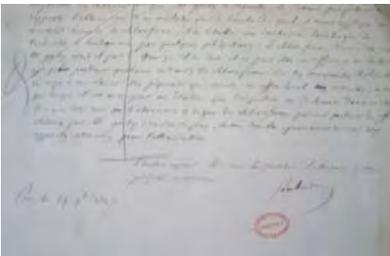
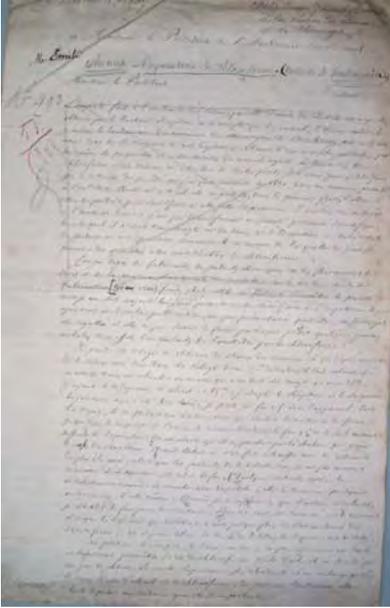


Figure 4.8. Extrait de la communication de Philibert-Joseph Roux, le 13 décembre 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figures 4.9. Première et dernière pages de la note d'Eugène Soubeiran sur un nouveau mode de préparation du chloroforme : 29 novembre 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

de Paris et de la province étaient venus le consulter pour connaître son mode de fabrication.

En prenant 10 kilogrammes de chlorure de chaux du commerce, à 90 degrés environ, et les diluant dans 60 kilogrammes d'eau, il en résultait un lait calcaire qu'il fallait distiller dans un alambic en cuivre, après y avoir ajouté 2 kilogrammes d'alcool à 85 degrés. Le produit de cette distillation formait deux couches superposées. La couche inférieure, dense et jaunâtre, était composée de chloroforme, d'alcool et d'eau, mélangés à du chlore. La couche supérieure, qui présentait quelquefois un aspect laiteux, correspondait à une dissolution de chloroforme dans de l'eau alcoolisée. Il suffisait d'en séparer le chloroforme par le processus de la décantation, de le laver et de le rectifier par l'acide sulfurique. Les quantités de chloroforme obtenues ne correspondaient néanmoins pas aux quantités d'alcool employées. Mais, à cause de la rapidité avec laquelle chacune des opérations pouvait être effectuée, la même manœuvre pouvait être renouvelée avec facilité. Soubeiran n'était pas en mesure de livrer aux chirurgiens un chloroforme de très grande pureté. Il reconnaissait volontiers, dans une partie inédite de sa note autographe, qu'il laissait aux chirurgiens le soin de déterminer le mode d'application du chloroforme. D'après Soubeiran, les appareils d'éthérisation avaient l'avantage d'empêcher l'irritation locale et la formation de phlyctènes, comme nous le verrons avec Gerdy⁴³ ; aussi se demandait-il si Gerdy avait employé un chloroforme de grande pureté.

À aucun moment, Soubeiran ne fit allusion aux expériences réalisées par Adrien Philippe, chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Reims, le lundi 9 novembre 1847, la veille de la communication de Simpson à la Société médico-chirurgicale d'Édimbourg. D'après le *Bulletin de l'Académie de médecine*, Philippe aurait envoyé trois lettres à l'Académie de médecine⁴⁴. Elles ont été publiées les 30 novembre et les 7 et 21 décembre 1847. D'après les procès-verbaux, manuscrits, des séances de l'Académie de médecine, la première⁴⁵ est bien arrivée à l'Académie, le 30 novembre 1847 ; la deuxième⁴⁶ n'a été enregistrée que la semaine suivante, le 7 décembre 1847, et la troisième, censée être arrivée à l'Académie de médecine le 21 décembre 1847 n'est pas mentionnée dans le procès-verbal de la séance⁴⁷ correspondante. En comparant la première de ces lettres avec le rapport de la dernière séance de novembre de l'Académie de médecine, publié

dans les *Archives générales de médecine*⁴⁸, on constate qu'il est question de douze à treize expériences, alors que le *Bulletin de l'Académie de médecine* n'en cite que neuf. La datation des observations est aussi légèrement différente. La lettre de Philippe aurait tendance à vouloir nous faire admettre que les neuf observations ont été relevées le lundi 9 novembre. Or 21 jours s'étaient écoulés entre le moment des faits et la lecture de la correspondance de Philippe, à l'Académie de médecine. Rien ne prouve que Philippe n'a pas rédigé sa lettre la veille ou l'avant-veille de la réunion de l'Académie, ou qu'il se soit contenté de présenter un relevé de l'ensemble des expériences réalisées entre le 9 et le 30 novembre 1847, ce que les *Archives générales de médecine* laissent supposer. Le rapport de cette revue fait bien la distinction entre la première série d'essais, qui furent des échecs, et la seconde, au cours de laquelle Philippe avait obtenu de meilleurs résultats. Il est donc difficile d'admettre que Philippe ait réussi à devancer Simpson⁴⁹ !

Il ne fallut que quelques jours pour que soit posé le problème de la fabrication du chloroforme en grande quantité. Les difficultés rencontrées dans l'élaboration du produit vont donner lieu à de nombreux travaux de recherche.

Dès le 25 novembre 1847, J. J. Hippolyte Aguilhon et Jules Barse⁵⁰, de Riom, se lancèrent dans la fabrication du chloroforme d'après la méthode indiquée par Soubeiran. Ils en étudièrent les effets sur eux-mêmes, puis sur des amis, et enfin sur des malades. Des convulsions, une sensation de malaise et des vomissements vinrent troubler la bonne marche de la narcose. Ils virent apparaître des secousses brusques d'opisthotonos, avec vomissements douloureux, chez une jeune personne, et constatèrent très rapidement que les quantités de chloroforme obtenues ne correspondaient pas aux quantités d'alcool utilisées et qu'une partie importante de l'alcool non dénaturé n'avait pas été distillée. Ils tentèrent d'expliquer et de solutionner les problèmes soulevés par la mauvaise qualité du produit de la distillation, en mettant l'accent sur la différence qui existe entre l'alcool formique et le chloroforme. Du chloroforme qui a séjourné dans de l'eau distillée est inflammable, même après une purification au carbonate de soude. Il était facile pour le médecin de le vérifier.

En décembre 1847, le chimiste Charles Flandin, qui habitait 54, rue de Lille, à Paris, fabriqua du chloroforme à



Figure 4.10. François-Stanislas Cloëz (1817-1883).
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

l'aide d'une méthode différente, en versant 500 grammes de chlorure de chaux, 1 500 grammes d'eau et 100 grammes d'alcool absolu dans une cornue en verre, à laquelle était ajusté un ballon à deux tubulures bouchées⁵¹. Après un chauffage modéré, les vapeurs chloroformiques commençaient à s'échapper de la cornue et à se liquéfier dans le ballon. La distillation durait plusieurs heures. L'opération suivante, qui permettait d'éliminer les impuretés, consistait à redistiller le liquide au moyen du chlorure de calcium. Flandin espérait obtenir 75 à 80 grammes d'un chloroforme, au goût prononcé de noisette et de pomme de rainette.

Le pharmacien François Dorvault⁵² pensait que le rendement pouvait être amélioré, en diminuant d'un tiers la quantité d'eau indiquée par Soubeiran, et réussira à fabriquer quatre fois plus de chloroforme. Au même moment, François-Stanislas Cloëz (fig. 4.10) lui fit savoir, qu'en partant de l'esprit de bois ou de l'alcool méthylique, on obtenait 600 grammes de chloroforme pour 1 000 grammes d'eau. Trois ans plus tôt, Cloëz⁵³ avait présenté à l'Académie des sciences une note sur l'éther chloroformique de l'alcool et ses produits dérivés (fig. 4.11).

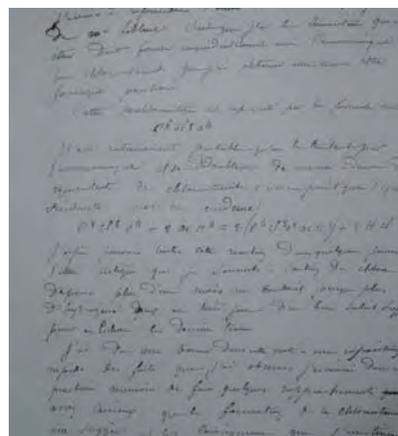
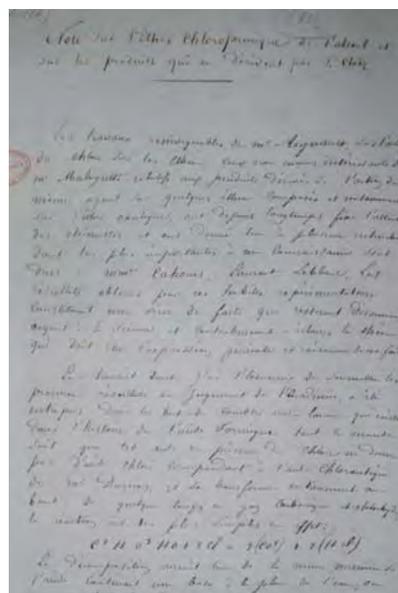
Le 7 décembre 1847, l'apothicaire Louis Mialhe⁵⁴ présentait le résultat de ses recherches à l'Académie de médecine. Mélangé à une quantité très faible d'alcool absolu, le chloroforme provoquait des rougeurs sur la peau et les muqueuses. Les patients qui en avaient été incommodés présentaient des irritations sur le pourtour des lèvres ou dans les bronches. L'alcool, contenu dans ce chloroforme de faible pureté, imbibait les liquides albumineux de l'organisme, provoquait leur coagulation, en entraînant une irritation locale des tissus. C'est pourquoi Mialhe trouvait qu'il était important de vérifier la pureté du produit à chaque usage. Il suffisait de verser quelques gouttes de chloroforme dans un verre contenant de l'eau. Sous l'effet de la précipitation, le chloroforme tombait au fond du vase. S'il était impur ou s'il contenait de l'alcool, il prenait une teinte blanchâtre. Ce procédé fut contesté par le chimiste T. Cattell⁵⁵, de Braunston, en janvier 1848. Cattell proposait de jeter un ou deux cristaux d'acide chromique dans le chloroforme. Lorsqu'il renfermait de l'alcool et quelques traces d'acide sulfurique, la teinte verte de l'oxyde de chrome apparaissait. La même réaction se produisait en ajoutant au chloroforme un mélange de bichromate de potasse et d'acide sulfurique. Preuve que l'acide

sulfurique contenu dans le chloroforme impur était responsable de l'irritation cutanée.

Comme le fit remarquer Robert Christison⁵⁶, dans une lettre adressée à Dumas en mars 1848, le pharmacien en chef Duncan avait, depuis sa visite à Édimbourg, préparé et vendu 30 onces (= 850 millilitres) de chloroforme par jour (au total environ 14 000 doses) aux chirurgiens et aux médecins-accoucheurs. Ce chiffre semble relativement élevé, compte tenu de la courte période qui s'était écoulée depuis l'introduction du chloroforme dans la pratique médicale. À croire que tous les médecins écossais avaient adopté la méthode de Simpson !

La question de la préparation du chloroforme préoccupait aussi l'industrie. Dès le 17 janvier 1848, Huraut et Laurent de Larocque⁵⁷ expliquaient, dans un paragraphe inédit d'une note (fig. 4.12), que depuis que Simpson avait démontré sa valeur en tant qu'anesthésique, la fabrication du chloroforme suffisait à peine aux nombreuses demandes qui arrivaient de toute part. « ... L'industrie paraît devoir tirer un immense parti des propriétés de ce composé. En effet, des corps, tels que le caoutchouc, la gomme laque, la résine copale, qui résistent à presque tous les agents de dissolution, sont solubles, en proportion notable, dans le chloroforme. D'un autre côté, ce produit dissout aussi, avec facilité, le brome, l'iode, les huiles essentielles, les alcalis végétaux, les graisses, etc., de telle sorte que nous sommes fortement portés à croire que dans un avenir qui n'est peut-être pas très éloigné, le chloroforme, qui déjà remplace l'éther pour produire l'anesthésie, remplacera aussi, avec avantage, dans une foule de circonstances, et comme agent dissolvant, ce même composé, dont la grande volatilité et la prompte inflammation ne vont pas sans inconvénient ni danger. Mais, pour arriver à de tels résultats, le point essentiel est d'obtenir le chloroforme à bon marché. Aujourd'hui encore, son prix élevé, en raison de la petite quantité de produit que fournit chaque opération, qui nécessite des quantités considérables de matière, s'oppose à toute application industrielle de ce composé. Cependant, nous ne mettons pas en doute qu'aussitôt que l'on parviendra à préparer le chloroforme à bas prix, son emploi dans les arts prendra une grande extension, ses propriétés anesthésiantes ne nous paraissant pas de nature à y apporter le moindre obstacle ... »

Le procédé de Huraut et Larocque a été publié dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*⁵⁸. On délayait 5 kilogrammes de chaux vive, préalablement déliée, et 10 kilogrammes de chlorure de chaux dans 35 litres



Figures 4.11. Extraits de la note de François-Stanislas Cloëz, ancien préparateur du Jardin-du-Roi, du 7 juillet 1845. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

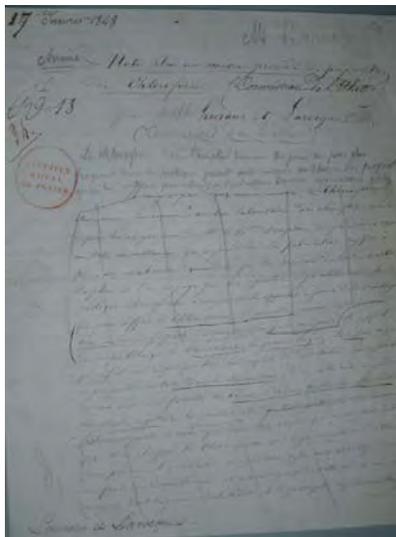


Figure 4.12. Partie inédite de la note de Huraut et Laurent de Larocque du 17 janvier 1848.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

d'eau, en plaçant le mélange sur le bain-marie d'un alambic, à la température de 36 à 40 degrés. On y versait ensuite un litre et demi d'alcool à 85 degrés. Après avoir mélangé le tout, on lutait ; l'eau contenue dans la cucurbitte était alors très rapidement portée jusqu'à l'ébullition. C'est un procédé de distillation classique mais, au lieu de suivre les recommandations de Soubeiran et de distiller simplement les liquides qui surnageaient à la surface du chloroforme, Huraut et Larocque proposaient de les redistiller, en y ajoutant 10 litres d'eau. L'ensemble était alors chauffé à 36 ou 40 degrés, en y ajoutant 3 ou 4 kilogrammes de chaux et 10 kilogrammes de chlorure. Après avoir délayé l'ensemble des constituants, on y ajoutait le chloroforme de la première distillation, additionné seulement d'un litre d'alcool. Les différentes opérations de distillations pouvaient être renouvelées quatre fois de suite. Quatre opérations successives donnaient : la première 550 grammes, la deuxième 640, la troisième 700, et la quatrième 730 grammes de chloroforme, soit 2 620 grammes de chloroforme pour 4 litres et demi, ou 3 825 grammes d'alcool à 85 degrés, pour un prix qui n'excédait pas 14 francs le kilogramme. Quand le procédé de fabrication était bien respecté, le chloroforme ne contenait plus aucune trace de chlore ni d'acide sulfurique, responsable de l'irritation des muqueuses. Huraut et Larocque espéraient pouvoir produire de grandes quantités de chloroforme, à un prix à la fois compétitif et voisin de celui de l'éther.

Les recherches sur les propriétés chimiques du chloroforme continuèrent, comme en témoigne un pli cacheté (fig. 4.13), adressé à l'Académie des sciences, le 20 mai 1848, par le pharmacien S. Rabourdin, 67, rue Nationale, à Orléans. Rabourdin, qui était aussi membre de la Société des sciences, des belles lettres et des arts d'Orléans, et correspondant de la Société de pharmacie de Paris, expliquait que :

« Si on traite du quinquina, de l'Ipecacuana, de la noix vomique, de la racine de belladone ou de la cévadille⁵⁹, et généralement, toutes les substances qui renferment un alcaloïde, par de l'eau aiguisée d'acide sulfurique ou chlorhydrique, qu'on sature le soluté par de la potasse caustique ou carbonatée, puis qu'on ajoute du chloroforme, par l'agitation, le chloroforme s'empare de l'alcaloïde, se dépose, et, il suffit de le recueillir et de l'évaporer, pour avoir l'alcaloïde à l'état de pureté presque parfaite.

Les sucs de ciguë, de jusquiame, de belladone, et probablement, de nicotiane, etc., traités par un alcali et agités avec du chloroforme, cèdent leur alcaloïde à ce dernier. On emploiera ce moyen pour doser très vite la valeur commerciale des quinquinas, etc. »⁶⁰

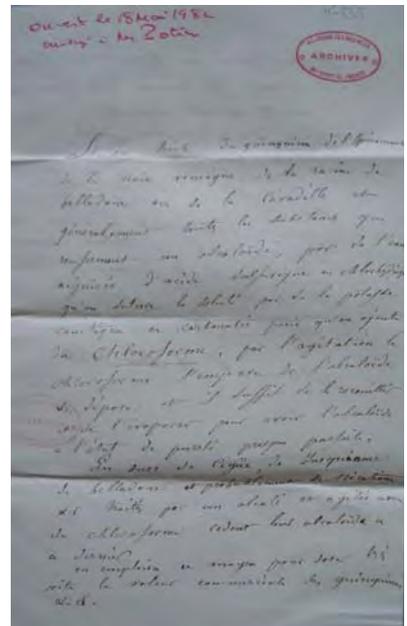
La plupart des fabricants cherchaient à purifier le produit de la distillation de l'alcool ou de l'esprit de vin, en le débarrassant de ses huiles, mais, malgré leurs efforts, certains chloroformes en gardaient des traces, ce qui provoquait des nausées, des maux de tête, et même des vomissements lorsqu'ils étaient inhalés. À partir de 1849, William Gregory⁶¹, assisté d'Alexander Kemp, montrait que pour offrir la meilleure garantie de pureté, le chloroforme du commerce devait présenter un poids spécifique de 1,480. Robert Christison⁶² ajoutera que le chloroforme, ne gardant pas ses qualités premières, se charge très rapidement en produits chlorés. Lorsqu'il a été traité par de l'acide sulfurique pur et qu'il ne contient aucun acide nitreux, on peut espérer pouvoir le conserver pendant quatre semaines environ. Mis au contact d'un acide sulfurique ordinaire, qui renferme habituellement des acides nitreux, il se décompose en moins de vingt-quatre heures et contiendra très rapidement du chlore.

Intrigué par les affirmations contradictoires de plusieurs chimistes et quelques praticiens, A. Prévost⁶³, alors interne à l'hôpital Saint-Antoine, à Paris, voulut tester les effets du chloroforme appliqué sur la peau. Il fit des essais sur deux malades et sur lui-même, en juillet 1850, et put constater qu'après vingt minutes d'application, le chloroforme de Soubeiran, préparé à la pharmacie centrale, produisait une tuméfaction importante, de teinte jaunâtre, entourée d'une auréole rosée de un et quatre centimètres de largeur.

L'administration du chloroforme : éponges, cornets de linge, godets, mouchoirs ou inhalateurs

Après la publication de l'opuscule de Simpson, les chirurgiens français recherchèrent, en tâtonnant, un procédé idéal d'administration du chloroforme.

La partie inédite des premières observations d'inhalation chloroformique, communiquée à l'Académie des



Figures 4.13. Pli cacheté de S. Rabourdin, ouvert le 18 mai 1982.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 4.14. Extrait de la note de Charles-Emmanuel Sédillot du 25 novembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

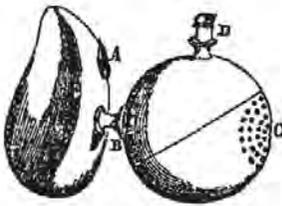


Figure 4.15. Appareil d'Elser. Il ressemble à celui de Charrière³⁵⁶, en forme de gland renversé. Sédillot avait eu l'occasion de le voir, à Paris.

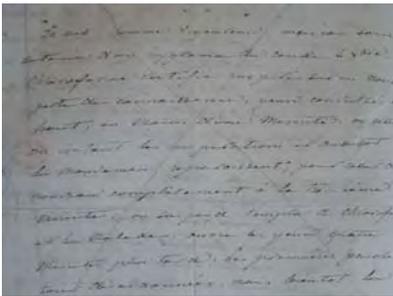


Figure 4.16. Partie inédite de la note de Charles-Emmanuel Sédillot du 4 décembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

sciences, le 27 novembre 1847, par Charles-Emmanuel Sédillot⁶⁴, est particulièrement éloquente (fig. 4.14). Joseph-Alexis Stoltz lui avait fait lire le mémoire que Simpson avait présenté la semaine précédente, à la Société médico-chirurgicale d'Édimbourg. Comme le révèle une note⁶⁵, conservée à l'Académie des sciences, Sédillot fit un premier essai d'anesthésie au chloroforme, le 25 novembre 1847. Jean-François Persoz, directeur de l'École de pharmacie de Strasbourg, lui avait donné un chloroforme mal purifié. Les premiers essais, en appliquant la méthode de Simpson, ne furent guère satisfaisants. Sédillot se servira ensuite d'un appareil à éthériser semblable à celui de Jules Roux⁶⁶. Au final, Sédillot eut recours à l'éther sulfurique, à l'aide d'un appareil mis au point par le fabricant d'instruments chirurgicaux Elser (fig. 4.15). L'effet fut immédiat. Le malade s'endormit aussitôt. Sédillot regrettait de ne pas avoir eu le temps d'entrer dans des considérations plus approfondies, et promettait d'adresser d'autres observations à l'Académie, pour la réunion du lundi suivant.

Entre le 25 novembre et le 18 décembre 1847, Sédillot pratiqua vingt-cinq opérations à l'aide du chloroforme. Le 4 décembre 1847, il⁶⁷ déposait une note complémentaire à l'Académie des sciences (fig. 4.16). Elle fut publiée dans la *Gazette Médicale de Strasbourg*⁶⁸. Un mois plus tard, jour pour jour, Sédillot⁶⁹ adressait de nouvelles remarques à l'Académie des sciences (fig. 4.17). Le chirurgien estimait que le chloroforme offrait des avantages réels par rapport à l'éther, tout en lui reconnaissant des effets pervers et dangereux. Il conseillait d'appliquer des règles extrêmement strictes et de réserver son emploi entre les mains d'un personnel expérimenté.

En janvier 1848, Sédillot⁷⁰ signalait à l'Académie de médecine deux cas de mort subite dont il ne comprenait pas bien les raisons. Ce courrier (fig. 4.18) était suivi, le 15 janvier 1848, de l'envoi⁷¹ de son opuscule, *De l'insensibilité produite par le chloroforme et par l'éther, et des opérations sans douleur*.

Le 20 mai 1848, Sédillot⁷² publiait le détail de 44 observations dans la *Gazette Médicale de Strasbourg* et concluait, à l'évidence, à l'innocuité de cette forme d'anesthésie. Il l'avait généralisée pour les opérations de la face. Sur plusieurs centaines d'opérations, exécutées aux hospices civils et à l'Hôpital militaire de Strasbourg, Sédillot n'avait pas eu à déplorer un seul accident.

Évolution des inhalateurs de Charrière

La première expérience de chloroformisation de Pierre-Nicolas Gerdy datait du 23 novembre 1847. Confronté très rapidement aux problèmes liés aux éponges et à l'imprécision du dosage de la vapeur anesthésique, Charrière transforma son appareil à éthériser à triple effet. Le 27 novembre 1847, il était en mesure de proposer un appareil simple et portatif à Pierre-Joseph Manec, aux Hospices de la Salpêtrière. C'était, « *en petit, l'appareil le plus parfait de ceux successivement émis... pour l'emploi de l'éther* »⁷³. Les deux opérations graves, exécutées par Manec⁷⁴ sur des personnes âgées, furent un succès complet. Il n'y eut ni toux, ni vomissements, les pupilles n'étaient pas dilatées et le pouls ne présentait aucun affaiblissement du rythme.

Lorsqu'on envisageait de rajouter une nouvelle quantité de liquide anesthésique, il suffisait de dévisser l'entonnoir d'un demi-tour. Le liquide imprégnait la spirale en coton, après avoir coulé le long des cannelures aménagées à la base de l'appareil. L'excédent pouvait être récupéré dans le réservoir situé sous la partie perforée. Le tube d'aspiration ne devait être, ni trop long, ni trop court, de manière à isoler le malade du liquide lorsqu'il avait la tête renversée. La soupape sphérique correspondait à celle que Brisbart-Gobert avait si ingénieusement adaptée sur son *Atmocléide*. Dans les notices du 29 mars 1847 et surtout dans celle du 5 avril 1848, Charrière se plaignait de ce que plusieurs fabricants livraient et publiaient des appareils munis des mêmes soupapes, et il ajoutait : « *Il n'y a donc qu'une excessive mansuétude de M. Brisbart-Gobert qui puisse lui faire négliger son droit de breveté et lui faire perdre de gaieté de cœur toutes les primes sur les appareils vendus par mes concurrents; car il ne viendrait à l'idée de personne de penser qu'il a fait avec eux les mêmes conditions qu'avec moi.* »⁷⁵ En mars 1847, la Maison Lüer avait intégré ce type de soupapes sur ses appareils.

Le 29 novembre 1847, Charrière adressait une lettre⁷⁶ au président de l'Académie des sciences, dans laquelle il confirmait que la pratique avait modifié l'opinion qu'on s'était forgée sur le chloroforme et que les praticiens avaient reconnu la nécessité de la confection d'un appareil destiné à son administration. Charrière construisit alors de nombreux modèles, en variant la forme du réservoir et en substituant, au réservoir à éther habituel, un bocal

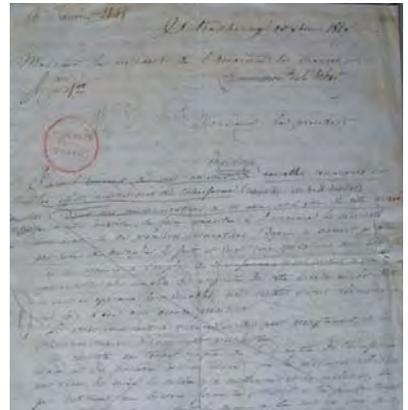


Figure 4.17. Partie non publiée de la note de Sédillot du 25 décembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

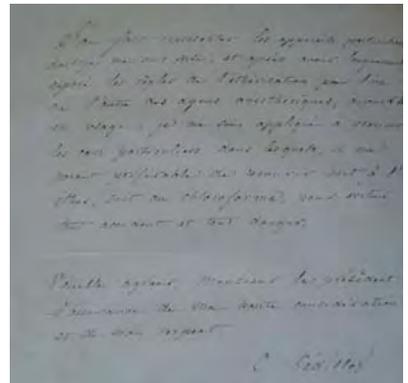


Figure 4.18. Lettre de Charles-Emmanuel Sédillot, datée du 15 janvier 1848.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 4.19. Nouvel appareil à triple effet de Charrière, en étain, pour les anesthésies au chloroforme, mais pouvant aussi servir pour l'éther. Il est garni d'une bague D, en étain, placée près de la soupape. On la ferme après les premières bouffées de chloroforme. L'air extérieur ne doit s'introduire que par les orifices de la partie inférieure du réservoir. Modèle, en étain fin, exposé au Musée d'Histoire de la Médecine et au Musée de l'Assistance Publique de Paris. Il fut également fabriqué en maillechort doré.

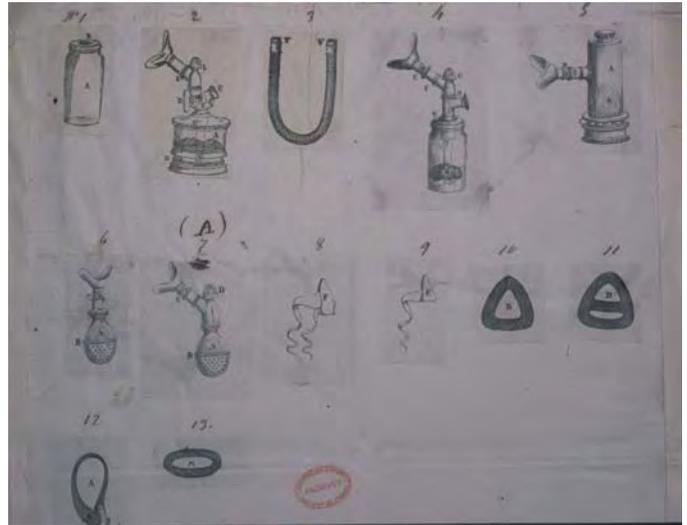


Figure 4.21. Dessins adressés à l'Académie des sciences par Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, le 29 novembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences.

Fig. 1 et 2 : Appareils dont la base est en verre.

Fig. 3 : Le tube flexible.

Fig. 4 : Appareil où l'on voit à travers.

Fig. 5 : Appareil métallique.

Fig. 6 et 7 : Appareils à base criblée. Le 2^e est muni d'un corps de soupapes d'aspiration et d'expiration.

Fig. 8 et 9 : Masques d'inhalation.

Fig. 10 et 11 : Vue intérieure des masques.

Ils existaient en différentes tailles.

Fig. 12 : Un pince-nez.

Fig. 13 : Un anneau.

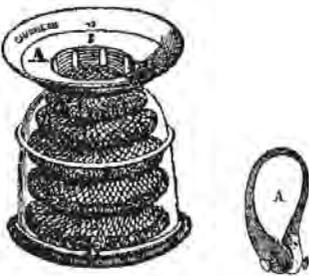


Figure 4.20. Pince-nez et détail de la base de l'appareil.

la tête renversée. Deux ouvertures, pratiquées auprès de l'embouchure, permettaient d'y introduire de l'air atmosphérique. Une bague en autorisait la fermeture graduelle. Leur but était de modifier l'aspiration, en atténuant l'action, quelquefois trop puissante, des émanations de chloroforme.

Cet appareil pouvait servir également à l'inhalation de l'éther sulfurique. Si la quantité d'éther introduite une première fois ne suffisait pas, on pouvait la renouveler, en plongeant l'extrémité inférieure criblée du réservoir dans un flacon contenant de l'éther, jusqu'à ce que l'éponge ou le tissu en soient complètement imprégnés.

Ce modèle a été offert à l'Académie de médecine⁷⁷, le 30 novembre 1847. L'appareil⁷⁸, entièrement en étain fin, coûtait 10 francs ; le pince-nez à pression continue, 1 franc, et le même appareil, doré, 18 francs⁷⁹.

Lorsque la quantité d'éther venait à s'épuiser, il suffisait de plonger la partie inférieure, criblée de trous, dans un vase contenant de l'éther, de manière à en imprégner à nouveau l'éponge ou le tissu enfermé dans la partie supérieure. Velpeau se servira de ce nouvel appareil, le 1^{er} décembre 1847, au cours de trois expériences réalisées, à l'hôpital de la Charité, en imbibant le tissu, contenu dans le réservoir, de six à huit grammes de chloroforme⁸⁰. Chez le premier malade, affecté d'une luxation de l'épaule droite (variété sous-pectorale), de même que chez le deuxième patient, un jeune homme portant un onyxis du gros orteil gauche, le pouls s'était ralenti et avait faibli. Il avait pris, au contraire, de la fréquence chez le troisième sujet, affecté également d'un onyxis. Aucun n'avait eu la face congestionnée. Il n'y eu ni rêves, ni agitation, aucune douleur dans la gorge, ni mauvais goût dans la bouche, racontait un auteur anonyme⁸¹.

Certains modèles permettaient l'adaptation d'un appareillage muni du robinet non modifié ou du robinet à triple effet ; dans d'autres inhalateurs, l'aspiration et l'expiration se faisaient dans le réservoir, sans le secours des soupapes.

Les appareils en étoffe de soie et à cylindre rentrant

Les appareils métalliques à « cylindres rentrants » s'emboîtaient facilement l'un dans l'autre (fig. 4.28).

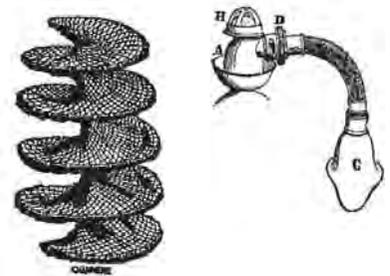


Figure 4.22. Différentes parties de l'appareil lorsqu'il est démonté.

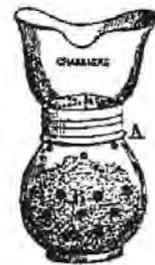


Figure 4.23. Appareil de forme simplifiée, plus facile à porter. Il est dépourvu de soupapes et du robinet à triple effet. Il pouvait aussi servir d'inhalateur à éther.

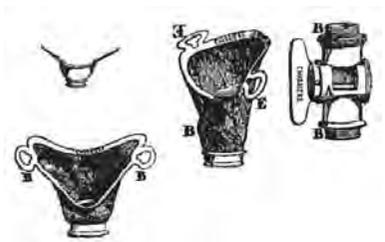


Figure 4.24. Différents masques en peau fine ou en maroquin, vendus chez Charrière. Leur prix variait entre 6 et 8 francs, en fonction du modèle, doré ou non.

Le modèle pour enfant, en haut à gauche, était en maillechort et coûtait 3,50 francs (5 francs, lorsqu'il était doré).

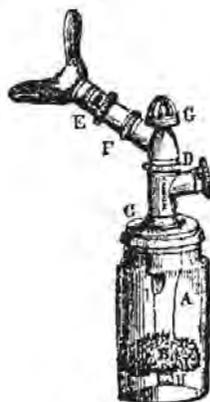


Figure 4.25. Appareil dont le flacon est en verre, sans robinet modifié et sans tuyau d'aspiration.



Figure 4.26. Appareil en verre, avec une embouchure en étain et une spirale en coton imbibée de chloroforme. L'aspiration et l'expiration s'effectuent par l'ouverture B.



Figure 4.27. Appareil à chloroformer de Charrière. Catalogue de Robert et Collin, *Anciennes collections des Maisons Charrière, Collin*, n° 228.



Figure 4.28. Appareils en étoffe de soie et à cylindre rentrant de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière.

© Archives de l'Académie des sciences, pochette de séance du 6 décembre 1847.

Fig. 1-2-3 : Appareils en tissu de soie.

Fig. 4 : Viroles inclinées pour montrer le tissu.

Fig. 5 : Appareil fermé et réduit à sa plus petite dimension.

Fig. 6 et 7 : Appareils à cylindres rentrants, se fermant comme une lorgnette.

Le volume de la partie inférieure avait été réduit de manière à pouvoir y incorporer une éponge plate ou, mieux, plusieurs rondelles superposées d'un épais tissu de coton. L'aspiration et l'expiration se faisaient dans le réservoir, sans aucune soupape. Une ouverture B, aménagée à l'arrière de l'embouchure, livrait passage à l'air pur.

À la demande de Velpeau, Charrière s'ingénia à fabriquer un inhalateur de plus petite dimension, en étoffe de soie. Ils furent envoyés à l'Académie des sciences, par courrier⁸², le 6 décembre 1847 et, le lendemain, à l'Académie de médecine⁸³. Différentes méthodes avaient été employées pour étendre le tissu, entre autres, les branches articulées qui servaient au développement des chapeaux mécaniques, mais, à la fin, il avait fallu accorder la préférence au ressort à spirale, fixé, d'un bout, à l'embouchure, et de l'autre, à la virole porte-tissu. L'appareil pouvait être replié comme une lanterne sourde, dans une petite tabatière. Il se glissait facilement dans la poche d'une veste ou d'un manteau. Philibert-Joseph Roux⁸⁴ s'en

est servi avant le 13 décembre 1847. Aristide-Auguste-Stanislas Verneuil⁸⁵, interne au service de Charles-Pierre Denonvilliers, l'utilisa, à trois reprises au moins, au cours des cinq interventions qui furent pratiquées à l'Hôtel-Dieu, au début de janvier 1848.

Un autre appareil, utilisé avec succès par plusieurs chirurgiens des hôpitaux, s'inspirait du principe de l'inhalateur à éther de Francis Sibson, de Nottingham (fig. 4.29). Ce dernier l'avait fait construire en mai 1847 et John Snow⁸⁶ l'avait décrit le 22 du même mois dans *The Lancet*. Il fut adapté par la suite à l'inhalation chloroformique. Cet appareil de Sibson⁸⁷, décrit à nouveau dans le *Pharmaceutical Journal and Transactions*, le 1^{er} février 1848, était fabriqué en cuivre rouge, en laiton et en un alliage de métal blanc. La soupape inférieure, d'inspiration, avait été construite d'après le principe du ventilateur d'Arnott. Elle était munie d'un contrepoids qui permettait de la fermer sous l'effet d'une simple pression extérieure. La soupape supérieure, d'expiration, sorte de couvercle métallique, s'ouvrait à la manière des encriers, par la pression de l'air arrivant de l'intérieur de l'appareil. Dès le mois de mars 1847, Charrière avait eu l'idée de construire un « *appareil français* », auquel il avait ajouté, tout simplement, les fameuses soupapes de Brisbart-Gobert. Il s'était rendu compte que les malades pouvaient manquer d'air lorsque la tête était renversée vers l'arrière. Il fallait donc construire des soupapes capables de suivre l'angle d'inclinaison de la tête du patient, en fonction de la position adoptée au cours de l'intervention. En substituant quatre ou cinq rondelles de tricot de coton superposées et imprégnées de chloroforme, à l'éponge imbibée d'éther, il était possible d'utiliser le même appareil pour l'inhalation chloroformique.

Au fil des mois, Charrière continua à inventer de nouveaux modèles, en tenant compte des suggestions exprimées par les chirurgiens. Ils ont été fabriqués en étain, avec ou sans soupape. L'un d'eux était muni d'un robinet à triple effet gradué, afin de pouvoir mesurer les doses de chloroforme aspirées. D'autres présentaient une ouverture sur le corps du flacon, de manière à pouvoir y verser la liqueur narcotique avec une plus grande facilité.

Les autres fabrications françaises

L'idée d'une simplification des appareils avait fait son chemin. Louis Mathieu, un autre fabricant d'instruments

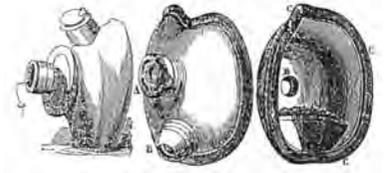


Figure 4.29. Le premier de ces trois inhalateurs correspond à l'appareil de Francis Sibson. Les deux autres sont des modèles exécutés par Charrière. Notice de Charrière, *Appareils pour l'inhalation du chloroforme pouvant aussi servir pour l'inhalation de l'éther*, chez l'auteur, Paris, 1848.



Figures 4.30. Inhalateur à chloroforme trouvé dans les réserves du Musée Universitaire d'Utrecht³⁵⁷. Il a fort probablement été fabriqué entre mi-février et fin mars 1848.

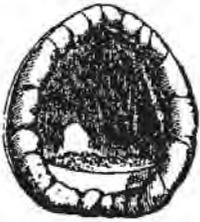
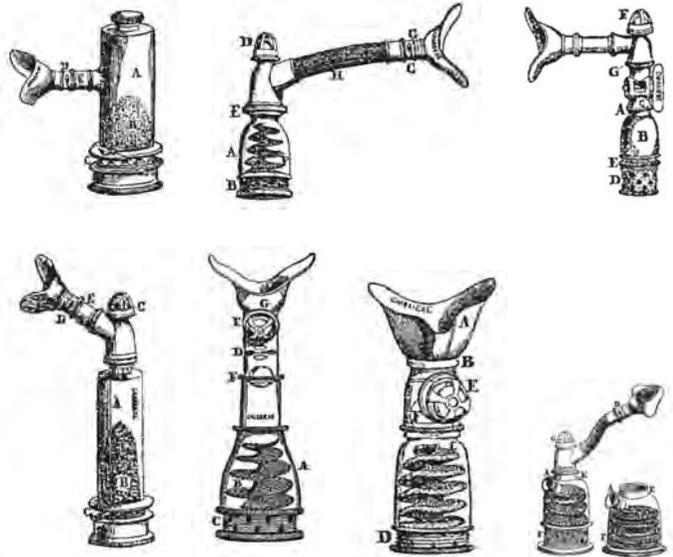


Figure 4.31. Appareil de William Hooper, qui lui ressemble étrangement. *Pharmaceutical Journal and Transactions*, 8 décembre 1847.



Figure 4.33. Modèle de Charrière, dont l'embouchure est garnie d'un bord en métal flexible. La poche était manufacturée à partir d'une peau de chèvre ou de mouton tannée. L'inhalateur pouvait s'appliquer sur toutes les formes de visage, et embrasser, à la fois, le nez et la bouche. Il possède deux soupapes sphériques inclinables.



Figures 4.32. En un peu plus d'une année, Charrière avait réussi à fabriquer un grand nombre d'inhalateurs (fig. 4.31 à 4.33). Ils furent vendus dans la France entière et témoignent de la réussite de son entreprise.

de chirurgie, demeurant 7, rue des Poitevins, à Paris, et dont le magasin se trouvait 28, rue de l'Ancienne Comédie, avait imaginé de fabriquer un réservoir en bois, en étain ou en maillechort, « surmonté d'un couronnement à jour, dans lequel est placée une soupape sphérique, la seule qui existe dans cet appareil »⁸⁸ (fig. 4.34). L'appareil a été présenté à l'Académie des sciences par Lüler, le 13 décembre 1847, et renvoyé, pour examen, à la Commission de l'éther. Mathieu y avait joint une lettre⁸⁹, restée inédite, dans laquelle l'appareil est décrit avec la plus grande précision :

« ... Il se compose d'un tube flexible, terminé à une de ses extrémités par une embouchure, et à l'autre, par une véritable boîte, soit en bois, soit en métal, de forme circulaire et fortement aplatie ; son diamètre est environ de sept centimètres, et a une hauteur d'un centimètre.

Examiné à l'extérieur, on voit sur le cercle de la boîte, des ouvertures, qui peuvent se fermer en tournant une des faces ou couvercle. Sur ce couvercle, face opposée à celle adhérente au tube, on voit, au milieu, une ouverture saillante, en bourrelet, sur laquelle s'ajuste une bague, portant une

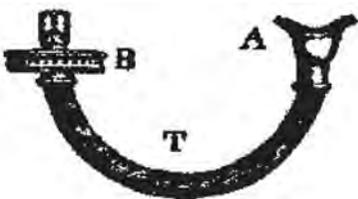


Figure 4.34. Appareil de Louis Mathieu. Modèle présenté sous forme publicitaire dans la *Gazette des Hôpitaux* du 23 décembre 1847 et dans *L'Union Médicale* du 4 janvier 1848.

cage, dans laquelle peut jouer une soupape dite sphérique, qui vient fermer cette ouverture en saillie, dont j'ai parlé.

À l'intérieur, dans le fond de la boîte proprement dite, est une seconde ouverture en saillie, communiquant avec le tube flexible.

Entre la circonférence limitant la boîte et celle limitant l'ouverture en saillie, on place du coton cardé, de la charpie ou de l'étoupe, que l'on imbibe du liquide devant amener le sommeil du sujet. La saillie de l'ouverture de l'intérieur de la boîte est séparée de son couvercle par un espace, destiné à laisser, pendant l'inspiration, passer dans le tube, qui communique avec le sujet, l'air, qui venant des petites ouvertures latérales, s'est saturé de vapeurs de chloroforme, air, qui ne peut se faire jour par l'ouverture du couvercle, préalablement fermée par la soupape sphérique extérieure ; car le vide, qui tend à se faire au-dessous d'elle, la maintient au contact avec cette ouverture.

Mais, afin d'éviter que, dans l'expiration, l'air reprenne le même chemin que dans l'inspiration, j'ai ajouté un petit manchon en soie, fixé par une bague, sur la saillie de l'ouverture de la boîte, que cet air expiré soulève, appliqué autour de l'issue directe de la soupape, qu'il déplace, pour s'échapper. »⁹⁰

L'appareil de Mathieu n'avait qu'une seule soupape. Il permettait de faire traverser à l'air expiré un espace de trente centimètres carrés, saturé de vapeurs de chloroforme, et de faire inspirer de l'air atmosphérique en tournant le couvercle vers le bas. Il suffisait de retourner le couvercle pour mettre la soupape dans la bonne condition de fonctionnement. Mathieu avait construit ensuite un autre modèle, en suivant les indications du chirurgien-dentiste Jean-Victor Oudet. L'appareil s'allongeait ou se raccourcissait à volonté au moyen de deux tubes coulissant l'un sur l'autre⁹¹. Un petit chapeau recouvrait la soupape. Comparée aux innovations de Charrière, la modification proposée par Oudet paraît mineure.

L'inhalateur d'Alphonse Amussat

Alphonse Amussat, fils de Jean-Zuléma Amussat, eut l'idée de modifier et de simplifier la pipe à éther de Jules-Germain Cloquet⁹², en supprimant le tube élastique et la cheminée de la pipe que ce dernier avait fait construire par Charrière, le 1^{er} février 1847. Il les remplaça par un

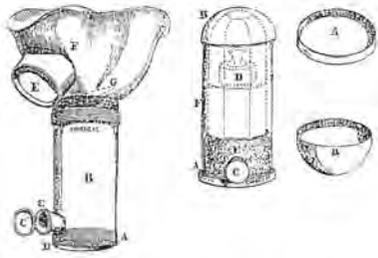


Figure 4.35. Appareil d'Alphonse Amussat. Dans Charrière, *Appareils pour l'inhalation du chloroforme pouvant aussi servir à l'inhalation de l'éther*, chez l'auteur, Paris, 5 avril 1848.



Figure 4.36. Appareil à chloroformer, de Lüer³⁵⁸, en corne.

On versait le chloroforme sur la trame de tissu tendu au niveau de l'une des extrémités de l'appareil. La soupape est la même que celle de Brisbart-Gobert. Un exemplaire peut être admiré au Musée d'histoire de la médecine de l'Académie nationale de chirurgie, à Paris.

petit récipient cylindrique en toile métallique, de cinq centimètres et demi de long et de trois centimètres et demi de diamètre (fig. 4.35). Celui-ci s'adaptait à l'embout à double soupape de l'appareil de Cloquet. L'autre extrémité du récipient était fermée par une toile métallique destinée à retenir l'éponge fine, et permettait à l'air de pénétrer librement dans l'appareil. Là encore, c'est Charrière qui fut chargé de la construction de l'appareil. Le bocal contenait une petite éponge, sur laquelle on versait environ 4 grammes de chloroforme. Les opérations, réalisées par Alphonse Amussat⁹³ et Lucien Boyer⁹⁴, le 27 novembre 1847, en présence de plusieurs médecins (Louis-Mathurin Foullioy, le baron Michel, Amussat, Bixio, Chaussat, Pélisson et Julius Sichel), furent couronnées de succès. Jules Cloquet en fut le témoin dans un cas de lithotritie, alors que les médecins estimaient que l'emploi du chloroforme était une absurdité pour ce genre d'intervention.

Par la suite, Amussat apportera une légère modification à la partie inférieure de l'appareil, en y ajustant un entonnoir, qui permettait de verser une nouvelle dose de chloroforme sans retirer l'inhalateur du visage du patient. Les bords de l'embouchure furent garnis de bourrelets de peau ou de caoutchouc. Avec la quantité de liquide contenue initialement dans le récipient, l'insensibilité n'était effective que pour une durée de 4 à 5 minutes environ. Or, pour la plupart des opérations, il fallait compter sur l'emploi de 10 grammes environ de chloroforme. Le coût d'une telle quantité de liquide était normalement de 10 sous. Il n'était pas rare de voir les prix des pharmaciens grimper jusqu'à 7, 8, 10 et même 20 francs⁹⁵.

Le 30 novembre 1847, Alphonse Amussat et François-Gabriel Guillon, chirurgien du roi Louis-Philippe (et de Napoléon III, à Vichy et à Biarritz, en 1866), déposèrent plusieurs inhalateurs à chloroforme⁹⁶ sur le bureau de l'Académie de médecine. Ils furent renvoyés, comme ceux de Charrière, à la Commission de l'éther.

Le 7 décembre 1847, Guillon⁹⁷ adressait un deuxième appareil à l'Académie de médecine. Son réservoir, qui était un perfectionnement de l'éthérisateur de Lüer, était composé d'un petit matras à pied, en verre, de 12 centimètres de haut sur 10 centimètres de large, dans lequel venait s'insérer un diaphragme mobile, destiné à vaporiser très rapidement le chloroforme. Le bouchon du col de ce réservoir était traversé par deux ouvertures. L'une livrait passage au conduit flexible de 40 centimètres de

long, et se terminait par une embouchure à double soupape. L'autre orifice, plus étroit, laissait passer la tige du diaphragme. Lorsque celui-ci était suffisamment imprégné de liquide anesthésique, on l'élevait d'un côté, pour le rapprocher de l'ouverture du bouchon que traversait le tube inhalateur. Le jeu des soupapes se faisait alors plus librement et l'anesthésie était obtenue plus rapidement. Le 27 décembre 1847, Guillon⁹⁸ envoyait un troisième appareil à l'Académie des sciences. Un grand nombre de praticiens se plaignaient de ne pas posséder d'appareil qui fut à la fois propre à produire l'insensibilité et qui puisse également être employé à l'inhalation de substances volatiles et odorantes, telles que l'essence de térébenthine, la créosote, quelques préparations ammoniacales ou de phosphore, des émanations du musc, de l'assa-fœtida, etc. Guillon espérait pouvoir guérir la rage, certaines espèces d'épilepsie, d'asthme, d'hystérie et de phtisies pulmonaires (fig. 4.39).

Charrière avait pu résoudre très rapidement le problème posé par le mélange de l'air et des vapeurs anesthésiantes. Il avait suffi de transformer le robinet à double effet, déjà présent sur les seringues à double piston des boîtes de secours de 1839, et d'inventer celui à trois voies. Parmi tous les appareils présents sur le marché, c'est incontestablement le robinet à triple effet qui va l'emporter. À partir de là, il n'y avait plus qu'à varier la forme des récipients pour les rendre plus pratiques, plus transportables et, par conséquent, plus petits (fig. 4.36 à 4.38).

Les inhalateurs anglais

En Grande-Bretagne, Snow avait maintenu le principe du récipient à eau chaude, mais en réduisant sensiblement ses dimensions, car le chloroforme ne nécessitait pas une évaporation aussi importante que l'éther. L'eau contenue dans le récipient ne devait pas dépasser 60° (contre 70° pour l'éther). Snow⁹⁹ donnait la préférence au chloroforme lorsqu'il s'agissait d'anesthésier un adulte, mais était un adepte de l'inhalation de l'éther lorsqu'il fallait endormir un enfant (fig. 4.40 et 4.41).

Le 19 mai 1849, Snow¹⁰⁰ présentait un nouveau chloroformisateur à la *Westminster Medical Society*. L'inhalateur était constitué d'un ballon à hydrogène, pouvant contenir 2 000 cubic inches de gaz. Il était muni d'un robinet attaché, par l'intermédiaire d'un tube raccourci, à une



Figure 4.37. Ne pas confondre cet inhalateur à éther de Lüer avec celui de Robert Ritter von Welz, dont la forme de la soupape est totalement différente. Calendrier de l'Association pour la sauvegarde du patrimoine dentaire, année 2004-2005.



Figure 4.38. Inhalateur de Robert Ritter von Welz, dans *Die Einathmung der Aether-Dämpfe in ihrer verschiedenen Wirkungsweise, mit praktischer Anleitung für Jene, welche dieses Mittel in gebrauch ziehen*, Voigt & Mocker, Würzburg, 1847.



Figure 4.39. © Extrait de la lettre de François-Gabriel Guillon, du 27 décembre 1847.



Figure 4.40. Embouchure de John Snow, utilisée au début de 1848. *The Lancet*, 1848, t. I, p. 179.

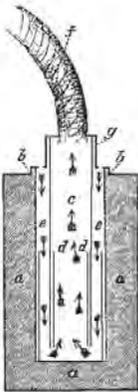


Figure 4.41. Coupe transversale du flacon à chloroformer de John Snow, *The Lancet*, 1848, t. I, p. 179. Le sens de circulation de la vapeur est représenté par le fléchage indiqué sur le schéma.



Figure 4.42. Schéma de l'appareil de J. E. Maddox, *The Pharmaceutical Journal and Transactions*, 1847-48, p. 313.

embouchure pourvue de valves. En introduisant une quantité précise de chloroforme dans le ballon, et en faisant passer, régulièrement, au moyen d'un soufflet, un courant d'air atmosphérique, Snow put établir qu'après deux minutes d'inhalation des vapeurs à 3 % produisaient une bonne insensibilité. Réparties de manière uniforme, ces vapeurs étaient nettement moins irritantes pour les poumons.

Le schéma du chloroformisateur que Barbara Duncum¹⁰¹ attribue au fabricant d'instruments chirurgicaux Coxeter, 23, Grafton Street, East London, est à attribuer en réalité à J. E. Maddox, 19, University Street, University College (fig. 4.42). Duncum pensait que Weiss, un autre fabricant d'instruments chirurgicaux, avait modifié le modèle de Coxeter, en 1865. Or, un rectificatif, publié dans le *Pharmaceutical Journal and Transactions*¹⁰², dit qu'au moment de l'exposition des inhalateurs, les cartes des exposants avaient été accidentellement inversées. Ce n'est qu'après cette présentation que Coxeter aurait fabriqué un nouvel appareil, basé sur le même principe. Il a été décrit par Erasmus Wilson¹⁰³, en janvier 1848. L'instrument consiste en un masque de forme sphérique, qui s'adapte sur le nez et sur la bouche, et un cylindre, de 5 centimètres de long et 3,8 centimètres de diamètre. Le cylindre présente trois plaques métalliques, percées de petites ouvertures. L'espace compris entre la première et la deuxième plaque est pourvu de deux butées pour empêcher l'éther ou le chloroforme de couler sur le visage du patient.

Stevens et Pratt¹⁰⁴, 10, Gower Street North, à Londres, présentèrent un nouvel instrument à chloroformer, au cours de la réunion du 26 février 1848, à la *Westminster Medical Society* (fig. 4.43). Le chirurgien Hancock fit remarquer aussitôt que les inhalateurs à embouchure rigide, non munis de tube flexible, ne s'adaptaient pas à toutes les formes de visage. Ils ne pouvaient être utilisés qu'occasionnellement.

Le 13 décembre 1847, Dumas¹⁰⁵ donnait son avis sur les modifications que venait de subir la méthode de l'éthérisation :

« Tant qu'il était nécessaire de se servir d'éther sulfurique, il fallait des appareils spéciaux et un temps assez long pour obtenir les résultats que la vapeur produit. Le chloroforme, surtout, quand il est pur, détermine, au contraire, les effets caractéristiques de ces nouveaux agents avec une surprenante rapidité et sans qu'il soit nécessaire de faire

intervenir aucun mécanisme autour des patients. Entre des mains habiles, le chloroforme sera donc un instrument puissant, mais entre des mains inexercées, il peut devenir un agent dangereux. Car le chloroforme est certainement un corps très actif, qui, à dose outrée, pourrait causer les plus graves accidents, sans parler des abus auxquels il peut donner lieu ; il suffit bien de ces considérations pour qu'il y ait de graves raisons d'engager l'autorité à classer le chloroforme parmi les poisons dont la vente libre est interdite, et qui ne peuvent être délivrés par le pharmacien, qui suivra une ordonnance du médecin. »

Dumas priait le président de l'Académie des sciences de bien vouloir consulter la commission de l'éthérisation sur ce point précis, et proposait que la question fît l'objet d'un rapport. Sage mise en garde du chimiste et de l'homme d'État ! Les décès ultérieurs confirmèrent qu'il avait raison !

Le chloroforme dans les hôpitaux

Premières tentatives françaises d'anesthésie au chloroforme

Dès que les chirurgiens français Philippe-Frédéric Blandin, Philibert-Joseph Roux, à l'Hôtel-Dieu, Antoine-Joseph Jobert de Lamballe¹⁰⁶, à l'hôpital Saint-Louis, Auguste-Théodore Vidal de Cassis, à l'hôpital du Midi, et Pierre-Nicolas Gerdy, à la Charité, eurent pris connaissance des nouveaux essais d'anesthésie réalisés à Édimbourg, ils n'eurent plus qu'un souhait : expérimenter le nouveau procédé d'inhalation.

« Quoique la douleur physique soit, ni le seul mal, ni le plus grand des maux qui puisse affliger l'humanité, elle joue un si grand rôle dans son malheur, elle la tourmente tellement par les craintes qu'elle lui inspire, qu'on ne saurait trop faire d'efforts pour découvrir les moyens les plus propres à prévenir ou, du moins, à diminuer, les souffrances physiques des opérations chirurgicales », écrivait Gerdy¹⁰⁷ au président de l'Académie des sciences, le 29 novembre 1847 (fig. 4.44).

Et c'est ainsi que Gerdy¹⁰⁸ n'hésita pas à inhaler lui-même, le mardi 23 novembre 1847, le chloroforme que

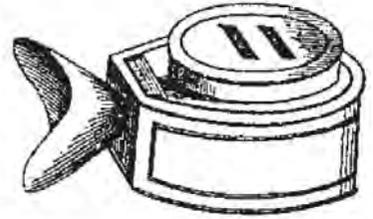
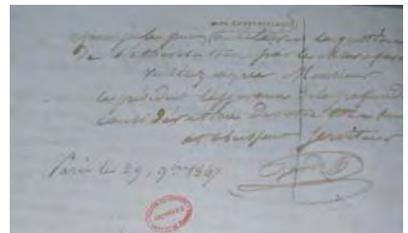
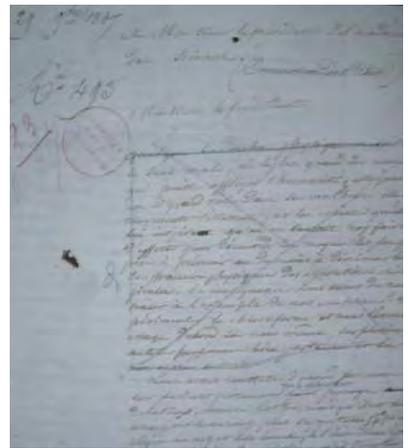


Figure 4.43. Appareil de Stevens et Pratt. *The Lancet*, 1848, vol I, p. 312.



Figures 4.44. Première et dernière pages de la note de Pierre-Nicolas Gerdy, datée du 29 novembre 1847. Le premier paragraphe a été supprimé lors de la publication. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Soubeiran lui avait gracieusement fabriqué à la Pharmacie centrale. Faute de temps, il ne s'éthérisa pas complètement. Le lendemain, Gerdy suivit l'exemple écossais. À la jeune malade qu'il prévoyait d'opérer d'une fistule lombaire, il administra du chloroforme, fabriqué par Apollinaire Bouchardat, en le versant sur une éponge concave qu'il présenta sous le nez de la patiente. Cette dernière se plaignit de suffocation et de brûlures sur le nez et autour de la bouche. Des escarres apparurent le lendemain. Cette causticité, que Gerdy imputa immédiatement à l'impureté du chloroforme, l'incita à renouveler l'expérience sur lui-même. Il en éprouva la même sensation. Dans la note, adressée à l'Académie des sciences, le 29 novembre 1847, Gerdy en déduisit qu'il valait mieux inhaler le chloroforme à l'aide d'un appareil plutôt que de se servir d'un mouchoir, appliqué sur le nez ou sur la bouche. Les propos que tiendront à ce sujet Sédillot¹⁰⁹ et Delabarre¹¹⁰, iront dans le même sens.

Le 24 novembre 1847, Blandin, qui habitait 19, place de la Madeleine, se servit de l'appareil à éthériser de Lüer¹¹¹. Une minute plus tard, le chirurgien put faire son incision, sans provoquer la moindre douleur. Blandin demanda, à l'Académie de médecine, de pouvoir en communiquer les faits, au cours de la réunion du 7 décembre 1847, mais la formation du groupe en comité secret pour entendre les rapports sur les prix l'en empêcha¹¹². Le même jour, Roux versait trois grammes de chloroforme sur une éponge en forme d'entonnoir et l'appliquait sans plus tarder sur la bouche et le nez d'un patient. Il ne fallut pas plus d'une minute pour qu'il s'endormît complètement.

Dans l'amphithéâtre de Blandin, un élève se prêta également, avec succès, à l'expérience chloroformique. Un témoignage intéressant, sur les impressions ressenties au cours de l'inhalation, nous est donné par le médecin Gaide¹¹³, 11, rue Vendôme, à Paris. L'appareil utilisé était celui de Lüer.

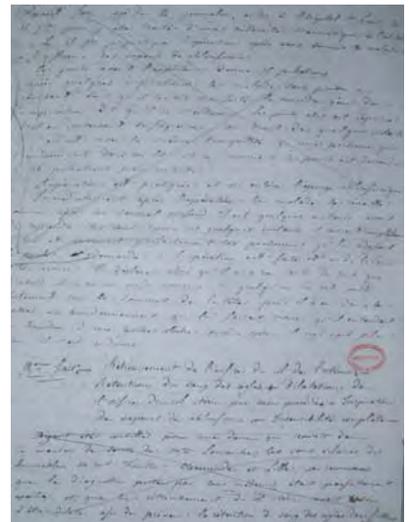
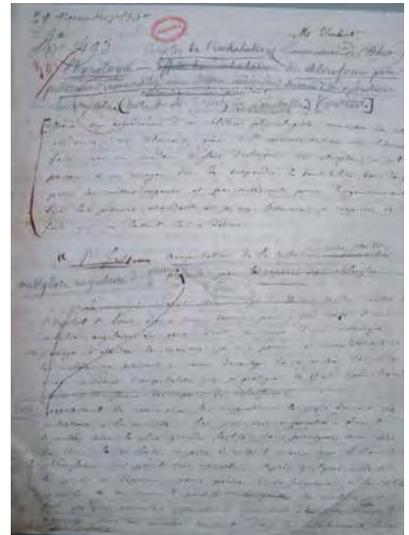
À l'hôpital du Midi, Vidal¹¹⁴ (de Cassis) avait fortement humecté une compresse languette avec du chloroforme, en la plaçant dans un entonnoir en tissu. Il fit inhaler ces vapeurs à un jeune sujet qu'il envisageait d'opérer d'une varicocèle. Le malade fut insensibilisé en moins de cinquante secondes, mais il cria et bougea au moment d'appliquer le procédé de l'enroulement. Au réveil, il ne se souvenait plus de rien. Son visage était congestionné et l'envie de vomir persistait. Il s'agit là de la deuxième

expérience de chloroformisation de Vidal. La première, une extirpation de végétation à l'anus, s'était soldée par un échec.

Velpeau expérimenta le nouveau procédé, le 24 novembre 1847, à la Charité, sur deux femmes, un élève, un étudiant et son interne Eugène-Alexis Escallier¹¹⁵.

Le 28 novembre 1847, Jobert de Lamballe adressait à l'Académie des sciences le résultat des quatre premiers essais de chloroformisation réalisés à l'hôpital Saint-Louis (fig. 4.45). La première observation concerne Barat Alexis, 22 ans, tailleur de son état, entré au service de Jobert pour y être traité d'une ankylose du genou droit. Jobert tenta d'étendre le membre « au moyen d'une mécanique », mais n'y parvint que d'une manière incomplète. Le malade, qui ne pouvait plus se servir de sa jambe, lui demanda alors, avec insistance, de procéder à l'amputation. Elle fut pratiquée, le 25 novembre 1847, sous anesthésie chloroformique. L'insensibilité fut complète après une minute et demie. Il s'agit là de l'une des premières opérations graves, réalisée en France, sous anesthésie au chloroforme. La deuxième observation de Jobert correspond à l'opération d'une « cataracte traumatique de l'œil droit ». Elle fut réalisée chez Jean Poivert, un journalier de 22 ans, entré à l'hôpital Saint-Louis, le 15 novembre 1847. L'opération fut pratiquée dix jours plus tard, sous l'influence du chloroforme. Cette observation, tout comme la première, a été reproduite, mot pour mot, d'après le manuscrit original, dans *L'Union Médicale*¹¹⁶. Il n'en fut pas de même pour les troisième et quatrième, dont les détails sont restés inédits. La troisième observation a le mérite de nous révéler le nom de l'établissement dans lequel Jobert exerçait son art lorsqu'il n'opérait pas à l'hôpital Saint-Louis. Elle montre aussi que d'autres confrères faisaient appel à ses qualités professionnelles. En voici le détail :

« Ayant été consulté pour une dame, qui recevait dans la Maison de Santé de Mme Lamarche les soins éclairés des honorables M.M. Foville¹¹⁷, Chermiside¹¹⁸, et Lille, je reconnus que le diagnostic porté par ces médecins était parfaitement exact et que le rétrécissement du col utérin avait besoin d'être dilaté, afin de prévenir la rétention du sang des règles de l'utérus. La dilatation ayant été jugée nécessaire, fut pratiquée le 26 novembre 1847, en présence de M.M. Foville, Chermiside, et Lille, après que la malade eût été soumise à l'influence des vapeurs de chloroforme. Avant de commencer l'expérimentation, la dame X*** est assise sur une chaise,



Figures 4.45. Extraits de la note d'Antoine Jobert de Lamballe, du 28 novembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

dont elle ne veut pas se déranger ; de temps en temps, elle est prise d'un accès de rire caractéristique, puis elle se met à chanter ; de plus, on a tellement de peine à la contenir qu'on a été obligé de lui mettre la camisole de force.

Lorsque tous les préparatifs furent terminés, la malade fut couchée sur le bord de son lit, les jambes fléchies sur les cuisses et les cuisses sur le bassin. Elle apporta d'abord une assez grande résistance, mais, à peine a-t-elle respiré les vapeurs chloroformiques, pendant trente secondes seulement, qu'elle s'endort et cela sans qu'il se manifeste aucune agitation, ni aucune gêne dans la respiration. La sensibilité éprouvée de différentes manières est complètement anéantie. L'opération est alors pratiquée. Pendant tout le temps qu'elle dura, la malade ne fit pas le plus petit mouvement qui pût indiquer qu'elle ressentait de la douleur ; elle ne poussa pas la moindre plainte ; ni l'introduction du spéculum, ni les tractions exercées sur l'utérus, ni la double incision, avec perte de substance pratiquée sur les parties latérales de l'orifice du col de l'utérus, ne fut ressentie par la malade, qui dort d'un sommeil profond, accompagné d'un ronflement parfaitement naturel, sans gêne dans les fonctions respiratoires. L'opération terminée, la malade est remontée sur son lit, où elle est étendue sur le dos ; elle continue de dormir d'un sommeil tellement paisible, que Mr. Foville déclara, que, depuis qu'elle est dans la maison, on ne l'a jamais vu dormir ainsi. La physionomie, en effet, est réputée tranquille, conserve la coloration naturelle. La respiration est parfaitement normale.

Le sommeil se prolonge pendant douze minutes, sans changer de caractère ; au bout de ce temps, M. Foville, voulant constater l'état du pouls, lui porte le doigt sur les côtés du cou, pour sentir les battements de l'artère carotide primitive. La malade se réveilla alors tout d'un coup, poussa un cri, comme si elle avait eu peur, puis, après avoir regardé autour d'elle, elle se mit à rire et à chanter comme avant l'opération. Évidemment, elle ne se doute même pas de ce qu'on a fait. »¹¹⁹

La quatrième observation, non publiée (fig. 4.46), concerne un engorgement des seins, pour lequel Jobert de Lamballe appliqua l'électropuncture sous anesthésie chloroformée. L'opération fut pratiquée le 27 novembre 1847. Sept ou huit connexions électriques, suivies de cinq à six nouvelles commotions purent être appliquées à la malade, sans aucune plainte de sa part. Tout cela avait duré quatre minutes. Au moment de vouloir enfoncer les aiguilles dans l'autre sein, la femme se réveilla.

Le chloroforme ayant manqué, la suite des commotions fut douloureuse, ce qu'attestait les contractions douloureuses de la physionomie de la patiente. Au réveil, il n'y eut ni agitation, ni mouvement nerveux.

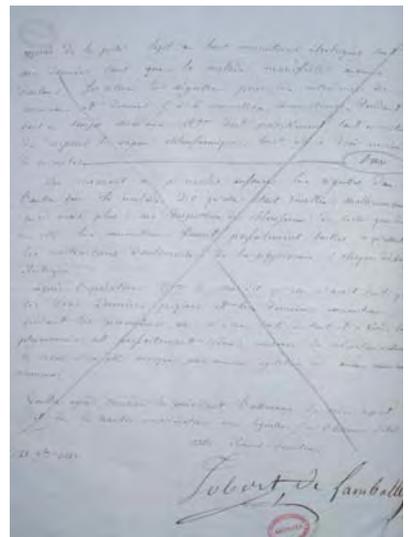
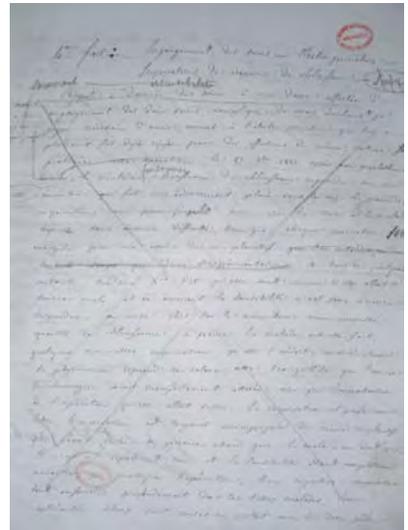
La voie des grandes opérations sous anesthésie au chloroforme était désormais ouverte. Le 29 novembre 1847, Paul Guersant amputait la jambe d'une petite fille de six à huit ans ; le 9 décembre, il procédait à l'amputation du médius d'une autre petite fille de six ans¹²⁰ et, le 28 décembre, il présentait à l'Académie de médecine le fémur d'un enfant dont il avait pratiqué la désarticulation de la cuisse pour une dégénérescence encéphaloïde qui avait envahi une grande partie de l'os¹²¹. L'enfant n'eut pas à souffrir de l'opération.

Les premiers résultats n'étaient, toutefois, pas tous aussi probants. Ne fallait-il pas imputer les difficultés observées au manque de pratique ou à quelque manœuvre malhabile dans le procédé inhalatoire ? Il importait d'orienter les recherches, de déterminer quelle serait la meilleure méthode pour administrer le chloroforme qui devait, avant tout, être d'une extrême pureté.

Jean-Zuléma Amussat¹²² adressa une nouvelle note à l'Académie des sciences, le 29 novembre 1847 (fig. 4.47). Ses expériences les plus récentes, sur les animaux, et ses observations, chez l'Homme, ont été publiées dans presque toute leur intégralité dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*. Il ne manque que les 7^e et 8^e expériences, menées sur le lapin, ainsi que les 3^e, 4^e et 5^e expériences, réalisées sur le chien. Dans deux cas, chez l'Homme, les inhalations ont été faites d'après la méthode de Simpson, alors que pour la troisième observation, son fils Alphonse avait modifié l'appareil à éthériser de Jules Cloquet, en remplaçant le tube d'inhalation et la pipe par un récipient en toile métallique contenant une petite éponge imbibée de chloroforme.

Emploi et danger des inhalations chloroformiques dans les accouchements et en obstétrique

Après la publication de la note de Simpson sur les bons effets du chloroforme au cours de l'accouchement, il ne fallut que quelques jours pour que les médecins-accoucheurs anglais et américains introduisent le



Figures 4.46. Quatrième observation de Jobert de Lamballe, note du 29 novembre 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

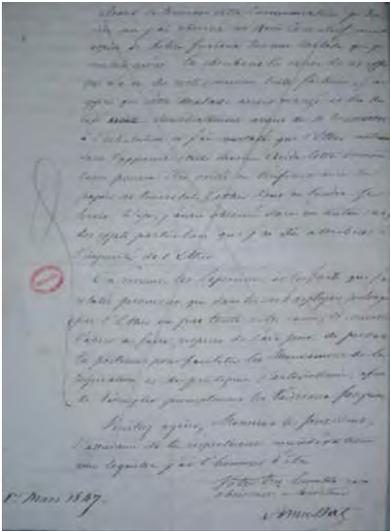


Figure 4.47. Parties non publiées du manuscrit de Jean-Zuléma Amussat, daté du 1^{er} mars 1847, mais adressé à l'Académie des sciences le 29 novembre 1847.

nouvel agent anesthésique dans leur pratique chirurgicale. Protheroe Smith¹²³, Joseph Goodale Lansdown¹²⁴, W. M. Fairbrother¹²⁵, P. L. Burchell¹²⁶ et I. B. Brown¹²⁷ s'empresèrent d'appliquer la nouvelle méthode dans les hôpitaux de Londres, Bristol et Édimbourg. Un accouchement difficile, mais somme toute réussi grâce à l'inhalation du chloroforme, a été rapporté par le chirurgien Richard Hicks¹²⁸, de Londres. Appelé au domicile d'une parturiente dont l'accouchement avait déjà commencé depuis douze heures, et en présence d'une large tumeur ovarienne, Hicks décida, le 17 décembre 1847, de procéder à une craniotomie. La situation était suffisamment critique pour qu'il fit appel à son collègue de l'hôpital universitaire de Londres, Edward William Murphy.

Les revues médicales *The Lancet* et *The London Medical Gazette* publièrent ensuite de nombreuses observations d'accouchements difficiles, réalisés sous anesthésie au chloroforme¹²⁹. John Craig¹³⁰ et W. B. Kesteven¹³¹ en analysèrent les dangers, ainsi que les effets produits sur les organes voisins. Simpson¹³² répondit aussitôt aux oppositions formulées contre l'anesthésie obstétricale, et aux nombreuses questions de Charles D. Meigs, médecin de *Lying-in Department* de l'Hôpital de Pennsylvanie et professeur d'obstétrique au *Jefferson Medical College*, au sujet de l'application du forceps. Meigs n'avait pas été convaincu par les nouvelles propositions de Simpson. Par la suite, de nouvelles notes vinrent confirmer ou infirmer ces propositions. Ce fut le cas de Robert Barnes¹³³, obstétricien au *Western General Dispensary* à Londres.

Les décès, survenus en Angleterre et en France à la suite de l'inhalation de l'éther, avaient jeté un froid parmi les accoucheurs français. C'est la raison pour laquelle la France avait pris un retard évident dans le domaine de l'anesthésie obstétricale.

Le chloroforme fut utilisé pour la première fois, avec succès, lors d'un accouchement difficile, le 1^{er} décembre 1847, par Pierre Lebreton¹³⁴, un médecin demeurant 277, rue Saint-Denis, maison des bains Saint-Sauveur. La délivrance, réalisée d'après la méthode de Simpson, eut lieu au domicile de la parturiente, 61, rue du Faubourg Saint-Denis. Appelé en urgence, le médecin n'avait pas hésité à se faire apporter du chloroforme, vendu par la pharmacie Charlard.

Un autre succès nous a été rapporté par le médecin parisien Jacques-Léger Bossion¹³⁵. Dix grammes de

chloroforme très pur, provenant de la pharmacie Poulenc, ont été versés sur une éponge en forme d'entonnoir et appliqués sur la bouche et le nez d'une primipare de vingt et un ans. L'accouchement au forceps s'est passé au domicile de la patiente, Madame L., 9, rue Bourbon-Villeneuve, en présence d'Eugène Renaut, médecin du Bureau de bienfaisance du 5^e arrondissement de Paris. L'introduction du forceps, ainsi que l'extraction de la tête de l'enfant, ont été facilités par l'inhalation chloroformique, le narcotique ayant produit le relâchement des parties molles. La mère et l'enfant purent être sauvés.

À l'hôpital du Mans, le 20 décembre 1847, Mordret suivit aussi l'exemple de Simpson. Appelé en urgence par son confrère Richard, Mordret¹³⁶ avait versé un gramme de chloroforme sur une compresse de linge, pliée en quatre doubles. La délivrance se déroula au forceps, sans aucune souffrance. Le lendemain, chez une autre primipare, âgée de vingt-quatre ans, Mordret remplaça l'inhalation chloroformique, dans la dernière période de travail, par de l'éther chloré. Les manœuvres d'inhalation ont été répétées huit ou dix fois, à intervalles rapprochés, jusqu'à ce que l'enfant ait été expulsé. L'éthérisme chloroformique avait suspendu les douleurs et les contractions des muscles abdominaux, alors que les contractions utérines n'avaient pas cessé. Mordret en déduisit que l'éther et le chloroforme n'influençaient que très peu le système nerveux ganglionnaire, mais agissaient sur la vie de relation.

Un autre accouchement au forceps, à l'issue tragique, a été mentionné par Warmer¹³⁷. L'utérus avait continué à se contracter pendant toute la période de travail ; l'enfant fut déclaré mort-né.

Anesthésier les parturientes avait l'avantage de diminuer les dangers de l'accouchement. La méthode empêchait la mère de s'épuiser, supprimait la sensibilité de l'utérus et les douleurs de l'enfantement. L'anesthésique ne semblait pas agir sur le fœtus.

Comme Protheroe Smith l'avait déjà fait savoir, le 27 avril 1847, pour l'éther, John Denham¹³⁸ va montrer, en août 1849, que le chloroforme, administré en trop grandes quantités ou pendant trop longtemps, peut suspendre l'action musculaire abdominale et ralentir le travail. Les contractions réapparaissent dès qu'on suspendait l'inhalation. Denham pensait que le chloroforme ne produisait pas davantage le relâchement du périnée que celui

des parties molles. Il estimait qu'il ne fallait surtout pas vouloir systématiser, ni généraliser la méthode à tous les accouchements. Il convenait plutôt de réserver cette forme d'anesthésie aux accouchements réputés difficiles. Denham administrait les vapeurs chloroformiques par la *spongio-piline*, sorte d'étoffe pliée en entonnoir, sur laquelle était placé, en déclive, un disque d'écaille ou de plomb.

Dans sa *Leçon de clinique obstétricale*, professée le 14 juin 1855, Paul Dubois ne s'était pas opposé catégoriquement à la généralisation de l'emploi du chloroforme dans les accouchements. Les notes prises par son chef de clinique, Claude-Philibert-Hippolyte Blot, montrent qu'au moment de l'introduction du chloroforme dans la pratique obstétricale, on avait d'abord eu l'intention d'endormir les femmes complètement, afin d'obtenir une insensibilité totale. « Mais il se fit une récusation (sic) », avait dit Dubois. « C'est ainsi qu'en Angleterre, en Écosse, les femmes, sentent leur douleur, expriment leurs souffrances même, et après, elles ne se souviennent pas d'être accouchées. Cette pratique a une préhension plus forte encore dans ces derniers temps ; la femme dit qu'elle souffre, mais moins, si le chloroforme est inspiré au moment où la douleur commence. » Dubois affirmait « qu'il n'avait pas eu la même bonheur ; il lui a fallu aller bien plus loin »¹³⁹.

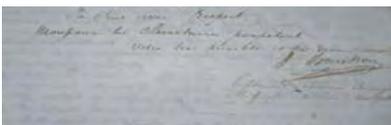
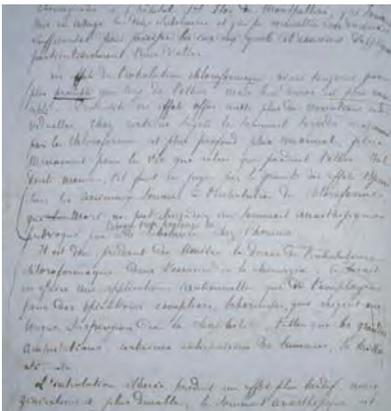
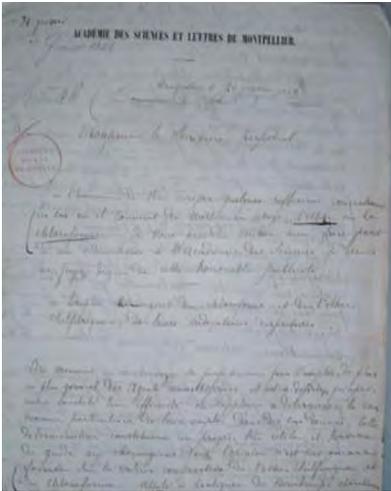
Dubois était dans l'expectative. Il estimait qu'il était inutile de chloroformiser les femmes multipares ou celles qui accouchent facilement, car le chloroforme pouvait suspendre les contractions. Il laissait le choix à chacun et réservait le chloroforme aux femmes sensibles. Tous les accoucheurs ne partageaient pas son point de vue. Dans son *Traité complet de l'accouchement*, Désiré-Joseph Joulin rappelait que Dubois était particulièrement prudent, mais sa réserve ne devait pas prendre la forme d'une condamnation. L'attitude de Dubois a pesé, en France, sur l'avenir de l'anesthésie, ses élèves ayant accepté son jugement. Jules Roux, Houzelot et Laborie¹⁴⁰ avaient tenté de donner une nouvelle impulsion à l'opinion médicale, mais les premières expériences de Dubois n'ayant pas été renouvelées, l'usage du chloroforme dans les accouchements naturels avait plus ou moins été banni de la clinique. Il en résulta une pénurie d'observations et une certaine répugnance de la part des accoucheurs français à l'égard de l'anesthésie chloroformée. Pour Joulin¹⁴¹, et Charles James Campbell, 20, rue Neuve du Luxembourg, l'a bien mis en évidence en recopiant une partie des notes

de l'auteur, cette crainte n'était pas fondée. Lui-même n'hésitait pas à employer le chloroforme chaque fois que les femmes le lui demandaient ou lorsque les douleurs étaient trop vives.

Citons encore le témoignage d'Amédée-Hippolyte-Pierre Courty, de l'Hôtel-Dieu Saint-Éloi de Montpellier. Dans une lettre autographe, datée de juillet-septembre 1863, adressée au professeur Sauveur-Henri-Victor Bouvier, Courty¹⁴² écrivait, à propos de l'anesthésie obstétricale en Grande-Bretagne, qu'on ne craignait pas de chloroformer les malades avant de les apporter auprès du chirurgien et qu'on prolongeait l'anesthésie complète sans appréhension apparente. Il lui semblait que les Anglais étaient plus familiarisés avec le maniement du précieux narcotique. L'habitude de chloroformiser était tellement passée dans les mœurs qu'au cours de l'accouchement, l'accoucheur se retirait pendant la marche du travail, en laissant à une garde-malade, ou même au mari de la patiente, le soin d'entretenir l'anesthésie. Le praticien anglais semblait si sûr de sa méthode qu'il abandonnait le lit de l'accouchée, accordant une confiance aveugle à l'auxiliaire médicale. À Édimbourg, dans une fabrique de chloroforme, Courty avait vu fonctionner un appareil qui avait produit non loin de deux millions de doses par an. D'après les indications figurant sur le folio manuscrit, cette lettre aurait été extraite de *De l'excursion chirurgicale en Angleterre*. Courty a rencontré Simpson entre les mois de juillet et de septembre 1863.

Contre-indications dans les accouchements

Simpson s'était prononcé pour une systématisation de l'anesthésie au cours des accouchements. La proposition souleva de vives discussions¹⁴³, voire même de violentes oppositions parmi les médecins. Edward Murphy, Étienne-Frédéric Bouisson, et Nicolas-Charles Chailly-Honoré¹⁴⁴, tenant des propos plus modérés, pensaient qu'il fallait administrer le chloroforme uniquement lors d'une mauvaise présentation du fœtus, en cas de rigidité du col ou des parties molles, en présence d'un vagin étroit, dans les cas de version, pour les césariennes ou quand les douleurs étaient trop fortes. Simpson recommandait l'inhalation brusque, en administrant d'emblée une forte dose de chloroforme, puis de faire prendre quelques inspirations à chaque nouvelle contraction et de donner une



Figures 4.48. Extraits de la lettre d'Étienne-Frédéric Bouisson, datée du 20 janvier 1848, sur l'« *Emploi chirurgical du chloroforme et de l'éther sulfurique, de leurs indications respectives* ». © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

dose plus forte au moment où la tête du fœtus s'approchait de la vulve.

Dans les cas d'inertie de l'utérus, Thomas-Edward Beatty¹⁴⁵ préconisait de combiner l'inhalation de l'anesthésique avec l'ingestion de seigle ergoté (4 grammes, en deux doses, à un quart d'heure d'intervalle), sans aller jusqu'à la perte de connaissance. François-Amilcar Aran s'opposait à cette innovation thérapeutique, la jugeant contraire à la raison.

James-Henry Bennet¹⁴⁶, accoucheur au Dispensaire général de Londres, recommandait le chloroforme dans les cas de dysménorrhée.

Autres exemples de l'emploi du chloroforme dans les opérations chirurgicales

Le 8 décembre 1847, à Cherbourg, Jules Roux¹⁴⁷ expérimentait les effets du chloroforme sur lui-même, à l'aide de son sac à éthériser. Le chloroforme provenait de la pharmacie Béral, à Paris. Une semaine s'écoula néanmoins avant que Roux se décida à faire inhaler du chloroforme au malade Paul Lelong pour lui amputer la jambe. Le lendemain, en présence de François-Thomas Augier, Antoine-Fernand Savaria et Cornu, un chirurgien et pharmacien de la marine, Roux procédait à une seconde amputation. Ce fut un succès.

Le 20 janvier 1848, en présence de Touzet, médecin de l'hôpital, Jean-Baptiste-Antoine Benezet Pamard^{148,149}, chirurgien en chef des hôpitaux d'Avignon et professeur de clinique chirurgicale et des accouchements, amputait le bras gauche d'une femme de soixante-dix ans, à l'aide du chloroformisateur de Charrière. L'insensibilité fut complète avec trois grammes de chloroforme, préparés par le pharmacien Favier.

Le même jour, Étienne-Frédéric Bouisson adressait quelques réflexions au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. Compte tenu de la notoriété de l'auteur parmi les historiens de l'anesthésie et de la date à laquelle elle a été rédigée, la lettre de Bouisson revêtit ici une importance particulière (fig. 4.48):

« Monsieur le Secrétaire perpétuel,

Au moment où la chirurgie se perfectionne par l'emploi de plus en plus général des agents anesthésiques, il est à

désirer, qu'après avoir constaté leur efficacité, on s'applique à déterminer les convenances particulières de leur emploi dans des cas donnés. Cette détermination constituera un progrès très utile et servira de guide aux chirurgiens dont l'opinion n'est pas encore formée sur la valeur comparative de l'éther sulfurique et du chloroforme. Appelé à pratiquer de nombreuses opérations chirurgicales à l'hôpital St. Eloi de Montpellier, j'ai souvent mis en usage les deux substances et j'ai pu recueillir des données suffisantes pour préciser les cas auxquels il convient d'appliquer particulièrement l'une d'elles.

Les effets de l'inhalation chloroformique m'ont toujours paru plus prompts que ceux de l'éther, mais leur durée est plus variable. L'intensité des effets offre aussi plus de variations individuelles. Chez certains sujets, le sommeil torpide occasionné par le chloroforme est plus profond, plus anormal, plus menaçant pour la vie que celui que produit l'éther. Nul doute même, s'il faut en juger par la gravité des effets observés sur les animaux soumis à l'inhalation du chloroforme, que la mort ne pût succéder au sommeil anesthésique, provoqué par l'usage trop prolongé de cette substance chez l'homme.

Il est donc prudent de limiter la durée d'inhalation chloroformique dans l'exercice de la chirurgie. Ce serait en faire une application rationnelle que d'employer pour des opérations complexes, laborieuses, qui exigent une longue suspension de la sensibilité, telles que les grandes amputations, certaines extirpations de tumeurs, la taille, etc., etc.

L'inhalation éthérée produit un effet plus tardif, mais généralement plus durable ; le sommeil anesthésique est moins profond, moins compromettant pour la vie ; on peut la prolonger sans aucun inconvénient par l'inhalation intermittente. Aussi, l'éther me paraît-il préférable au chloroforme pour la catégorie d'opérations que j'ai indiquées.

S'il s'agit, au contraire, d'opérations dont l'exécution puisse avoir lieu promptement, telles que des incisions, des ablations simples, et en général, des opérations qui n'exposent qu'à une douleur momentanée, il n'est pas nécessaire de produire chez le malade une longue anesthésie, et le chloroforme remplit le but du chirurgien. Quelques inspirations de cette substance suffisent ; son action est alors prompte, efficace et sans danger. Cette substance se montre bien préférable à l'éther, qui, dans ces cas, fait achever sa tardive efficacité par les divers inconvénients inhérents à son emploi, tels que la perte de temps, l'impression pénible sur le malade, etc.

Des considérations qui précèdent, on peut conclure :

- que le chloroforme n'est pas destiné à détrôner l'éther sulfurique,
- que les deux substances, ayant des avantages et des inconvénients spéciaux, doivent être appliquées par le chirurgien, à des cas déterminés,
- que le chloroforme, en raison de la rapidité de son action, de la durée variable de l'anesthésie qu'il produit, et des dangers de son inhalation prolongée, doit être réservé pour les opérations de courte durée,
- que l'éther, en raison de la moindre perturbation qu'il apporte dans l'organisme, de la sécurité qu'il inspire au chirurgien, et surtout, en raison de la possibilité de prolonger son influence sans danger, doit être exclusivement préféré pour les opérations longues et graves.

Je suis avec respect, etc. »¹⁵⁰

Cette lettre, dont le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences* ne mentionne que les points les plus importants, est probablement la première dans laquelle Bouisson exprime ses idées sur l'action de l'éther et du chloroforme. Bouisson¹⁵¹ y reviendra plus longuement, les 10 et 17 février 1849, dans la *Gazette Médicale de Paris*. Velpéau, très critique, fit observer qu'il y avait de grands inconvénients à laisser se propager une opinion pareille, estimant qu'il n'était pas possible d'établir une comparaison entre les deux anesthésiques, que le chloroforme devait toujours être substitué à l'éther, parce qu'il agit plus rapidement, ne provoque pas la même agitation et produit une insensibilité de longue durée, qu'on peut prolonger si nécessaire. Dans son *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique, appliquée à la chirurgie et aux différentes branches de l'art de guérir*, Bouisson¹⁵² ira encore plus loin, en recommandant de ne pas administrer les anesthésiques aux nourrissons. Après la parution du livre de Bouisson, Amédée Forget¹⁵³ prononça un discours élogieux en faveur de l'ouvrage, à la Société de médecine de Strasbourg. Bouisson présenta son traité pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, dont les récompenses furent attribuées au cours de la séance annuelle de l'Académie des sciences, le 20 décembre 1852.

Comme le prouve un manuscrit, non daté, retrouvé aux archives du Muséum d'histoire naturelle, celui-ci a été rédigé par Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin Serres¹⁵⁴. Serres écrivait que « *l'ouvrage de M. Bouisson ne*

contient rien d'absolument nouveau. L'avantage que l'auteur accorde à l'éther sur le chloroforme, pour certaines opérations, ne paraît même plus soutenable actuellement ; néanmoins, nulle part l'éthérisation n'a été aussi complètement, aussi clairement exposée, soit au point de vue historique, soit au point de vue de l'application, soit au point de vue des résultats obtenus, et, de l'appréciation philosophique, nous avons vu qu'une systématisation si bien connue et si habilement coordonnée à l'occasion d'une découverte de si haute valeur ne pouvait point être oubliée par la Commission (du prix Monthyon¹⁵⁵), qui propose de lui allouer un encouragement de 1000 x¹⁵⁶ ».

Dans son rapport, Jules Cloquet¹⁵⁷ fit savoir (fig. 4.49), que l'ouvrage de Bouisson, auquel la commission des prix de médecine avait accordé une récompense, en 1853, avait le double mérite de présenter un savant résumé de tout ce qui avait été écrit sur les anesthésiques depuis les temps les anciens jusqu'à la constatation des propriétés de l'éther et du chloroforme et d'avoir su faire apprécier avec une rare sagacité les effets des différents anesthésiques et les théories proposées pour expliquer leurs effets et leurs avantages et de pouvoir en parler avec autorité.

Comment réduire la douleur post-opératoire ?

C'était la question que Jules Roux s'était posée, le 27 novembre 1848, dans une note adressée à l'Académie des sciences. Roux classait les douleurs opératoires en trois catégories : les douleurs de l'opération elle-même ; celles qui suivent les opérations et celles qui apparaissent pendant la cicatrisation (fig. 4.50).

« Ces douleurs sont distinctes, par leur cause, leur intensité, leur durée, leur degré de retentissement sur l'organisme. Ces douleurs, nous allons le voir, ne diffèrent pas par les moyens qui peuvent en triompher »¹⁵⁸, écrivait-il dans un paragraphe inédit de cette note autographe. Roux n'avait rien fait de plus que d'introduire dans la pratique chirurgicale les données physiologiques de Serres¹⁵⁹ et de Longet. Un nerf sciatique, découvert dans une partie de son trajet et soumis à l'action d'un jet de vapeurs d'éther, était insensible au niveau du point éthérisé et au-dessous de ce point. Il restait excitable pendant une demi-minute environ, mais perdait toute motricité volontaire lorsque l'éthérisation locale était prolongée pendant 3 à 4 minutes.

La nouvelle méthode de Roux consistait à éthériser directement les surfaces traumatiques, en appliquant sur

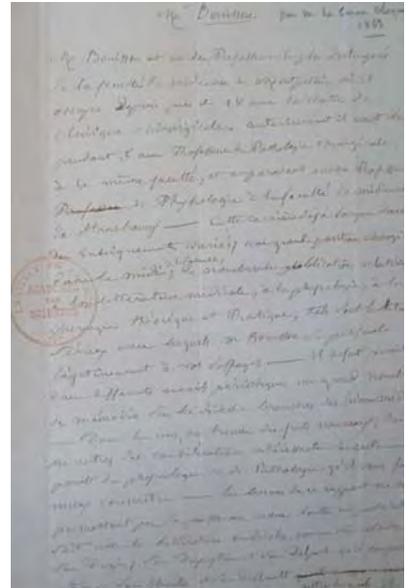
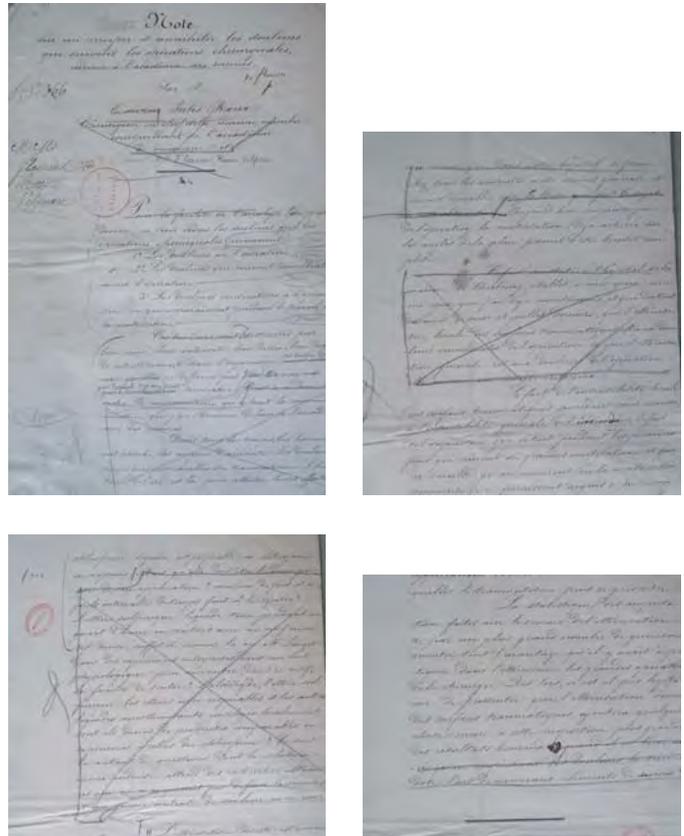


Figure 4.49. Première page du rapport de Jules Cloquet sur les travaux d'Étienne-Frédéric Bouisson. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figures 4.50. Extraits de la note de Jules Roux sur le moyen d'annihiler les douleurs qui suivent les opérations chirurgicales : 27 novembre 1848.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

la plaie, pendant 5, 10 ou 15 minutes, à l'aide d'un pinceau ou d'une seringue, un anesthésique liquide ou sous forme de vapeurs. Roux fit des essais avec l'éther, le chloroforme et l'aldéhyde^{160,161} $C_4H_6 + H_2O (= C_4H_4O_2)$. Il appliqua ces liquides, en premier lieu, sur des plaies peu étendues (bubons ulcérés, fistules anales, plaies diverses, etc.), puis sur des plaies plus importantes (phimosis, trajets fistuleux, amputations). À la suite d'une circoncision thérapeutique, réalisée sous anesthésie chloroformique, Roux¹⁶² avait aussi appliqué le chloroforme localement¹⁶³.

Lorsque le malade n'avait pas été soumis à l'inhalation de l'éther ou du chloroforme, l'application locale de chloroforme produisait une sensation de picotement, de cuisson, suivie d'une douleur vive, et bientôt d'une brûlure. Ces phénomènes disparaissaient rapidement pour faire place à une anesthésie locale et, pendant quarante-huit heures environ, le patient avait toutes les chances d'être soulagé.

Au contraire, s'il avait été opéré sous anesthésie générale et que la plaie avait été arrosée au cours de l'intervention par l'un des agents anesthésiques, le malade ne ressentait plus la douleur post-opératoire. « *L'éthérisation directe dure assez longtemps pour annihiler les douleurs du second ordre* », écrivait Roux¹⁶⁴. À l'appui de cette théorie, Roux citait le cas de François Vaslot, amputé de l'avant-bras gauche. Au onzième jour après l'opération, la cicatrisation promettait d'être complète. Ce fait établissait à ses yeux que « *l'éthérisation locale des surfaces traumatiques est aux douleurs immédiates de l'opération ce que l'éthérisation générale est aux douleurs de l'opération elle-même, un remède victorieux* ».

Roux était arrivé à combattre de la même manière les douleurs du troisième ordre, toutes ces souffrances qui apparaissaient au cours de la période de cicatrisation. Même les douleurs des plaies en état de suppuration (ulcérations inguinales, consécutives aux adénites syphilitiques) pouvaient être calmées par l'application locale du chloroforme. Dans sa note autographe, Roux explique que « *dans l'éthérisation des plaies récentes, le liquide est directement appliqué sur les nerfs divisés, tandis que sur la peau même, privée d'épiderme, il en est autrement, puisque les extrémités périphériques des nerfs, appropriés aux conditions physiologiques du tact, restent toujours couvertes d'une sorte d'étui qui les enveloppe et les soustrait à l'action directe de l'agent anesthésiant. Dans les plaies qui suppurent, le contact direct peut encore avoir lieu à travers les cellulosités si spongieuses des bourgeons charnus (c'est probablement à travers les cellulosités analogues de la trame profonde, qu'en définitive, l'éther et le chloroforme contenus dans le sang, arrivent à la substance nerveuse). Mais, quand la cicatrisation des plaies est avancée, que les extrémités des nerfs divisés sont recouvertes de bourgeons charnus denses, tissu nodulaire incomplet, l'anesthésie locale est peu prononcée, comme à la peau. Heureusement qu'à cette époque, elle est le plus souvent rendue inutile par l'absence de toute douleur.*

Cette dernière remarque, qui met en relief la cause des degrés divers d'anesthésie locale des plaies suppurantes, soumises à l'éthérisation directe, devra ne pas être négligée par les personnes qui répèteront mes expériences, et qui voudront bien ne pas perdre de vue aussi que l'éthérisme partiel demeure toujours circonscrit aux surfaces traumatiques, ou mieux, aux nerfs divisés par la cause vulnérante.

Pour l'éthérisation directe, le chloroforme liquide est préférable au chloroforme en vapeurs. Mais quelle doit être la durée précise de son application ? Combien de fois et à quels

intervalles de temps faut-il la répéter ? L'éther sulfurique liquide, tenu un quart d'heure au contact avec un nerf sensitif, suffit-il, comme l'a vu M. Longet, dans des expériences entreprises dans un but physiologique, pour anéantir, dans ce nerf, la faculté de sentir ? L'aldéhyde, l'éther sulfurique, les éthers non respirables et les autres liquides anesthésiants employés localement, sont-ils doués de propriétés comparables ou supérieures à celles du chloroforme ? Ce sont là autant de questions, dont la solution, encore indécise, attend des recherches ultérieures qui ne manqueront pas de fixer la science et que je me contente de soulever en ce moment »¹⁶⁵.

Roux n'avait observé aucune réaction fébrile après une éthérisation directe avec le chloroforme liquide. F. C., chirurgien de la marine, était un peu moins optimiste. « Cette injection a provoqué une douleur assez vive qui a duré une demi-heure. Les jours suivants le testicule s'est modérément tuméfié »¹⁶⁶, mais le malade guérit et sortit de l'hôpital quinze jours plus tard.

À l'appui de l'énoncé de ces nouvelles théories physiologiques et de leur introduction dans la pratique médicale, on peut encore citer une observation que Roux¹⁶⁷ a adressée à l'Académie des sciences, le 24 janvier 1849. Elle se rapporte à l'amputation coxo-fémorale, à la suite d'une angioleucite, pratiquée sur François Bachelet, menuisier à l'arsenal de la Marine, à Cherbourg, le 2 décembre 1848, en présence de Jean-Antoine-Romain Blache, médecin en chef, de François-Thomas Augier, Hippolyte-François Lehouelleur, César-Marie Bourayne et Antoine-Fernand Savaria¹⁶⁸, chirurgiens de la Marine. L'application locale d'éther, sur une large surface, ne provoqua que quelques signes de souffrance tout à fait insignifiants. La période post-opératoire fut aussi satisfaisante que possible mais, à partir du 6 décembre, l'état du malade s'aggrava brusquement. L'autopsie montra que Bachelet avait succombé à une infection purulente. L'éthérisation générale et locale n'y était pour rien.

Différentes applications

Application de la chloroformisation à l'urologie

Un énorme calcul put être extrait de la vessie d'un jeune homme de vingt ans, sous anesthésie au chloroforme,

le samedi 20 novembre 1847, par William Lawrence, au *St. Bartholomew's Hospital*, l'anesthésique ayant été administré par Spencer J. Tracy¹⁶⁹.

En France, c'est à Reims qu'Adrien Philippe¹⁷⁰ utilise pour la première fois l'inhalation chloroformique lors d'une opération de la taille. Cette intervention, naguère si douloureuse, fut pratiquée, avec succès, le 8 décembre 1847.

Depuis que l'opération de la lithotritie sous anesthésie à l'éther avait été dénoncée à l'Académie de médecine, Jean-Zuléma Amussat¹⁷¹ avait décidé de la faire sous anesthésie au chloroforme, au moyen de l'appareil que son fils Alphonse avait mis au point peu de temps auparavant. Deux minutes d'inhalation suffirent à plonger le malade dans un sommeil profond et à ne plus gêner les manœuvres opératoires du chirurgien.

Le 25 juin 1855, l'Académie des sciences recevait un mémoire de Sauveur Vinci¹⁷², de l'hôpital des Incurables, à Naples, sur les avantages de la chloroformisation dans la pratique de la lithotritie sur les enfants (fig. 4.51). Ce mémoire, daté du 26 mai 1855, fut renvoyé aux commissaires Flourens, Velpeau et Civiale. Le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*¹⁷³ n'en mentionne que le titre. Il¹⁷⁴ fut publié six ans plus tard, avec une observation supplémentaire se rapportant à une opération réalisée le 24 janvier 1859. Vinci avait présenté un second mémoire¹⁷⁵, sur le même sujet, le 29 octobre 1855. Il voulait démontrer que la lithotritie pouvait être pratiquée sur des enfants en bas âge, en utilisant de faibles quantités d'anesthésique, quitte à renouveler les inhalations. Il fallait éviter d'opérer à sec, dans une vessie vide de tout contenu, car les risques de blessures des parois étaient nettement plus grands. La chute du rectum, ou l'écoulement de l'urine, compliquaient la manœuvre opératoire, mais l'anesthésie offrait l'avantage de pouvoir endiguer la peur du petit patient et d'introduire avec facilité les instruments dans la vessie. L'opération de la lithotritie chez l'enfant était cependant extrêmement rare.

En décembre 1850, James Syme¹⁷⁶, d'Édimbourg, publiait une étude comparative sur la chloroformisation dans la lithotritie et dans la lithotomie. On savait bien que le patient perdait généralement l'appétit et que le rythme de son pouls s'accélérait fortement après la lithotomie. Comme l'inhalation du chloroforme déterminait le même type de symptômes, les chirurgiens éprouvaient une forte

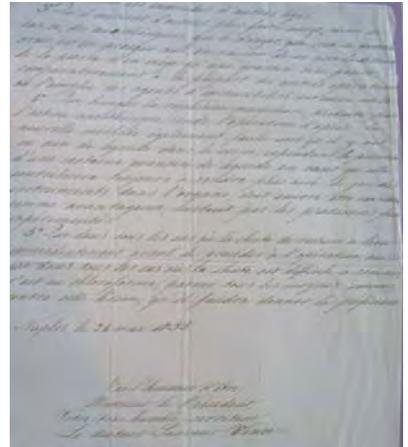


Figure 4.51. Dernière page du mémoire de Sauveur Vinci, de Naples, *Avantages de l'application du chloroforme comme agent anesthésique pour la pratique de la lithotritie sur les enfants.* © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

appréhension à l'idée de faire ces interventions sous anesthésie. Syme ne la conseillait que dans les cas où les calculs étaient très petits ou lorsqu'ils pouvaient être brisés et expulsés rapidement. Lorsque le calcul était particulièrement important, les doigts restaient les meilleurs guides.

Le cathétérisme, pratiqué très rapidement par des mains expertes, n'avait pas soulevé une attention particulière parmi les chirurgiens. Amédée Courty¹⁷⁷ rédigea un mémoire sur le sujet, en 1851. Courty émettait des réserves. Il ne s'agissait pas d'anesthésier l'ensemble des malades atteints de cette pathologie. Pour un cathétérisme simple, dont la douleur était supportable, ou dans le cas d'une exploration de la vessie, il n'était pas nécessaire d'endormir complètement le malade. Il fallait se fixer des limites, n'appliquer la méthode qu'aux personnes qui présentaient des difficultés locales réelles ou aux individus pour lesquels le chirurgien se voyait contraint d'intervenir sur le canal, de l'urètre. Un rétrécissement ancien de l'urètre, compliqué ou non de fongosités hémorragiques, d'ulcérations et d'abcès urinaires, une coarctation spasmodique du canal, étaient des indications pour lesquelles il convenait d'appliquer la méthode anesthésique. Elle permettait d'introduire des sondes volumineuses, d'obtenir une guérison rapide et moins douloureuse. La détente locale et générale, produite par le chloroforme, permettait des tentatives de dilatation, l'introduction de bougies, et de combattre la rétention urinaire.

Application de la chloroformisation au traitement des maladies internes

Il ne s'agit plus d'anesthésie à proprement parler, mais de l'emploi de la méthode inhalatoire pour calmer des douleurs ou pour obtenir un effet analgésique.

Leriche¹⁷⁸ publia l'un des premiers cas de traitement de névralgies, associées à des coliques néphrétiques, grâce à l'inhalation de chloroforme. Ce lyonnais, issu de la branche aînée de la famille de René Leriche, fit ses premiers essais à partir du 15 décembre 1847. Vingt gouttes de chloroforme, répandues sur un mouchoir, eurent raison de crises néphrétiques douloureuses. Leriche emploiera le même moyen pour calmer des névralgies localisées au niveau du plexus cervical ou des crises d'asthme.

Les comptes rendus de séance du 7 décembre 1848 de la Société médicale du 1^{er} arrondissement de Paris

révèlent qu'Ambroise-Mathias-Louis Willaume¹⁷⁹, chirurgien principal des armées et chirurgien en chef de l'hôpital de Metz, avait présenté un mémoire sur *La possibilité d'étendre les bienfaits de l'anesthésie par l'éther ou le chloroforme à quelques-unes des maladies internes ou médicales, désignées par les pathologistes sous le nom de douleurs, et peut-être aussi au début de quelques maladies inflammatoires ou phlegmasies franches.*

À Nottingham, les travaux de Francis Sibson¹⁸⁰ montraient que l'association de chloroforme et de belladone supprimait la douleur en bloquant la sensibilité.

Il n'existait que peu d'exemples où le chloroforme n'avait pas produit de bons effets. Il était impuissant dans la cautérisation du nerf dentaire¹⁸¹. Louis Martinet, 368, rue Saint-Honoré, ancien médecin du prince Francisco Borghèse, avait conseillé à un artiste qui souffrait d'une vive douleur dentaire, de placer une boulette de coton imbibée d'éther sur la carie. La réaction fut particulièrement sévère. Le sujet sombra dans un état syncopal qui dura deux heures. Cette réaction était-elle réellement due à l'éther ou à l'angoisse de ce patient particulièrement pusillanime ?

Un cas d'application de moxas sous anesthésie au chloroforme a été signalé par Hippolyte Aguilhon et Jules Barse¹⁸².

Soulagement obtenu dans le tétanos

Escallier et Velpeau appliquèrent pour la première fois l'inhalation chloroformique au traitement du tétanos, les 24 et 25 novembre 1847. Le chloroforme fut administré à quatre reprises mais, malgré tous les efforts, le malade décéda deux jours après l'apparition des premiers symptômes tétaniques. Le chloroforme eut au moins le mérite de produire un effet thérapeutique passager.

Dans une lettre, datée du 6 décembre 1847, Alfred Yvonneau¹⁸³, médecin des épidémies et membre du Conseil d'Hygiène publique de l'arrondissement de Blois, relate avec force détails le cas d'un tétanos traumatique, survenu chez un jeune homme de vingt-six ans à la suite d'un accident de chasse. Comme dans l'observation précédente, le soulagement ne fut que de très courte durée. La mort avait été adoucie, car le malade s'éteignit sans offrir l'horrible spectacle de l'homme qui se tord sous l'effet de la contracture musculaire.

À Woodford (Essex), le 25 janvier 1848, W. H. Cary¹⁸⁴ et Jarvis eurent l'idée d'endormir une enfant de neuf ans alors qu'elle présentait tous les signes d'une manifestation tétanique idiopathique. Le résultat fut des plus heureux et l'emprosthotonos put être traité. Il ne s'agissait certainement pas d'un tétanos d'origine traumatique, mais de spasmes musculaires idiopathiques ou de contractures tétaniques d'origine rhumatismale. Le chloroforme pouvait donc être employé comme remède auxiliaire pour calmer certains accès convulsifs.

Opérations de la hernie sous anesthésie au chloroforme

Le 30 novembre 1847, à l'Hôpital Saint-Louis, Jobert de Lamballe¹⁸⁵ réduisait une hernie crurale étranglée, en plaçant une éponge imbibée de chloroforme sous le nez de la patiente. Sept minutes de profond sommeil permirent de pratiquer cette intervention dans les meilleures conditions. La même opération, réalisée dans les mêmes conditions, le 3 décembre 1847, dans le service chirurgical d'Eugène Bermond¹⁸⁶ à l'hôpital Saint-André de Bordeaux, fut un échec.

Citons encore l'opération d'une hernie étranglée, chez une aliénée, réduite par Velpeau, le 5 décembre 1847. L'exploration de l'étranglement, le débridement et la réduction ne durèrent que dix-sept minutes¹⁸⁷. On peut encore mentionner l'opération de taxis, réussie, d'Hippolyte Aguilhon¹⁸⁸, celles décrites par Michel Guyton¹⁸⁹, interne à l'Hôtel-Dieu, ou par Fano¹⁹⁰, à l'hôpital Saint-Antoine.

Emploi du chloroforme dans les affections spasmodiques, les maladies simulées, l'hypochondrie, le choléra, les fièvres typhoïdes et intermittentes

Sont regroupées ici les maladies dans lesquelles les contractions involontaires des muscles se répètent ou non, et dont les accès peuvent provoquer la mort par asphyxie (asthme, pneumonie, fièvres typhoïdes et intermittentes), et celles dans lesquelles les crises sont consécutives à un spasme primitivement localisé (spasme utérin avec agitation, comme dans l'hypochondrie, certaines formes de choléra, de coliques), ou encore celles où le spasme est

à l'origine de la maladie (hystérie, éclampsie, le tétanos ayant déjà été cité).

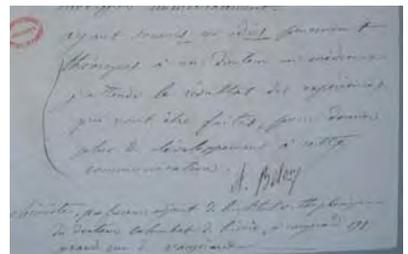
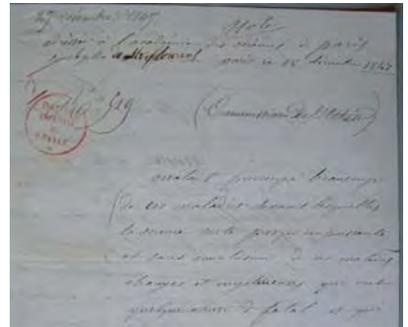
A. Belon, chimiste et professeur adjoint de l'Institut orthophonique de Marc Colombat, à Vaugirard (Isère), s'était intéressé aux problèmes posés par l'épilepsie et les névroses en général, en espérant pouvoir améliorer le triste sort de ces patients grâce à l'inhalation chloroformique (fig. 4.52). Le 18 décembre 1847, Belon adressait ses réflexions à l'Académie des sciences :

« ... Ce nouveau et bienfaisant produit, pourrait, je le pense du moins, non seulement combattre les accès, mais encore en prévenir le retour. Pour obtenir ce résultat, je crois qu'il faudrait administrer le chloroforme au moment où le malade sent approcher l'accès. Ces crises s'annoncent presque toujours par un malaise général, par une angoisse douloureuse, etc. C'est alors qu'en soumettant le malade à l'action du chloroforme, selon toute probabilité, la crise convulsive nerveuse n'aurait pas lieu ; un sommeil doux et calme les remplacerait ; selon toute probabilité aussi, les accès seraient bientôt moins fréquents (sic), puis finiraient par disparaître. Dans les cas où ces crises ne pourraient être pressenties, on pourrait également employer le chloroforme au début de l'accès, et le modifier immédiatement... »¹⁹¹

À Baltimore, les médecins¹⁹² mirent bientôt ces idées en pratique. Chez un sujet atteint de folie furieuse, ils constatèrent qu'il était possible de calmer et de faire passer un patient d'un état de surexcitation violente à un état d'insensibilité complète. Félix-Séverin Ratier¹⁹³ estimait que le chloroforme était un adjuvant utile pour dérouter le malade. Pour H. Desterne¹⁹⁴, l'inhalation chloroformique s'exerçait d'une manière énergique sur les centres nerveux et empêchait l'apparition de nouvelles attaques hystériques.

Au *Montrose Lunatic Asylum* de Dublin, M. Gavin¹⁹⁵ se servait du chloroforme pour apaiser les malades atteints de folie furieuse. La méthode semblait permettre l'installation d'un traitement rapide, beaucoup plus efficace que l'administration des sédatifs ou des hypnotiques.

Le 23 janvier 1848, D. Plouviez¹⁹⁶, ancien chirurgien militaire, demeurant 18, rue Basse, à Lille, rédigeait une lettre (fig. 4.53) et un mémoire (fig. 4.54 et 4.55) sur l'éthérisation et son utilité dans l'épilepsie. Ce manuscrit de 34 pages est une compilation de l'ensemble des connaissances sur l'éthérisation, avec quelques



Figures 4.52. Extraits de la note du chimiste A. Belon.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

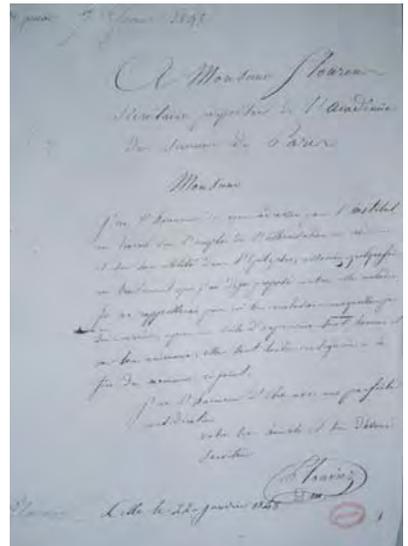


Figure 4.53. Lettre de Plouviez à Flourens.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 4.54. Début de la note de Plouviez du 23 janvier 1848 sur l'éthérisation et l'épilepsie.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 4.55. Entre-temps, Plouviez avait sollicité une place de médecin dans l'un des hospices de Lille.

Un poste s'était libéré depuis quelques jours, comme en témoigne cette lettre autographe³⁵⁹, datée du 18 août 1848.

expériences de l'auteur sur les animaux, chez l'Homme et, en particulier, les épileptiques. Plouviez procédait avec une extrême prudence en administrant un anesthésique. Il augmentait graduellement les doses, en fonction de l'idiosyncrasie du patient et de l'effet qu'il souhaitait obtenir. Afin de lutter contre le phénomène asphyxique, Plouviez proposait d'insuffler de l'air à l'aide d'un soufflet, ce qui n'était pas nouveau. Les expériences réalisées sur les animaux lui avaient montré qu'il fallait persévérer, quelquefois au-delà de six minutes, avant de voir la respiration reprendre son rythme normal. Mieux, il suggérait de placer une sonde trachéale dans la glotte.

Il avait essayé différents types d'appareils, mais leur préférait le sien, une sorte d'entonnoir en étoffe imperméable, dans lequel il introduisait une éponge imbibée de chloroforme. Celui-ci pouvait être remplacé par un cornet en papier, collé sur les bords. Louis-Adolphe Raimbert¹⁹⁷, médecin-adjoint des hospices de Châteaudun, avait décrit un appareil similaire, au début du mois de février 1848. Raimbert formait un cornet avec une feuille de papier carée, de 20 à 25 centimètres de côté, en fixant les circonvolutions avec des épingles. Son ouverture devait être suffisamment large, de manière à pouvoir englober le nez et la bouche du malade. Le médecin coupait ensuite l'extrémité inférieure du cornet, de manière à obtenir une ouverture de deux centimètres de diamètre, puis remplissait le cône de linge ou de lanières de papier froissées entre les mains, avant d'y verser le chloroforme. Le 26 mars 1855, en réponse à une lettre de Mounier, médecin en chef de l'hôpital Dolma Bagtché, à Constantinople, Raimbert¹⁹⁸ avait envoyé une réclamation d'antériorité à ce sujet. Ces inhalateurs étaient les précurseurs du cornet à chloroformer d'Auguste-Adolphe-Marc Reynaud, de Toulon.

Plouviez était convaincu que les médecins seraient amenés à choisir l'éther sulfurique pour les individus au tempérament sanguin et apoplectique, et le chloroforme pour les sujets lymphatiques ou difficiles à anesthésier. Mais le chloroforme lui semblait nettement plus dangereux que l'éther sulfurique. Il le déconseillait aux épileptiques. Lorsque les crises d'épilepsie étaient trop rapprochées, il fallait rester vigilant, en alternant les séances d'éthérisation et la prescription d'autres médicaments (belladone et digitale). Lorsqu'elles étaient espacées, il valait mieux prévoir et mettre en place le traitement avant les attaques ou à leur début. Donat-Lucien Pelletier¹⁹⁹,

20, rue de la Coutellerie, à Paris, avançait le chiffre énorme de 36 000 individus des deux sexes, atteints d'épilepsie (22 000 hommes et 14 000 femmes), dans la population française.

Plouviez²⁰⁰ rédigea ensuite un ouvrage de 45 pages, dans lequel il développait les thèmes principaux abordés dans le mémoire précédent.

Le 21 novembre 1848, Frédéric Dubois, d'Amiens, secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine, recevait un nouveau témoignage de Plouviez²⁰¹. Y étaient abordés la nécessité de faire de nouvelles expériences sur les animaux, le problème du dosage, l'action du chloroforme sur la circulation sanguine, et les difficultés rencontrées dans l'application du phénomène anesthésique.

En mai 1849, Escallier²⁰² publia un récapitulatif sur les différentes affections spasmodiques (delirium tremens, tétanos traumatique, éclampsie, choléra, spasme utérin, etc.) soulagées par l'inhalation chloroformique. H. Laloy²⁰³, médecin à Belleville, cite le cas d'un asthme « *nerveux essentiel* », qui fut soulagé par l'inhalation du chloroforme. Trois autres observations de crises d'asthme avec dyspnée respiratoire, guéries par le chloroforme, ont été exposées par J. Langley Beardsall²⁰⁴.

Antoine Mattei²⁰⁵, médecin-accoucheur, 3, place de la Sorbonne, à Paris, rapporte une observation, citée par Armand Trousseau. Le jeune Penninco, de Bastia, avait des attaques d'asthme qu'il calmait avec du chloroforme, en en respirant 400 à 500 grammes par jour²⁰⁶. Ruiné par le coût du narcotique, il s'était rendu à l'hôpital. Hospitalisé depuis six mois, on ne lui permettait d'user que de 25 à 60 grammes de chloroforme par jour. Au courant de la nuit du 2 avril 1863, on l'avait trouvé, la tête en dehors du lit et appuyée sur la table de nuit. Il était mort, sans que son voisin s'en fût aperçu. Pendant son séjour à l'hôpital, rendant compte avec précision de ses sensations, il avait servi de cobaye au médecin chef et aux élèves. Dès que l'attaque d'asthme le prenait, il versait du chloroforme dans un cornet, le suspendait à son cou et, en moins d'une minute, calmé, il s'endormait, son cornet sous le nez. Au réveil, il était momentanément guéri. Personne ne savait ce qui s'était passé la nuit précédente. Mattei estimait qu'on ne pouvait pas en attribuer la faute à l'intoxication. « *Peut-être, sous l'action chloroformique, il est tombé la tête en bas et le larynx comprimé, de sorte que la syncope et l'asphyxie sont arrivés à la fois.* »

Le sujet a fort probablement été victime de crises dyspnéiques répétitives. Le soulagement et l'apaisement apportés par l'inhalation du chloroforme l'avaient conduit à augmenter progressivement la dose. Comme les drogués, le patient s'était trouvé piégé par le médicament et, finalement, par les moyens financiers. Seule issue, l'hospitalisation ; qui lui fut fatale !

Le chloroforme dans les maladies simulées

Le 23 décembre 1847, Fix²⁰⁷, chirurgien aide-major au 34^e régiment, à Fontainebleau, adressait une lettre au rédacteur de *L'Union Médicale*, dans laquelle il proposait de provoquer des accès épileptiques chez les jeunes appelés atteints par la maladie sacrée, et de démasquer ainsi les éventuels simulateurs. Administrés pendant l'attaque convulsive, l'éther ou le chloroforme augmentait notablement la durée et l'intensité de la crise. L'exacerbation des phénomènes épileptiques aurait donc pu avoir une valeur de test lors des conseils de révision. Du point de vue militaire, voire même du point de vue administratif, la détection précoce d'une maladie épileptique véritable pouvait constituer une économie notable pour le budget des armées. Un soldat, réellement atteint, mais dont la maladie, aux accès rares et peu prolongés, n'avait pas été détectée, pouvait vivre pendant de longues années, aux frais de l'armée, avant d'être réformé. Dans le cas contraire, que de visites et de contre-visites, avant que la simulation ne fût prouvée ! La méthode de l'éthérisation était évidemment contestable sur le plan déontologique.

Félix-Hippolyte Larrey²⁰⁸ revint sur ce problème, en 1850, à la Société médicale du 10^e arrondissement de Paris. La simulation d'une coxalgie, avec rétraction et raccourcissement du membre inférieur, avait déjà été démasquée quelques années auparavant grâce à l'inhalation du chloroforme. Depuis, Larrey avait eu recours à la même méthode, à trois ou quatre reprises. Il balaya toutes les objections relatives à la responsabilité médicale, en particulier celles formulées par Charles Masson, secrétaire de la Société de médecine pratique et médecin du Gymnase et du Palais-Royal. Il suffisait de faire la distinction entre une raideur des articulations et une contracture musculaire volontaire.

Coffin, interne au service de Gerdy, rapporte l'observation curieuse d'une patiente qui, après avoir été

anesthésiée, prétendit avoir rêvé un instant avoir eu des rapports sexuels avec l'interne du service²⁰⁹. Il ne fallait pas que le chirurgien se retrouve seul, sans témoins, avec sa patiente, dans la salle d'opération.

L'inhalation du chloroforme dans le traitement de la fièvre typhoïde et du choléra

À l'hôpital général de Bristol, Alexander Fairbrother²¹⁰ eut l'idée, dans un cas désespéré, de faire inhaler du chloroforme dans le traitement de la fièvre typhoïde. Comme les symptômes de dothiéntérie persistaient depuis quinze jours, Fairbrother songea à produire un effet sédatif, qui ralentirait la circulation pulmonaire et permettrait, par la même occasion, de réduire la gêne respiratoire.

Au *Peckham House Asylum*, Hill proposait d'appliquer l'inhalation chloroformique au traitement du choléra, en stimulant les réactions vitales et en suspendant les effets du poison cholérique sur le système nerveux²¹¹. Une discussion²¹² eut lieu à ce sujet, à la *Medical Society* de Londres, en 1848. L'agent narcotique a également été administré sous forme de potion dans le traitement du choléra asiatique²¹³.

Le chloroforme comme moyen de détection des morts suspects

Du point de vue médico-légal, il existait deux variétés d'intoxications chloroformiques : l'intoxication par inhalation des vapeurs et celle par ingestion de chloroforme. L'intoxication par inhalation pouvait être d'origine criminelle, accidentelle, due à un suicide, alors que l'intoxication par ingestion était le fait d'une méprise, d'une confusion avec un autre médicament ou, plus rarement, attribuable à un suicide. En cas de mort suspecte, il était important de pouvoir retrouver les traces de chloroforme dans le sang et dans les tissus.

En 1850, Snow²¹⁴ présentait un appareil à la Société médicale de Westminster, qui devait permettre de détecter la présence de chloroforme dans le sang des cadavres.

Comme le rapporte Édouard Eissen²¹⁵, l'analyse chimique fut employée pour la première fois à Strasbourg, en 1851, pour expertiser le corps de Mme Simon. La présence de chloroforme a été mise en évidence dans le sang, la rate et les poumons, par Amédée Cailliot. Comme

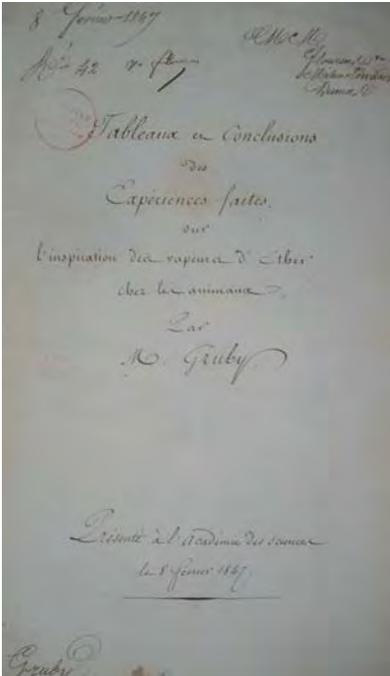


Figure 4.56. Résultats des travaux de David Gruby sur l'éthérisation chez les animaux. Cette note fut présentée à l'Académie des sciences, le 8 février 1847.

l'anesthésique retardait sa décomposition²¹⁶, il était possible de l'y retrouver alors que la putréfaction du corps avait déjà commencé.

L'anesthésie au chloroforme chez les enfants

À l'hôpital des Enfants Malades, Paul Guersant²¹⁷ multipliait les observations et les opérations sous anesthésie au chloroforme mais, craignant la suffocation, la contracture des mâchoires des jeunes enfants et la chute de sang dans les voies aériennes, la déconseillait pour les interventions de la sphère buccale. L'inhalation à l'aide d'une éponge imbibée de chloroforme permettait de presser sur le menton du petit patient, de maintenir la bouche ouverte et de cautériser rapidement les lésions du larynx ou de l'épiglotte avec une éponge fixée sur une baleine recourbée ; ce qui était impossible avec l'inhalateur. Guersant conseillait de ne jamais opérer un enfant nerveux, sans avoir fait auparavant au moins un essai d'inhalation. Il chloroformisait les enfants à l'aide d'un voile, en liant une grande serviette autour du cou du petit malade. Au moment opportun, cette serviette sera rejetée sur la tête de l'enfant. À l'intérieur du voile, Guersant plaçait un bol contenant deux ou trois cuillerées de chloroforme, et tenait le récipient sous le nez du petit patient. Très souvent, Guersant commençait par éthériser les enfants afin de les immobiliser. Ces méthodes n'ont certainement pas été exemptes de scènes de violence, d'autant plus qu'au milieu des cris et de la résistance de l'enfant, l'un des aides lui pinçait le nez ou lui appliquait le pince-nez²¹⁸. Prétendre qu'au réveil l'enfant ne se souviendra plus de rien est tout à fait erroné ! Le traumatisme psychique perdurera éternellement.

Actions physiologiques du chloroforme

Les expérimentations animales de David Gruby : 1847-1848

Le 13 décembre 1847, le microbiologiste David Gruby²¹⁹ soumettait, à l'Académie des sciences, des résultats

expérimentaux animaliers, sur l'action du chloroforme et de l'éther sulfurique. Après avoir exposé sa méthodologie dans la partie non publiée de son manuscrit (fig. 4.56 à 4.58), Gruby tentait d'établir une comparaison entre le sang chloroformisé et le sang tiré de l'artère et de la veine crurales gauches, avant inhalation. Il trouvait que : « le sang artériel chloroformisé est plus rouge (ou au moins aussi rouge) que le sang artériel non chloroformisé ; que le sang veineux chloroformisé est rouge clair, au lieu d'être rouge noir comme le sang veineux non chloroformisé ; que le sang veineux chloroformisé est plus rouge que le sang artériel non chloroformisé, et à peu près aussi rouge que le sang artériel chloroformisé ».

Une demi-heure après la première inhalation, l'animal étant revenu à l'état naturel, il pratiquait une saignée au niveau de la jugulaire externe et à la carotide gauche, et recueillait le sang, retiré de ces deux vaisseaux, dans deux éprouvettes. En comparant ce sang au sang non chloroformisé tiré précédemment de l'artère et de la veine crurales gauches, il trouvait « que la couleur du sang de la jugulaire ressemble exactement à la couleur du sang non chloroformisé de la veine crurale gauche, et qu'il est, en conséquence, beaucoup plus noir que le sang veineux chloroformisé tiré de la veine crurale droite ; que le sang artériel de la carotide présente la même nuance rouge clair que le sang non chloroformisé de l'artère crurale gauche, et conséquemment moins rouge que le sang artériel et veineux chloroformisé ».

Il en déduisit que les vapeurs de chloroforme, bien loin de changer le sang artériel en sang veineux, augmentaient au contraire l'intensité de la couleur rouge du sang artériel, et changeaient même le sang noir des veines en sang rouge clair. L'appareil qui servit aux expériences laissait passer abondamment l'air atmosphérique et les vapeurs de chloroforme. Les résultats contradictoires, obtenus par d'autres physiologistes, tenaient, d'après Gruby, à ce que leur appareil ne délivrait pas assez d'air atmosphérique. S'ils avaient suivi ses indications, il « auraient vu que le sang artériel reste toujours rouge, et, ce qui est plus important, que le sang contenu dans les veines est changé en sang artériel par l'inhalation des vapeurs de chloroforme »²²⁰.

Les conclusions des travaux de Gruby furent publiées dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*²²¹.

Depuis que Jean-Zuléma Amussat avait annoncé que, dans l'inhalation du chloroforme, le sang artériel se

Tableau de comparaison des couleurs du sang artériel et veineux chloroformisé et non chloroformisé

Expérience	Artériel chloroformisé	Artériel non chloroformisé	Veineux chloroformisé	Veineux non chloroformisé
1	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
2	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
3	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
4	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
5	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
6	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
7	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
8	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
9	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
10	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir

Expériences sur les chiens

Expérience	Artériel chloroformisé	Artériel non chloroformisé	Veineux chloroformisé	Veineux non chloroformisé
1	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
2	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
3	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
4	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
5	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
6	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
7	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
8	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
9	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir
10	Rouge clair	Rouge clair	Rouge clair	Rouge noir

Figures 4.57. Tableaux des expériences de David Gruby sur les lapins et le chien, présentés à l'Académie des sciences, le 13 décembre 1847.



Figure 4.58. Tableau des expériences de David Gruby réalisées sur les grenouilles : 13 décembre 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 4.59. Inhalateur en tissu de soie, destiné aux opérations des chevaux ou des animaux pourvus d'un museau. La partie supérieure était garnie d'une bande de cuir et de deux lanières qu'on fixait derrière la tête de l'animal. La conception de cet inhalateur était basée sur le principe de celui en étoffe de soie.

La partie D, constituée de deux rondelles grillagées, enserrait des bourrelets de coton imbibés de chloroforme. Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation du chloroforme*, chez l'auteur, Paris, 1848.

changeait en sang veineux, on pensait que le mode d'action de cet anesthésique sur le sang était le même que pour l'éther. Gruby décida donc de faire une série d'expériences sur des lapins, des chiens et des grenouilles, et consigna ses résultats sous la forme de plusieurs tableaux²²². L'analyse des résultats permit de reconnaître que « le sang artériel, loin de se changer en sang veineux pendant l'inspiration du chloroforme, reste non seulement rouge-clair, mais redevient rouge-clair, si, par l'asphyxie, il avait été changé en sang noir ». Lorsqu'on soumettait les animaux à l'inhalation de l'éther, la couleur du sang artériel changeait avant la mort, et prenait une teinte foncée. Gruby constata également, qu'en séparant un membre du tronc de l'animal et en l'exposant aux vapeurs chloroformiques ou éthérées, ce dernier devenait insensible, pour redevenir sensible quand l'expérience était interrompue. Il remarqua, d'autre part, que les animaux pouvaient être insensibilisés pendant plusieurs heures et revenir à la vie, lorsqu'on interrompt les inspirations, mais que les animaux de petite taille mouraient subitement après 3 ou 4 minutes d'inhalation, lorsque la dose de chloroforme était supérieure à 3 ou 4 grammes, même en interrompant l'inhalation. Après la mort, les tissus pulmonaires restaient rose clair, alors que les veines cérébrales, rénales et mésentériques, les reins, le foie, le cœur, étaient gorgés de sang noir. Les mouvements péristaltiques de l'intestin persistaient après la mort. L'odeur du chloroforme ne se conservait pas dans les organes des animaux morts, alors que c'était exactement le contraire avec l'éther.

Les expériences de Gruby montraient que, sous l'influence du chloroforme, le sang des artères reste rouge, alors que, sous celle de l'éther, il devient noir. Pour Gruby, l'anesthésie au chloroforme était donc moins dangereuse que celle à l'éther. Elle s'installait plus rapidement et disparaissait plus vite lorsque l'inhalation était interrompue. Sous l'influence d'une certaine quantité de chloroforme, les chairs des animaux morts pouvaient être consommées, alors que celles des animaux morts par inhalation d'éther sulfurique ne pouvaient plus être utilisées comme aliment, ni par les animaux eux-mêmes, ni par l'Homme.

L'inhalation chloroformique exposait les animaux de petite taille à un plus grand danger que l'Homme (fig. 4.59).

Observations de Jean-Pierre-Louis Girardin et Jean-Félix Verrier, à Rouen

Le 17 décembre 1847, Jean-Pierre-Louis Girardin²²³, agronome et directeur de l'École préparatoire à l'Enseignement supérieur des sciences et des lettres de Rouen, et Jean-Félix Verrier, médecin vétérinaire, rédigeaient une note au sujet de sept expériences réalisées sur des animaux. Dans la première, des éponges imbibées de 15 grammes de chloroforme furent introduites dans les narines d'un cheval hongre. Deux minutes d'inhalation suffirent à le faire chanceler, mais il conserva toute sa sensibilité. Il fallut 15 grammes de chloroforme supplémentaires et 17 minutes d'inhalation pour produire une anesthésie complète. L'examen du sang artériel montra qu'il était bien rutilant, parfaitement oxygéné. La section des nerfs plantaires de l'animal fut parfaitement indolore. L'animal retrouva sa sensibilité après 4 à 5 minutes et se réveilla en parfaite santé²²⁴. Quatre expériences, exécutées sur des chevaux et des chiens, n'ont pas été publiées (fig. 4.60).

Des éponges, imbibées de 30 grammes d'éther, ont été introduites dans les narines d'un poulain de deux ans, après avoir préalablement mis à nu l'une des carotides. Le cheval ne s'endormira pas, malgré l'emploi de 350 grammes de liquide et de trois quarts d'heure d'inhalation. Le rythme de son pouls n'avait guère varié, mais ses pupilles s'étaient dilatées. Le sang artériel n'avait pas changé de couleur. Dans le manuscrit original, Girardin avait ajouté qu'une certaine quantité de ce sang fut abandonné à la coagulation. Le sang veineux ne formait qu'un magma boueux, d'un brun rougeâtre ; le sang artériel donnait un caillot fibrineux, consistant, d'un rouge vermeil.

La septième expérience, réalisée avec l'éther, ainsi que les conclusions de Girardin et de Verrier, ont été passées sous silence. Elles méritent cependant d'être citées :

« 1° Les vapeurs d'éther et de chloroforme n'agissent point en asphyxiant le sujet qui y est soumis, mais elles anéantisent la sensibilité en portant leur action directe et exclusive sur les organes de l'encéphale et de ses annexes.

2° Le chloroforme agit d'une manière prompte et complète sur le cheval, tandis que l'éther ne fait que l'assoupir.

3° L'inspiration de chloroforme, prolongée longtemps après l'insensibilité, n'amène point la mort du cheval, même après l'emploi d'une dose énorme, 75 grammes.

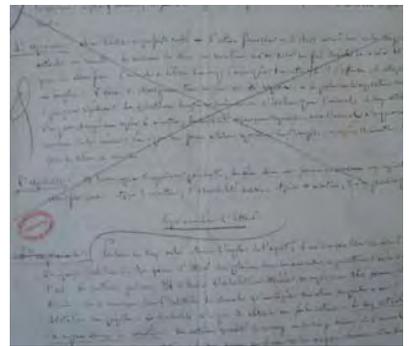
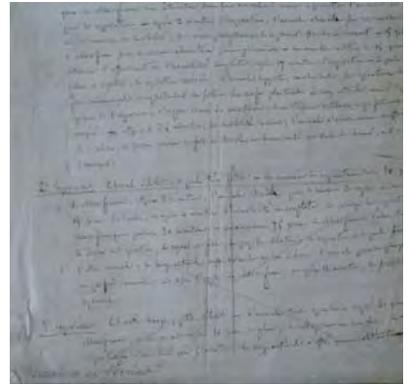


Figure 4.60. Deuxième, troisième, et quatrième expériences non publiées de Jean-Pierre-Louis Girardin ; note du 17 décembre 1847.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

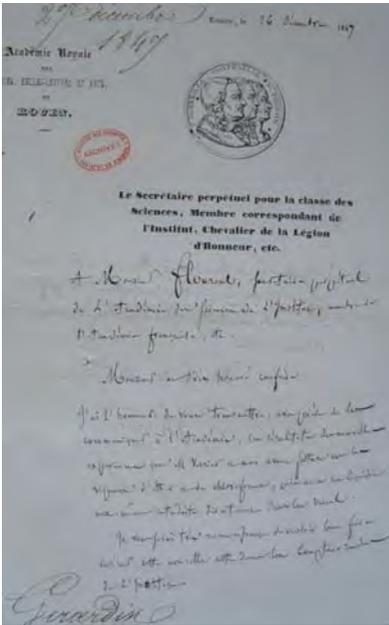


Figure 4.61. Lettre de Jean-Pierre-Louis Girardin, datée du 26 décembre 1847, accompagnant l'envoi de la note rédigée la veille.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

4° Enfin, le chien, comme les autres animaux, peut être chloroformé et éthérisé, sans que sa vie en soit compromise, si ces opérations sont conduites avec soin ».

Ces conclusions présentaient un intérêt évident pour la médecine vétérinaire. Le chloroforme agissait mieux que l'éther. Pour les animaux de grande taille, comme le cheval, on pouvait se permettre d'utiliser de grandes quantités de chloroforme et de prolonger la durée de l'inhalation. Les autres animaux pouvaient, comme les humains, bénéficier de l'anesthésie.

Dans une nouvelle série d'expériences, menées le 25 décembre 1847, sur les conseils de Jean-Baptiste-Maximilien Parchappe de Vinay²²⁵, ancien professeur de physiologie à l'École secondaire de Rouen, Girardin et Verrier modifièrent les conditions de leurs premiers essais (fig. 4.61). Girardin et Parchappe se connaissaient pour avoir assuré, entre 1833 et 1838, l'un la chimie agricole, et l'autre les cours d'hygiène et de thérapie à l'École municipale de Rouen. Dans la première série d'expériences, Girardin et Verrier firent inhaler des vapeurs de chloroforme et d'éther à des animaux, à partir d'une grande boîte en bois, équipée d'un couvercle vitré à charnières. Dans la seconde série, les liquides anesthésiants furent injectés directement dans le torrent circulatoire. Dans cette nouvelle série d'expériences, l'air était renouvelé constamment, grâce aux orifices percés dans les parois latérales de la boîte. Trois expériences, menées sur un chat, un chien basset et un chien noir, ont montré qu'en présence d'une quantité d'air suffisante, les vapeurs d'éther ou de chloroforme n'agissent pas sur l'appareil respiratoire des animaux, et que leur action porte uniquement sur les centres nerveux de l'encéphale et de ses annexes. Les expériences sur le chat et le basset ayant été citées dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*²²⁶, je me contenterai de rappeler la troisième, qui n'a pas été publiée :

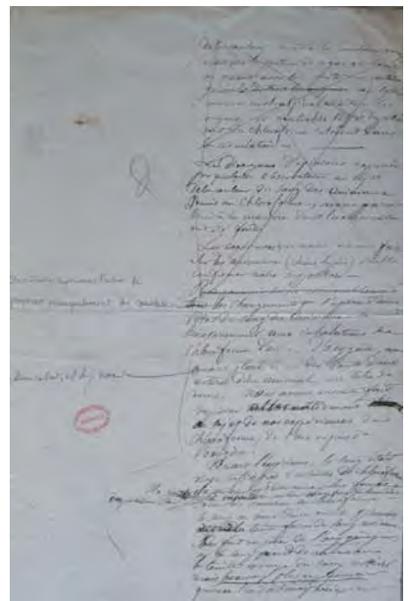
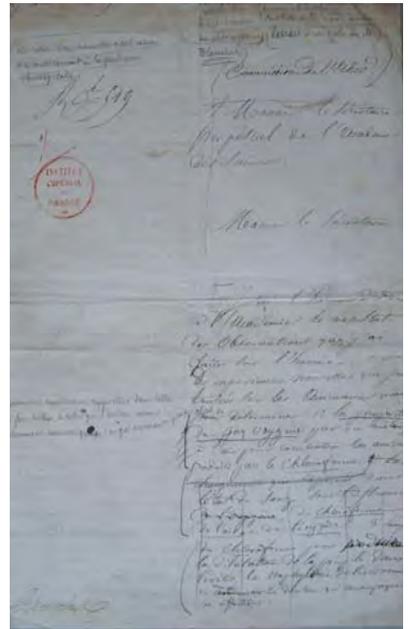
« Un chien noir, de taille moyenne, bien portant, est placé dans la boîte, dont on a chassé toutes les vapeurs d'éther. Trente grammes de chloroforme sont mis en ébullition dans la cornue. Après quatre minutes, l'animal paraît abattu ; il tient la tête inclinée ; à dix minutes, il éprouve une grande agitation, balance la tête ; à onze minutes, il tombe sur le plancher et paraît mort ; mais le pouls et la respiration sont à l'état normal. Il est complètement insensible ; le sang coule des blessures avec une belle couleur vermeille. L'insensibilité ne dure qu'une

minute ; arrive alors la période d'ivresse qui dure deux minutes, puis l'animal est complètement remis. »²²⁷ Dans toutes les expériences, Girardin et Verrier infligeaient des blessures aux animaux, en leur incisant la peau ou en leur coupant les oreilles (cas du chat).

Les trois expériences, réalisées en injectant le liquide anesthésique dans le torrent circulatoire, démontraient que cette seconde voie d'administration du chloroforme ou de l'éther, avec des doses d'anesthésique faibles, permettait également de produire l'insensibilité. Girardin et Verrier en conclurent que l'éther et le chloroforme agissent directement sur les organes de la sensibilité, mais pas de la même manière que les gaz irrespirables. En cas d'asphyxie, écrivaient-ils²²⁸ en guise de conclusion, « celle-ci n'est qu'un phénomène consécutif à l'altération de l'innervation. Il est évident pour nous, les opérateurs, qui ont avancé que le sang artériel prenait la couleur brune du sang veineux sous l'influence des vapeurs éthérées, ont dépassé la période d'insensibilité, et ont produit l'asphyxie par excès de l'agent toxique employé ou par défaut d'air respirable. Ils ont alors pris l'effet pour la cause, en rapportant à l'asphyxie des phénomènes d'insensibilité qui en sont tout à fait indépendants ».

Les recherches d'Alexandre-Louis-Paul Blanchet

Trois jours après Girardin et Verrier, Alexandre-Louis-Paul Blanchet, 125, boulevard Bonne-Nouvelle, à Paris, communiquait à l'Académie des sciences les résultats de ses expériences sur les lapins et les oiseaux (fig. 4.62). De ces travaux, le rapporteur du *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences* ne retint que quelques considérations générales²²⁹. Ils étaient pourtant très importants, car Blanchet envisageait déjà la possibilité de la survenue d'accidents graves après une inhalation d'éther ou de chloroforme. « Tout le monde reconnaît aujourd'hui que le chloroforme produit l'insensibilité beaucoup plus rapidement que l'éther, mais on paraît tellement rassuré sur son innocuité que l'on se préoccupe peu des accidents qu'il peut produire et des moyens à l'aide desquels on pourrait les combattre », écrivait-il au Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. Ses résultats entraient en contradiction avec les conclusions de Gruby. Il avait constaté, chez les animaux, une altération assez prompte dans la couleur du sang des artères,



Figures 4.62. Deux pages de la note d'Alexandre-Louis-Paul Blanchet du 26 décembre 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

due à l'introduction du chloroforme dans le torrent circulatoire et à la diminution de l'oxygène respiré. En diséquant les membres des animaux chloroformés, cinq à six minutes après leur mort, il avait pu se convaincre du premier fait par l'odeur de chloroforme qu'exhalaien les chairs. La couleur du sang extrait des artères, après les avoir soumises au chloroforme d'une part et à l'oxygène d'autre part, lui avait montré d'une manière évidente que l'altération du sang tenait à la faible quantité d'oxygène absorbée par les poumons.

Blanchet préconisait de faire pénétrer dans les poumons un air qui serait plus riche en oxygène que l'air atmosphérique. Il avait employé de l'oxygène pur, ou mélangé avec de l'air atmosphérique, en l'introduisant de deux manières différentes dans les voies respiratoires. Lorsque les fonctions de la respiration n'étaient pas entièrement suspendues, il le faisait absorber par inspiration. Lorsque la respiration ne s'exécutait plus, il avait recours à l'injection directe par les bronches du lapin²³⁰. Blanchet en avait conclu que l'oxygène peut, dans certains cas, être employé avec profit pour combattre les accidents produits par le chloroforme.

Au cours du même mois de décembre, A. Thiernes²³¹ faisait des expériences similaires sur les chiens. Ses résultats expérimentaux entraient en contradiction avec ceux de Girardin et Verrier.

Le lundi 26 décembre 1847, Blanchet était en mesure d'indiquer, à l'Académie des sciences, les résultats qu'il avait obtenus auprès de trois malades, grâce à l'inhalation de l'oxygène après celle du chloroforme. Le premier malade avait subi l'extirpation d'un polype de l'oreille, le deuxième celle de la conjonctive, le troisième, atteint d'une névralgie frontale, la section du nerf frontal. Ces opérations étaient très rapides par rapport à la durée de l'insensibilité chloroformique. À partir du moment où les malades avaient inspiré de l'oxygène et de l'air, la circulation et la respiration s'étaient accélérées. La sensibilité, quant à elle, était réapparue en trois à sept secondes. D'après les observations faites sur le sang des animaux, l'oxygène agissait non seulement en faisant passer le sang de la couleur noire à la couleur rouge, mais il portait aussi une excitation générale à tous les organes, en particulier au système nerveux cérébro-spinal, et neutralisait l'effet hyposthénisant du chloroforme. Les divergences d'opinions exprimées au sujet de la couleur du sang des

animaux soumis au chloroforme dépendaient de la manière dont les observations avaient été faites. Blanchet indiquait sa méthode expérimentale :

« Pour pouvoir suivre convenablement tous les changements qui s'opèrent dans l'état du sang des animaux soumis, successivement, aux inhalations de chloroforme, d'air, et d'oxygène, nous avons placé à un des bouts d'une artère d'un animal, un tube de verre. Nous avons ensuite fait respirer, alternativement, aux sujets de nos expériences, du chloroforme, de l'air, puis, de l'oxygène. Avant l'expérience, le sang était rouge vif ; après deux minutes de chloroforme, sa couleur est devenue plus foncée ; il a repris ensuite sa couleur rouge, sous l'influence des aspirations d'air. Soumis de nouveau au chloroforme, le sang, au bout d'une minute et cinquante-cinq secondes, reprend la teinte foncée du sang veineux. On fait respirer de l'oxygène pur, et le sang prend de nouveau la teinte rouge du sang artériel, mais beaucoup plus rapidement qu'avec l'air atmosphérique. »²³²

Pour finir, Blanchet conseillait d'introduire une nouvelle méthode d'anesthésie chloroformique dans la pratique chirurgicale. En soumettant les animaux à l'inhalation, la dilatation presque constante de la pupille lui donna l'idée d'appliquer le procédé chez un malade atteint d'un staphylome de l'iris. En l'espace de 45 minutes et après deux séances d'inhalations successives, Blanchet vit diminuer l'atrésie de la pupille. L'iris s'était rétracté et les douleurs apaisées. Deux jours plus tard, il renouvelait l'application du chloroforme et d'une préparation de belladone, et constatait que la dilatation de la pupille pendant l'inhalation persistait. Inhaler du chloroforme pouvait donc être une méthode thérapeutique nouvelle pour contrer une occlusion pupillaire et diminuer les souffrances des iritis ou du staphylome.

Les réactions de Jean-Zuléma Amussat

Les résultats expérimentaux qu'obtenait Jean-Zuléma Amussat²³³ l'avaient amené à conclure que, en général l'insensibilité chloroformique s'installe plus promptement que celle de l'éther. Ses effets étaient les mêmes sur le sang artériel : il devient brun et se rapproche de la couleur et de l'aspect du sang veineux, ainsi qu'il l'avait constaté si souvent avec l'éther. Blandin²³⁴, Gruby²³⁵, Girardin et Verrier, dont les expériences prouvaient

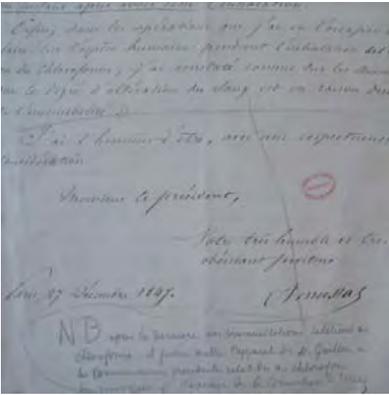


Figure 4.63. Dernière page de la note de Jean-Zuléma Amussat, sur les effets de l'inhalation de l'éther et du chloroforme sur l'apparence du sang artériel : 27 décembre 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

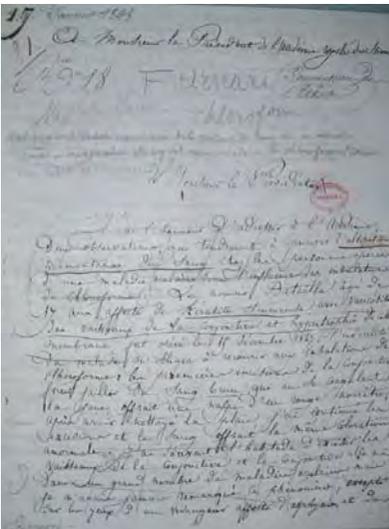


Figure 4.64. Note de Salvatore Furnari : 17 janvier 1848. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

le contraire, furent très critiques à l'égard d'Amussat. Ce dernier s'empressa donc de donner les raisons qui l'avaient conduit à déduire que le degré d'altération du sang était directement lié à celui de l'insensibilité, et que trente secondes au plus suffisaient pour que le sang artériel, devenu noir à cause de l'asphyxie, reprenne sa couleur normale, un rouge rutilant²³⁶ (fig. 4.63).

À un stade avancé de l'inhalation, après avoir mis à nu les vaisseaux et les nerfs superficiels et profonds de la partie supérieure de la cuisse d'un animal, Amussat avait pu noter que l'artère était brune au lieu d'être rose, que cette couleur tendait à se rapprocher de celle de la veine. Il y avait une ressemblance entre les deux vaisseaux lorsque l'épaisseur de leurs parois était presque la même et qu'on les distinguait à peine l'un de l'autre. Le phénomène était si fugace qu'il fallait l'observer pendant que l'inhalateur fonctionnait régulièrement. Amussat s'était inspiré des expériences de Xavier Bichat.

Ludger Lallemand, médecin-major du 20^e bataillon de chasseurs à pied, professeur agrégé à l'École de médecine et de pharmacie militaire, soutint et confirma les résultats de son ami. La question de la couleur du sang et de l'asphyxie préoccupera les physiologistes pendant plus d'une vingtaine d'années. Les recherches de Salvatore Furnari²³⁷ (fig. 4.64), de Plouviez²³⁸ (fig. 4.65) et de Thomas Wakley²³⁹ en témoignent. Il fallut attendre 1869 pour que Claude Bernard²⁴⁰ établisse une théorie définitive au sujet de l'asphyxie observée au cours de l'inhalation des anesthésiques. Jamais, répétait-il dans ses *Leçons*, délivrées au Collège de France, il ne fallait rejeter comme inexactes ou fausses les affirmations des uns et des autres, qui voyaient le sang artériel devenir noir pendant l'anesthésie, alors que d'autres prétendaient qu'il était rouge. « *Il ne s'agit pas de savoir quel est l'expérimentateur qui a bien vu et quel est celui qui s'est trompé. Ils ont bien vu tous, car il suffit d'avoir de bons yeux pour cela, et ils n'ont pas pu se tromper en affirmant ce qu'ils voyaient.* »²⁴¹ L'erreur résidait dans le fait que les physiologistes croyaient opérer dans les mêmes conditions, alors qu'ils travaillaient en réalité dans des conditions totalement différentes.

Parmi toutes ces expériences, il ne faut pas oublier de citer celles de Léon-Athanase Gosselin²⁴² et de Jean-Baptiste Rozier-Coze²⁴³. Ce dernier avançait une théorie selon laquelle les vapeurs anesthésiantes, une fois mêlées au sang et ne pouvant pas passer entièrement dans les

veines, deviennent une source de compression, qui amène l'insensibilité. C'était un point de vue que Rozier-Coze avait déjà exprimé en 1847 dans ses *Leçons de matière médicale*, mais personne n'avait voulu y croire.

En 1849, Jacques-Étienne Belhomme²⁴⁴, directeur d'un établissement de santé, rue de Charonne, à Paris, déposait un dossier de titres et travaux pour le concours du Prix Montyon de Médecine et de Chirurgie. Parmi ces documents, figurent aussi ses réflexions sur l'éther et le chloroforme et leur action sur les centres nerveux.

L'insensibilité au tact et l'insensibilité à la douleur

Au mois d'août 1847, Joseph-Honoré-Simon Beau²⁴⁵, médecin à l'annexe de l'Hôtel-Dieu, à Paris, adressait une lettre à l'Académie de médecine, dans laquelle il proposait de diviser les phénomènes de l'insensibilité en insensibilité au tact et en insensibilité à la douleur. Six mois plus tard, Beau²⁴⁶ publiait un mémoire remarquable sur l'anesthésie de la sensibilité générale dans certains cas d'intoxication saturnine, d'hystérie, d'hypochondrie (entraient dans cette catégorie, les anabaptistes, les trembleurs, les convulsionnaires, les illuminés), de délire nerveux, de lypémanie, de scorbut, de pellagre, de colique végétale, et même de bérubéri des Indes. Ses recherches portaient sur l'anesthésie du tact, dans laquelle un ou plusieurs points bien délimités de la surface de la peau sont insensibles. L'individu ne sent plus le contact des ongles qui le pincent, n'a plus aucune sensation tactile. Il n'éprouve aucune douleur. Les travaux de Beau portaient aussi sur l'anesthésie de la douleur, qui est en réalité une analgésie. Dans cette forme d'insensibilité, on peut enfoncer des épingles ou provoquer des chatouillements sous la plante des pieds, sans causer la moindre souffrance.

On rencontre habituellement une anesthésie de la douleur, mais sans qu'elle soit accompagnée d'une anesthésie du tact. L'anesthésie du tact (ou anesthésie tactile), assez rare, est bien plus grave que l'anesthésie de la douleur. Elle n'existe jamais sans anesthésie de la douleur. L'innervation réflexe est perturbée. Cette aberration de la sensibilité générale peut envahir toute l'enveloppe cutanée. Elle apparaît surtout sur les bras et sur les avant-bras, quelquefois sur les muqueuses de la luette, du pharynx,

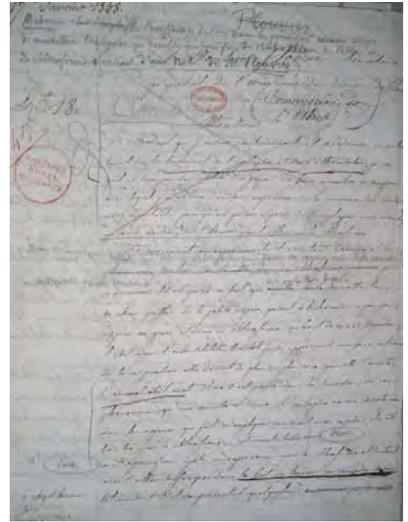
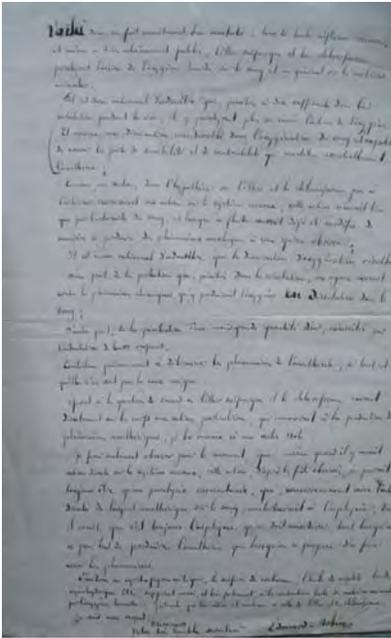
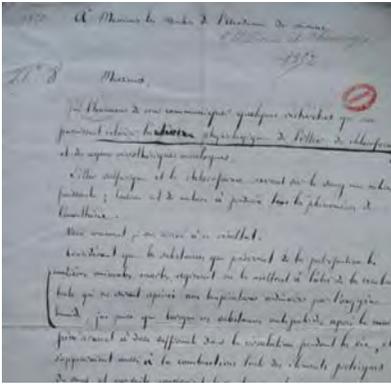


Figure 4.65. Première page de la note de Plouviez relative à l'insufflation des poumons pour lutter contre l'asphyxie de l'éthérisation, présentée le 17 janvier 1848.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



du nez et de l'œil. L'anesthésie de la douleur n'exclut en aucun cas les douleurs provoquées par la maladie elle-même. Un paralytique, ne sentant plus la douleur, ne se rend plus compte de l'existence d'une fracture ou d'une nécrose. D'où, dans certains cas, une intervention trop tardive de la médecine.

L'anesthésie dans l'hystérie avait déjà été décrite par Augustin-Nicolas Gendrin, le 11 août 1846, à l'Académie royale de médecine. Beau fit remarquer que, dans l'hystérie, l'anesthésie est toujours une anesthésie de la douleur. La privation du sentiment du tact indique l'existence d'une paralysie plus intense. Le sentiment de la douleur serait le résultat d'une action réflexe des nerfs, d'une action successivement ascendante et descendante au niveau des nerfs sensitifs, tandis que le sentiment du tact serait le résultat d'un ébranlement du système nerveux, d'une action ascendante dans les mêmes nerfs. Lorsque la réflexion ne peut plus se faire, il n'y a pas d'anesthésie de la douleur. En élaborant sa théorie, Beau pensait pouvoir expliquer les deux espèces d'insensibilité provoquées par l'éthérisation, qui font que l'individu cesse de percevoir la douleur, alors qu'il continue à entendre les sons qui l'entourent ou à sentir qu'on le touche.

Les recherches d'Édouard Robin

Le 21 janvier 1850, Édouard Robin adressait à l'Académie des sciences une note²⁴⁷ sur l'action physiologique de l'éther, du chloroforme et des autres agents anesthésiques (fig. 4.66). Pour Robin, l'action des anesthésiques était le résultat d'une asphyxie plus ou moins totale. Le 27 octobre 1851, il fit parvenir deux nouvelles notes²⁴⁸ au secrétaire de l'Académie des sciences, avec l'idée de participer au concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1852. L'une correspond à la note qu'il avait adressée, à l'Académie des sciences, le 21 janvier 1850 ; l'autre, datée du 28 avril 1851, traite de l'éther bromhydrique.

Robin croyait en l'altération organique du sang par les anesthésiques. Ses études sur la putréfaction des matières animales, sur les propriétés antiputrides et toxiques des composés hydrocarbonés, l'avaient conduit à établir une théorie selon laquelle les anesthésiques s'opposaient à ce qu'il appelait *la combustion lente*, la dissipation de la

Figure 4.66. Extraits d'une lettre d'Édouard Robin résumant ses travaux sur l'action physiologique de l'éther, du chloroforme et des autres agents anesthésiques. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, année 1852. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

chaleur. Cette théorie lui faisait penser que les anesthésiques empêchaient la combustion du sang et sa conversion en sang artériel. Cet état conduisait inévitablement à l'asphyxie. Il lui fallait vérifier, par l'expérience, si l'éther et le chloroforme pouvaient avoir un effet sur l'action exercée par l'oxygène humide sur les globules du sang. Ses recherches lui montraient aussi que des matières organiques pouvaient être conservées dans l'éther ou dans le chloroforme. D'où l'idée de faire pénétrer ces agents dans l'organisme d'un animal pour le protéger contre l'action de l'oxygène et de la putréfaction. Il en déduisit que l'éther et le chloroforme inhalés paralysent l'action de l'oxygène dans le sang. La diminution brutale de l'oxygénation conduisait à la perte de la sensibilité et de la contraction musculaire. Pour Robin, le système nerveux était affecté par une paralysie et par une asphyxie momentanée liées aux phénomènes chimiques produits par l'oxygène dans le sang. Ses hypothèses étaient fausses. L'action des agents anesthésiques ne pouvait pas être assimilée à celle des agents asphyxiants.

Action du chloroforme sur la température animale

Auguste Duméril et Jean-Nicolas Demarquay²⁴⁹ avaient remarqué que la température des animaux soumis aux inhalations du chloroforme ou de l'éther s'abaissait et diminuait davantage pendant l'éthérisation que pendant la chloroformisation, même lorsqu'on sectionnait l'un des nerfs pneumogastriques. Leurs recherches expérimentales leur permirent de conclure que l'abaissement du calorique était dû à l'action physiologique spéciale exercée par les anesthésiques sur le système nerveux. Or, la source de chaleur animale dépendait de l'accomplissement de l'hématose, qui ne pouvait se produire que grâce à l'action du système nerveux. Cet abaissement de la température revêtait une importance capitale en chirurgie. Aussi fut-il à nouveau étudié par Bouisson, Sulzynski, Scheinesson, et finalement par Saturnin Arloing²⁵⁰, en 1879. Ce dernier ne constata pas de différences sensibles dans l'abaissement de la température organique des individus ou des animaux ayant franchi la période d'excitation de la chloroformisation ou de l'éthérisation. Le refroidissement était dû au ralentissement

des combustions organiques et à l'état du réseau capillaire cutané et pulmonaire.

Action du chloroforme sur les urines

Serres nous a laissé une lettre autographe, non datée, dans laquelle il montre que des recherches avaient été entreprises pour étudier l'action de l'éther et du chloroforme sur la vessie. Leur inhalation pouvait donner lieu à l'apparition de sucre dans les urines.

« ... Le fait, dont on doit la connaissance à M. Reynoso²⁵¹ se réalise facilement chez les animaux soumis à l'action du chloroforme. La commission a constaté la présence du sucre dans les urines de deux lapins, bien portants, en pleine digestion, et qui avaient été chloroformisés, à deux reprises, dans l'espace d'une demi-heure environ. M. Reynoso a vu le même phénomène se produire chez l'homme bien portant, soumis à l'action du chloroforme. Cette présence du sucre dans l'urine, produite par l'action du chloroforme, n'est pas un effet aussi constant de cet agent que le phénomène de l'insensibilité ; car il arrive, dans quelques cas, que le sucre ne se montre pas dans la sécrétion urinaire, bien que les animaux soumis à l'action de l'éther et du chloroforme éprouvent les mêmes effets anesthésiques que d'ordinaire. Les exceptions que l'auteur reconnaît, montrent qu'il y a encore des conditions du phénomène à étudier ; mais ces exceptions n'ôtent rien de l'intérêt très grand qui s'attache à cette expérience. La commission, convaincue que la médecine doit profiter de toutes les recherches physiologiques dans le but d'éclairer la pathologie et la thérapeutique faites dans la voie expérimentale, propose à l'Académie d'accorder à M. Reynoso un encouragement de 1 000 F. »²⁵²



Figure 4.67. Claude Bernard (1813-1878). Portrait offert par A. M. d'Arsonval. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Claude Bernard (fig. 4.67) avait montré qu'en piquant des lapins dans la région de l'émergence du nerf pneumogastrique il était possible de les rendre diabétiques. Sous l'effet d'une excitation, le foie fabrique une grande quantité de sucre. Ne pouvant pas être consommé par la respiration, ce sucre passe alors très rapidement dans les urines. Le chimiste Alvaro Reynoso, disciple de Théophile-Jules Pelouze, pensait pouvoir expliquer ce phénomène par le fait que la piqûre provoquait une paralysie partielle de la respiration, et que le sucre normal, qui ne pouvait plus être brûlé, passait dans les urines. Pour le prouver,

il fallait trouver un moyen d'empêcher la respiration ou, mieux encore, provoquer une asphyxie. Reynoso va montrer qu'on peut produire du sucre dans les urines de manière expérimentale en anesthésiant un animal ou un être humain. L'urine était recueillie, puis analysée, avant et après l'éthérisation, en la traitant par le sous-acétate de plomb et le chlorure de sodium, en la filtrant et en la mettant en présence de levure de bière ou d'une dissolution alcaline de tartrate de potasse et de cuivre. Reynoso²⁵³ en déduisit que toutes les substances qui ralentissent la respiration, en diminuant l'hématose produite dans les poumons, sont autant de causes qui peuvent déterminer le passage du sucre dans les urines (fig. 4.68). Parmi elles, les narcotiques en général, les sels de quinine, les sels métalliques, etc. Après avoir fait respirer à des lapins, successivement, cinq ou six fois, de l'éther, du chloroforme, de la Liqueur des Hollandais, de l'éther iodhydrique et bromhydrique, de l'éther nitrique, acétique, de l'aldéhyde, de la benzine, de l'acide carbonique, de l'hydrogène sulfuré, etc., Reynoso avait constaté que « toutes les substances qui déterminent l'anesthésie et les gaz ou vapeurs irrespirables, font que le sucre passe dans les urines ; et ce passage est indépendant de l'intégrité des nerfs pneumo-gastriques »²⁵⁴.

Les résultats de ces travaux furent publiés chez Victor Masson, en 1853, et présentés par Reynoso²⁵⁵ pour le concours du Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1853. La lettre de Serres a donc été rédigée peu de temps après la présentation de ce manuscrit, en 1853. La proposition de la Commission des Prix (à laquelle appartenait Serres), d'accorder un prix d'encouragement de 1 000 francs, avait été révisée à la baisse. Le 30 janvier 1854, lors de la remise des prix²⁵⁶, Reynoso ne se vit accorder qu'une somme de 500 francs. Ses travaux sur l'histoire de l'éthérisation ne s'arrêtaient pas pour autant. En 1854, puis en 1856, le chimiste étudiait l'action du bioxyde de mercure sur l'éther iodhydrique éthylique, puis celle des sulfates, des chlorures, des chlorhydrates²⁵⁷, de l'acide chlorhydrique, des éthers bromhydrique et iodhydrique sur l'alcool. Ces études occasionnèrent quelques difficultés, comme en témoigne une lettre, datée du 7 juillet 1856, qu'il adressa à son collègue Charles-Frédéric Gerhardt²⁵⁸, professeur de chimie à la Faculté de Montpellier et à l'École supérieure de pharmacie de Strasbourg (fig. 4.69), un peu plus d'un mois avant le décès de son ami :

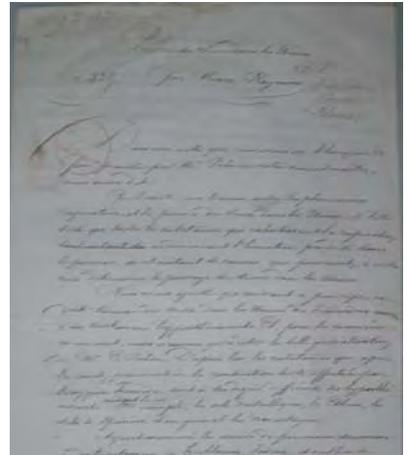


Figure 4.68. Extrait du manuscrit d'Alvaro Reynoso du 10 novembre 1851. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

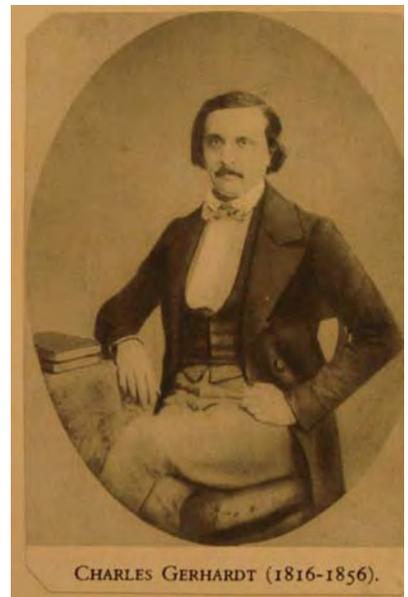


Figure 4.69. © Portrait extrait de *La Science, ses progrès, ses applications*, Larousse, 1934.

« Mon cher Gerhardt,

Vous ne pouvez pas vous figurer combien je regrette d'être éloigné de vous ; j'aurais eu tant de bonheur à vous consulter sur plusieurs points difficiles, que j'ai traités dans mon mémoire sur l'éthérisation²⁵⁹ !

Heureusement que j'espère avoir bientôt le plaisir de vous voir et alors nous causerons longuement. Vous devez avoir lu dans les Comptes Rendus une seconde note que j'ai publiée sur l'éthérification²⁶⁰. Les faits les plus importants que j'ai trouvés jusqu'ici sont : l'éthérification indéfinie par des petites quantités d'acide chlorhydrique, bromhydrique ou iodhydrique, la production de quantités très considérables d'éther hydrique, par la réaction des petites quantités d'iodure ou de bromure éthylique sur l'alcool. Enfin, l'éthérification des alcools par de l'eau, contenant jusqu'à un demi p. % (sic) d'acide sulfurique.

Je crois avoir trouvé la véritable explication de l'action des chlorures éthérifiants sur l'alcool. Cette explication est basée sur la formation d'éther chlorhydrique à une haute température, qui, alors, réagit sur l'alcool pour produire l'éther hydrique. Dans mon mémoire, j'ai développé longuement cette théorie et je crois qu'elle vous ira plus que la force cataleptique. Si vous voulez, je pourrai vous envoyer les épreuves de mon mémoire, si toutefois elles peuvent encore vous être utiles pour les additions à votre livre.

Je pense continuer encore le même sujet et l'étendre aux autres alcools. Quand vous aurez un petit moment de libre, ayez la bonté de m'envoyer l'indication du mémoire de Franckland²⁶¹, où je trouve le fait de la décomposition de l'éther iodhydrique par l'eau. Franckland n'a pas examiné avec beaucoup d'attention ce phénomène ; au contraire, il l'a fait d'une manière très incomplète, puisqu'il n'indique pas même le gaz oléfiant comme prenant naissance dans ces circonstances-là.

Ici, à Paris, calme plat scientifique ; tout ce qui est science pure (sic) n'intéresse point et passe inaperçu. Il faut aujourd'hui se lancer dans les applications industrielles, de manière que l'homme de science tend à disparaître pour faire place à celui qui s'en sert pour l'exploiter d'une manière quelconque. Nous sommes bien loin de cette époque passionnée et enthousiaste où la science suffisait seule pour nous intéresser. La génération actuelle comprend que, pour arriver, il faut se mettre sous des ailes protectrices et par conséquent, se faire petit, et avoir le moins de personnalité

possible ; elle croit qu'on excite l'intérêt plus sûrement par la pitié que par l'admiration.

Adieu, mon cher M. Gerhardt, venez bientôt à Paris et croyez à la sincérité de mon dévouement »²⁶² (fig. 4.70).

Cette description de l'état de délaissement des sciences fondamentales, au XIX^e siècle, au profit du développement industriel, est tout à fait poignante. Reynoso était particulièrement amer à l'encontre de ce que l'on appelle aujourd'hui la « *génération montante* ». Pour obtenir des crédits, pour monter un laboratoire de recherches expérimentales, il fallait trouver une aide matérielle, écrire aux personnalités politiques, aux descendants de la noblesse, aux industriels, quitte à se lancer dans des domaines de recherche à la mode, ou à orienter ses travaux vers les nouvelles applications industrielles. L'essor industriel était en marche ; toutes les branches du savoir devaient y contribuer. Le savant n'avait déjà plus cette liberté que lui offrait le Siècle des Lumières.

Le chloroforme en art dentaire

Une expérience quasi professionnelle du métier d'anesthésiste avait permis à James Robinson²⁶³ d'anesthésier plus de 1 800 personnes pour des extractions dentaires et pour des interventions chirurgicales plus importantes et, en septembre 1848, le dentiste Francis Brodie Imlach²⁶⁴ exposait les résultats de 300 observations d'inhalations du chloroforme en chirurgie dentaire. Les statistiques d'extractions dentaires furent critiquées par Robert Reid²⁶⁵ ; d'autres, comme Francis Sibson²⁶⁶, John Tomes²⁶⁷ et John Chitty Clendon²⁶⁸ estimaient que le chloroforme n'était pas vraiment adapté à la chirurgie dentaire. William Henry Mortimer²⁶⁹, de Londres, tenait des propos plus mesurés. J. Keene²⁷⁰, dentiste à Boulogne-sur-Mer, mais aussi l'un des chirurgiens du *St. George's Hospital* à Londres, l'utilisait encore en 1851 (fig. 4.71).

En France, le 18 décembre 1847, Delabarre²⁷¹ avait présenté un véritable guide de la chloroformisation destiné à l'usage des chirurgiens-dentistes (fig. 4.72). Il y énonçait des règles précises pour administrer sans danger les vapeurs de l'éther ou du chloroforme. Les 8 et 14 février 1848, il adressait de nouvelles réflexions sur le sujet, à l'Académie de médecine²⁷², puis à l'Académie des sciences²⁷³, et signalait aux académiciens et aux

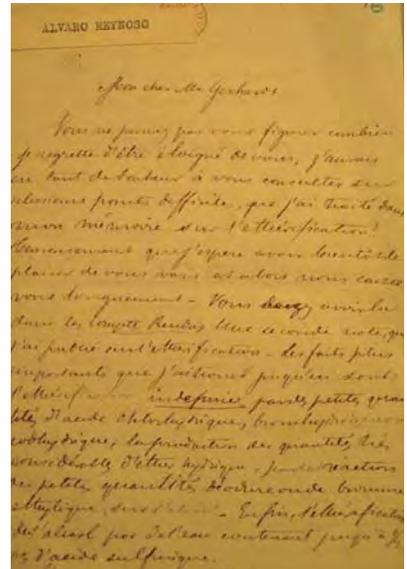


Figure 4.70. Extrait de la lettre d'Alvaro Reynoso à Charles-Frédéric Gerhardt. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

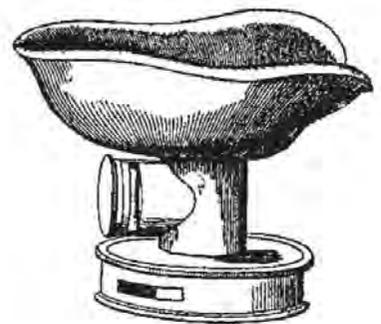
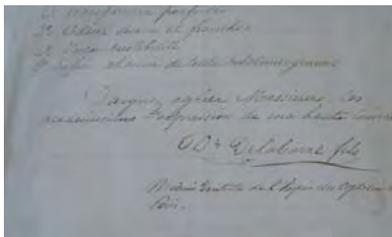


Figure 4.71. Appareil de C. Stokes³⁶⁰, Lower Brook-street, à Londres. Stokes a utilisé la méthode de Simpson, le 22 novembre 1847. Dans Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation du chloroforme*, Paris, 1848, p. 10.



Figure 4.72.



Figures 4.73. Lettre de Delabarre fils, datée du 14 février 1848.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

chimistes, la présence, dans le chloroforme impur, d'une espèce d'huile à odeur pénétrante empireumatique, très désagréable, qui s'en sépare et nage à la surface de l'eau dans laquelle on la verse. Il avait constaté sa présence dans le chloroforme chaque fois que son emploi avait été suivi de nausées, de vomissements et d'une ivresse prolongée (fig. 4.73 et 4.74).

Ce courrier ne suscita pas de réaction particulière. Les Académies et les journaux médicaux avaient reçu des travaux scientifiques plus complets et surtout, il faut le souligner, plus intéressants. Les chimistes connaissaient parfaitement bien l'odeur des différentes huiles qui surnageaient lorsqu'on faisait agir du chlore sur de l'alcool, et la plupart des fabricants de chloroforme cherchaient à purifier le produit de la distillation de l'alcool ou de l'esprit de vin. Le 7 décembre 1847, l'apothicaire Louis Mialhe²⁷⁴ avait présenté, à l'Académie de médecine, ses recherches sur la pureté du chloroforme.

Cinq mois plus tard, le 18 juillet 1848, Delabarre²⁷⁵ soumettait une nouvelle note à l'Académie de médecine, en faisant remarquer que le chloroforme et l'éther ont la propriété d'exciter les glandes salivaires et de paralyser, partiellement et en même temps, les mouvements de la glotte. En penchant la tête du malade en arrière, comme on le faisait dans les hôpitaux, les mucosités s'introduisaient dans les voies aériennes. Dans certains cas, elles pouvaient provoquer une suffocation mortelle. Delabarre²⁷⁶ y reviendra, en septembre et en novembre 1848, en traitant des causes véritables des accidents attribués à l'éther ou au chloroforme, et en s'exprimant²⁷⁷ au sujet du décès de Maria Stock. Une autre lettre²⁷⁸ et le mémoire que Delabarre a adressé à Frédéric Dubois, secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine, le 9 janvier 1849, ont été conservés. Delabarre²⁷⁹ y reprend les idées qu'il avait développées en septembre 1848, en y ajoutant de nombreux commentaires sur le décès de Maria Stock, de Hannah Greener et de quelques autres personnes. Il avait acquis une certaine expérience, en raison des huit mille opérations qu'il avait pratiquées à l'aide de l'éther ou du chloroforme. Ce mémoire²⁸⁰, intitulé *Des accidents attribués aux inspirations d'Éther ou de Chloroforme*, n'a jamais été publié en entier.

Delabarre s'opposait à l'expérimentation animale, mais n'est-ce pas plutôt l'art de la rhétorique qui motivait sa pensée, art qui le conduisait à prendre un style emphatique, voire théâtral ? En s'attaquant à Malgaigne,

Delabarre ne s'est-il pas fermé les portes de la rédaction du *Bulletin de l'Académie de médecine* ? Le rapporteur, tout puissant, avait tout loisir de dissimuler ou de conserver le document²⁸¹.

Le 23 octobre 1849, las de ne pas être entendu, Delabarre avait adressé une nouvelle lettre et une nouvelle note à l'Académie de médecine, en exprimant son amertume et en prenant la défense des cliniciens²⁸².

Cette fois, ses désirs furent exaucés. Un petit résumé²⁸³ fut publié dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*. La note originale²⁸⁴, plus explicite, comporte un luxe de détails bien plus intéressants que ce que l'Académie a bien voulu diffuser. Delabarre mettait surtout l'accent sur la valeur d'un estomac vide de tout contenu, six heures avant l'anesthésie. Philibert-Joseph Roux²⁸⁵ trouva aussitôt la parade, en affirmant que les chirurgiens n'opèrent guère que le matin et sur des sujets à jeun. On a du mal à l'admettre ! Delabarre²⁸⁶ ne s'en laissa pas compter et revint sur la question, le 22 janvier 1850 puis, à nouveau, le 23 juin 1853, en publiant les *Principes de l'éthérisation*²⁸⁷ (fig. 4.75), et le 22 mars 1859, en suggérant de faire fumer les anesthésiques dans un chibouk²⁸⁸. Jamais un fumeur d'opium n'avait trouvé la mort en fumant son narghilé. Il eut donc l'idée de construire un instrument qu'il appela *Anesthésimètre* et qui donna lieu à la publication d'un petit fascicule²⁸⁹ (fig. 4.76).

Alfred Yvonneau²⁹⁰ accusait la presse politique de publier trop rapidement les accidents liés à l'éthérisation et d'être à l'origine de la terreur qui s'était installée à l'égard du chloroforme.

Jean-Victor Oudet²⁹¹ se demandait si la rapidité avec laquelle s'exécutent habituellement les extractions dentaires justifiait vraiment l'emploi d'une substance aussi puissante que le chloroforme. Le praticien ne devait pas proposer de recourir à l'anesthésie de manière systématique, même s'il savait que l'intervention pouvait être douloureuse. Il valait mieux envoyer le malade au médecin traitant, qui connaissait les pathologies et la condition physique du sujet.

En 1861, dans un ouvrage consacré au développement et à la conservation des dents, Jean-Baptiste Rottenstein²⁹² résumait la question de l'emploi des anesthésiques en chirurgie dentaire. Rottenstein se servait d'un mélange des deux anesthésiques, un tiers de chloroforme et deux tiers d'éther, en poids ou à parties égales.



Figure 4.74. Ouvre-bouche présenté à l'Académie de Médecine³⁶¹ par Antoine-François-Adolphe Delabarre, le 15 février 1848.

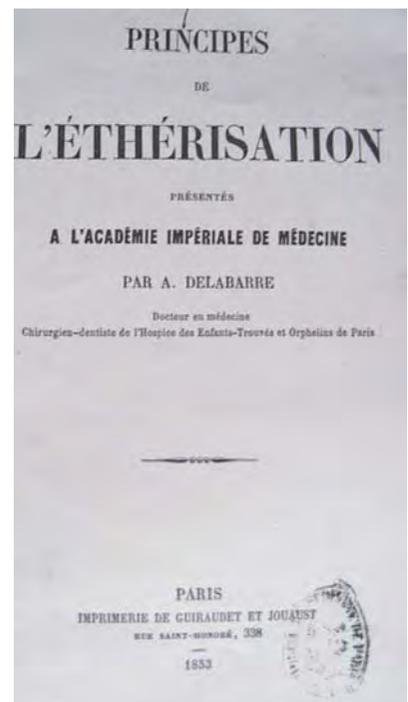


Figure 4.75.



Figure 4.76. Exemple de l'*Anesthésimètre*, Paris, 1860, dédié à Nicolas-Joseph Hervez de Chéguin, chirurgien consultant du roi Louis-Philippe puis, successivement, médecin de l'infirmerie de Marie-Thérèse, de l'hôpital Necker et, avant sa retraite en 1857, de Lariboisière. Delabarre n'a publié aucun schéma de l'anesthésimètre. A-t-il fait construire cet instrument ? Il est permis d'en douter. Préterre, toujours à l'affût des nouveautés, n'en parle pas dans *L'Art Dentaire* des années 1860-1861.

Éther ou chloroforme ? La division des chirurgiens français

Lucien Boyer²⁹³ avait envoyé quelques considérations nouvelles sur l'emploi comparatif de l'éther et du chloroforme à la Commission de l'éther de l'Académie des sciences (fig. 4.77). Boyer savait parfaitement que l'excès de douleur peut tuer, ce que Dupuytren, Amussat et Flourens avaient déjà montré. L'excitation violente, un délire avec des mouvements convulsifs, pouvaient être fort graves. Aussi s'opposait-il à l'emploi de l'éthérisation dans l'opération du strabisme, de la cataracte ou de la hernie étranglée. Le chloroforme ne produisait pas cet état de surexcitation ; il était commode d'emploi, plus agréable pour le malade. Boyer préférait l'« *immobilité raisonnée* » du chloroforme à la passivité du malade stupéfié par l'éther.

Paris abandonna très rapidement l'éther au profit du chloroforme, alors qu'à l'Antiquaille, à Lyon, Paul Diday²⁹⁴ rejetait le chloroforme de toutes ses forces, et qu'à l'Hôtel-Dieu, Joseph-Pierre-Éléonord Pétrequin²⁹⁵ ne voyait pas pourquoi il aurait fallu changer de méthode anesthésique. Informé de tout ce qui se passait dans le monde médical parisien, il²⁹⁶ mena bientôt, avec Diday, une campagne en faveur de l'éther, tout en partageant son enthousiasme avec Joseph Gensoul, Joseph Rollet, Desgranges et Alexandre Rodet. À telle enseigne qu'en 1850, constatant avec regret que Paris avait oublié l'éther, Pétrequin²⁹⁷ se prononçait publiquement en faveur de l'éther rectifié. En 1859, Jules Guérin²⁹⁸ se rangera du côté des médecins lyonnais. Quinze ans plus tard, Pétrequin²⁹⁹ défendait toujours la même thèse, ce qui n'était pas du goût de Sédillot³⁰⁰.

Alors qu'Amédée Bonnet faisait appel au pharmacien Ferrand pour l'administration de l'éther, Gensoul et Pétrequin avaient recours aux services d'A. M. B. Burin de Buisson, qui dirigeait une pharmacie près de leurs maisons de santé, entre 1850 et 1865. Le 26 février 1866, Burin de Buisson, qui habitait maintenant 56, rue de Notre-Dame-de-Lorette, à Paris, s'empressa de prendre position en faveur de Pétrequin et de ses amis lyonnais, en envoyant une lettre³⁰¹ (fig. 4.78) et une note³⁰² (fig. 4.79) au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences. Ce mémoire inédit nous fournit des informations importantes sur le milieu médical lyonnais et la pratique de l'anesthésie dans les

hôpital de la ville. En 1850, lorsque Burin de Buisson débuta à Lyon la chirurgie lyonnaise était à son apogée. Pendant cinq ans, il suivit les visites et les cliniques chirurgicales de l'Hôtel-Dieu. Le doyen Viricel n'opérait plus, mais ses élèves avaient recours à ses conseils et à ses vues. Gensoul, Bonnet, Pétrequin, Barrier, Desgranges, Bouchacourt, Auguste-Dominique Valette, Diday, Rollet, Pravaz, Rivaud-Laudran et les internes Louis-Xavier-Léopold-Édouard Ollier, Antoine Berne, Xavier Delore, Jacquemin, Fèvre, Antoine Gailleton et Charles-Alphonse Gayet faisaient la gloire de la chirurgie française. Ils n'avaient pas tardé à revenir à l'emploi exclusif de l'éther et s'adressèrent à la chimie et à la pharmacie pour obtenir de l'éther pur. L'éther vendu dans le commerce affichait 56 degrés. Il était souvent impur, chargé d'alcool hydraté, d'huiles empyreumatiques et d'acide sulfureux, et trop faible pour l'usage auquel il était destiné. Lorsqu'ils prirent conscience de toutes les difficultés liées à la substance narcotique, les Lyonnais s'évertuèrent à modifier le titrage et arrivèrent, par des manipulations successives, à mettre sur le marché de l'éther à 62 et 63 degrés. Ils suivaient en cela les recommandations de Jackson qui, dans son pli cacheté du 28 décembre 1846, avait écrit : « Si l'éther est faible, il ne produira pas l'effet qui lui est propre... On ne doit, par conséquent, faire usage que de l'éther le plus fortement rectifié. »³⁰³ À Paris, les pharmacies continuaient à vendre de l'éther à 56 degrés, comme le confirme l'Officine de Dorvault pour l'année 1855.

Burin de Buisson employait souvent, avec succès, de l'éther du commerce à 62 degrés, mais lui préférait l'éther purifié, puis rectifié. Son procédé de fabrication consistait à prendre deux kilogrammes d'éther du commerce à 62 degrés, de l'agiter vivement, à plusieurs reprises, dans un flacon en verre, avec un poids égal d'eau distillée. Après avoir laissé reposer l'eau, il la remplaçait en répétant trois fois le même lavage et redistillait l'éther dans une cornue en verre, chauffée au bain-marie, en prenant soin de ne retirer que les huit dixièmes du produit. Il obtenait ainsi un excellent éther anesthésique, d'une densité de 66 degrés (ou 0,712) à 15 centigrades. Avec de l'éther à 62 degrés et, surtout, avec de l'éther rectifié à 66 degrés, Burin de Buisson avait constaté que l'anxiété du patient cessait dès la première inspiration. L'anesthésie s'installait en quatre, six ou sept minutes. La méthode de Pétrequin était un peu différente. Il versait 20 à 25 grammes d'éther

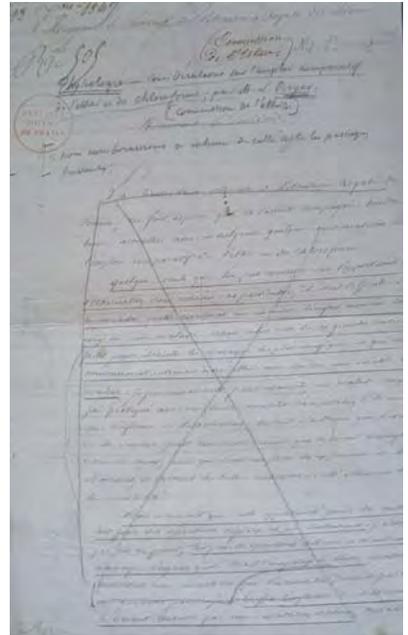


Figure 4.77. Note de Lucien Boyer sur l'emploi comparatif de l'éther et du chloroforme : 13 décembre 1847. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

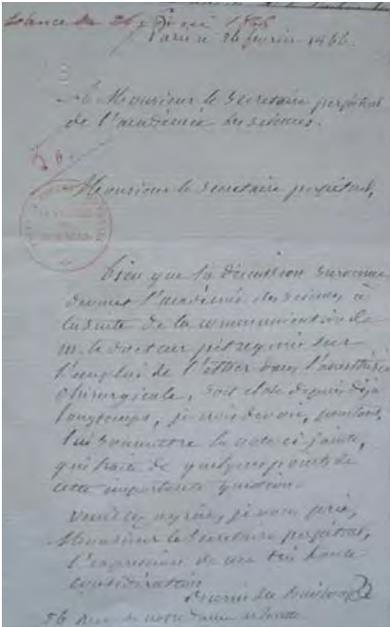


Figure 4.78. Lettre d'introduction à la note de A. M. B. Burin de Buisson, de Lyon : 26 février 1866.

sur les éponges contenues dans le sac à éthériser, recommandait au patient de faire de grandes inspirations, puis fermait l'ouverture du sac avec sa cheville, et faisait doubler la dose d'éther.

Au moment où Burin de Buisson rédigeait sa note, les journaux politiques parlaient d'un nouveau décès, survenu à Paris, le 25 février 1866. « C'est là une raison de plus », ajoutait Burin de Buisson, « pour que nous n'hésitions pas, ... à soumettre à l'appréciation de l'Académie des sciences, comme à celle de tous les médecins, les faits recueillis dans une pratique assez longue de cette grande découverte de l'anesthésie chirurgicale, qui ne saurait être mieux, ni plus naïvement caractérisée que ne le fit un jour une bonne vieille sœur de l'Hôtel-Dieu de Lyon, placée près de moi pendant une grave opération faite par M. Pétrequin, sur un malade éthérisé, laquelle eut été impossible sans le sommeil : 'quelle admirable chose', me dit tout à coup la sainte femme, avec une vive émotion 'c'est bien là une de ces découvertes qui font rire les anges.' » L'anecdote est charmante, mais ne cache-t-elle pas un certain désarroi ?

Alphonse Robert³⁰⁴ conseillait d'abandonner le chloroforme, lorsque son inhalation n'amenait pas rapidement l'insensibilité, qu'elle déterminait de l'agitation, du délire ou des mouvements convulsifs. À Montpellier, Bouisson et son collègue Justin Benoît³⁰⁵ donnaient la préférence au chloroforme.

Le 20 août 1866, Pétrequin³⁰⁶ revint sur la question du choix entre l'éther rectifié et le chloroforme, en étudiant la composition du chloroforme vendu, à Lyon, par le pharmacien Émile Chevallier. Il ne présentait ni alcool, ni chlore, ni acide chlorhydrique ou hypochloreux, mais contenait quelques traces d'acide formique, d'acide acétique et d'aldéhyde.

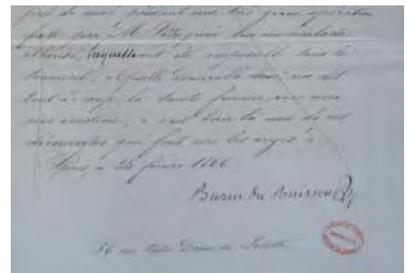
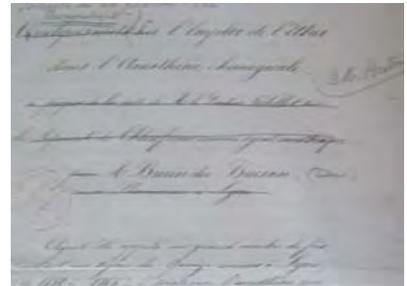
Le chloroforme était, par sa nature même, un poison et devait être abandonné en tant qu'anesthésique.

Les décès liés à l'administration du chloroforme

Les décès liés à l'anesthésie au chloroforme ont fait l'objet de nombreux articles et commentaires. Celui de Hannah Greener³⁰⁷ (28 janvier 1848), d'Arthur Walker³⁰⁸ (8 février 1848), de Martha G. Simmons³⁰⁹ (23 février 1848), à

Hyderabad³¹⁰ (Indoustan), puis de Maria Stock (26 mars 1848), rapporté par F. Gorré³¹¹, chirurgien en chef de l'hôpital de Boulogne-sur-Mer, ont ébranlé les convictions de plus d'un chirurgien, et les réactions du monde médical ne se firent pas attendre. Le 14 juillet 1848, François-Isidore Valleix³¹², médecin de l'annexe de l'Hôtel-Dieu, fit remarquer que les chirurgiens devaient impérativement apprendre à maîtriser les trois périodes de la chloroformisation. Il fallait apprendre à surveiller le patient, arrêter l'inhalation dès qu'apparaissait la troisième période, commencer les opérations de longue durée avant que la troisième phase ne se soit installée. La plupart des petites interventions pouvaient être pratiquées au cours de la deuxième période.

Ayant examiné le rapport d'autopsie de Maria Stock, délivré par les docteurs Rouxel et Gros, de Boulogne, Malgaigne³¹³ en avait conclu que son décès ne devait pas être attribué au chloroforme. L'explication la plus probable lui paraissait être l'immixtion d'une certaine quantité de gaz dans le sang. Les renseignements recueillis, vingt-quatre heures après le décès, ceux donnés à Regnault, professeur de chimie et de physique au collège de Boulogne, par la sage-femme Ducrocq, qui avait assisté Gorré, et les propos de Gorré lui-même, ne concordaient, ni sur la durée de l'intervention, ni sur le procédé d'inhalation employé, ni même sur le temps de réaction de la patiente, avant la mort. Gorré affirmait qu'il était arrivé avec un flacon de 10 grammes de chloroforme, qu'il avait versé 15 à 20 gouttes sur le mouchoir (soit un gramme, au plus). La capacité de la fiole, avait pu constater le juge de paix, était de 30 grammes. Or personne n'avait pu confirmer qu'au départ le flacon était entièrement rempli. En l'examinant, Regnault avait constaté qu'il contenait encore 15,50 grammes de liquide, et en avait conclu que 14,50 grammes avaient pu être versés sur le mouchoir. Les estimations du juge de paix étaient inférieures à ces valeurs. D'après les déclarations des témoins, on n'aurait utilisé que cinq grammes de chloroforme. La maison de produits chimiques Quesneville, de Paris, auprès de laquelle le chloroforme avait été acheté, estimait qu'on n'en avait utilisé que huit grammes. Le rapport faisait état de bulles de gaz dans le sang, plus nombreuses dans les veines du côté gauche que dans les artères, ainsi que de sérosités dans les ventricules cérébraux. Du sang très noir, très fluide, sortait des veines saphène et crurale



Figures 4.79. Extraits de la note de A. M. B. Burin de Buisson, à propos de l'emploi de l'éther dans l'anesthésie chirurgicale : 26 février 1866.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

gauches. Le poumon était volumineux, engorgé. Il n'y avait pas d'emphysème interlobaire ou sous-pleural ; absence complète d'écume bronchique. Le cœur montrait une grande flaccidité, le foie était très volumineux. L'estomac, plein d'aliments, contenait une énorme quantité de gaz. L'examen du sang, réalisé par Regnault, montrait que ce liquide ne s'était pas putréfié.

Deux lettres inédites et déclassées ont été retrouvées : la première, de F. Gorré³¹⁴, date du 6 août 1848 ; la deuxième, de Gros, médecin légiste, 7, rue de la Porte des Dunes, à Boulogne-sur-mer, date du 8 septembre 1848. Un peu plus de quatre mois après le décès de Maria Stock, Gorré avait répondu à une lettre et aux questions du secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine, au nom de la commission chargée de l'examen des morts subites survenues après l'inhalation du chloroforme. Pour connaître avec précision la quantité de chloroforme que contenait le flacon dont il s'était servi, et qu'il avait évaluée approximativement à une dizaine de grammes, il avait envoyé le témoignage du pharmacien auprès duquel le flacon avait été acheté. D'après son estimation, il renfermait vingt grammes avant l'opération et, d'après le même pharmacien, il en restait douze, après l'inhalation. Le flacon avait été scellé par Gorré, immédiatement après le décès de la patiente, en présence du juge de paix, et fut remis entre les mains du pharmacien, à titre d'expert, pour qu'il fit l'analyse de la liqueur. Le chloroforme était de bonne qualité. Gorré envoya le résidu à son beau-père, le pharmacien Charles-Louis-Félix Cadet Gassicourt³¹⁵, qui le remit à Soubeiran. Gorré estimait que la dose de chloroforme projetée sur le mouchoir avait été faible, de l'ordre de 15 à 20 gouttes, mais admettait qu'il avait pu se tromper et reconnaissait aussi que l'aspersion avait été renouvelée une seule fois. Moins d'une minute s'était écoulée entre le début de l'inhalation et cette mort foudroyante. Gorré était convaincu que la patiente était décédée au moment de l'incision.

La lettre de Gros nous apprend que Malgaigne, rapporteur de la commission nommée par l'Académie de médecine, avait eu une entrevue avec Gorré et Brochard lors de son passage à Boulogne. Gros regrettait qu'une particularité de l'autopsie n'ait pas été communiquée par le second expert. Il lui importait que tous les faits soient connus et envoyait une lettre au rapporteur, à titre confidentiel. Voici cette lettre :

« Maria Stock, âgée de 30 ans, était, probablement depuis longtemps chlorotique. J'ai recueilli de la bouche même de la femme du pharmacien de l'endroit, son amie, qu'elle était venue plusieurs fois demander à son mari de quoi soulager des palpitations pénibles auxquelles elle était sujette. Une de ses parentes m'a dit dernièrement qu'elle était facilement essoufflée. M. Gorré lui-même, qui avait été, pour cette indisposition, consulté par elle, m'a dit qu'elle avait été affectée des pâles couleurs (leucorrhées, palpitations), sans suspension des règles toutefois, et que, cinq ou six mois avant sa mort, plus ou moins, il lui avait prescrit 48 pilules Ferrus = de Blaud³¹⁶, lesquelles, me dit-il, avaient dissipé les symptômes de cette dyscrasie. Il paraîtrait d'après cela que l'emploi des ferrugineux se borna chez elle à l'administration de 48 pilules Blaud, car je n'ai pas entendu dire qu'elle ait pris d'autres préparations de fer auparavant. Or, la chlorose ancienne, l'anémie chlorotique, ne peut céder sans retour, qu'à l'usage prolongé, ou souvent répété, des ferrugineux. À cela près, la santé de cette demoiselle était passable, quoique frêle, et son humeur assez enjouée. L'état des organes génitaux annonçait qu'elle était vierge, au moins qu'elle n'avait jamais conçu. L'utérus était d'un très petit volume et n'avait évidemment jamais été développé par un produit de la conception (elle devait prochainement se marier). J'arrive maintenant au fait anatomique dont je voulais parler, à savoir : l'état anormal du cœur, qui se liait, selon moi, à la chlorose ancienne, confirmée, dont il était le résultat, l'effet. Ce viscère était d'une flaccidité extrême ; le ventricule droit était notablement dilaté, et ses parois, amincies. La substance musculaire du cœur était pâle et se déchirait facilement ; les quatre cavités étaient entièrement vides de sang, nul caillot ne s'y trouvait (etc., voyez le rapport). Cette vacuité complète de l'organe central de la circulation, sans hémorragie antérieure, n'est-elle pas le signe de la mort subite par une syncope, effet de la suspension de l'action cérébrale ? Ne doit-on pas admettre que, sous l'influence fortement hypersthénisante du chloroforme, l'action du cœur, par elle-même très faible, en raison de l'altération de structure dont il était le siège, s'est trouvée, soudainement, insuffisante, pour envoyer au cerveau un sang déjà peu stimulant par le défaut de globules rouges, et de plus, peut-être encore modifié par le chloroforme ? Je soumets à votre haute appréciation, Messieurs, les réflexions et surtout les faits qui les ont suggérés, persuadé que vous leur reconnaîtrez quelque valeur par la solution de ce problème de physiologie

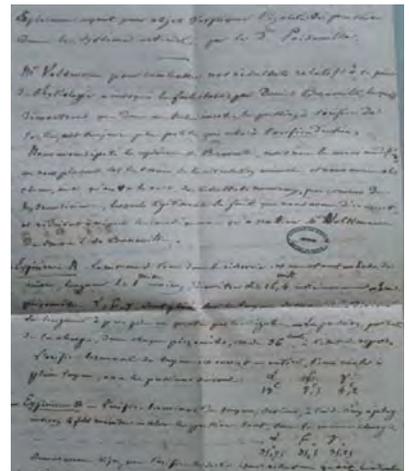
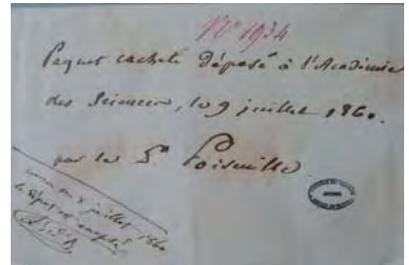
pathologique. Je vous dirais aussi que huit grammes environ de chloroforme avaient été mis sur le mouchoir qu'on fit respirer à la malade. Ce fut l'estimation du pharmacien qui avait livré cette substance, quand on lui présenta le flacon et qu'il vit ce qui y manquait. Le chloroforme est très pesant, il est vrai, et il n'en faut pas un bien grand volume pour faire huit grammes. À peine aurait-il été appliqué aux narines de la malade qu'elle s'écria : j'étouffe ! et voulut éloigner les mains du médecin. Celui-ci ne tint naturellement point compte de cette résistance, et maintint encore, quelques temps, le mouchoir sur le nez (et la bouche ?). Cette application fut au reste de très courte durée, une minute ou deux au plus, au dire de tous les assistants ! L'incision à la cuisse fut faite rapidement, aussitôt que la malade parut insensible, et alors que la syncope était complète, et peut-être la vie éteinte, ou presque éteinte. Je me trompe, les orifices et les valvules du cœur étaient saines. Il paraît que le pouls veineux fut perceptible à la jugulaire, pendant environ une demi-heure, à dater du commencement des tentatives pour rappeler la vie, et alors que la malade ne donnait plus aucun signe de vie. Je tiens les détails de M. Gorré lui-même, qui, le soir même de l'accident, m'en conta toutes les particularités, et du chirurgien de Desvres, qui était présent. Les poumons n'étaient pas emphysémateux. Peut-on admettre dès lors que l'insufflation avec le soufflet ait pu faire pénétrer l'air dans les veines pulmonaires ? La chose doit être fort rare, si elle peut jamais l'être. Le poumon droit était atrophié et adhérent aux plèvres, par le fait d'une ancienne pleurésie, avec épanchement. Le cerveau contrastait, par son aspect exsangue, avec l'engorgement veineux du foie et des autres viscères abdominaux. Les veines de ceux-ci et celles du cerveau contenaient, au reste, beaucoup d'air, mais je suis persuadé, d'après ce que j'ai entendu dire à des hommes qui ont fait un grand nombre d'ouvertures de corps, que les gaz étaient un produit cadavérique. Il fesait (sic) assez chaud, la putréfaction allait commencer (27 heures après la mort) et puis le sang avait en quelque sorte été décomposé par le chloroforme ; il était d'un noir d'encre ! Je crois, Monsieur, que les conclusions, que la leçon pratique que l'on peut lire de cet accident et des circonstances dans lesquelles il s'est produit, c'est que l'on ne doit se servir des agents anesthésiques qu'avec une extrême réserve, et même, peut-être, le proscrire tout à fait, dans tous les cas où il existe, soit une maladie du cœur, soit une altération quelconque des fonctions ou des fluides circulatoires.

Certes le Dr. Gorré est à l'abri de tout blâme, on ne peut lui reprocher le manque de circonspection scrupuleuse dans l'emploi de l'agent nouveau, dont un usage répété, lui avait jusque là montré l'innocuité parfaite, et dans les cas les plus défavorables. Maintenant, une triste expérience, commune à lui et à quelques autres, est venue lui révéler (à lui et à nous tous) la nécessité d'une grande prudence et d'une extrême réserve, dans certaines conditions données. Je vous prie de vouloir bien considérer cette lettre comme confidentielle, et n'en point faire connaître, s'il est possible, ce qui pourrait paraître contredire le compte rendu du Dr. Gorré, tel que la dose de chloroforme employée par lui, dans la crainte d'encourir l'ombre d'un blâme, alors qu'il était si malheureux déjà ; dans ce qui lui était arrivé, il a pu omettre ou adoucir q.ques (sic) détails, n'a pas voulu dire qu'une enquête judiciaire avait été faite.»³¹⁷

Et, en post-scriptum :

« Le Dr. Rofs³¹⁸, médecin anglais de mérite, exerçant à Boulogne-sur-Mer, et qui a suivi l'autopsie avec soin, a rendu compte du cas (et de la manière dont il l'avait observé) dans la *Lancette* anglaise du 21 juin. J'en extrait le passage suivant, relatif à l'état anatomique du cœur : ' on opening the pericardium, which contained an ounce or two of bloody serum, the heart was discovered considerably loaded with fat, large, flaccid, flat, like an empty bag, without the least appearance of elasticity, the walls of its different cavities evidently in juxtaposition' (il veut dire sans doute que les parois opposées des cavités se touchaient. C'était le cas) ; ' when these are laid open, they were all found quite empty ; no valvular disease observed ; walls of ventricles very thin, and easily torn. The blood contained in the large veins, near the heart, was quite fluid and as black as ink.' »³¹⁹

On peut se demander pour quelles raisons Malgaigne³²⁰ avait attribué la mort de Maria Stock à la présence de gaz dans le sang, alors que le terme de 'syncope cardiaque' avait bel et bien été prononcé. Les médecins invoquèrent l'action délétère du chloroforme sur le cerveau, l'asphyxie, l'embolie gazeuse³²¹ et la viscosité du sang³²². Les méthodes graphiques d'évaluation de l'activité et des irrégularités du rythme cardiaque n'étaient pas encore inventées et celles du flux sanguin étaient restées sans explications précises, comme le démontrent les manuscrits de Jean-Louis-Marie Poiseuille (fig. 4.80) et de Jules Marey³²³



Figures 4.80. Extrait d'un pli cacheté de Jean-Louis-Marie Poiseuille³⁶², daté du 9 juillet 1860, ouvert le 13 février 1986. Poiseuille³⁶³, qui avait mesuré, en 1828, la pression intravasculaire à l'aide de son hémodynamomètre, y décrit ses expériences pour expliquer l'égalité de pression dans le système artériel. Elles lui permirent de combattre les résultats d'Alfred Wilhelm Volkmann³⁶⁴, de Halle, et de Daniel Bernouilli, de Bâle, et de montrer que la différence de pression entre les deux extrémités d'un conduit diminue lorsque la résistance à l'écoulement est localisée à la sortie de ce conduit. Un phénomène bien connu aujourd'hui. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

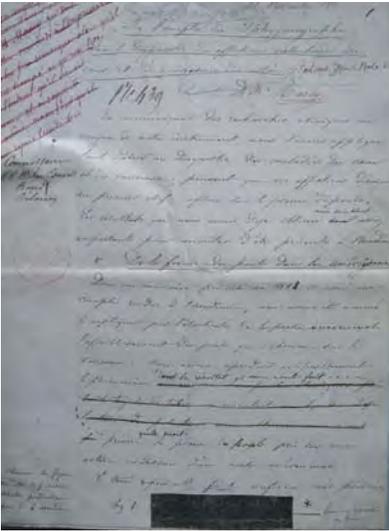


Figure 4.81. Extrait de *De l'emploi du sphymographe dans le diagnostic des affections valvulaires du cœur et des anévrismes des artères*, par Jules Marey, 26 novembre 1860.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

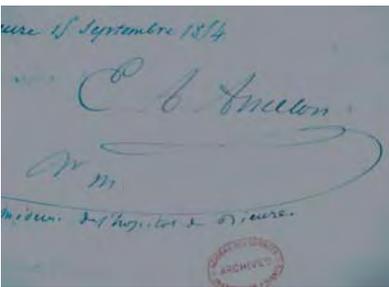


Figure 4.82. Signature d'Étienne-Auguste Ancelon.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

(fig. 4.81). Ce n'est qu'en 1857 que Philippe Ricord³²⁴ parlera de syncope consécutive à la peur, de la terreur qu'éprouvent certains malades avant de se faire opérer.

Le 30 juillet 1849, Étienne-Auguste Ancelon, médecin en chef de l'hôpital de Dieuze (Meurthe), adressait à l'Académie des sciences une note *sur la cause la plus fréquente et la moins connue des accidents déterminés par l'inhalation du chloroforme*. Ancelon, qui cherchait d'où venait l'agitation de certains patients chloroformés, écrivait, dans l'un des paragraphes non publiés de sa note, que « rien, dans les savantes discussions, provoquées par ces quelques faits malheureux, n'a répondu jusqu'ici aux exigences de l'anxiété publique. Les explications du professeur Simpson, accouru au secours de sa propre invention périliciteuse, pas plus que les assertions des chirurgiens qui sont venus après lui, n'ont rendu raison des phénomènes alarmants et des catastrophes qui ont mis en émoi les savants de l'un et de l'autre côté du détroit »³²⁵ (fig. 4.82).

Ancelon voyait du danger dans l'excessive rapidité de la volatilisation du chloroforme, lorsqu'il était présenté au patient sans avoir été mélangé à de l'air atmosphérique, dans une pièce où la température était trop élevée. La compression des vaisseaux et le ralentissement de la circulation veineuse, au moment de la digestion, menaçaient sa vie. Lorsque l'estomac était saturé d'aliments l'insensibilité tardait à s'installer. L'opérateur avait alors tendance à administrer de nouvelles doses d'anesthésique. Dans deux séries de faits non publiés, Ancelon cite 27, puis 7 observations, s'étendant du 10 janvier 1848 à fin 1849. Il en avait déduit qu'il ne fallait jamais administrer du chloroforme lorsque le patient n'était pas à jeun ou que la digestion n'était pas terminée. Lorsque l'estomac n'était pas délivré de la pression des gaz qui l'encombraient, la mort pouvait survenir à tout moment. Le 4 février 1850, Delabarre³²⁶ réclama l'antériorité de l'idée de cette cause accidentelle, à laquelle Ancelon³²⁷ s'opposa le 28 octobre 1850. Il revint sur cette question, le 9 octobre 1854, en traitant *De l'aptitude anesthésique des sujets pour le chloroforme et de son dosage*³²⁸.

François-Joseph Lach³²⁹ avait vu juste lorsqu'il écrivait, en 1852, que l'action des anesthésiques sur le cœur est la cause prédominante de la mort. Mais Lach n'ira pas plus loin. Il ne voyait, dans l'arrêt cardiaque foudroyant, que le résultat de l'action d'un gaz toxique, d'une asphyxie résultant d'un empoisonnement par le gaz.

Dans une note, présentée à la Société de chirurgie, le 2 novembre 1853, Gaetan-Pierre Stanski³³⁰, 22, rue du

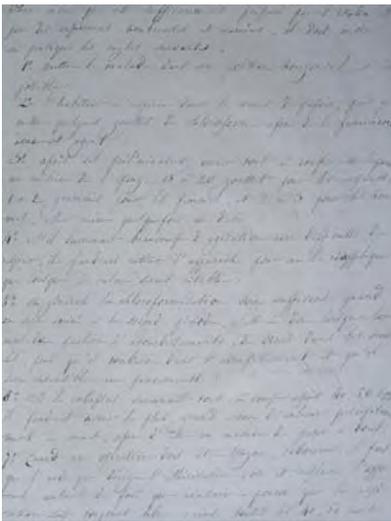
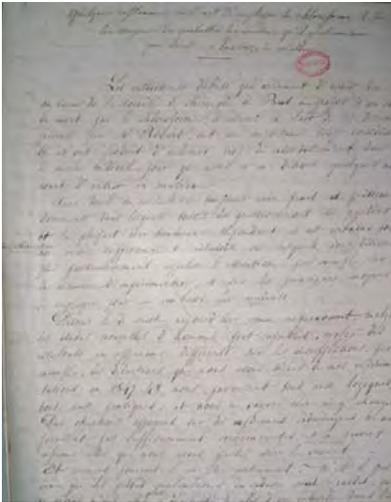
Sentier, à Paris, médecin de l'Institution des diaconesses et du Diaconat de l'Église réformée, s'élevait contre l'attitude particulière imposée aux patients par certains chirurgiens. Stanski était convaincu que la position assise était à l'origine des accidents funestes survenus aux malades de Gorré, Barrier, Confevron, Sédillot et Mayer³³¹. Les faits semblaient lui donner raison : aucune mort subite n'avait été signalée parmi les enfants anesthésiés en position couchée. Stanski³³² revint sur le sujet, le 31 mars 1875, à l'occasion de la présentation de ses travaux pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon. Il se défendait d'avoir, le premier, indiqué la cause principale des morts subites sous l'influence de l'inhalation chloroformique.

Stanski³³³ en avait déjà parlé en février 1849, en expliquant que, le patient étant assis, le cœur, sous l'effet de l'anesthésie, envoyait moins de sang au cerveau. Il³³⁴ protesta contre l'omission de son nom dans la thèse de concours pour la chaire de médecine opératoire d'Adolphe Lenoir³³⁵. Ce dernier avait bel et bien parlé de la position à adopter lors des opérations pratiquées sur les muscles de l'œil, en oubliant de rappeler les propos de Stanski. La position du patient avait l'inconvénient de favoriser la stagnation du sang au fond de l'incision. À une époque où l'aspiration chirurgicale n'existait pas encore, où l'opéré était placé sur une chaise basse, le visage tourné vers la fenêtre, ce filet de sang, qui s'écoulait en continu, gênait considérablement l'opérateur et le contraignait au tâtonnement.

Les travaux des commissions

Le rapport de Malgaigne et les objections de Guérin, Blandin, Amussat et Velpeau

Les discussions³³⁶ sur le chloroforme occupèrent les membres de la commission et l'Académie de médecine, du 31 octobre 1848 au 6 février 1849, jusqu'au vote du rapport³³⁷ de la commission chargée d'examiner les décès attribués au chloroforme. Jules Guérin³³⁸ en devint l'adversaire le plus farouche, estimant que le contenu de ce rapport était inférieur à la mission que l'Académie avait



Figures 4.83. Extraits de la note de Plouviez relative à l'art d'employer le chloroforme et les moyens de combattre les accidents qu'il peut occasionner. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

été appelée à remplir. La rédaction³³⁹ de la *Gazette Médicale de Paris* fut d'une extrême sévérité à l'égard du rapport de Malgaigne, jugeant son analyse incomplète.

Le nouveau rapport de César-Alphonse Robert

Le 8 juin 1853, à la Société de chirurgie de Paris, César-Alphonse Robert³⁴⁰ donnait lecture d'un nouveau rapport sur les décès imputables au chloroforme. Ses conclusions allaient à l'encontre de celles de Malgaigne. Le chloroforme pouvait causer la mort, par la cessation brutale du rythme du cœur à la suite d'une syncope cardiaque. Son inhalation était contre-indiquée chez tous les individus prédisposés aux syncopes, chez ceux qui étaient affaiblis par des hémorragies ou des traumatismes, de même que pour ceux dont les organes centraux de l'innervation, de la circulation et de la respiration présentaient une affection pathologique.

Des discussions³⁴¹ suivirent jusqu'au 1^{er} février 1854, quand Denonvilliers³⁴² fut enfin chargé de lire les conclusions. Robert protesta contre leur insertion dans le procès-verbal officiel, et présenta, au nom de la commission, trois nouvelles propositions, le 22 février 1854. On finit tout de même par voter et adopter deux des trois conclusions de Robert.

En présentant ses travaux sur l'éthérisme pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon de l'année 1854 (fig. 4.83), Plouviez répondit aux questions posées par l'inhalation des anesthésiques. Dans « *Quelques réflexions sur l'art d'employer le chloroforme et sur les moyens de combattre les accidents* »³⁴³, trop long pour être exposé ici, Plouviez estimait que plusieurs points n'avaient pas été suffisamment éclaircis : la manière d'expérimenter et les moyens pour combattre les accidents. Il y indique donc son procédé expérimental, qui consistait à plonger une aiguille à acupuncture dans le cœur, à l'instant même où la mort apparente se produisait. Puis, passant au mode de chloroformisation³⁴⁴, Plouviez écrivait que si une opération devait durer plus de 10 à 15 secondes, il faudrait demander à un aide d'administrer le chloroforme. L'auteur lillois décrivait ensuite, à nouveau, le cornet à papier, puis sa manière d'opérer, avant de parler des différentes méthodes de réanimation

par l'oxygène, le galvanisme, l'électropuncture, en y associant quelquefois la saignée³⁴⁵, tirer la langue hors de la bouche, les insufflations et pressions alternatives sur la poitrine et le bas-ventre (des moyens héroïques, dit-il) et le réchauffement du malade. Il rejetait l'emploi de la canule trachéale, qui peut provoquer un emphysème. Au besoin, il était bon de doubler le volume des soufflets des boîtes de secours. Plouviez ne cherchait pas à brusquer les choses, estimant que la méthode écossaise était dangereuse. Il lui préférait la méthode intermittente, où le malade bénéficie d'un petit courant d'air frais. Un aide, un témoin oculaire, pouvaient être d'un grand secours en cas de difficultés majeures.

Pour acquérir de l'expérience en matière d'éthérisation, Plouviez conseillait au jeune praticien de s'exercer sur les animaux, d'étudier leurs comportements et les effets de l'anesthésique sur les battements du cœur et des artères. Il ne suffisait pas de lire des livres ou de regarder faire les grands maîtres, il fallait aussi que le jeune médecin s'exerce, s'interroge, qu'il se remette en cause, en un mot, qu'il étudie la question sous tous ses aspects.

Plouviez employait souvent les mêmes expressions que ses contemporains. On a l'impression que les communications obéissaient à certaines règles de présentation. Il était de bon ton de reprendre les idées exprimées dans les publications précédentes, en y ajoutant ses propres spéculations. Aussi, certains mémoires ont une allure stéréotypée.

Le nombre de décès ne cessait d'augmenter. En 1853, Chassaignac en avait dénombré quarante-sept³⁴⁶. Dans une lettre (fig. 4.84), datée du 9 mai 1859, D. Després³⁴⁷, chirurgien en chef de l'hospice de la vieillesse à Bicêtre, s'inquiétait de la menace d'abandon du chloroforme qui planait sur la chirurgie. Il avait donc rédigé un mémoire (fig. 4.85), qui fut présenté le 16 mai 1859. Les conclusions, au nombre de sept, étaient les suivantes :

« 1° La suspension de la respiration est le seul phénomène grave qui doit préoccuper les chirurgiens pendant l'administration du chloroforme.

2° Le phénomène peut se manifester pendant toutes les périodes de cette administration ; il est variable, sous le rapport de sa durée et quant au moment de son apparition dans chaque période, mais il est particulièrement grave pendant celle de la résolution.



Figure 4.84. Lettre de D. Després.
© Archives de l'Académie
des sciences de l'Institut de France.

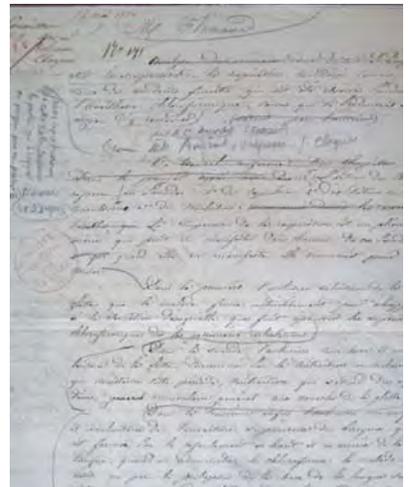


Figure 4.85. Extrait de la note
de D. Després sur la suspension
de la respiration.
© Archives de l'Académie
des sciences de l'Institut de France.

3° Il tire sa plus grande gravité de la persistance des efforts inspiratoires, pendant toute sa durée, efforts insidieux, qui font croire à un état normal de respiration, alors qu'il ne pénètre pas une seule bulle d'air dans les poumons, et qui ont induit en erreur les chirurgiens distingués, en leur faisant croire à l'existence de la respiration, après la cessation des battements du cœur.

4° C'est à la persistance de la suspension de la respiration qu'il faut attribuer le développement des accidents funestes qu'ont signalé l'emploi du chloroforme, depuis sa découverte, jusqu'à ces derniers temps.

5° La manifestation du trouble de la respiration est indépendante d'une action toxique quelconque du chloroforme ; elle est due à une cause tout à fait mécanique, qu'on fait disparaître instantanément en appliquant uniquement le procédé que j'ai proposé d'appeler le soulèvement digital de la base de la langue.

6° Tout autre instrument que le doigt, tels que des tubes introduits dans le larynx, pinces à érignes, agissant sur la pointe de la langue, pour l'attirer en dehors, doivent être pitoyablement rejetés comme insuffisants et même dangereux.

7° Il devient indispensable, quand le chirurgien ne pourra pas appliquer lui-même le chloroforme, d'avoir un aide, connaissant bien le mode d'apparition du trouble respiratoire et sachant bien appliquer le procédé. J'ajouterai que, comme le procédé expose le doigt de l'aide à quelques dangers, je conseille de ne jamais négliger de protéger cet organe, en l'enveloppant d'un doigtier métallique et à son défaut, de placer un coin entre les dents, avant d'introduire le doigt dans la gorge. »³⁴⁸

Després avait la ferme conviction qu'il n'y aurait plus aucun accident à déplorer si les chirurgiens s'appliquaient à suivre ses conseils.

L'anesthésimètre de Jean-Louis-Prosper Duroy

Le 1^{er} octobre 1853, la Société médicale d'émulation de Paris nommait une nouvelle commission, composée de sept membres³⁴⁹. Jean-Louis-Prosper Duroy, pharmacien, 10, faubourg Montmartre, à Paris, déjà connu pour ses recherches sur le chloroforme, fut associé à leurs travaux.

La commission consacra quarante séances à l'examen des questions posées et fit cent cinquante expériences sur des reptiles, des oiseaux et des mammifères. Elle constata que l'action du chloroforme variait en intensité et en rapidité, en fonction de la classe à laquelle appartenaient les vertébrés. Les reptiles, les animaux à sang froid, orvets ou lézards, étaient anesthésiés après 35 à 40 minutes d'inhalation, et nécessitaient 5 à 6 grammes de chloroforme, alors que les petits oiseaux ne demandaient que 3 à 4 minutes d'inhalation et 8 à 10 gouttes de chloroforme, les mammifères se situant entre les deux catégories. Les différences physiologiques et anatomiques des organes de la respiration des animaux expliquaient ces faits expérimentaux. Ludger Lallemand³⁵⁰ avait noté que la lenteur de l'éthérisme tenait en partie à la durée de la période d'excitation et au degré de résistance de l'animal. Ces différences dépendaient de la capacité respiratoire et de la fonction circulatoire de chaque espèce. En 1853, Amédée Forget³⁵¹ avait montré que, chez l'Homme, tel individu pouvait être anesthésié avec 10, 12 ou 15 grammes de chloroforme, alors que tel autre ne pouvait inspirer qu'une quantité infime d'anesthésique et sombrer rapidement dans le collapsus. Pour expliquer cette variabilité d'action, Forget³⁵² avait fait un certain nombre d'expériences avec Duroy, en prouvant qu'en dehors de l'idiosyncrasie, il existait d'autres circonstances qui produisaient ces fluctuations. En versant vingt ou trente gouttes de chloroforme dans un bocal en verre, contenant plusieurs litres d'air, et en introduisant une allumette enflammée dans le récipient, cette dernière brûlait aussi longtemps qu'elle restait dans la partie supérieure du vase, mais s'éteignait lorsqu'elle était déplacée vers la partie inférieure. En remplaçant l'allumette par un oiseau vivant, l'animal, en tombant au fond du vase, s'anesthésiait beaucoup plus rapidement. D'autres expériences montraient que les vapeurs chloroformiques étaient entraînées par le courant d'air qu'on faisait passer au-dessus d'elles. En plaçant une bougie allumée au-dessus d'une éponge imbibée de chloroforme, la flamme menaçait de s'éteindre ; en organisant un courant d'air, et en plaçant la bougie allumée, au-dessus ou en sens contraire du courant, elle résistait à l'extinction. Dans le sens du courant, elle dégagait une fumée épaisse et avait tendance à s'éteindre. Forget et Duroy en déduisirent que les accidents mortels pouvaient survenir très rapidement chez l'Homme, lorsque les vapeurs de

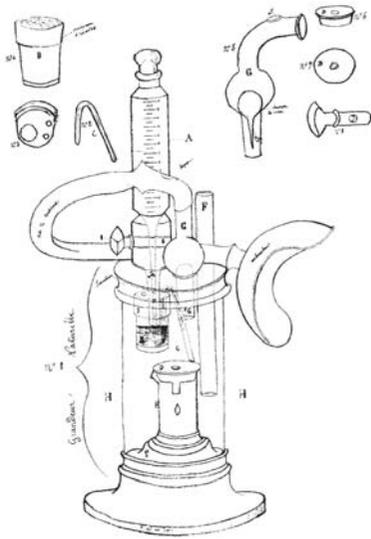


Figure 4.86. Schémas originaux du brevet d'invention pris par Jean-Louis-Prosper Duroy, pour un *Inhalateur-compteur pour doser, faire volatiliser et introduire méthodiquement les anesthésiques (chloroforme, éther, etc.) dans les voies pulmonaires.*

Fait à Paris, le 3 mars 1854.

A : vase en cristal gradué.

B : réservoir à siphon de 40 cm³.

C : petit siphon aspirateur de 2 mm de diamètre intérieur, garni d'une petite mèche de coton.

D : cupule évasée. Placée sur le godet, au-dessous du siphon, elle reçoit les gouttes de chloroforme.

E : godet ou trop-plein.

F : tube inhalateur terminé par une embouchure.

G : tube à soupapes en verre.

© Fond d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

chloroforme n'étaient pas mélangées convenablement à l'air atmosphérique. L'appareil, imaginé par Duroy, semblait répondre à ces différents impératifs. Malgré son apparente complication, Lallemand estimait qu'il était simple et ingénieux et, le 3 mars 1854, Duroy déposait un brevet d'invention, n° 18946, pour son anesthésimètre (fig. 4.86).

Sept ans après la fabrication de l'éthérisateur et du chloroformisateur de Charrière avec son robinet à triple effet, l'appareil de Duroy est-il réellement novateur ? Les éléments de base sont toujours les mêmes. On emploie toujours le pince-nez. Le réservoir n'a plus la forme d'un ballon, comme dans l'inhalateur de Bonnet et Ferrand, mais celle d'un tube allongé, gradué, en cristal. Le principe du siphon à mèches, sorte de compte-gouttes, est astucieux, assez proche du système mis au point par Brisbart-Gobert, le 11 mars 1847. Le contrôle du débit et de la vaporisation du chloroforme est facilité par la transparence de l'appareil.

Le 15 mars 1854, Duroy ajoutait une addition au brevet initial (fig. 4.87). En moins de quinze jours, il avait amélioré la présentation de son anesthésimètre. Le bouchon du bocal cylindrique HH' est mieux fixé, ce qui lui assure une meilleure stabilité. Les ouvertures qui livrent passage au tube inhalateur, aux tubes d'entrée de l'air atmosphérique et à la pipette du réservoir, ont été déplacées. Le réservoir extérieur et les tubes d'entrée de l'air atmosphérique ont été solidarifiés et sont mieux implantés sur le plateau OO'. Le montage de l'ensemble est nettement plus équilibré, le réservoir supérieur, rempli de chloroforme, ne peut plus osciller. Le nombre de siphons à mèche a été doublé, ce qui multiplie par deux la quantité de matière à évaporer. Le godet E, plus grand, a également été gradué. On peut matérialiser ainsi, sans perdre de temps, la quantité de chloroforme qui ne s'est pas vaporisée ou qu'on a laissé écouler en excès. Les tubes d'entrée de l'air atmosphérique ont été doublés. Les petits siphons à mèches sont équipés d'un manchon régulateur. L'abaissement ou l'élévation de l'axe de ce régulateur peut être contrôlé grâce à l'aiguille U. Ce système, très sophistiqué, permet une vaporisation progressive et mesurée du chloroforme. En activant l'écrou du régulateur, en rapprochant ou en éloignant les branches des siphons, on peut faire pleuvoir un nombre plus ou moins important de gouttes vers le centre ou sur les cercles les plus éloignés du point central

du plateau évaporateur. Une disposition qui semble vouloir répondre à toutes les idiosyncrasies rencontrées dans la pratique médicale.

Au moment d'administrer l'anesthésique, on procédera avec calme et lenteur, en laissant au malade le temps de respirer librement pendant deux ou trois minutes, avant de tourner l'érou du régulateur, du degré le plus faible aux degrés suivants, jusqu'à la perte de conscience. Une fois l'anesthésie établie, on ramène l'aiguille au point de départ et l'on fait inhaler le chloroforme par intermittences rapprochées. La dose habituelle, pour une intervention de courte durée, est de 3 ou 4 grammes de chloroforme, pour une opération plus longue, de 5 à 6 grammes.

L'appareil de Duroy fut présenté à la Société médicale d'émulation de Paris, par Ludger Lallemand³⁵³, le 13 janvier 1855. Le même jour, Duroy envoyait une note à Flourens (fig. 4.88 et 4.89). Elle sera lue, en séance, deux semaines plus tard, mais non publiée :

« Monsieur,

Le premier, vous avez découvert les propriétés anesthésiques du chloroforme, vous avez tracé les lois physiologiques qui s'y rattachent, ainsi que les règles de son emploi chirurgical. Me pardonnerez-vous, Monsieur, la liberté que je prends en m'adressant à votre haute compétente autorité pour vous soumettre un appareil nouveau, que je nomme anesthésimètre ? Vous verrez ci-inclus les dessins et la description de cet instrument, qui est construit de manière à permettre le dosage du chloroforme. Déjà, plusieurs chirurgiens distingués, M.M. Robert, à Beaujon, Michon, à la Pitié, et Richet, à l'Hôtel-Dieu, ont bien voulu l'essayer dans leurs services et ils en ont complètement reconnu l'utilité, et surtout, l'opportunité (par suite des événements qui arrivent pour une administration arbitraire et irrégulière de l'agent). Bientôt, la Société de chirurgie, sur la proposition de l'un de ses membres, nommera une commission, pour en examiner la fonction et l'application, mais auparavant, je désire en faire hommage à l'Institut.

Seriez-vous assez bon, Monsieur le Secrétaire, pour m'accorder quelques instants chez vous, tel jour et telle heure qu'il vous plaira de m'indiquer, afin d'avoir au préalable l'honneur de vous présenter mon instrument ? S'il est digne de votre approbation, peut-être aurais-je ensuite l'espoir qu'il serait présenté, par vous, à l'Institut ?

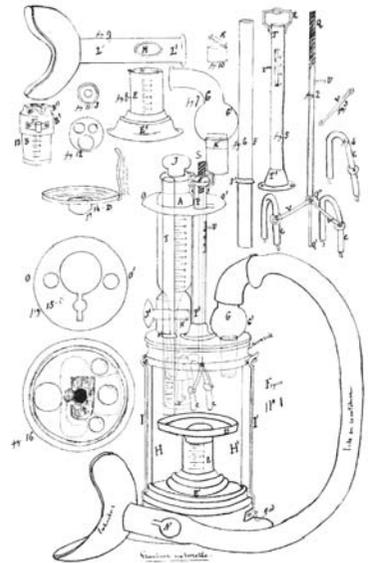
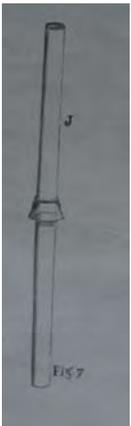
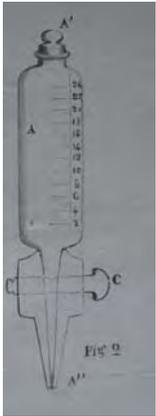


Figure 4.87. Schémas de l'appareil de Jean-Louis-Prospér Duroy, après y avoir apporté quelques modifications. Additions au brevet d'invention, 15 mars 1854. Grâce aux précisions apportées dans ce brevet, l'anesthésimètre de Duroy pourrait être facilement reproduit en fac-similé, puis exposé dans un musée spécialisé en anesthésiologie. © Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



J'exige beaucoup, sans doute, de votre personne et de vos instants précieux, mais j'ai confiance en votre bonté et en la protection que vous accordez toujours au progrès scientifique...»³⁵⁴

Duroy n'obtint aucune réponse. La Société de chirurgie était l'organisme le plus compétent pour porter un jugement sur la qualité de l'inhalateur. Duroy l'avait construit pour que la quantité de chloroforme inhalée soit très faible (il en fallait 8 à 10 fois plus lorsque l'anesthésique était inhalé à partir d'une éponge) et qu'il ne se répande plus dans la salle d'opération en exposant l'entourage aux effets du narcotique. Duroy avait parfaitement raison d'insister sur ce point.

Face aux accusations formulées par Robert, au sujet des chloroformisateurs, Duroy adressa une lettre, le 7 juillet 1857, à l'Académie de médecine. Le commissaire nommé était Robert lui-même, ce qui explique pourquoi cette lettre, inédite, n'a pas été rendue à l'Académie avant son décès³⁵⁵. Il remerciait bien évidemment Robert d'avoir exposé son anesthésimètre parmi les autres appareils présentés à l'Académie, mais regrettait qu'il se soit hâté de conclure qu'il était impraticable et insuffisant, en raison de la lenteur avec laquelle il amenait l'anesthésie. Duroy n'aurait pas s'en laisser compter, c'est pourquoi il ajoutait :

« Si le savant chirurgien avait fait la description des organes de ce système, l'Académie aurait jugé, au contraire, combien il est facile de lui donner toute la puissance voulue, sans changer son principe ni sa disposition ; mais, évidemment, M. Robert ne s'est souvenu que de mes premiers essais à l'hôpital Beaujon, où la prudence, au début, me commandait d'agir modérément et avec circonspection. Mais, depuis, ayant reconnu qu'il était nécessaire de donner plus de puissance à l'instrument, je dois déclarer aujourd'hui, à la suite d'un grand nombre d'applications du chloroforme, que le temps nécessaire pour produire l'anesthésie chirurgicale, avec mon appareil, est suffisamment restreint ; il varie entre 6 et 12 minutes et ne dépasse guère ce dernier terme.

Quant à la complication de cet instrument, elle n'est qu'apparente, et d'ailleurs, le reproche qu'on lui adresse à cet égard est, si j'ose le dire, une sorte d'inconséquence. En effet, les chirurgiens qui se servent des appareils ne doivent-ils pas les désirer complets sous tous les rapports, ou bien, adopter simplement les compresses et les éponges qui sont aussi des appareils... »

Figures 4.88. L'appareil de Duroy.

La lettre de Duroy est trop longue pour être reproduite dans son intégralité, la deuxième partie étant consacrée à la description de l'appareil.

L'inhalateur de Duroy fut condamné, les premiers essais ayant été décevants. L'anesthésie s'installait trop lentement, pour des opérateurs habitués, depuis 1847, à sidérer le patient. Administrer un anesthésique, en continu ou par intermittence, ne faisait pas vraiment partie des gestes rituels. L'appareil de Charrière, si répandu dans les hôpitaux, ne permettait pas de doser avec précision la quantité de vapeurs aspirées par les poumons. Duroy avait raison : il fallait inventer un appareil capable de maintenir la fonction respiratoire sans asphyxier le malade. Sa conception devait permettre une évaporation maximale continue, en peu de temps, tout en permettant aux vapeurs chloroformiques de se mélanger à une quantité d'air atmosphérique suffisante. Il fallait pouvoir contrôler l'inspiration au moment voulu. La conception de l'appareil de Duroy était vraiment trop compliquée. Il risquait de se briser au moindre choc. Il n'était pas fait pour un emploi intensif, ni pour être transporté d'une pièce à l'autre. De par son métier, Duroy n'avait pas la même perception du mécanisme inhalatoire, ni des problèmes rencontrés par le corps médical. C'était un homme de laboratoire, travaillant avec des flacons, certes intéressé par la chimie et la partie théorique de l'inhalation, mais ne pouvant pas avoir la même approche qu'un médecin, quotidiennement confronté à l'idiosyncrasie de chacun de ses malades.

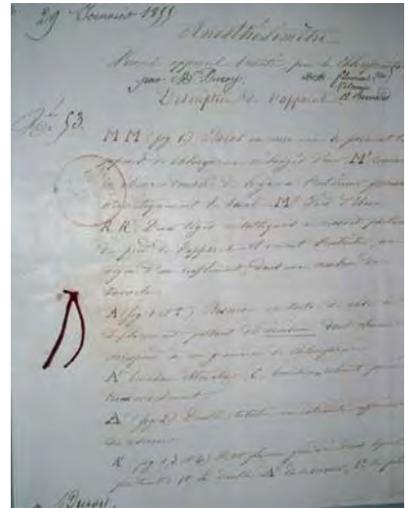


Figure 4.89. Note relative à l'anesthésimètre, adressée à l'Académie des sciences, le 29 janvier 1855.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France. Le petit fascicule de 11 pages, *Anesthésimètre. Nouvel appareil pour appliquer le chloroforme*, de Duroy, publié chez Thunot et Cie, à Paris, en 1856, contient un tableau indicatif de la correspondance entre les graduations indiquées par la goupille U et le nombre de gouttes de chloroforme évaporées par minute : la graduation

n° 1	libère environ 4 gouttes,
n° 2	environ 10 gouttes,
n° 3	environ 25 gouttes,
n° 4	environ 40 gouttes
n° 5	environ 60 gouttes.

Chapitre 5

Procédés de réanimation pour remédier aux accidents de l'éthérisation

Les accidents chloroformiques vus par John Snow

Pour John Snow, le chloroforme était bien plus efficace que l'éther, lorsqu'il était inhalé à une température de 60 degrés. Pour produire l'insensibilité, il fallait douze inspirations de chloroforme, contre 32 pour l'éther, à raison de 0,4 litre de vapeurs chacune. Pour comprendre le mécanisme et la cause des accidents chloroformiques, l'anesthésiste devait tenir compte de la quantité de vapeurs chloroformiques diffusées dans le sang et dans les poumons au cours des différentes étapes de l'anesthésie. Snow pensait que le mode d'administration du chloroforme, à l'aide du mouchoir, n'était pas une bonne méthode. Elle ne permettait en aucune manière de connaître la quantité de vapeurs inhalées, ni de réguler leur débit. Pour Snow, les accidents étaient la conséquence du surdosage en vapeurs chloroformiques. Lorsqu'elles étaient convenablement diluées avec de l'air atmosphérique et que leur inspiration avait été correctement surveillée, il n'y avait plus lieu de craindre, ni décès, ni accident grave¹.

Une analyse des causes de décès liés à l'inhalation chloroformique montrait que, dans toutes les observations où la respiration s'était arrêtée, le cœur avait cessé de battre. Or, les expériences de Thomas Wakley et de Snow montraient que le cœur continuait à battre chez les animaux inférieurs, alors que la respiration était arrêtée depuis une ou deux minutes. Comment expliquer cette différence entre l'Homme et l'animal ? Pour quelles

raisons le cœur de l'Homme cessait-il de battre avant l'arrêt de la respiration ? Snow pensait qu'il fallait attribuer cette différence à l'action réflexe des nerfs spinaux, au contrôle exercé par le cerveau humain, dont le pouvoir était supérieur à celui des animaux inférieurs. Les femmes, déclarait Snow, plus sensibles à une soudaine dépression cérébrale, tombaient plus rapidement en syncope ; elles pâlissaient plus vite, leur pouls s'affaiblissait plus rapidement et les contractions du cœur s'arrêtaient subitement sous l'influence de la dépression mentale et de la réaction du cerveau.

En Grande-Bretagne, écrivait l'abbé François Moigno², les morts par inhalation du chloroforme, dans les opérations de petite chirurgie, étaient devenues si fréquentes qu'on ne les publiait plus et qu'on ne comptait plus leur nombre. La pratique française différait complètement de la pratique anglaise. Pour les petites opérations chirurgicales, les chirurgiens français se contentaient souvent de la période d'excitation, tandis que les praticiens anglais continuaient l'inhalation jusqu'à ce que le patient fût plongé dans un état de stupeur complète. En administrant des doses massives, les médecins anglais voulaient couper court à la période d'excitation et atteindre plus rapidement le but fixé. Selon Achille Chereau³, cette différence capitale était à l'origine de la majorité des accidents enregistrés en Grande-Bretagne et aux États-Unis.

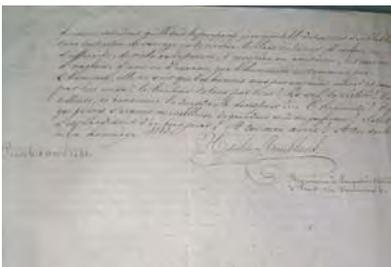
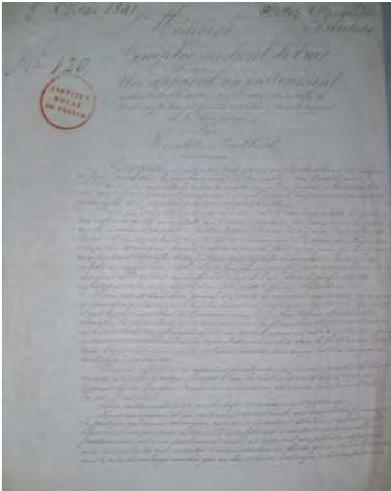


Figure 5.1. Première page et dernière pages de la note d'Hipolite Amblard, datée du 5 avril 1841.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

La respiration artificielle

Avant d'aborder la question de l'application pratique de la respiration artificielle, il est intéressant de prêter attention à une note inédite de J. Hipolite Amblard, datée du 5 avril 1841 (fig. 5.1). Le manuscrit de ce pharmacien de Largentière (Ardèche), demeurant 4, rue Vaucanson, à Paris, traite de l'emploi médical de l'air, appliqué aux besoins de la thérapeutique, et de l'appareil inventé à cet effet. Après avoir parlé de l'air en général, Amblard révélait que l'on manquait de respirateurs artificiels capables de se substituer à une poitrine naturelle. Il avait donc construit un appareil en forme de soufflet, composé de deux réservoirs séparés, l'un pour l'air expiré, et l'autre pour l'air à inspirer, avec une soupape à chaque ouverture. En les faisant fonctionner, les deux réservoirs se remplissaient et se vidaient en même temps, l'un d'air impur venant des

poumons, et l'autre, d'air atmosphérique ou de vapeurs médicamenteuses, provenant d'une cloche. Les deux pompes réunies fonctionnaient ensemble, à la main ou à l'aide d'un moteur, aspirant par le même mouvement ascendant, et expulsant par le même mouvement descendant, l'un, l'air impropre, et l'autre, l'air propre. Un tuyau ou bec commun les faisait communiquer, par la bouche, avec l'atmosphère. La pompe pouvait être en étain, en cuivre étamé, en métal argenté ou en verre, et les soufflets ronds ou carrés, l'un dans l'autre ou à côté l'un de l'autre, rangés dans une caisse, ou non.

L'appareil devait avoir la même capacité que le poumon, être transportable et peu onéreux. Amblard proposait de le nommer *Ressuscitateur* ou *Respirateur*. Puis, revenant à des préoccupations plus terre-à-terre, il précise qu'il ne prétend pas ressusciter les morts, mais rendre à la vie des êtres chez lesquels se trouvent toutes les conditions de la vie, sauf celle de la respiration. « *C'est une pendule, qui, sans être dérangée, est arrêtée, et qui, faute d'avoir en elle la puissance de vaincre la force d'inertie, ne marcherait jamais plus, si une main ne venait donner l'impulsion à son balancier. Cette main, c'est mon respirateur ou poitrine mécanique ; le balancier de la pendule animale, c'est le cœur, les poumons probablement son ressort, que l'air monte sans cesse.* »⁴ Il fallait convaincre les membres de l'Académie des sciences, montrer que l'instrument allait améliorer le sort d'un grand nombre d'asthmatiques ou de poitrinaires.

Il semble qu'Amblard n'ait pas fait parvenir l'appareil lui-même à l'Académie. Il était peut-être trop encombrant, trop lourd ou trop difficile à déplacer !

Six ans plus tard, le 22 février 1847, alors que l'éthérisation suscitait un intérêt croissant dans le monde médical, Amblard rappelait aux membres de l'Académie que son « *Respirateur ou poitrine mécanique* », destiné au secours des noyés, des asphyxiés et des syncopés, était toujours d'actualité. Il pouvait servir à guérir les poitrinaires, à les soulager et à les soutenir, à faciliter les insufflations, à introduire ou à extraire des gaz, de l'air ou de la vapeur du poumon, et même, à opérer la mutation ou à transvaser des gaz dans les laboratoires de chimie. Cette lettre⁵ (fig. 5.2), tout comme la note de 1841, fut classée sans suite⁶. Des deux commissaires désignés en 1841, il ne restait plus que François Magendie. Gilbert Breschet, chirurgien des hôpitaux et professeur d'anatomie à la Faculté de médecine, avait quitté ce monde en mai 1845. Le vœu

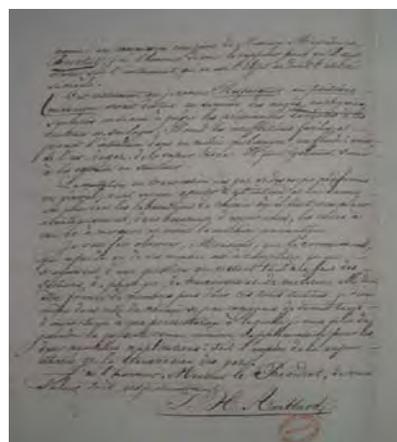
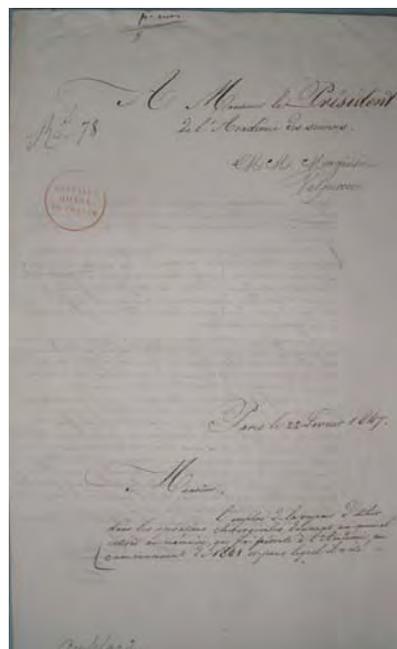
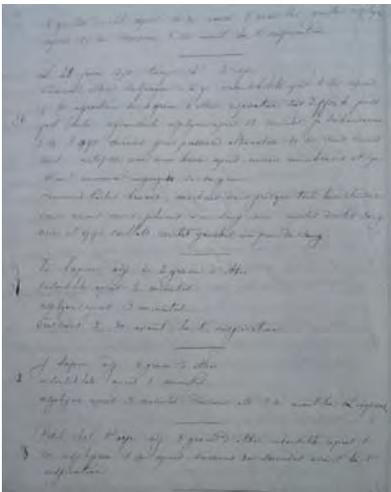
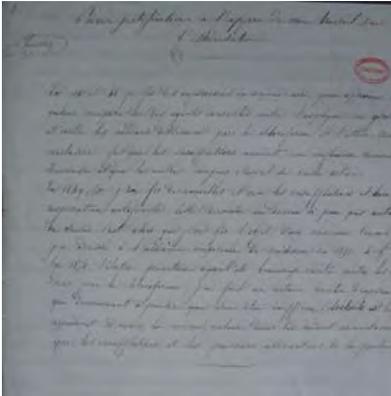


Figure 5.2. Lettre de Hipolite Amblard : 22 février 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

d'Amblard de le remplacer ne fut pas exaucé. Il n'y eut pas de chimiste parmi les nouveaux commissaires chargés d'examiner la lettre de 1847. L'analyse des travaux d'Amblard fut confiée à Magendie et Velpéau, qui ne répondirent pas.

Deux années s'écoulèrent avant que Philippe Ricord⁷ ne proposât de pratiquer l'insufflation directe de l'air par la méthode du bouche-à-bouche, en cas de mort subite après inhalation du chloroforme. Pour la première fois, et cela depuis fort longtemps, un médecin venait de songer à cette méthode simple et logique. La communication de Ricord, en novembre 1849, fut des plus succinctes. Il se contenta de citer deux observations dans lesquelles l'insufflation par la méthode du bouche-à-bouche avait sauvé le malade de justesse, au grand regret de la rédaction⁸ de *L'Union Médicale*, qui estimait que ce moyen n'était pas exempt d'inconvénients, s'il n'était pas employé avec prudence et précaution.



Les recherches de D. Plouviez pour lutter contre l'asphyxie

D. Plouviez avait fait des expériences sur les animaux, afin d'établir une comparaison entre les agents qui avaient été conseillés jusque-là pour lutter contre l'asphyxie et les accidents de l'éthérisation. Il en avait conclu que seule l'insufflation pouvait exercer une influence heureuse sur l'accidenté. Plouviez⁹ répéta ses essais en 1849, puis en 1850 et adressa de nouveaux travaux, à l'Académie de médecine, le 4 novembre 1851. Il inséra ses observations dans l'une des pièces justificatives fournies pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854 (fig. 5.3) dans laquelle il détaillait l'ensemble des essais réalisés, sur les animaux, entre 1849 et 1854. La respiration artificielle lui donnait alors à peu près autant de succès que l'insufflation.

– Les expériences d'insufflations, après éthérisation, lui avaient donné 59 succès et 9 insuccès. Trois animaux furent asphyxiés. Une première série de vingt expériences, menées sur des chats, ont été réalisées le 27 octobre 1849, par une température de 17 degrés. Elles furent suivies de plusieurs autres séances, numérotées comme suit :

- novembre 1849 : expériences 21 à 49 ;
- le 29 avril 1850 : expériences 50 et 51 ;

Figure 5.3. Extraits des pièces justificatives à l'appui des travaux de Plouviez sur l'éthérisation. La note comporte 49 pages. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

- le 2 mai 1850 : expériences 52 et 53 ;
- le 10 mai 1850 : expériences 54 à 63 ;
- le 5 août 1851 : expériences 64 à 68.

– Dans une deuxième série d'essais, Plouviez avait tenté de traiter la syncope chloroformique ou éthérique par la respiration artificielle. Sur 68 asphyxies, 17 se soldèrent par un échec, les pressions alternatives s'étant avérées moins efficaces que les insufflations. La différence s'expliquait par le retard de la mise en œuvre des pressions alternatives. Ces expériences, réalisées sur des chats, peuvent être résumées ainsi :

- 5 novembre 1849 : expériences 1 et 2 ;
- 15 mai 1850 : expériences 3 à 16 ;
- 25 mai 1850 : expériences 17 à 21 ;
- 4 juin 1850 : expériences 22 et 23 ;
- 20 juin 1850 : expériences 24 et 25 ;
- 24 juin 1850 : expériences 26 à 30 ;
- 28 juin 1850 : expériences 31 à 40 ;
- 7 juillet 1850 : expériences 41 à 44 ;
- 11 août 1850 : expériences 45 à 48 ;
- 2 octobre 1850 : expériences 49 à 53 ;
- 10 octobre 1850 : expériences 54 à 59 ;
- 22 octobre 1850 : expériences 60 à 63 ;
- 27 octobre 1850 : expériences 64 à 68.

Le 10 avril 1854, devant la section de physiologie de la Société médicale de Londres, Benjamin Ward Richardson¹⁰, médecin de la *Royal Infirmary for Diseases of the Chest*, mettait l'accent sur les bons effets observés, en cas de syncope, dans la position couchée. Richardson se souvenait des théories de William Pulteney Alison¹¹, d'Édimbourg, et d'Edward Ash¹². En couchant le patient, la tête vers le bas, le sang afflue vers le cerveau et les régions médullaires. Ces centres, réactivés par l'afflux sanguin, agissent immédiatement sur le cœur en lui redonnant toute sa vigueur. À cela, Richardson répondait qu'un cœur vide de sang ne peut rien expulser ; mais, dans les cas désespérés, le chirurgien a toujours la possibilité de transfuser du sang frais dans les vaisseaux. Dans une série d'expériences, réalisées sur des chats accrochés la tête en haut, puis placés en position horizontale, Richardson put montrer que le sang provenant des veines caves inférieures vient remplir les cavités cardiaques et maintient son activité pendant dix minutes environ. Il prouvait ainsi que l'activité du cœur ne dépend pas

du cerveau, que la position couchée, la tête vers le bas, permet d'inverser le torrent circulatoire et de remplir de sang les cavités cardiaques.

Dans les syncopes liées à la peur ou à l'émotion, le patient oublie très souvent de respirer, ce qui a pour effet de ralentir les battements du cœur. Lorsqu'il est assis ou debout, les cavités droites se remplissent à l'excès, tandis que celles de gauche ne reçoivent pas la quantité normale de sang. Le courant artériel, trop faible, n'arrive plus à forcer le sang à passer au-delà de la crosse aortique. L'activité musculaire et les fonctions nerveuses s'en trouvent réduites. En plaçant le corps du malade dans la position horizontale, la faible quantité de sang, contenue dans le ventricule gauche, s'écoulera plus facilement vers le système circulatoire. De ce fait, le ventricule droit sera plus rapidement délivré de son sang et se contractera avec plus de facilité. Il fallait donc tenter de rétablir en même temps la respiration du malade, en stimulant les muscles respiratoires par un apport d'air frais, par la projection d'eau froide ou par l'inspiration d'ammoniacque. Richardson en déduisit les règles suivantes : en cas de syncope, il est nécessaire de placer le corps en position horizontale, en relevant la partie inférieure de quelques degrés par rapport à la position de la tête. Lorsque le cœur est affaibli par la perte de sang (hémorragie accidentelle), il est indispensable d'y suppléer par un nouvel apport sanguin, afin de lui permettre de se contracter.

Un autre exemple de respiration artificielle réussie nous a été rapporté par Delestre¹³ et F...¹⁴, internes du service de Jean-Nicolas Demarquay.

Cautérisations pharyngiennes par l'ammoniacque

Dans son discours sur le chloroforme, le 9 janvier 1849, à l'Académie de médecine, Jules Guérin¹⁵ proposait de combattre les accidents causés par le chloroforme en cautérisant la partie postérieure du pharynx avec de l'ammoniacque. Le principe n'était pas vraiment nouveau. Ducros¹⁶ avait déjà utilisé la cautérisation ammoniacale rétro-pharyngienne chez un sourd-muet, le 10 octobre 1840. Il était malheureusement dans l'erreur. Une irritation spasmodique de la glotte et la suffocation instantanée qu'elle entraîne pouvaient aggraver la situation.

Autres moyens pour rappeler un patient à la vie

Dans une lettre adressée à la rédaction de *L'Union Médicale*, le 30 novembre 1849, Escallier¹⁷, interne de Velpeau, à la Charité, affirmait avoir obtenu d'excellents résultats auprès de deux patients en état de mort apparente après une inhalation de chloroforme, en plongeant ses doigts jusqu'à l'entrée du larynx et de l'œsophage. C'était un geste simple, à la portée de n'importe quel praticien.

En 1853, Jobert de Lamballe¹⁸ confirmait que l'eau de menthe et les antispasmodiques, introduits par la surface rectale, favorisaient le rappel des mouvements cardiaques.

Réanimation par l'électro-galvanisme

Le 20 février 1847, Ducros avait présenté, à l'Académie des sciences, des travaux sur l'emploi des courants électriques et magnéto-électriques pour arrêter les effets de l'éthérisation chez l'Homme et chez les animaux. On ne l'écouta guère ! L'année suivante, dans une lettre adressée à l'éditeur de la revue *The Lancet*, le chirurgien londonien J. H. Horne¹⁹ conseillait d'employer l'électricité dans les accidents anesthésiques et dans l'asphyxie résultant d'une overdose d'acide prussique, d'opium ou d'autres poisons d'origine végétale. Là encore, pas de réaction particulière de la part du monde médical. L'application de l'électricité en médecine n'était pas encore à la mode !

La question ne sera posée que bien plus tard, lorsque Jules Abeille, alors médecin en chef à l'hôpital d'Ajaccio (après avoir été médecin en chef de l'hôpital de Givet, puis, en 1849, médecin-adjoint à l'hôpital du Val-de-Grâce), fit parvenir, à l'Académie des sciences, un mémoire sur l'emploi de l'électricité pour combattre les accidents dus à l'inhalation prolongée de l'éther et du chloroforme. « *L'électricité, mise en jeu au moyen d'aiguilles implantées sur divers points du corps et surtout en direction de l'axe cérébro-spinal, réveille la sensibilité, et met immédiatement en jeu les muscles en état de relâchement* », écrivait-il le 20 octobre 1851. D'après les expériences réalisées sur des animaux vivants, elle constitue « *le moyen le plus prompt, le plus efficace de ramener à la vie les malades chez lesquels les inhalations chloroformiques ont été prolongées au-delà du*

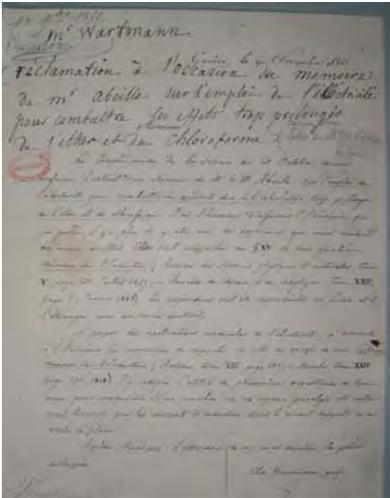


Figure 5.4. Réclamation d'antériorité d'Élie Wartmann : 6 novembre 1851.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

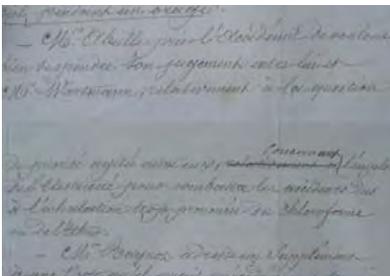


Figure 5.5. © Abeille prie l'Académie de bien vouloir suspendre son jugement entre lui et Mr. Wartmann, relativement à la question de priorité sur l'emploi de l'électricité pour combattre les accidents dus à l'inhalation trop prolongée du chloroforme et de l'éther.

temps prescrit par la prudence »²⁰. Pour cet auteur, c'était le seul moyen efficace pour réveiller la sensibilité d'un patient éthérisé.

Dès qu'il eût connaissance du mémoire d'Abeille (fort probablement en lisant le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*), Élie Wartmann, professeur à Genève, adressa une réclamation d'antériorité à cette même Académie (fig. 5.4). Dans une lettre, datée du 6 novembre 1851, Wartmann²¹ faisait remarquer qu'il avait déjà publié quelques expériences sur le sujet, avec des résultats identiques, dans les *Archives des Sciences physiques et naturelles*, en juillet 1847, et dans les *Annales de Chimie et de Physique*, en janvier 1848. Wartmann²² avait proposé à plusieurs médecins de combattre les dangers de l'injection de fortes doses d'éther ou de son inhalation prolongée, par l'emploi de la machine électro-électrique ou, au moins, par l'emploi de courants intermittents de très courte durée. Il avait réalisé 99 expériences, sur des poules, des lapins et des grenouilles, en présence de deux collaborateurs : A. P. Prevost, docteur en sciences, et son aide de laboratoire, M. Schnetzler. L'observation la plus remarquable concerne une poule, anesthésiée après une injection d'éther dans le rectum. Lorsqu'elle fut totalement insensible, Wartmann fit passer, d'une aile à la patte opposée de l'animal, des secousses électriques provenant d'un appareil électro-électrique composé d'un couple de piles de Grove. Les yeux du gallinacé s'ouvrirent aussitôt. En continuant à lui administrer du courant, l'animal se débattait de plus en plus. L'injection d'une nouvelle dose de vapeurs éthérées dans le rectum le fit retomber aussitôt dans un sommeil profond. Les expériences menées avec des courants induits, respectivement directs et inverses, ou seulement des courants inverses, ne produisirent aucun changement. Wartmann ne remarqua aucune différence en faisant circuler les courants inverses des pattes aux ailes, ou inversement. Wartmann connaissait les expériences de Ducros et admettait que ce dernier obtenait des résultats similaires.

Le 1^{er} décembre 1851, s'inclinant devant les justifications de Wartmann, Abeille demanda à l'Académie des sciences de suspendre son jugement sur la question d'antériorité soulevée par Wartmann²³ (fig. 5.5), et d'ouvrir le pli cacheté²⁴ qu'il avait envoyé à l'Académie de médecine²⁵, le 31 juillet 1849. Ce dernier contenait une note qui traitait du même sujet.

En août 1853, Jobert de Lamballe fit des expériences similaires sur les animaux. Il prétendit qu'il n'avait jamais entendu parler des travaux d'Abeille et de Wartmann. Il est difficile d'y croire, car il assistait très régulièrement aux travaux de la Commission de l'éther et lisait avec assiduité les rapports de l'Académie des sciences, même si les détails des expériences du médecin de l'hôpital d'Ajaccio ne figurent pas dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*.

Dans une lettre²⁶ (fig. 5.6), datée du 29 août 1853, et dans une note manuscrite de 28 pages (fig. 5.7), consacrées à l'influence de l'électricité dans les accidents chloroformiques, Jobert de Lamballe²⁷ va s'efforcer de démontrer que l'électricité est un moyen efficace pour lutter contre les accidents de l'éthérisation, qu'elle agit sur la partie sensitive et motrice du corps humain, même lorsque le cœur se contracte d'une manière inappréciable ou, plus exactement, lorsque la vitalité de cet organe n'est pas encore éteinte. Dans les cas extrêmes, quand la vie ne tient plus qu'à un souffle, il faudra recourir à l'électro-puncture. Il sera alors nécessaire de prolonger les chocs électriques jusqu'à ce que la respiration et la circulation aient été rétablies. Quand la circulation n'est pas encore complètement arrêtée, l'électricité, appliquée sur les surfaces muqueuses buccales et rectales, suffit à rétablir les fonctions de l'organisme. Ainsi, dans une série d'expériences, réalisées entre le 13 et le 22 août 1853, en présence de ses élèves Henri-Louis Roger, Rigal (médecin à Gaillac), Jaillard et Gratiot (médecin du Bureau de Bienfaisance du 3^e arrondissement de Paris), Jobert de Lamballe réussit à démontrer que l'action du chloroforme peut être foudroyante. Quand le cœur a cessé de battre pendant quelques instants, lorsque les muscles de la glotte sont paralysés, il est inutile de vouloir rappeler l'animal à la vie. Mais dans les cas où les contractions du muscle cardiaque, même faibles, sont encore perceptibles, il est possible de rétablir la régularité de son rythme en excitant le système nerveux au moyen de l'électricité. Jobert employait deux méthodes différentes pour électriser les organes de la sensibilité et de la motricité des animaux de laboratoire : l'électro-puncture et la galvanisation des muscles. L'électro-puncture était réalisée à l'aide d'un appareil magnéto-électrique de Breton, en plongeant une aiguille métallique dans la partie inférieure et latérale du cou de l'animal, et une autre dans la région fessière, de manière à comprendre toute la longueur de la moelle

Figure 5.6. Lettre de Jobert de Lamballe, du 29 août 1853.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Figure 5.7. Extrait de la note de Jobert de Lamballe sur l'influence de l'électricité dans les accidents chloroformiques.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

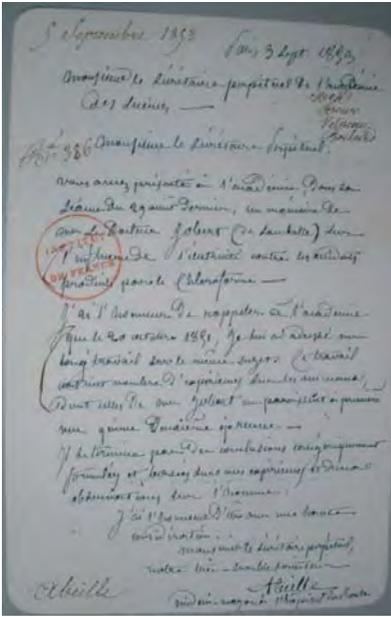


Figure 5.8. Lettre d'Abeille : 3 septembre 1853.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

épinière entre les deux pôles. Autre méthode : en plantant l'une des aiguilles dans la nuque, et l'autre dans les muscles de la poitrine. La galvanisation des muscles était faite par l'électricité de contact, en plaçant un excitateur, constitué par des éponges humides insérées dans un cylindre métallique, au contact de l'anus, et le second sur le museau du lapin. Dans ce cas, le courant électrique était établi à l'aide de l'appareil de Duchenne de Boulogne²⁸. Jobert de Lamballe conseillait de surveiller attentivement les mouvements du cœur et des artères. N'ayant pas d'appareils enregistreurs à sa disposition, Jobert avait attaché une valeur particulière au toucher et à l'auscultation. La note de Jobert de Lamballe²⁹ a été publiée, dans son intégralité, le 1^{er} septembre 1853.

Aussitôt, Abeille, devenu médecin-major de l'hôpital militaire du Roule, adressait une réclamation d'antériorité à l'Académie des sciences, ce que confirme une lettre³⁰ inédite (fig. 5.8), datée du 3 septembre 1853. Le 19 septembre 1853, Abeille³¹ demandait l'autorisation de reprendre son mémoire et, le 30 septembre 1853, il envoyait la lettre suivante au ministre de l'Instruction publique et des Cultes (fig. 5.9):

« Monseigneur,

Le chloroforme, qui a rendu d'innombrables et éminents services à la pratique médico-chirurgicale, est devenu, dans ces derniers temps, un sujet d'effroi pour quelques médecins, par suite des accidents mortels dont son usage a été suivi dans quelques circonstances.

La Justice a même dû intervenir quelquefois pour s'enquérir si la mort n'avait pas été le résultat de négligence ou d'empirisme de la part des opérateurs. Appel a été fait par elle aux lumières compétentes. Tout en cherchant à dégager la responsabilité médicale, la science n'a pu parvenir encore à répondre d'une manière absolue si ces accidents résultent de sérieux troubles, impossibles à préciser, plus, impossibles à prévenir, ou s'ils ne sont que la conséquence du modus fasciendi.

Quoi qu'il en soit, de l'état de cette haute question d'intérêt public, l'emploi du chloroforme commande soit une réponse telle qu'il ne faudrait en user que dans les cas d'urgence majeure, et qu'il faudrait condamner des milliers de malades à des souffrances qu'on pourrait leur épargner, si la science ne parvient à trouver, à côté de l'héroïque anesthésique, un remède sûr et prompt aux accidents qu'il suscite quelquefois.

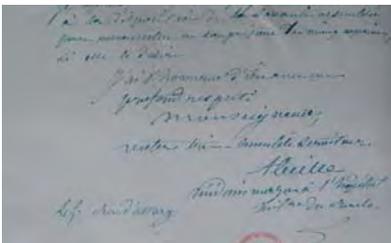


Figure 5.9. Extraits de la lettre d'Abeille du 30 septembre 1853.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Cette découverte est toute faite, Monseigneur. Il y a deux ans, j'ai adressé à l'Académie des sciences un long travail, basé sur de nombreuses expériences sur les animaux, et dans des cas dus à l'espèce humaine, qui prouve, irrévocablement, que l'électricité, par voie d'électro-puncture, fait cesser le coma, par enchantement, des dangers qui menacent les anesthésiés.

Ce moyen est prompt et infaillible ; on ne conçoit pas que l'Académie, dont la mission est de juger en dernier ressort les inventions qui ont un but si élevé et qui réalisent de si grandes espérances, ait pu laisser sommeiller, pendant plus de deux ans dans des cartons, un travail, qui a causé tant de peines à mes ardents travailleurs, et qui tient à assurer la sincérité des opérateurs et des malades dans les tentatives ultérieures par le chloroforme.

Il y a quelques jours seulement, un chirurgien bien connu, M. Jobert de Lamballe, a repris, en sous-ordres, mes expériences sur l'électricité, s'en est assimilé les résultats et a répandu à profusion dans le monde, par la voie de la presse, de toutes les nuances, des prétendus admirables travaux sur ce fruit.

Ce procédé cavalier et commode a enlevé aux yeux du public tout le mérite de l'invention à celui qui, deux ans avant, avait fait mieux que Jobert de Lamballe. Si le nom de l'auteur ne devait s'attacher qu'à un point de spéculation je ne m'abaisserais pas à supplier Votre Excellence de prier l'Académie des sciences de vouloir examiner cette question dans toute son étendue ; mais, il y a un tout autre intérêt, celui de la Science et de l'Humanité ; à ce double titre, je revendique ce qui m'appartient, Monseigneur.

Je suis prêt à renouveler, quand on le voudra, les mêmes expériences, consignées dans mon mémoire de 1851, en la possession de l'Académie.

Qu'elle veuille bien nommer une commission et je me mets à sa disposition, comme depuis quelques temps je me suis mis à celle de plusieurs chirurgiens les plus éminents de Paris, qui ont été complètement convaincus.

J'ose adresser à son Excellence la prière d'inviter l'Académie des sciences à faire un rapport sur le mémoire que je lui ai adressé en 1851, et d'en proclamer les résultats si anxieusement attendus par les opérateurs.

Je répète, Monseigneur, que je me mets entièrement à la disposition de la savante assemblée, pour renouveler, en sa présence, les mêmes expériences, si elle le désire [...]

Signé : Abeille

25, rue d'Astorg. »³²

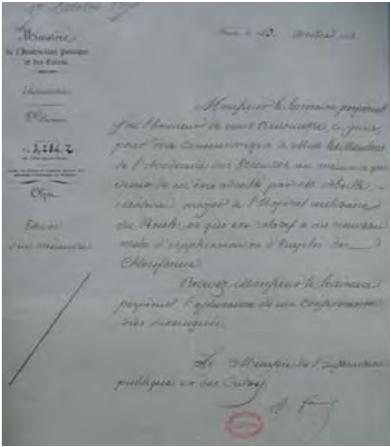


Figure 5.10. Lettre du ministère de l'Instruction publique et des Cultes.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

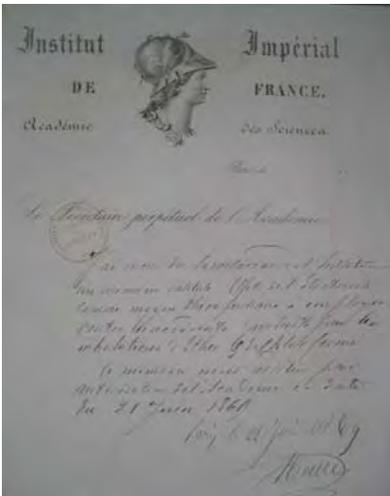


Figure 5.11. Lettre de Jules Abeille, datée du 22 juin 1869.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le ministre de l'Instruction publique et des Cultes transmet la lettre d'Abeille à l'Académie des sciences (fig. 5.10). Mention en fut faite dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*³³, le 17 octobre 1853. Le rapporteur de l'Académie indiquait en même temps que, le 26 septembre 1853, Abeille avait demandé l'autorisation de reprendre son mémoire. Les membres de la Commission de l'éther se réfugièrent derrière une parade verbale, en prétendant que les devoirs de la science n'étaient pas compatibles avec une telle précipitation.

Jobert de Lamballe³⁴ se souvint de la discussion, entre Abeille et Wartmann, au sujet de la revendication d'antériorité, dans une note publiée dans la *Gazette Médicale de Paris*, du 31 décembre 1853.

Le mémoire fut restitué à Abeille, le 21 juin 1869, comme le confirme l'accusé de réception (fig. 5.11) que son auteur³⁵ a envoyé au secrétariat de l'Académie des sciences, le 22 juin 1869. Nous n'avons donc pas pu vérifier si les revendications d'Abeille étaient justifiées.

Mentionnons encore que, le 10 avril 1852, William Herapath³⁶ rappelait, dans *The Atlas*, que la galvanisation était la seule chance qui restait, lorsqu'on voulait réanimer un sujet après une overdose de chloroforme. Et de citer le cas d'un médecin de Prague, martyr de la science, après des ingestions de grandes quantités de morphine et de son antidote.

En 1854, alors que l'effet bénéfique de l'électropuncture était déjà largement conseillé, Plouviez³⁷ engagea une série d'essais, en se plaçant dans les mêmes conditions expérimentales que pour ses travaux sur les méthodes de réanimation, par les insufflations et les pressions alternatives. À l'instant où l'asphyxie était complète, il plaçait une aiguille dans la nuque d'un animal asphyxié par le chloroforme, puis l'autre dans son dos, et le soumettait à l'action de la machine de Dujardin. Dix insuccès sur treize faits expérimentaux, réalisés par une température ambiante de -9 degrés, purent être enregistrés :

- 16 décembre 1853 : expériences n° 1 à 6 ;
- 21 fé : expériences n° 8 à 12 ;
- 6 mars : expvriier 1854 : expérience n° 7 ;
- 5 mars 1854 érience n° 13.

Ces expériences révélèrent que l'électricité, sans être complètement inefficace, était loin d'avoir la même valeur, dans les mêmes circonstances, que les insufflations et les pressions alternatives.

Recherches expérimentales de Ludger Lallemand

Le 13 janvier 1855, au nom d'une commission composée par Adorne, Gillette, Amédée Forget, Hillairet et Maurice Perrin, Ludger Lallemand³⁸ lisait un rapport, à la Société médicale d'émulation de Paris, sur les expériences faites au sein de la société, sur les moyens à mettre en œuvre pour lutter contre les accidents chloroformiques. On répéta, sur des chiens, des lapins, des oiseaux et des reptiles, les expériences d'insufflation de l'oxygène, conseillées par Blanchet et Duroy. Plus de quarante séances permirent de totaliser le nombre impressionnant de cent cinquante observations. On étudia aussi, avec Duchenne de Boulogne³⁹, l'action de l'électricité et de l'électro-puncture, en appliquant, successivement, la faradisation générale par un courant passant de la bouche à l'anus, et la faradisation localisée des nerfs phréniques. En 1853, dans ses *Recherches électro-physiologiques, pathologiques et thérapeutiques sur le diaphragme*, Duchenne de Boulogne⁴⁰ avait suggéré de faradiser ou d'irriter localement les nerfs phréniques, dans le but de rétablir les mouvements réguliers des muscles intercostaux et de produire une respiration artificielle. Il apparaissait que cette irritation par les courants galvaniques était aussi efficace que les insufflations. Lorsqu'on n'arrivait pas à produire la respiration artificielle, l'électricité ne provoquait que des excitations et des contractions stériles, et l'intoxication chloroformique persistait. Dans le 2^e paragraphe des conclusions générales de ce rapport, la commission avait noté que la faradisation localisée des nerfs phréniques ne venait qu'en second ordre, après les insufflations d'air dans les poumons, et que l'emploi de l'électricité était contre-indiqué, à cause de l'excitabilité nerveuse susceptible de se produire sous son influence. D'où la note adressée à la Société médicale d'émulation, par Duchenne de Boulogne⁴¹, en mars 1855. Duchenne s'élevait contre les deux affirmations de la Société. Pour le physiologiste, rien ne prouvait que l'électrisation, appliquée chez l'animal au dernier degré de l'intoxication chloroformique, épuiserait l'excitabilité nerveuse. Cependant, après la mort chloroformique, cette excitabilité s'éteignait rapidement sous l'effet de l'électrisation. L'électricité, disait-il, peut sauver l'animal si la respiration seule est suspendue. Elle n'a aucun effet lorsque le

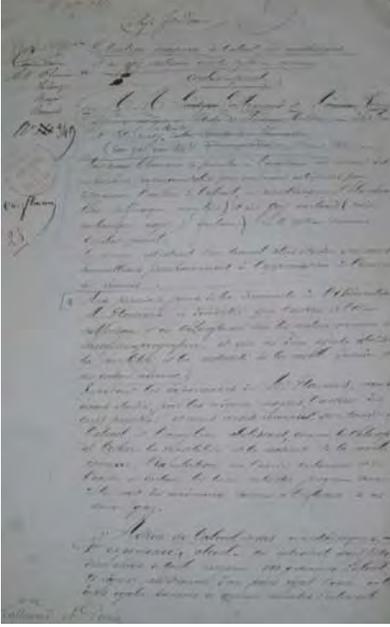


Figure 5.12. Première page de la note de Ludger Lallemand, Maurice Perrin et Prosper Duroy, sur l'action comparée de l'alcool, des anesthésiques et des gaz carbonés sur le système nerveux cérébro-spinal, 10 septembre 1860.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

cœur a cessé de battre. La respiration artificielle, suscitée par la faradisation des nerfs phréniques, laisse pénétrer de l'air dans les poumons, et cela avec d'autant plus de force et en quantité d'autant plus grande, que l'on arrive à exciter le diaphragme de manière énergique.

Ludger Lallemand ne pouvait manquer de mettre un terme à cette polémique. Dans les expériences de faradisation généralisée, réalisées sur quatre chiens, un seul de ces animaux avait pu être rappelé à la vie par le courant galvanique. Lallemand estimait qu'il était plus logique « d'admettre que l'électricité a épuisé les derniers restes de l'excitabilité nerveuse et des propriétés vitales »⁴². Quant à la faradisation des nerfs phréniques, la Société médicale d'émulation avait été la première à reconnaître son efficacité, mais elle préférait la méthode des insufflations, car la contraction artificielle du diaphragme ne permettait l'entrée de l'air qu'en fonction de l'amplification de la cage thoracique.

Duchenne de Boulogne répondit à cette prise de position, le 24 mai 1855, en s'adressant au rédacteur de *L'Union Médicale*, Amédée Latour⁴³. Il se souvenait d'un accident chloroformique, survenu en décembre 1854, au cours duquel Andral et Axenfeld réussirent, pour la première fois, à rétablir la respiration en pratiquant la compression et le relâchement alternatif des parois abdominales et thoraciques. Duchenne, appelé de toute urgence par son ami Andral, avait refusé de réanimer le patient, dont le cœur ne battait plus, par l'électrisation générale ou par la faradisation des nerfs phréniques. Préférant ne pas perdre de temps en tentatives infructueuses, il s'était appuyé sur l'opinion de Jobert de Lamballe et de Robert. Duchenne s'était alors demandé si Robert ne s'était pas trompé, lorsqu'il affirmait que l'excitabilité électrique des nerfs pouvait être abolie par le chloroforme.

Cinq ans plus tard, Lallemand et Maurice Perrin, tous deux professeurs agrégés à l'école de Médecine militaire du Val-de-Grâce, et Duroy, pharmacien, examinèrent l'action comparée de l'alcool, des anesthésiques et des gaz carbonés sur le système nerveux cérébro-spinal. Ils adressèrent une note⁴⁴ sur le sujet, à l'Académie des sciences, le 10 septembre 1860 (fig. 5.12). En 1847, Flourens avait démontré que l'action de l'éther sulfurique et du chloroforme sur les centres nerveux était progressive, que ces deux agents abolissaient la sensibilité et la motricité de la moelle épinière et des cordons nerveux. Lallemand,

Perrin et Duroy reconnurent que, contrairement à l'éther, au chloroforme, à l'alcool et à l'amylène, dans l'inhalation de gaz acide carbonique et d'oxyde de carbone, la sensibilité et la motricité subsistaient jusqu'à la mort des animaux. Les deuxième, troisième, quatrième et cinquième observations de Lallemand, Perrin et Duroy, relatives à l'éther, au chloroforme, à l'amylène et à l'acide carbonique, sont restées inédites (fig. 5.13 et 5.14). Les auteurs en déduisirent que l'action de l'alcool, du chloroforme, de l'éther et de l'amylène suspend complètement la sensibilité et la motricité de la moelle épinière et des cordons nerveux. En faisant passer un courant d'induction à travers la moelle, dont l'action est suspendue, on réveille son excitabilité, qui se manifestera par des secousses musculaires. La sensibilité et la motricité de la moelle et des nerfs reparaissent dès que cessait l'influence des agents administrés.

Comme l'expérience réalisée avec l'oxyde de carbone avait donné les mêmes résultats que celle de l'acide carbonique, le rapporteur, chargé de sélectionner les phrases qui devaient être imprimées dans le *Compte rendu des séances de l'Académie des sciences*, n'avait pas jugé utile de les publier. Voici cette expérience :

« 6^e Expérience - Oxyde de carbone

Après avoir découvert la moelle épinière à la région dorsale, dans l'étendue de deux centimètres, sur un chien de taille moyenne, on le soumet à l'inhalation d'un mélange d'air atmosphérique et d'oxyde de carbone, dans la proportion d'un vingtième de ce gaz. Au bout de 6 minutes, l'insensibilité périphérique est complète ; le globe de l'œil est encore sensible, les membres antérieurs sont agités de secousses convulsives ; le train de derrière est paralysé, la respiration est lente et la circulation régulière. Le sang veineux a pris une belle couleur, d'un rouge vermeil. On pique la moelle : l'animal pousse des cris plaintifs et il se produit aussitôt des convulsions dans les membres postérieurs et dans les muscles du dos. L'irritation du nerf sciatique mis à nu provoque des cris et des convulsions dans le membre correspondant. L'inhalation est continuée ; la sensibilité et la motricité de la moelle persistent jusqu'à la mort, qui surgit dix minutes après le début de l'inhalation. »

Les conclusions de Lallemand, Perrin et Duroy établissaient, de manière formelle, qu'il existe une ligne de démarcation bien nette dans l'action physiologique

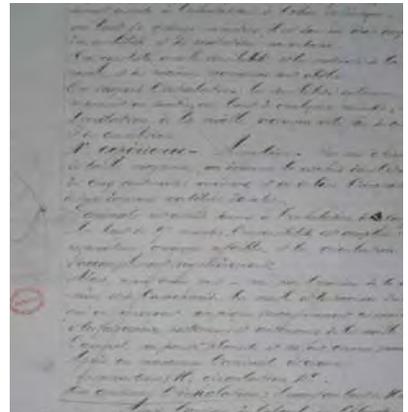


Figure 5.13. Expériences de Ludger Lallemand, Maurice Perrin et Jean-Louis-Prospér Duroy sur l'amylène.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

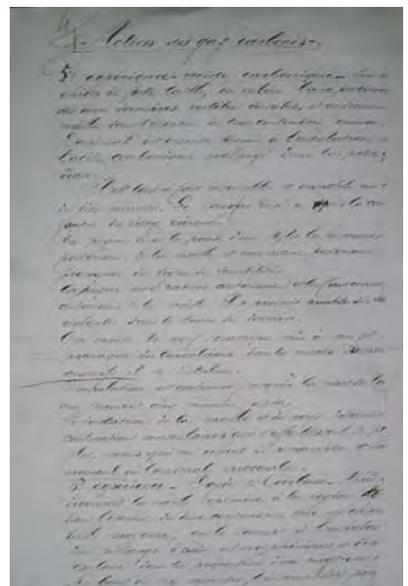


Figure 5.14. Extrait de la note de Ludger Lallemand, Maurice Perrin et Jean-Louis-Prospér Duroy, sur l'action des gaz carbonés.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 5.15. Extrait de la note et tableau des résultats expérimentaux obtenus par Ludger Lallemand, Maurice Perrin et Jean-Louis-Prosper Duroy.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

exercée par l'alcool, les anesthésiques (chloroforme, éther, amyène) et les gaz carbonés (acide carbonique, oxyde de carbone). L'alcool, comme les anesthésiques, n'est ni transformé, ni détruit dans l'organisme. Ils s'accumulent dans les centres nerveux, qui en retiennent davantage que le sang et les autres tissus. Le détail de la manipulation expérimentale est resté inédit (fig. 5.15). L'alcool, l'éther et l'amyène avaient été mis en présence d'une solution de bichromate de potasse dans l'acide sulfurique. L'acide chromique se transformait en sesquioxyde de chrome vert en leur enlevant de l'oxygène.

L'absorption d'alcool, par le chien, avait produit un état d'ivresse, suivi d'une insensibilité complète. Le retour de la sensibilité se manifestait quatre heures après l'ingestion de la boisson alcoolisée. Avec le chloroforme et l'éther, lorsque l'inhalation cessait, la sensibilité réapparaissait. Lorsqu'on la renouvelait, l'immobilité et l'insensibilité étaient complètes. Le phénomène était le même dans l'inhalation amyénique mais, en continuant à lui administrer de l'anesthésique, l'animal mourait. Tant que l'action des anesthésiques s'exerçait sur le sang, la sensibilité et la motricité de la moelle épinière et des cordons nerveux étaient complètement abolies. Dès que cette action s'estompait, la sensibilité réapparaissait.

L'inhalation de gaz carbonique et d'oxyde de carbone ne produisait pas les mêmes effets sur les racines et les faisceaux antérieurs de la moelle épinière que sur les racines postérieures ou le nerf sciatique. La sensibilité et la motricité des faisceaux postérieurs persistaient jusqu'à la mort de l'animal.

En s'accumulant dans les centres nerveux, l'alcool, l'éther, le chloroforme et l'amyène agissent directement sur les rameaux nerveux qui se distribuent dans les organes, en les paralysant et en produisant une insensibilité complète. L'oxyde de carbone et le gaz carbonique n'ont pas la même action. Les gaz carbonés exercent une influence spéciale sur le liquide sanguin. Le gaz carbonique donne au sang artériel la couleur du sang veineux. L'oxyde de carbone altère l'état et les propriétés physiologiques des globules sanguins. Pour Lallemand, Perrin et Duroy, les phénomènes d'insensibilité, produits par l'inhalation des gaz, n'étaient qu'un effet secondaire consécutif à l'altération sanguine. Les anesthésiques dépriment et éteignent les fonctions du système nerveux. L'action progressive, qu'ils exercent sur les organes, suspend la

respiration, qui est elle-même soumise à l'influence de la moelle allongée. Ils produisent, en premier lieu, une anesthésie primitive, puis, consécutivement ou indirectement, l'asphyxie.

L'acide carbonique et l'oxyde de carbone ne sont que « des pseudo-anesthésiques ». Ils modifient les propriétés du sang, l'empêchent d'entretenir l'innervation et produisent un arrêt de l'hématose. Dans le globule sanguin, l'oxyde de carbone se substitue à l'acide carbonique, s'y fixe et ne se laisse plus déplacer par l'oxygène. Il détermine un véritable empoisonnement du globule sanguin, un état morbide, qui ressemble à une asphyxie, et provoque ainsi une anesthésie indirecte. Lallemand, Perrin et Duroy reconnaissent que Flourens⁴⁵ avait déjà formulé ces notions physiologiques en 1847.

Un mois plus tard, le 22 octobre 1860, le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*⁴⁶ révélait qu'en adressant leur ouvrage *Du rôle de l'alcool et des anesthésiques dans l'organisme* pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, Lallemand, Perrin et Duroy, pour se conformer à l'une des conditions imposées aux concurrents, avaient joint à leur mémoire une indication de ce qu'ils considéraient comme nouveau. Cette note analytique fut reversée à la future commission⁴⁷. L'*État indicatif des divers travaux présentés pour le concours aux prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon*⁴⁸, année 1861, mentionne que le mémoire de Lallemand, Perrin et Duroy a été envoyé à l'Académie, le 28 mai 1860. Le manuscrit a probablement été retiré par les auteurs⁴⁹, qui furent récompensés pour leurs travaux, en décembre 1861, par une somme de 2 500 F.

La « ready method » ou « méthode de Marshall Hall »

En 1857, le fils de Marshall Hall⁵⁰ publiait à Londres le livre de son père⁵¹, *Prone and postural respiration in drowning and other forms of apnoea or suspended respiration*. La méthode de Marshall Hall, diffusée sous forme de règles⁵², fut présentée à plusieurs reprises dans les sociétés savantes et dans les journaux médicaux.

En envoyant une lettre à Flourens⁵³ (fig. 5.16), le 26 novembre 1855, Marshall Hall avait pris les devants. Après des remerciements pour la présentation de

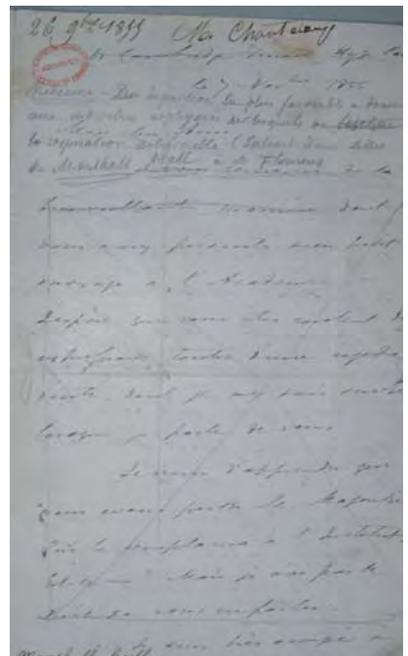


Figure 5.16. Extrait de la lettre de Marshall Hall, adressée à Jean-Pierre-Marie Flourens, le 26 novembre 1855.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

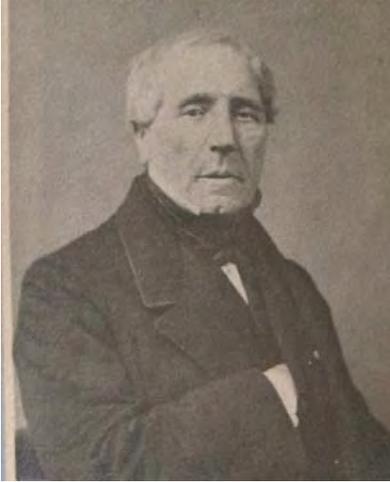


Figure 5.17. Jean-Louis-Marie Poiseuille (1799-1869).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

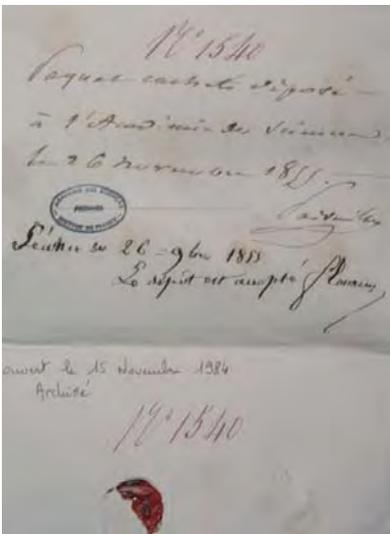


Figure 5.18. Enveloppe du pli cacheté de Jean-Louis-Marie Poiseuille.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

l'ouvrage, à l'Académie, Marshall Hall s'inquiétait de l'éloge qu'il avait adressé à Flourens, tout en essayant de glaner quelques renseignements : « ... J'espère que vous êtes content des expressions, toutes d'une rigide vérité, dont je me suis servi lorsque je parle de vous.

Je viens d'apprendre que nous avons perdu M. Magendie⁵⁴. Qui le remplacera à l'Institut ? Est-ce ... ? Mais je n'ai pas le droit de vous en parler. »

Flourens publia la suite de la lettre⁵⁵. Marshall Hall continuait alors ses recherches sur l'asphyxie. Pour pratiquer la respiration artificielle, il proposait de placer le sujet face contre terre, la langue prenant une position en avant, entraînant l'épiglotte, ouvrant la glotte, et permettant ainsi à l'air d'entrer librement pendant l'inspiration. Les liquides qui se trouvaient dans l'arrière-bouche s'écoulaient. Il avait trouvé que la respiration artificielle pouvait s'accomplir de deux manières lorsqu'on posait le corps sur la face⁵⁶. Dans cet acte même, il y avait expiration, le poids du sujet se portant sur la poitrine et sur l'abdomen. Cette expiration était augmentée en appliquant de la pression sur le dos et vice versa.

Lui-même et son épouse exprimaient leur admiration à M. et Mme Flourens, tout en les assurant de leur amitié. Marshall Hall s'assurait ainsi la priorité de la méthode, d'autant plus que le sujet était à la mode, comme le montre une lettre de Jean-Louis-Marie Poiseuille (fig. 5.17). Le 25 novembre 1855, la veille de la présentation de la lettre de Marshall Hall, Poiseuille avait déposé un pli cacheté (fig. 5.18 et 5.19) au secrétariat de l'Académie des sciences. L'auteur y exposait les résultats de ses travaux sur les mouvements de l'air dans les capillaires pulmonaires, établissant ainsi les bases de nos connaissances actuelles en matière de physiologie respiratoire :

« Les changements de volume qu'éprouvent les poumons dans les différents temps de la Respiration apportent dans la circulation capillaire de cet organe, des différences très grandes, relativement à la quantité de sang qui le traverse, et qu'on ne saurait passer sous silence, soit au point de vue de l'étude de la respiration, soit à l'endroit d'insufflations pulmonaires, pratiquées dans le cas de l'asphyxie du nouveau-né ou chez les asphyxiés par submersion. En effet, lorsque l'air est apporté dans le thorax par l'action des muscles inspirateurs, tout le poumon est dilaté, et cette dilatation a lieu, surtout, dans les vésicules pulmonaires ; leur capacité

augmente beaucoup de volume. Or, le fond de ces vésicules et leurs parois latérales sont tapissées d'un réseau de vaisseaux capillaires très abondants, qui obéit à l'ampliation ou au retrait de la cavité de la vésicule. Dans le premier cas, les capillaires s'allongent et diminuent de diamètre ; dans le second cas, au contraire, ils se raccourcissent et leur diamètre s'accroît. Ce que j'avance ici est constaté par les injections des vaisseaux capillaires du poumon. Si on injecte un poumon revenu sur lui-même, et qu'on examine au microscope les capillaires des vésicules, le réseau capillaire apparaît sous la forme d'une fleur, parsemée d'une foule d'îlots opaques, provenant des espaces intercapillaires revenus sur eux-mêmes, et qui, par là, ont perdu leur transparence ; mais, de l'injection étant encore faite dans les vaisseaux, la pièce encore chaude, si on insuffle un rameau bronchique se rendant à une autre portion du même poumon, et qu'on examine alors, au microscope, les vésicules correspondantes, les espaces intervasculaires, très agrandis, ont repris leur transparence, et les capillaires, parfaitement distincts les uns des autres, ont diminué beaucoup de diamètre. Les changements que nous venons d'établir dans la longueur et le diamètre du capillaire du Poumon, pendant l'inspiration et l'expiration, apportent de très grandes différences dans la quantité de sang qui les traverse dans l'un et l'autre temps de la respiration ; ainsi, dans l'inspiration, les capillaires allongés et rétrécis ne donnent passage qu'à une très petite quantité de liquide, et quelquefois seulement au sérum du sang – au contraire, dans l'expiration, les capillaires diminués en longueur et ayant un diamètre plus considérable donnent passage, d'après les lois qui régissent l'écoulement des liquides dans les tubes de très petits diamètres, à une quantité de sang beaucoup plus considérable. On peut donc dire que l'inspiration entrave la circulation des capillaires du poumon, tandis que l'expiration la favorise.

Pour ne laisser aucun doute sur ce point, nous avons déterminé le temps que mettait un volume donné de liquide, ne jouissant pas de la propriété d'imbiber des tissus, à passer à travers les capillaires d'une partie de poumon, tour à tour plus ou moins insufflé, et nous avons constaté que ce temps était constamment plus long lorsque le poumon était plus insufflé. D'où le besoin impérieux qu'on éprouve, de faire succéder, immédiatement, l'expiration à l'inspiration, ainsi qu'on peut s'en convaincre sur soi-même.

Des faits précédents, on comprendra facilement les conséquences qu'on doit en tirer à l'endroit de l'insufflation

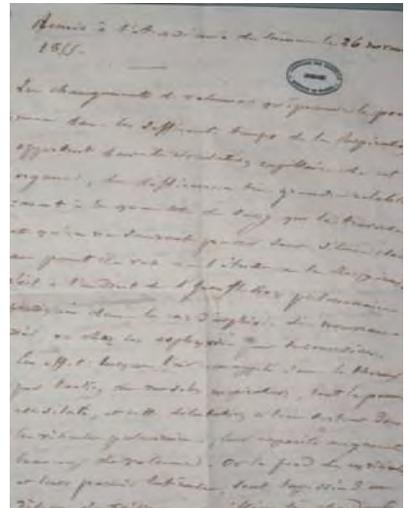


Figure 5.19. Première page de la note de Jean-Louis-Marie Poiseuille contenue dans le pli cacheté.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

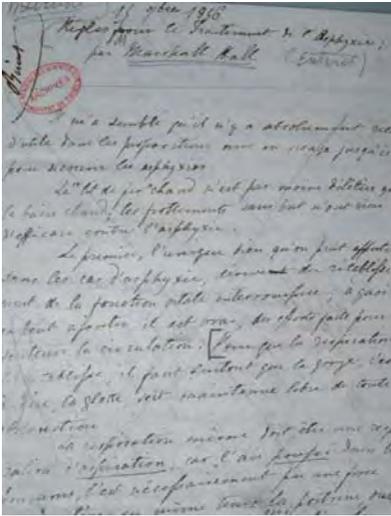


Figure 5.20. Première page de la note de Marshall Hall sur le traitement de l'asphyxie : 15 septembre 1856.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 5.21. La méthode Marshall Hall, *The Lancet*, 1856, vol. II, p. 458.

pulmonaire que le médecin est appelé à pratiquer dans les circonstances que nous avons mentionnées plus haut : si le médecin, tout entier à l'idée d'introduire de l'air dans les poumons, n'a pas pris le soin de suspendre immédiatement l'insufflation pour laisser aux vésicules la faculté de revenir sur elles-mêmes après leur extrême ampliation, il entrave la circulation pulmonaire, qu'il avait pour objet de rétablir, et tous ces faits et opinions, ont eu pour témoin M.M. les Docteurs Legendre⁵⁷ et Balbiani, qui ont bien voulu m'aider quelquefois dans ces recherches. »⁵⁸

Marshall Hall avait rapidement progressé dans ses travaux et complété ses recherches. Il était maintenant en mesure de définir des règles pratiques pour le traitement de l'asphyxie. Le 16 septembre 1856, l'Académie des sciences recevait une nouvelle note, dont le rapporteur⁵⁹ élimina une grande partie (fig. 5.20). Or, en complément des cinq règles définies par Marshall Hall, ce dernier donnait des explications précises sur ce qu'il appelait la *respiration d'aspiration*, cet air, poussé dans les poumons, qui lui avait donné l'idée de décrire une nouvelle manœuvre posturale⁶⁰. La méthode consistait à placer le patient sur le ventre, l'un des poignets sous le front, le bras gauche en extension, puis de le tourner dix à quinze fois, alternativement, sur le côté et sur la face, tout en lui faisant inspirer des médicaments irritants, en appliquant des pressions sur la colonne vertébrale et en projetant des liquides réfrigérés sur son visage. Lorsque le malade reposait sur le dos, sa cavité thoracique était compressée par son propre poids ; l'expiration se faisait naturellement. Lorsqu'on le tournait sur le côté, la compression cessait et l'air pouvait pénétrer dans les poumons. La position ventrale permettait à la langue de tomber vers l'avant et de libérer les voies aériennes. Afin de rétablir la circulation sanguine, Marshall Hall conseillait de lever légèrement les pieds du malade, puis de pratiquer des massages énergiques au niveau des mollets, afin de rétablir la circulation veineuse. Il rejetait l'emploi des ballons ou des instruments, qui forçaient l'air à pénétrer dans les poumons, et s'opposait aux méthodes qui faisaient appel au galvanisme, à l'inhalation de l'oxygène et à l'immersion du corps dans l'eau chaude, techniques qu'il jugeait inutiles et inefficaces. À l'origine, le plan de Marshall Hall pour le sauvetage des noyés fut appelé la « *Ready method* » (une méthode toute prête), mais l'auteur décida, in fine, de l'appeler

par son propre nom. Elle est connue sous le nom de « *Méthode de Marshall Hall* » (fig. 5.21).

La fin du manuscrit de Marshall Hall comporte un certain nombre de déductions et de remarques complémentaires, qui ont été supprimées lors de la publication⁶¹ (fig. 5.22). Le bain chaud et le « *lit de fer* » étaient nuisibles en cas d'asphyxie. Expulser l'eau avalée par le noyé était une bonne idée. Aspirer de l'oxygène était sans effet ; il fallait neutraliser l'acide carbonique, véritable poison pour le sang en cas d'asphyxie. La vapeur de l'ammoniaque pur était son véritable antidote. Son aspiration, mêlée à de l'air atmosphérique, était recommandée par Marshall Hall.

Marshall Hall⁶² décida d'appliquer la méthode de la pronation pour réanimer les enfants nés à terme, mais apparemment morts. L'enfant, placé face contre terre, est douché rapidement, en alternant les jets d'eau à 50 ou 60 degrés et à 98 ou 100 degrés Fahrenheit. Ce changement de température était destiné à exciter les fonctions réflexes de la respiration. L'auteur continuait à expérimenter sur le cadavre, comme le montre la note⁶³ du 23 mars 1857, en grande partie inédite (fig. 5.23 et 5.24), à évaluer les mouvements inspiratoires et expiratoires à l'aide d'un pneumomètre⁶⁴, dont le bout du tube en caoutchouc a été fixé dans une narine, l'autre ayant été bouchée à l'aide d'un emplâtre. En conclusion, Marshall Hall formulait quelques nouvelles règles pour lutter contre l'apnée et l'asphyxie. Elles furent publiées dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*⁶⁵. Ces moyens pouvaient être tout aussi efficaces chez les enfants mort-nés, dans l'asphyxie chloroformique et dans l'empoisonnement narcotique, avait-il encore ajouté.

Les expériences de Marshall Hall étaient basées sur des études sérieuses menées, bien entendu, avec les moyens de l'époque. De nombreux témoignages, corroborant la validité et l'efficacité de la méthode, affluèrent très rapidement. Nous citerons, pour mémoire, mais il y en eut d'autres, ceux de Frederick James Reilly⁶⁶, demeurant Globe-road, Mile-end, à Londres, de Horatio G. Skinner⁶⁷, du *Charing-Cross Hospital*, de R. R. G. Thomas⁶⁸, Hartland, North Devon, de P. J. Hynes⁶⁹, de Nottingham, etc.

Cinq ans avant la parution de son ouvrage, Marshall Hall décrivait déjà ses premiers succès à son ami Flourens, avec la famille duquel il entretenait des liens d'amitié les plus sincères (fig. 5.25). Ainsi :

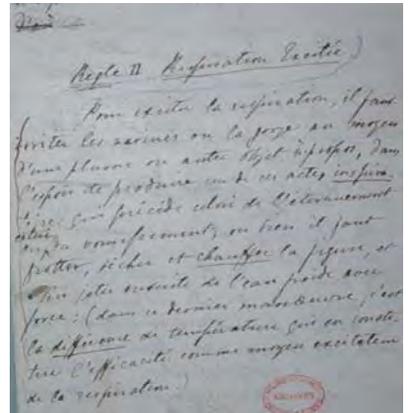


Figure 5.22. Extrait des règles définies par Marshall Hall pour lutter contre l'asphyxie.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

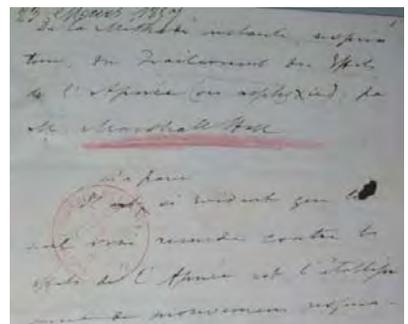


Figure 5.23. Première page de la note de Marshall Hall intitulée *De la méthode instante, supination, du traitement des effets de l'Apnée (ou asphyxie)* : 23 mars 1857.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

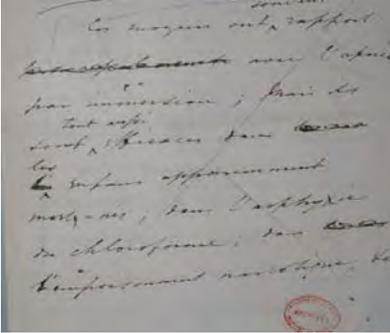


Figure 5.24. Fin de la note de Marshall Hall du 23 mars 1857.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

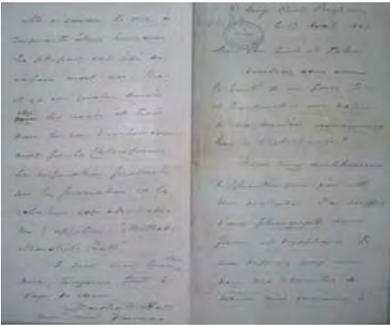


Figure 5.25. Extrait de la lettre de Marshall Hall à Jean-Pierre-Marie Flourens, du 17 avril 1852.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

le 17 avril 1852.

37 King's Road, Brighton

« Mon cher Ami et Patron,
Voudriez-vous avoir la bonté de me faire faire et transmettre une copie de ma dernière communication à l'Académie ? Vous serez malheureux d'apprendre que j'ai été bien malade. J'ai souffert d'une pharyngite, avec fièvre et dysphagie. Je suis, depuis cinq mois, dans ma chambre, et depuis cinq semaines à mon lit ! J'y écris ces lignes. Cependant je ne cesse pas à travailler.

J'espère que vous et Mme Flourens et toute votre famille se portent bien. Je fais des vœux incessants et au profond de mon cœur pour votre bonheur. Y a-t-il quelque chose que je puisse faire pour vous, à Londres ? Si j'avais des extraits de vos ouvrages, je pourrais les faire insérer dans notre *Lancette*, Journal qui est répandu parmi les Médecins de l'Europe, et surtout des États-Unis.

Je vous renouvelle, mon cher ami, l'expression de ma reconnaissance pour toutes vos bontés envers moi. J'en ai le cœur plein.

Je ne dois pas oublier de vous dire que ma méthode destinée pour le traitement de l'apnée (asphyxie) a eu le plus grand succès. Déjà elle a donné la vie à cinquante êtres humains.

La plupart ont été des enfans mort-nés. Mais il y a eu quatre succès chez les noyés et trois dans les cas d'empoisonnement par le chloroforme. La respiration produite par la pronation et la rotation est admirable. On l'appelle « Méthode Marshall Hall ».

Je suis, mon bien cher ami, toujours tout à vous en cœur. »⁷⁰

Signé : Marshall Hall

Marshall Hall était-il déjà atteint de la maladie qui allait l'emporter, le 11 août 1857 ? L'examen post mortem, réalisé par Higginbottom, son gendre, Higginbottom junior, son neveu, et Ransom, du *Nottingham General Hospital*, révèle que Marshall Hall souffrait depuis de nombreuses années d'un rétrécissement œsophagien dû à un cancer. Cinq mois avant sa mort, Marshall Hall faisait paraître une note dans le *British Journal of Dental Science*, au sujet d'un décès, survenu au *Cheltenham General Hospital*, après une anesthésie au chloroforme. Il s'agissait d'un patient de Paget, auprès duquel ce dernier avait tenté d'appliquer la respiration artificielle⁷¹. Le patient ne put être sauvé. Marshall Hall attribuait cette mort à une asphyxie due à l'apnée. Celle-ci était en réalité le résultat d'une intoxication de la moelle.

On sait aujourd'hui que la méthode Marshall Hall était erronée. Elle fut néanmoins appliquée pendant plus de 35 à 40 ans. George Edward Fell⁷² mentionne encore son application en 1891.

La respiration artificielle d'après le procédé de Henri-Robert Silvester

Une nouvelle méthode de lutte contre l'apnée et de respiration artificielle, vit le jour le 23 juin 1858, lorsque Henri-Robert Silvester⁷³ proposa de coucher le malade sur le dos, les épaules relevées par un coussin ou un rouleau formé de quelques pièces de vêtement (fig. 5.26). Silvester recommandait de commencer par tirer la langue hors de la bouche du malade, de la maintenir dans cette position en passant un mouchoir sur les dents et sous le menton, puis de le nouer derrière la tête. Un opérateur saisissait alors les deux bras du patient au niveau des coudes, les montait de part et d'autre de la tête, et les maintenait dans cette position pendant deux secondes, avant de les abaisser sur les côtés et de les presser fermement contre la poitrine du malade. Pour être efficace, le mouvement devait être répété 15 fois par minute. L'élévation des bras produisait une dilatation des muscles du thorax, une élévation des côtes et, par conséquent, un mouvement d'inspiration et une entrée d'air dans les poumons. L'abaissement des bras et la légère compression de la cage thoracique déterminaient un mouvement d'expiration.

Silvester avait bien analysé la méthode de Marshall Hall. Dans la méthode de la pronation, écrivait-il, seul l'air résiduel exerçait son action sur l'organe respiratoire. À long terme, les mouvements de rotation du patient étaient pénibles pour le secouriste. Le fait de coucher le malade sur l'un des côtés empêchait la partie opposée du poumon de se remplir entièrement d'air. Il y avait donc une inégalité entre les masses d'air qui se trouvaient dans les deux parties du poumon. Silvester estimait que cette quantité d'air devait être inférieure à un cubic inch. Avec la méthode de Silvester, la quantité d'air entrant dans le poumon était nettement plus importante et plus uniforme. Les expériences et les mesures quantitatives, réalisées à l'aide du pneumomètre, le confirmaient. Le 23 mars 1868,



Figure 5.26. Méthode de Henri-Robert Silvester.

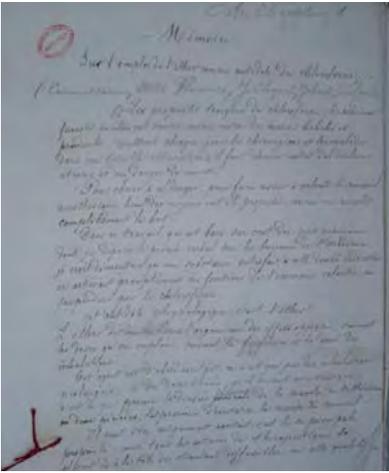


Figure 5.27. Extrait de la note d'Augustin Fabre, présentée à l'Académie des sciences, le 28 juillet 1856.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Silvester adressait une brochure, en anglais, à l'Académie des sciences. Il y traitait de la mort apparente. Cet opuscule n'a pas été retrouvé dans le fonds archivistique.

Autres méthodes de réanimation

L'éther comme antidote du chloroforme

Dans l'introduction du mémoire qu'Augustin Fabre⁷⁴ a lu, à l'Académie des sciences, le 28 juillet 1856, l'auteur insiste d'emblée sur la responsabilité médicale que présente l'administration d'un anesthésique⁷⁵ (fig. 5.27). Le risque encouru par le malade l'avait conduit à chercher une méthode préventive pour lutter contre les accidents anesthésiques. Les propriétés toxiques du chloroforme, les accidents qu'elles ont causés, même entre des mains habiles et prudentes, mettaient chaque jour les chirurgiens et les malades dans une terrible alternative. Il fallait choisir entre des douleurs atroces et un danger de mort. Plusieurs moyens avaient été proposés pour faire cesser le sommeil chloroformique et contrer ses dangers. Aucun n'avait rempli pleinement ce but. Les recherches de Fabre étaient basées sur cent dix-sept expériences, réalisées sur des lapins et des cochons d'Inde, qui montraient qu'un antidote physiologique pouvait satisfaire à cette double indication. Cet antidote, c'était l'éther. Originaire de Marseille, Fabre s'était inspiré de la loi des antagonismes, si chère à Ducros et à Saint-Genez. Nous l'avons vu, dès 1842, son homologue de la cité phocéenne avait parlé des propriétés antagonistes de la morphine et de l'éther. Fabre proposait de faire inhaler au malade de l'éther, administré en inhalations intermittentes, à doses modérées, en versant une demi-cuillerée et une cuillerée à café sur une éponge, placée devant la bouche de l'animal. Une faible dose neutralisait l'action adynamique et anesthésique du chloroforme, tandis que de fortes doses, administrées de manière continue, augmentaient l'effet du sommeil. « *Dans le sommeil complet, l'animal, couché sur le côté, est insensible. Les membres sont inertes, la tête, immobile, s'appuie sur le sol, la respiration et la circulation persistent, quoique faibles et irrégulières. Dans le réveil complet, l'animal a recouvré la sensibilité et les mouvements ; il se remet et se maintient sur ses quatre membres* », écrivait-il. Il mesura la durée moyenne du sommeil anesthésique

<i>Temps qu'il a fallu pour réveiller par l'éther :</i>							
<i>Expériences</i>	<i>1^{er}</i>	<i>2^e</i>	<i>3^e</i>	<i>4^e</i>	<i>5^e</i>	<i>6^e</i>	<i>7^e</i>
<i>1^{re} fois</i>	<i>4 min</i>	<i>1 min</i>	<i>5 min</i>	<i>2 min</i>	<i>4 min</i>	<i>2 min</i>	<i>½ min</i>
<i>2^e fois</i>	<i>15 min</i>	<i>3 min</i>	<i>1 min</i>	<i>2min</i>	<i>9 min</i>	<i>4 min</i>	<i>1 min</i>
<i>3^e fois</i>						<i>6 min</i>	<i>7 min</i>
<i>4^e fois</i>							<i>18 min</i>

Poursuivant ensuite ses expériences en faisant inhaler, alternativement, du chloroforme et de l'éther, Fabre constata que l'inhalation intermittente d'éther, à doses modérées, était encore plus rapide sur des animaux incomplètement endormis au chloroforme, jusqu'à ce qu'il y ait paralysie des membres postérieurs et seulement faiblesse des membres antérieurs. L'expérience, qui dura 15 à 18 minutes, fut répétée, en alternant six fois l'inhalation de l'éther et six fois celle du chloroforme. Elle démontrait que l'action hyposténisante du chloroforme commence par les membres postérieurs. Mais, si les inhalations intermittentes d'éther, à doses modérées, neutralisent si bien l'action adynamique du chloroforme, la théorie et l'expérience prouvaient l'inefficacité et le danger de l'usage de fortes doses, et, surtout, des inhalations continues. Plusieurs expériences, bien détaillées dans le manuscrit de Fabre, venaient corroborer ces faits. Les conclusions qui en découlaient ont été publiées dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences* : « Administré pendant la période d'excitation du chloroforme, l'éther maintient l'excitation : ce sont deux actions semblables qui se succèdent, mais ne se neutralisent pas. Si, dans cette circonstance, on en continue l'emploi, l'éther détermine le sommeil, après un temps qui est en raison inverse des doses inhalées. »

Il restait encore à répondre à deux autres questions. L'éther était-il le seul et le meilleur des antidotes du chloroforme ?

Pour faire cesser le sommeil anesthésique et connaître l'efficacité relative de trois antidotes, Fabre compara les effets de l'éther à ceux de l'ammoniaque et de l'aldéhyde. La procédure expérimentale est également bien décrite dans le manuscrit original. Lorsque l'éther était administré pendant la période d'excitation du chloroforme, il maintenait cet effet ou le prolongeait. Les périodes d'excitation du chloroforme et de l'éther se succédaient mais ne se neutralisaient pas. À faible dose, l'éther activait les mouvements de la respiration et les battements du cœur.

Les fonctions de la vie animale reprenaient alors leur cours normal. En administrant l'éther et le chloroforme à doses égales, le mélange déterminait l'anesthésie.

En comparant l'action de l'ammoniaque et de l'éther sur un animal endormi au chloroforme, Fabre put montrer que l'éther est le plus efficace des agents anesthésiques, mais qu'il est aussi capable de dissiper une anesthésie produite par une inhalation continue d'ammoniaque. L'aldéhyde pouvait faire cesser le sommeil anesthésique déterminé par le chloroforme, mais son action était moins énergique que celle produite par l'éther. L'éther était donc un excellent antidote du chloroforme. Il peut rendre l'emploi du chloroforme plus aisé chez les handicapés mentaux, dans les opérations multiples ou de longue durée, et dans les accouchements, car on n'avait plus à redouter l'adynamie qui accompagne et suit quelquefois l'administration de l'anesthésique. Fabre pensait que ces antidotes agissaient en vertu du principe de similitude, et non par opposition à l'action toxique.

Fabre résuma ses travaux, le 28 juillet 1856, dans une seconde note autographe dont le procès verbal⁷⁶ a été conservé.

Le 4 août 1856, dans un rapport sur les travaux présentés à l'Académie des sciences, Robert-Hippolyte Brochin⁷⁷, quoique séduit par les propositions de Fabre, émit quelques réserves à leur sujet. Il fallait que ces expériences soient contrôlées par l'observation directe sur l'Homme. Impressionnée par la valeur des recherches de Fabre, la Commission de l'éther, représentée par Flourens, Jobert de Lamballe et Jules Cloquet (le rapporteur), s'était réunie dans le laboratoire de Flourens, au Muséum d'Histoire naturelle, les 9 et 12 août 1856. Fabre fut invité à répéter ses expériences. Au cours de la séance du 9 août, les animaux se réveillèrent dans les trois cas, mais à des périodes différentes. Dans une quatrième expérience, Jobert de Lamballe réveilla le lapin en lui appliquant des secousses galvaniques à l'aide de la pile de Duchenne de Boulogne. L'effet fut immédiat ; l'animal se releva sur ses pattes.

La Commission, pas vraiment convaincue, fit renouveler les expériences le 12 août 1856. Il fallut recourir au galvanisme pour sauver un lapin chloroformé et éthérisé par intermittence. Une deuxième expérience, tentée par Philipeaux, sur un lapin chloroformé, puis abandonné à l'air atmosphérique, montra que l'animal était capable de recouvrer ses fonctions vitales après trois minutes de



Figure 5.29. Auguste Nélaton (1807-1873).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

respiration normale. Les commissaires⁷⁸ crurent pouvoir conclure que « *les fonctions vitales se rétablissent plus promptement chez un animal anesthésié par le chloroforme quand on l'abandonne à lui-même, que lorsqu'on lui fait respirer de l'éther, soit d'une manière continue, soit à certains intervalles ; et que l'éther, loin d'être un antidote du chloroforme, ne fait qu'en prolonger, peut-être aggraver les effets anesthésiques, et que, par conséquent, on doit se garder de l'employer pour neutraliser et arrêter les effets du chloroforme, dans les cas où l'action de cet agent aurait été poussée au-delà des limites qu'enseigne la prudence dans son administration* ».

Alors que le texte original du rapport de Jules Cloquet a été conservé, celui des expériences du 9 et du 12 août 1856 ne figure pas dans le dossier archivé. Notons que, pour la quatrième expérience du 9 août, ce n'est pas Fabre, mais Jobert de Lamballe qui fut l'expérimentateur. Il se servira lui aussi du galvanisme pour remettre le lapin sur ses pattes. Le réveil par l'éthérisation intermittente fut un échec. La Commission en déduisit que les conclusions de Fabre n'étaient pas vraiment probantes, que le physiologiste manquait de dextérité dans l'art d'anesthésier les animaux, et qu'il avait plutôt tendance à les asphyxier. Les travaux de Fabre étaient loin de répondre aux exigences de la pratique médicale.

La proposition d'Auguste Nélaton

En 1857, Auguste Nélaton (fig. 5.29) découvrit, de manière tout à fait accidentelle, la méthode qui porte son nom. La théorie de la position horizontale du corps, en cas de syncope, avait déjà été démontrée, en 1854, par Benjamin Ward Richardson, mais l'auteur n'avait pas précisé que la méthode pouvait s'appliquer au patient anesthésié.

Le fils de Nélaton, alors âgé de 7-8 ans, s'était amusé à étourdir des souris en leur faisant inhaler du chloroforme. Quelle ne fut pas sa surprise lorsqu'il remarqua qu'en faisant tourner les muridés sur eux-mêmes, ils reprenaient vie, alors que les autres souriceaux gisaient à terre ! Le jeune Nélaton n'eut pas à faire de gros efforts pour attraper les petits mammifères. L'appartement du célèbre chirurgien du Quai Voltaire était infesté de souris, et le père avait pris pour habitude de les tuer en douceur en recouvrant les pièges d'un morceau de tissu imbibé de chloroforme. Charles-Louis Nélaton, futur chirurgien, peut donc être considéré comme le véritable inventeur de

la mise en position en décubitus dorsal en cas de lipothymie ou de syncope.

Cette histoire amusante a été rapportée par James Marion Sims⁷⁹, arrivé à Paris le 1^{er} septembre 1861. Sims pensait qu'il était sage et judicieux d'adopter la méthode de Nélaton dans les cas susceptibles d'être dangereux. Il conseillait d'abandonner le chloroforme dans tous les domaines de la chirurgie opératoire, sauf en obstétrique, où la position couchée était un gage de sécurité. Dans les convulsions puerpérales, lorsque le cerveau était engorgé de sang et que le sang était empoisonné par l'urée, Sims conseillait de pratiquer la saignée mais, pour lutter contre les mouvements spasmodiques, le meilleur remède était le chloroforme. Il produisait, en même temps, cette anémie cérébrale indispensable au succès final.

Les nouveaux appareils de réanimation

Le paquet cacheté de Chuard

Le 17 janvier 1848, Chuard⁸⁰, professeur de sciences, demeurant 29, rue Saint Hyacinthe⁸¹, à Paris, adressait un pli cacheté à l'Académie des sciences. Ce pli contient cinq plans, représentant deux nouvelles lampes de sûreté construites pour les ouvriers des mines de houille (fig. 5.30 et 5.31), une machine pour descendre et remonter les mineurs du fond des puits (fig. 5.32) et une caisse respiratoire pour porter secours aux asphyxiés (fig. 5.33). Ils ne sont accompagnés d'aucune explication technique, ni scientifique, mais leur intérêt est énorme. La caisse respiratoire et le dessin du mineur accidenté fournissent des indices précieux sur la manière dont s'organisaient les sauvetages dans les mines. Le mineur est équipé d'une lampe de sûreté au protoxyde d'azote et d'un caisson respiratoire. On distingue parfaitement l'emplacement des tubes d'inhalation de l'oxygène, placés dans la bouche du mineur accidenté et dans celle du sauveteur.

Comme l'a fait remarquer si judicieusement Cl. Guillemin, l'absence de texte ne permet qu'une vague approche du principe de ce caisson respiratoire. On constate néanmoins qu'il est composé de trois réservoirs :

- à gauche : le réservoir à eau chaude, muni à sa base d'un robinet de vidange, et servant à réchauffer les gaz au cours de leur passage dans les tubes ;

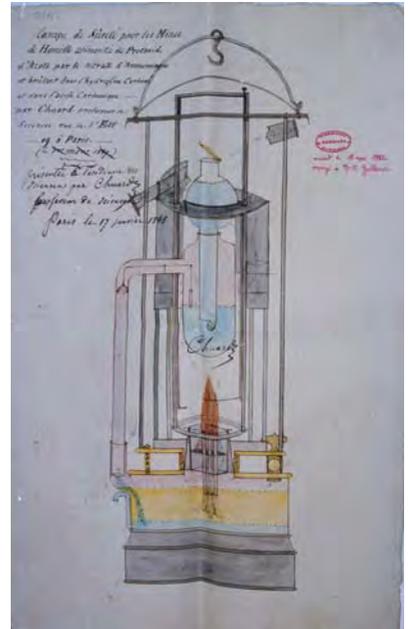


Figure 5.30. Lampe de sûreté pour les mines de houille, alimentée au protoxyde d'azote, produit par le nitrate d'ammonium et brûlant dans l'hydrogène carboné et dans l'acide carbonique¹¹⁹. Aucune lampe de ce type ne figure dans le magnifique catalogue du Musée de la Mine de Saint-Étienne¹²⁰. Aucune ne fait appel au protoxyde d'azote. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

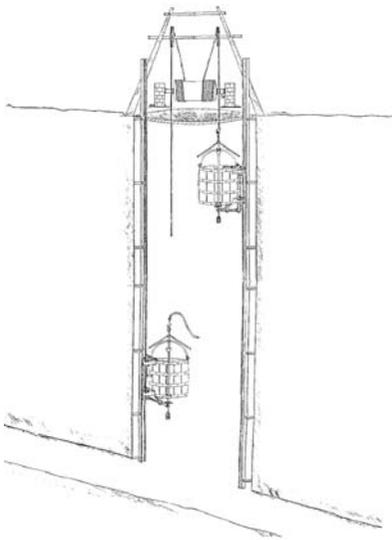


Figure 5.32. Machine pour monter et descendre les mineurs¹²¹. Notons que le système d'arrêt de la cage d'ascenseur est le même que celui qui est encore en usage aujourd'hui et que l'on peut voir au Musée de la Mine, à Lewarde. Ces cages pouvaient aussi servir au transport du matériel entre les galeries d'exploitation et la surface ou carreau de la mine.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 5.31. Mineur emportant son camarade asphyxié⁸².

Dessin exécuté au crayon papier.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

– à droite : le réservoir à eau de chaux, ouvert en son sommet pour verser de l'huile et de l'eau de chaux, et laisser passer l'air atmosphérique. Un tube latéral envoie un courant de lait de chaux vers le réservoir central. À quelques centimètres de ce tube, se situe une troisième tubulure, qui laisse échapper l'excès d'oxygène vers l'atmosphère. Au niveau de la partie inférieure, un courant d'oxygène, venant de la cornue double de la lampe, alimente le réservoir à eau de chaux ;

– au centre : un réservoir à azote et trois autres corps, issus des gaz toxiques. L'ouverture, aménagée au sommet du réservoir, permet à l'excès d'azote et aux trois autres corps de s'échapper vers l'atmosphère. La partie inférieure du réservoir est alimentée par un courant de lait de chaux, provenant du réservoir à eau de chaux, et coulant sur une étamine oblique. Au contact de l'azote et des trois autres corps, il se forme des vapeurs qui, une fois lavées après être passées sur la

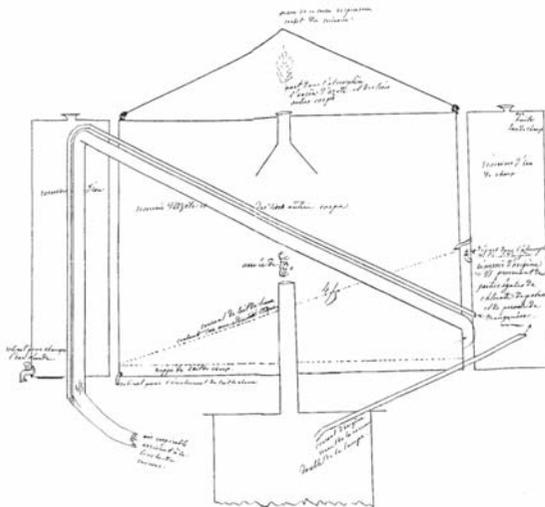


Figure 5.33. Caisse respiratoire pour les mineurs portant secours aux mineurs asphyxiés par l'hydrogène proto-carboné ou par l'acide carbonique⁸³.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

nappe de lait de chaux qui tapisse le fond du réservoir, gagnent la tubulure destinée à recueillir l'azote. Ces vapeurs traversent le réservoir à eau chaude, où elles se réchauffent. Parallèlement, une seconde tubulure, plus fine, reçoit de l'oxygène, provenant de la cornue double de la lampe, qui traverse aussi la cuve à eau chaude. Le mélange de ces gaz, oxygène et vapeurs d'azote au 4/5, issus du réservoir central, est un air respirable, épuré de ses gaz toxiques. Il pourra être inhalé grâce à l'embout inséré dans la bouche du mineur.

En 1853, Chuard se portait candidat au prix des Arts Insalubres⁸⁴ de la Fondation Montyon. La Commission des Prix proposa de lui accorder un encouragement de 500 F pour indemniser les dépenses faites lors de la construction de la nouvelle lampe de sûreté destinée aux mineurs. « *Le principe sur lequel repose la construction de cette lampe* » estimait la Commission, « *est fort ingénieux. L'air n'arrive à la flamme qu'après avoir parcouru un tube métallique d'une grande longueur. S'il est explosif, les cheveux qui tiennent les pistons suspendus sont brûlés subitement, et comme ces pistons n'ont qu'une course très petite à parcourir, ils tombent et ferment le corps de pompe pendant la combustion même du*

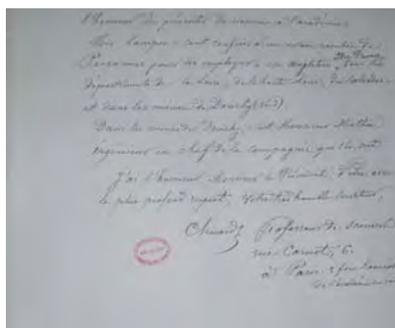
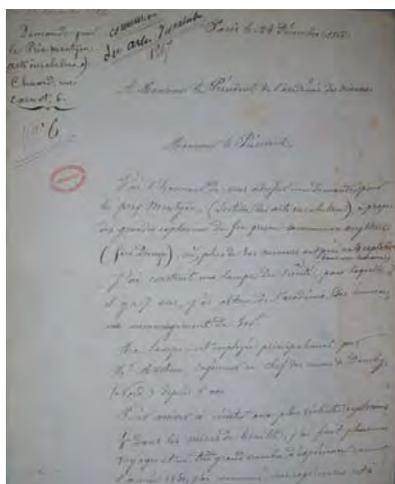


Figure 5.34. Lettre de Chuard, datée du 24 décembre 1866.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

mélange détonant et avant que la flamme ait eu le temps de se propager en dehors de la lampe »⁸⁵. Chuard avait dressé un tableau des principales explosions survenues depuis 1842 dans les mines de houille d'Angleterre, de Belgique et de France.

Le 24 décembre 1866, Chuard participait à nouveau au concours du prix des Arts insalubres de la Fondation Montyon. Dans sa lettre⁸⁶ de présentation (fig. 5.34), Chuard écrivait, à propos des explosions de feu de grisou survenues en Angleterre, où plus de 500 mineurs avaient péri dans quatre explosions, qu'il avait déjà construit une lampe de sûreté et que l'Académie des sciences l'en avait récompensé en lui attribuant un encouragement de 500 F. Sa lampe était employée depuis six ans par M. Mathieu, ingénieur en chef des mines de Douchy. Il avait commencé ses expériences avant 1851 et construit sept modèles différents, qu'il présenta à l'Académie. Une médaille lui fut accordée à l'Exposition de Londres de 1851. Ce n'était que la grande lampe qui pouvait résister dans les cas les plus dangereux, c'est-à-dire au 1/8. Elle éclairait cinq fois plus que la lampe de Davy et consommait pour 5 centimes d'huile en 12 heures. Chuard avait modifié la lampe de sûreté de Davy, parce que M. Dumas l'avait vivement encouragé à poursuivre ses efforts, lors de son cours de chimie de la Sorbonne, où il avait eu l'honneur de faire fonctionner son gazoscope⁸⁷, pour lequel il avait obtenu 2 000 F d'encouragement, de l'Académie, en 1844. Les lampes de Chuard furent utilisées pendant de nombreuses années en Angleterre et, en France, dans les départements de la Loire, de la Haute-Loire, du Calvados et dans les mines de Douchy (Nord), par M. Mathieu. Les mineurs estimaient qu'elle n'était pas dangereuse. Elle ne figure pas dans les collections du Musée de la Mine de Lewarde ou de Saint-Étienne.

L'appareil de sauvetage de Napoléon Thibout

En février 1854, Napoléon Thibout, simple ouvrier à Neubourg, dans l'Eure, faisait savoir à l'Académie des sciences qu'il avait inventé un appareil de sauvetage destiné au secours des noyés et des asphyxiés, au moyen duquel on pouvait séjourner sous l'eau, à faible profondeur, et dans des lieux envahis par les gaz méphitiques.

Dans l'idée de concourir pour le prix des Arts insalubres, Thibout adressa une seconde lettre, à l'Académie des sciences, le 20 septembre 1854, ainsi qu'un plan et le mémoire descriptif de son appareil de sauvetage⁸⁸ (fig. 5.35).

Une spirale, placée à l'intérieur des tuyaux de l'appareil, empêchait leur obturation sous l'effet de la pression. Ces tuyaux étaient fabriqués en métal, en toile imperméable incombustible, en gutta-percha ou en caoutchouc vulcanisé. Lorsqu'il s'agissait de plonger dans l'eau ou de pénétrer dans un endroit susceptible d'être rempli d'air délétère, le sauveteur fixait la boîte métallique sous son bras ou autour de la tête, en plaçant le pince-nez sur ses narines, et l'embouchure dans sa bouche. Les tuyaux G et H, une fois déroulés, étaient fixés au bord de la rivière ou à l'extérieur de l'endroit suspect. Un homme pouvait rester, sans inconvénient, sous l'eau ou dans un endroit méphitisé pendant un temps indéterminé. Thibout avait fait des expériences depuis plus d'un an, à Elbeuf, en présence de médecins et d'ingénieurs. L'une d'elles a été réalisée le 2 septembre 1854, en présence de Michal, directeur des Ponts et Chaussées, et de divers ingénieurs de la navigation. Thibout comptait sur les moyens de diffusion de l'Académie des sciences pour assurer la publicité nécessaire à la vulgarisation de son invention. Le 8 décembre 1855, alors qu'il séjournait à l'hôtel de Dieppe, rue d'Amsterdam, Thibout⁸⁹ rédigea une nouvelle requête à l'attention du président de l'Académie des sciences, en vue d'une nouvelle présentation de son appareil pour le concours des Arts insalubres de 1855. La Commission des prix des Arts insalubres⁹⁰ en fit le rapport, le 28 janvier 1856, tout en lui accordant un prix d'encouragement de 500 F à titre de récompense. Pilâtre de Rozier avait déjà inventé un appareil similaire, en 1785, pour descendre au fond des cuves des brasseurs⁹¹, mais l'appareil de Thibout était légèrement différent. Il comportait deux tuyaux ventilatoires, alors que celui de Pilâtre du Rozier n'en présentait qu'un seul. La Commission estimait que la condition ouvrière de Thibout ne lui avait pas permis de connaître l'appareil de son prédécesseur, qui était peu employé, malgré les recommandations faites, à l'époque, par l'administration des mines. Sans le savoir, Thibout avait réinventé un système ancien. L'Académie estimait qu'il fallait le vulgariser et que, dorénavant, le personnel, chargé de porter secours aux noyés et aux asphyxiés, devrait en être équipé.

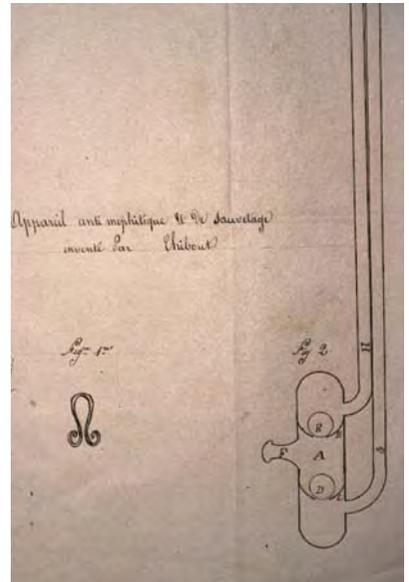


Figure 5.35. Fig. 1 : pince-nez.
 Fig. 2 : appareil anti-méphitique et de sauvetage, de Napoléon Thibout.
 A : boîte en métal, divisée horizontalement dans son intérieur par deux cloisons B et C, cloisons qui ont deux ouvertures pour recevoir les soupapes D et E.
 F : tuyau ou embouchure fixée après la boîte A.
 G : tuyau servant de conduit d'air pur dans l'intérieur de la boîte A.
 H : tuyau, servant à la sortie de l'air expiré dans l'intérieur de la boîte.
 L'air atmosphérique aspiré par le conduit G soulevait la soupape D. L'air expiré, refoulé dans le compartiment A, soulevait la soupape E et s'échappait par le conduit H.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France, Concours des Arts insalubres, année 1855.

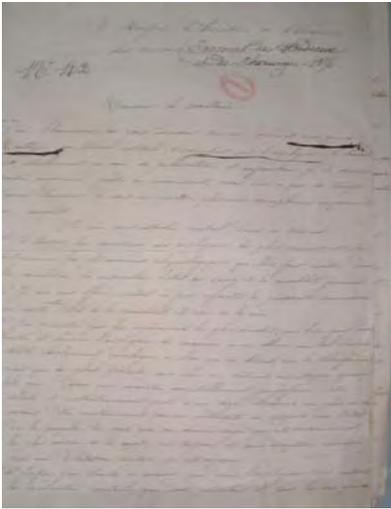


Figure 5.36. Lettre d'Auguste Faure, datée du 11 août 1856. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1856. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Les recherches expérimentales d'Auguste Faure

En 1856, Auguste Faure, membre de l'Athénée des Arts, ancien interne des hôpitaux et élève de Charles-Ernest Lasègue et d'Armand Trousseau, demeurant 14, rue de la Chaise, à Paris, entreprit une série de recherches expérimentales sur l'asphyxie. Très rapidement, Faure se rendit compte qu'un certain nombre d'erreurs avaient été admises par la science. Ses expériences, résumées dans une lettre⁹² (fig. 5.36), le 11 août 1856, lui permirent d'établir que, quelle que soit la manière dont l'asphyxie se soit produite, on retrouvait toujours les mêmes symptômes et les mêmes lésions. La mort était due à la même cause. Les troubles fonctionnels de la sensibilité, de la circulation et de la respiration étaient communs à tous les cas. Les résultats expérimentaux lui permettaient de poser les lois suivantes :

- « a) La perte de la sensibilité est un phénomène constant, à forme invariable, débutant avec l'asphyxie, persistant longtemps après tout autre symptôme, et en rapport exact quant à son intensité avec les degrés de l'asphyxie ;*
- b) l'anesthésie est lentement progressive ; on en abaisse ou on en élève le niveau, on la fait cesser ou on la prolonge à son gré, suivant qu'on limite plus ou moins la quantité d'air à respirer ;*
- c) la sensibilité s'éteint successivement des extrémités vers le tronc, et au tronc, elle disparaît du bas en haut. À la dernière limite on n'en retrouve plus quelques vestiges que dans la pupille ;*
- d) non seulement, la sensibilité occupe une partie du corps de moins en moins étendue, mais sa force décroît en même temps, et elle exige, pour être sollicitée, des excitations de plus en plus vives. »*

L'étude de la sensibilité lui donnait aussi des indications sur le traitement. Celle de la circulation (cœur, veines, artères, appareil musculaire, organes de la respiration), à partir des signes physiques, pouvait rendre de grands services en médecine légale. Faure étudia les différentes situations dans lesquelles se produisait l'asphyxie par les vapeurs au charbon, et l'asphyxie par privation d'air. Ces recherches ont été publiées dans les *Archives générales de médecine*⁹³.

Dans l'asphyxie par les vapeurs au charbon, les effets varient en fonction de la température. À température

élevée, la mort est violente. Elle a lieu par suffocation. À chaleur modérée, elle survient progressivement, sans convulsions. Cette distinction se retrouve au niveau des lésions anatomiques. Dans l'asphyxie par privation d'air, les lésions sont les mêmes, quel que soit l'obstacle. Parmi les symptômes, les uns tenaient à la privation d'air, les autres, secondaires, dépendaient du genre de violence. Faure mit donc en place deux séries d'expériences, de manière à séparer les deux phénomènes. La strangulation, l'étouffement, la compression et la pendaison furent étudiés en fonction de leurs effets physiologiques et comparés d'un point de vue anatomique. La pendaison donna lieu à des recherches spéciales sur l'état du cerveau et des vaisseaux du cou. Faure étudia la prétendue influence de la congestion cérébrale, ainsi que l'insufflation pulmonaire, après asphyxie par privation mécanique de l'air.

Le 29 mars 1858, Faure déposait un nouveau dossier sur le chloroforme et l'asphyxie, avec l'idée de participer au concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1858. De ce mémoire⁹⁴, il ne reste que la page 11. Faure menait alors des expériences sur les grenouilles, anesthésiées au chloroforme, dont il étudia l'action exercée sur le cœur. Il s'agit probablement d'un ensemble de textes que l'auteur a publié dans les *Archives générales de médecine*⁹⁵. Faure y montrait que, lorsque le chloroforme se concentre en certains endroits du poumon, les tissus pulmonaires présentent des modifications telles que la fonction respiratoire ne peut plus s'effectuer normalement. Il en reparla⁹⁶, en 1860, dans les *Archives Générales de médecine*, à propos des pseudo-membranes et de l'hypertrophie du cœur, lors du décès d'une femme chez qui le chloroforme avait altéré le tissu pulmonaire. Faure multiplia les expériences sur les animaux. Elles lui montrèrent que le chloroforme exerce une action paralysante sur les parties musculaires qui en sont atteintes localement. Il avait vu s'immobiliser des faisceaux musculaires affectés par le chloroforme, pendant que les faisceaux voisins, qui n'avaient pas été touchés, conservaient leur contractilité. Chez les animaux à sang froid, écrivait-il dans le résumé⁹⁷ du 2 novembre 1858, la paralysie, ainsi déterminée par le contact du chloroforme, est subordonnée au degré d'activité vitale des animaux. Chez les animaux à sang froid, il suffisait de toucher un muscle avec un pinceau imbibé de chloroforme pour déterminer une paralysie permanente, d'abord locale, mais s'étendant

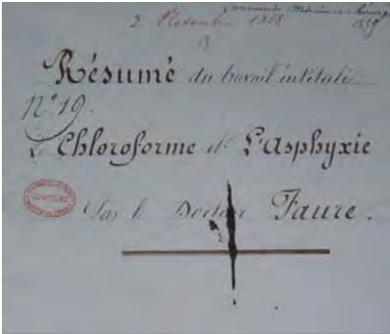


Figure 5.37. Titre de la note d'Auguste Faure, déposée à l'Académie des sciences, le 2 novembre 1858. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1859.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

rapidement aux parties voisines. Au contraire, chez les animaux à sang chaud, on n'arrivait à obtenir une paralysie locale, qu'à la condition d'y déposer une grande quantité de chloroforme. Le chloroforme avait les mêmes effets sur les nerfs. La paralysie était la conséquence d'un changement dans la structure des tissus. « *Chez les animaux à sang froid, en raison de la lenteur du travail organique général, le chloroforme a une prise facile ; c'est ce qui fait qu'il paralyse promptement. Chez ceux à sang chaud, en raison de l'activité et de la rapidité du travail organique, il y a plus de résistance aux atteintes extérieures ; le chloroforme a une action plus difficile, ses effets sont combattus à mesure qu'ils se produisent ; de là, la résistance relative des tissus, de la difficulté d'obtenir des effets locaux.* »

Partant de ces données, Faure avait pensé que le chloroforme produisait une double série de phénomènes en arrivant dans les poumons. Les uns étaient en rapport avec l'action exercée sur le sang, tandis que les autres dépendaient de l'action exercée sur les muscles. Certaines expériences lui montraient que chaque partie du système respiratoire pouvait être paralysée séparément, d'autres, que le sang pouvait stagner dans les capillaires pulmonaires et être à demi-coagulé. Ces modifications, plus ou moins graves, dépendaient des divers degrés d'anesthésie observés pendant la vie. Lorsque l'inhalation était prolongée, le sang de certains animaux était tellement coagulé qu'une macération de plusieurs jours, dans l'eau, ne permettait plus de le fluidifier. Pour Faure, l'anesthésie recherchée pendant les opérations chirurgicales devait correspondre à une diminution de la fluidité du sang, à une stase dans les capillaires pulmonaires. En faisant respirer à des animaux, par un seul poumon, des quantités doubles ou triples de celles qui les tuaient normalement lorsqu'ils respiraient par les deux poumons, il avait toujours vu ces sujets échapper à l'anesthésie. Il en déduisit que l'anesthésie devait être une asphyxie et que toute condition d'asphyxie donne lieu à de l'anesthésie. Ce en quoi il se trompait. Son point de vue était purement théorique et ne reposait sur aucune base physiologique sérieuse. Flourens et Longet avaient montré que les anesthésiques agissent sur le système nerveux, abolissent la motricité des nerfs et leur pouvoir excito-moteur.

Le 9 mai 1859, Faure faisait parvenir à l'Académie des sciences, pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon 1859, deux

nouvelles brochures, l'une sur le chloroforme et l'asphyxie (fig. 5.37), et l'autre, qui fut ajournée, sur un nouveau mode d'inhalation du chloroforme. La lettre d'introduction de cette note (fig. 5.38) a été conservée.

Dans la note sur le chloroforme et l'asphyxie (fig. 5.39), Faure présentait les premiers résultats expérimentaux réalisés sur douze animaux de taille différente, en leur introduisant l'extrémité d'un tube d'un diamètre quelconque dans la trachée, pendant que l'autre extrémité plongeait dans un flacon rempli de chloroforme et ouvert à l'air. Il nota tous les phénomènes qu'il observait, puis retirait le tube. Chez ceux qui survécurent, il réintroduisait le tube dans la trachée, en changeant de diamètre et en administrant la même quantité de chloroforme, puis mesurait le calibre de la trachée, et concluait que « le moment où commence l'anesthésie est celui où la colonne d'air chargé de chloroforme égale la moitié de la colonne fluide qui peut passer dans la trachée dans un moment donné, qu'au-dessous de cette quantité il n'y a ni sommeil ni anesthésie, et qu'au-dessus, l'anesthésie est d'autant plus prononcée et le sommeil d'autant plus rapide que le volume de la colonne d'air chargé de chloroforme se rapproche davantage du volume de la colonne d'air qui peut passer dans la trachée. En d'autres termes, parties égales d'air pur et d'air chargé de vapeurs de chloroforme donnent un commencement d'anesthésie. Un excès dans la quantité de chloroforme amène le sommeil anesthésique et quand cet air pur est en excès, il n'y a ni anesthésie ni sommeil »⁹⁸.

Charles Robin fut le témoin des deux premières expériences, bien détaillées par Faure. Chez un animal dont la trachée mesurait 37 mm de diamètre transversal et 22 mm dans le sens antéro-postérieur, Faure avait inséré un tube de 7 mm. L'animal consumma 8 grammes de chloroforme et ne fut pas anesthésié. En remplaçant le tube par une tubulure de 8 mm et en lui faisant inhaler la même quantité de chloroforme, le résultat était identique. L'animal ne s'endormait pas. Un tube de 12 mm et une aspiration de 24 grammes de chloroforme déterminèrent de l'excitation, mais aucune anesthésie. L'animal autopsié montra un sang fluide et des poumons anormalement congestionnés, ce qui étonnait Robin. Dans aucune des trois observations, le diamètre du tube n'avait atteint celui de la trachée. Dans une autre expérience, où la trachée de l'animal mesurait 18 mm dans son plus grand diamètre transversal, et dans laquelle Faure plaça un tube de 12 mm, la suffocation s'installa dès les premiers instants.

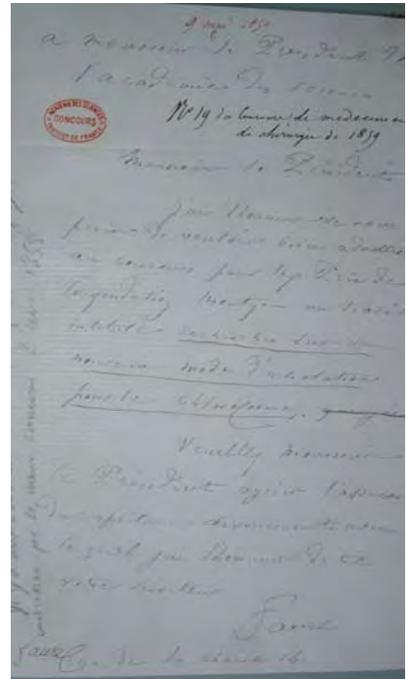
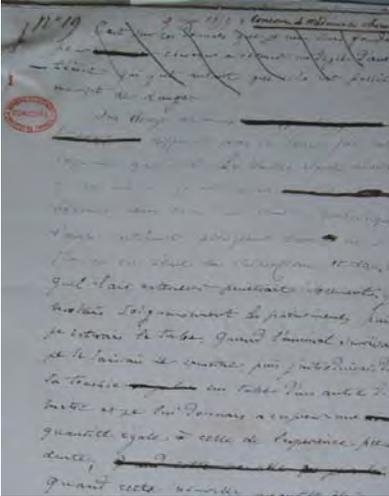


Figure 5.38. Lettre d'Auguste Faure, datée du 9 mai 1859.

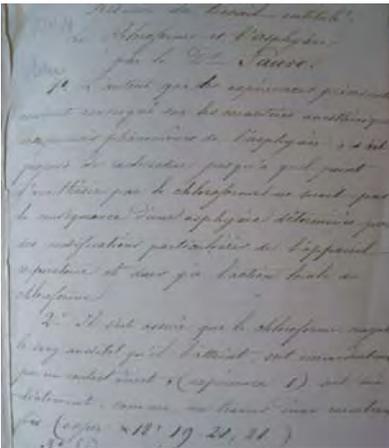
Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1859.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Les pupilles se contractèrent dans un premier temps, puis se dilatèrent au fur et à mesure de l'inhalation. L'animal succomba en moins d'une minute. Les poumons présentaient de larges taches violacées, signes de l'asphyxie. Cette mort était liée au faible diamètre de la trachée.

Faure s'était donc demandé s'il ne serait pas possible d'obtenir les mêmes résultats chez l'Homme que chez l'animal, en incisant la trachée. Les orifices nasaires de l'homme lui paraissaient indiqués pour faire respirer, d'un côté, de l'air, et de l'autre, des vapeurs chloroformiques. En tenant la bouche fermée, on se plaçait dans les mêmes conditions que lorsqu'on faisait inspirer des vapeurs par une tubulure de diamètre égal à la moitié du diamètre de la trachée. Le sujet ne tardait pas à être anesthésié. Nous verrons que la méthode de l'inhalation par le nez fut bientôt adoptée par les médecins.



Le respirateur artificiel de Small, de Boston

T. Small⁹⁹, chirurgien à Boston, comprit dès 1851 qu'il ne suffisait pas de faire pénétrer de l'air dans les poumons pour réanimer un sujet ou un nouveau-né en état de mort apparente. Il fallait, par la même occasion, faciliter l'expiration, en comprimant le thorax et l'abdomen. Son idée était simple.

Small construisit une caisse (fig. 5.40), recouverte d'un couvercle, auquel était adapté une sorte de soufflet. Une ouverture, gainée de caoutchouc vulcanisé, avait été aménagée dans la partie fixe du couvercle. On plaçait le malade dans la caisse, le visage fermement ajusté au caoutchouc de l'ouverture circulaire de la boîte, après avoir enveloppé son corps d'une serviette, de manière à éviter que l'estomac et les intestins ne se remplissent d'air. Un aide était chargé d'actionner le soufflet et de comprimer la poitrine du malade, si possible jusqu'au retour de la vie. La durée de la manipulation ne devait pas dépasser six heures. Nous sommes là en présence du premier poumon d'acier.

Figure 5.39. Extraits des travaux de Faure sur le chloroforme et l'asphyxie, déposés à l'Académie des sciences, le 9 mai 1859. Prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, année 1859. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le respirateur artificiel de Simonot

Le 12 octobre 1858, Simonot¹⁰⁰ présentait, à l'Académie de médecine, un instrument auquel il donnait le nom de respirateur artificiel. Le médecin français se proposait

d'assurer une aération des poumons dans l'asphyxie diphthérique et dans les asphyxies en général, tout en rétablissant le jeu des puissances respiratoires. L'instrument pouvait être mis en communication avec l'ouverture d'un tube laryngien ou d'une canule à trachéotomie. Deux corps de pompe amplifiaient les mouvements d'inspiration et d'expiration. La construction de l'appareil reposait sur l'isolement absolu des courants inspiratoire et expiratoire, sur un dosage précis des courants, sur la sensibilité et la régularité des mouvements impulsifs et expulsifs, et sur la possibilité de pouvoir varier, à volonté, les conditions thermométriques, hygrométriques et thérapeutiques de l'air inspiré. Il permettait de contrôler les influences qualitatives de l'air, en établissant un examen comparatif avec l'air expiré. L'instrument était protégé contre l'afflux de liquides emportés par le courant expiratoire, et contre toute forme d'oxydation. Nélaton, Blache et Trousseau l'avaient examiné.

Le 19 janvier 1859, Berhardt von Langenbeck¹⁰¹, de Berlin, réalisait une trachéotomie à l'aide d'un simple scalpel, chez une personne asphyxiée par l'inhalation chloroformique, en introduisant une sonde en gomme élastique dans la plaie pratiquée au niveau de la trachée. Langenbeck appliquait ensuite la respiration artificielle en alternant les insufflations et le refoulement du diaphragme. Il avait tenté, préalablement, d'intuber le larynx à l'aide d'une sonde en argent, tout en abaissant l'épiglotte avec l'index de la main gauche. L'insufflation d'air dans le cathéter était médiocre, à cause de l'échappement produit sur les bords de l'instrument. La dilatation du thorax était cependant insuffisante.

Les recherches expérimentales de Gustave Le Bon

La note autographe que Gustave Le Bon¹⁰², 29, rue Ferme des Mathurins, à Paris, fit parvenir à l'inspecteur du service de santé des armées Félix-Hippolyte Larrey, le 2 décembre 1872, pour être présentée à l'Académie des sciences, ne correspond en réalité qu'aux conclusions de son mémoire sur le traitement de l'asphyxie. Cette note de Le Bon¹⁰³ a été publiée dans son intégralité dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*.

Le Bon voulait étudier la valeur des différentes techniques utilisées pour lutter contre l'asphyxie, entre 1860

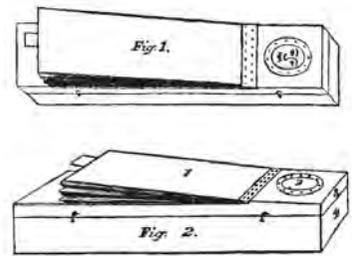


Figure 5.40. Caisse respiratoire de T. Small, de Boston. *The Medical Times*, 1851, vol. II, p. 468.

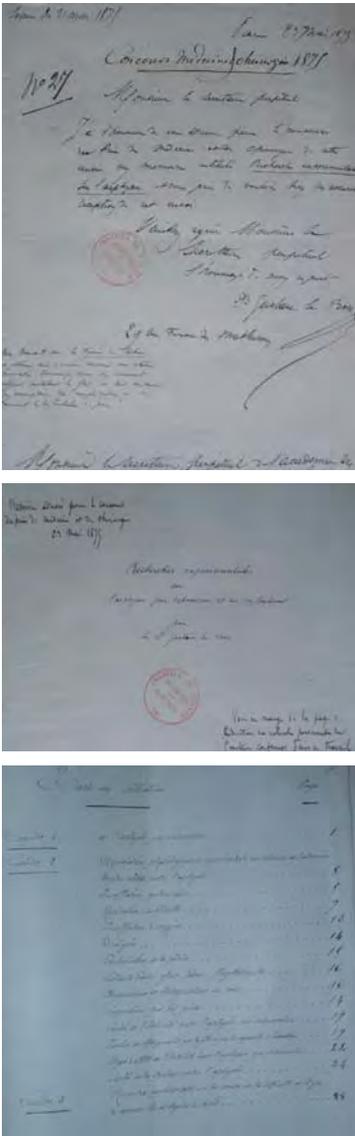


Figure 5.41. Lettre d'introduction, titre et table des matières de la note de Gustave Le Bon sur ses *Recherches expérimentales sur l'asphyxie par submersion*.
 Prix de médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

et 1870, en portant tout particulièrement son attention sur l'asphyxie par la submersion. La première approche de Le Bon consistait à critiquer les personnes qui employaient les insufflations pulmonaires et celles qui suivaient les instructions données dans les boîtes de secours. L'insufflateur, placé dans la bouche, ne faisait rien de plus que faire entrer de l'air dans l'estomac. Lorsqu'il devait être introduit dans le larynx, l'opérateur risquait de produire une dilatation excessive des alvéoles pulmonaires et de gêner la circulation sanguine. Le Bon n'était pas favorable à la méthode de Silvester. Il déconseillait de comprimer le sternum avec les mains, un bandage ou des poids, l'expérience lui ayant prouvé que la moindre pression pouvait ralentir les contractions du cœur.

Des expériences, menées sur des lapins asphyxiés par submersion, lui avaient montré que les courants d'induction et les courants continus produits par la pile de Daniell peuvent arrêter à volonté ou réveiller artificiellement les mouvements du cœur et du diaphragme, mais ne peuvent en aucun cas réanimer un animal qui a séjourné dans l'eau pendant quatre à cinq minutes. Le Bon s'opposait aux recommandations, délivrées par Paul Bert et par le Conseil de salubrité, au sujet du réchauffement des asphyxiés, qui conseillaient de ne pas dépasser une température de 17 degrés dans les locaux destinés aux soins des noyés. Pour Le Bon, la chaleur était un excellent moyen pour ranimer des nouveau-nés en état de mort apparente.

Le Bon fit suivre sa note d'un mémoire plus complet (fig. 5.41), qu'il adressa à l'Académie des sciences, le 27 mai 1875, comme en témoigne la lettre¹⁰⁴ qui l'accompagne. Il fut versé au concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875. Les indications sur les recherches personnelles de Le Bon ont été résumées par un auteur anonyme dans l'une des marges du texte¹⁰⁵.

L'appareil dénommé « le sauveteur des asphyxiés »

Le 7 juillet 1874, Quentin-Joseph Sorlin, maître brasseur, propriétaire rue d'Honnecourt, à Banteux, canton de Marcoing, près de Cambrai, déposait un brevet d'invention de quinze ans pour un appareil respiratoire destiné

à sauver les asphyxiés. Il fut enregistré sous le n° 103956. Quentin-Joseph Sorlin¹⁰⁶, veuf de Marie-Thérèse Tabary, était le fils d'Antoine-Joseph Sorlin et de Jeanne-Claire Delalle. À son décès, en 1885, il a soixante-dix-neuf ans et demi.

La spécification du brevet indique que l'appareil se compose de deux soufflets A et B, d'une capacité de quatre litres chacun (fig. 5.42, 5.43 et 5.44). Le jeu de ces soufflets, unis par des traverses, est établi de telle façon que le soufflet A doit introduire l'air pur dans les poumons, tandis que le soufflet B, doit aspirer l'air vicié des poumons. Ils sont mis en communication par un corps de pompe horizontal C, dans lequel se meut un piston, destiné à fermer l'un des orifices lorsque l'autre est ouvert, et réciproquement. À ce corps de pompe est adapté un tube en caoutchouc, terminé par un embout en métal inoxydable (fer galvanisé), lequel est muni d'un anneau demi-circulaire pour empêcher cet orifice de se boucher lors du mouvement d'aspiration. Cette extrémité est munie également d'une plaque demi-circulaire, entourée d'une bordure élastique, destinée à être appliquée sur la bouche de l'asphyxié et à la fermer hermétiquement. La plaque étant appliquée hermétiquement sur la bouche et le pince-nez fixé sur les narines, en appuyant de la main droite, l'air pur du soufflet A doit arriver dans les voies respiratoires. La quantité d'air à introduire dans les poumons étant différente selon l'âge et la constitution de chaque individu, l'appareil doit être équipé d'un régulateur. On maintiendra 16 mouvements des soufflets par minute. Un homme bien constitué aspire deux litres d'air environ.

L'appareil doit être confié à des gens sédentaires, exercés à la manœuvre du sauveteur : instituteurs, éclusiers, garde-ports, sauveteurs, etc. L'asphyxié par submersion doit être déshabillé s'il est vêtu, couché sur le dos, incliné de temps à autre vers le côté droit, si possible tenu au chaud, frictionné aux membres avec des brosses dures, massé au ventre. Dès qu'il respire, on lui administrera des cordiaux.

La demande de brevet a été contresignée par le ministre, par délégation, à Paris, le 21 septembre 1874. Des recherches effectuées aux Archives départementales du Nord n'ont pas permis de voir si cet appareil a été mis en vente ou non, mais ont confirmé que Frédéric Sorlin, membre de la famille, était cultivateur, puis cabaretier et maire de Banteux¹⁰⁷ entre 1842 et 1843. Il n'est pas

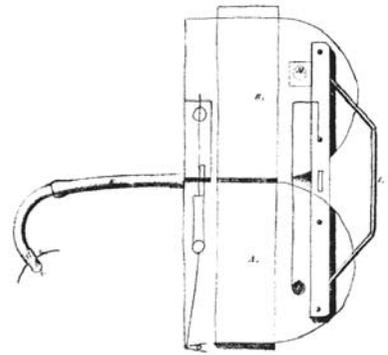


Figure 5.42. Brevet d'invention de Quentin Sorlin. Première figure du « sauveteur des asphyxiés ».



Figure 5.43. Vue de profil. L'opérateur saisit la poignée I de la main droite, en appuyant en même temps de la main gauche sur le levier J, qui va faire mouvoir le piston C'. En soulevant la poignée, les soufflets s'ouvrent.



Figure 5.44. L'appareil se visse sur deux tiges qui forment trépied. La boîte sert de siège à l'opérateur.

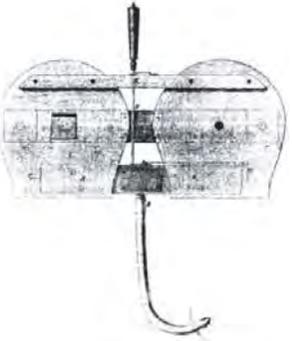


Figure 5.45. Perfectionnement du « sauveteur des asphyxiés ».

© Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

impossible que ses descendants aient été chargés par les autorités locales d'effectuer des opérations de sauvetage dans la commune.

Le 14 août 1875, Quentin Sorlin déposait une demande de perfectionnement pour son appareil (fig. 5.45). Cette modification portait sur le levier qui transmettait le mouvement au piston horizontal destiné à mettre les soufflets en communication avec le tube B. Comme ce levier offrait quelques difficultés de manœuvre et exigeait l'emploi des deux mains, il avait suffi de rajouter une tige pour qu'il fonctionne sans aucune gêne.

Un témoignage poignant

Une note manuscrite de John Rose Cormack¹⁰⁸ sur un *Empoisonnement chronique par le chloroforme*, suivie d'une réponse de Benjamin Ward Richardson, montrent qu'en août 1874, la méthode de Simpson est toujours appliquée en Grande-Bretagne. Cormack raconte comment les chirurgiens tentèrent de réanimer une patiente, intoxiquée par le chloroforme. Il est difficile, *a posteriori*, d'établir un diagnostic ou de revenir sur les causes de cette succession de lipothymies. La patiente a frôlé la mort à plusieurs reprises. Fallait-il attribuer cet état syncopal répétitif à l'hystérie, à des crises de nature épileptique, comme le pensait Richardson, à un empoisonnement par le narcotique ou, par suite des traumatismes tissulaires occasionnés par l'intervention, à une consommation importante d'oxygène au cours de la période post-opératoire ? Richardson a tenté d'expliquer le phénomène, en avançant la théorie de la formation d'un composé toxique, responsable de l'état cataleptique. Faute de moyens d'analyses, le médecin écossais ne fut évidemment pas en mesure de penser à l'hyperlactacidémie, responsable de l'asphyxie, ou à l'hypercapnie, provoquée par une acidose gazeuse du sang. Ses remarques nous renseignent également sur les idées de l'auteur à l'égard de la méthode de l'inversion des corps et de la respiration artificielle.

Les appareils de sauvetage de Louis Denayrouze

Afin de participer au prix des Arts insalubres de la Fondation Montyon pour l'année 1875, Louis Denayrouze,

3, boulevard Voltaire, à Paris, à la fois inventeur, écrivain et politicien¹⁰⁹, avait envoyé un mémoire, dans lequel figurent plusieurs appareils de sauvetage à basse et à haute pression.

Pour lutter contre les méfaits des airs nuisibles, Denayrouze proposait d'utiliser un respirateur à anches. L'appareil était composé d'une boîte très légère, portant deux soupapes dont la forme rappelait celle des anches (fig. 5.46). Ces soupapes à clapets étaient composées de simples feuilles en caoutchouc, collées par leurs bords et s'ouvrant en sens contraire. Inséré dans la bouche, le respirateur permettait avant tout de respirer sous l'eau, mais de nombreuses usines métallurgiques françaises et étrangèrent l'avaient adopté pour entrer dans les caves, les fosses et les puits de moins d'une dizaine de mètres. Les émailleurs les employaient au cours de la préparation des émaux pour se protéger des émanations toxiques. Les doreurs sur mercure, les chauffourniers, les ouvriers du caoutchouc, dont l'inhalation de vapeurs de sulfure de carbone provoquait une excitation qui conduisait à la folie, s'en servaient également. Les ouvriers qui vidaient les fosses d'aisances, les ouvriers des usines à gaz, chargés de nettoyer les conduites infectées, et les sapeurs pompiers, les utilisaient pour lutter contre l'asphyxie. Les Ponts et Chaussées les avaient adoptés pour le chargement des hauts-fourneaux, afin de protéger les ouvriers contre les intoxications et les émanations de sulfure de carbone. Les vigneron du bordelais s'en équipaient lorsqu'ils nettoyaient les cuves à vin pour parer aux asphyxies par le gaz acide carbonique. L'invention de Denayrouze avait gagné l'Angleterre, la Belgique et l'Allemagne.

Il était beaucoup plus difficile de construire un appareil de sauvetage destiné aux travaux à exécuter dans les profondeurs de la terre. La réserve d'air devait être suffisante pour un séjour de plusieurs heures dans les galeries, et le poids de l'appareil, contenant l'air vital, ne devait pas devenir un handicap pour le mineur (fig. 5.47, 5.48).

Le département de la guerre prussien s'était adressé à l'agence Denayrouze, à Kiehl, en lui demandant de construire un appareil plus petit, que le soldat pourrait porter sur le dos, et qui lui fournirait de l'air pendant un quart d'heure (fig. 5.49). L'appareil devait être capable de s'adapter au système des pompes à air du Génie, d'une pression de 8 atmosphères. Or, Denayrouze souhaitait employer une pression à 20 atmosphères. D'où

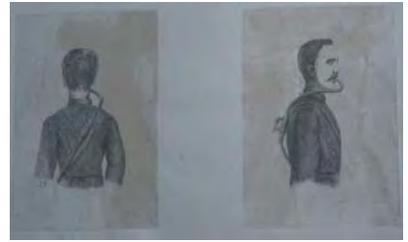


Figure 5.46. Respirateur à anche de Louis Denayrouze.

Prix des Arts insalubres de la Fondation Montyon pour l'année 1875.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 5.47. © Mineur avec sa lampe, photographié par Louis Denayrouze Prix des Arts Insalubres de la Fondation Montyon, 1875.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 5.49. Deux sauveteurs, avec leur appareil à ancre, photographiés par Louis Denayrouze.

Prix des Arts Insalubres de la Fondation Montyon pour l'année 1875.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 5.48. © Photographie de Louis Denayrouze, représentant un mineur, tirant son appareil de sauvetage, dans des galeries relativement étroites.

En cas d'éboulement, lorsque la galerie était encombrée de pierres et de tas de gravats, ce système ne servait évidemment plus à grand-chose.

Prix des Arts Insalubres de la Fondation Montyon, 1875.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

la nécessité de contourner la difficulté en imaginant de diviser le réservoir en trois compartiments (fig. 5.50). Denayrouze fit des démonstrations dans de nombreuses villes européennes : à Berlin, devant le génie de la Garde, à Versailles, à Namur. Ses appareils furent adoptés par le génie prussien, anglais et français, dans les mines de houille, par les sapeurs pompiers, pour exécuter des travaux dans les fumées, par les sauveteurs d'épaves, les puisatiers, les égoutiers, les vidangeurs, les cérusiers, les émailleurs, les teinturiers, etc., dans les sucreries et dans les fabriques d'acide sulfurique.

Le même appareil pouvait servir aux sauvetages ou en cas de simples ascensions, en haute montagne (fig. 5.51).

Un caisson propre à rétablir la respiration

En décembre 1854, Eugène-Joseph Woillez¹¹⁰, médecin à l'hôpital de la Charité et à l'hôpital Cochin, demeurant 43, rue de la Chaussée d'Antin, déposait un pli cacheté à l'Académie des sciences (fig. 5.52). Il fut ouvert le 19 avril 1875, lorsque Woillez¹¹¹ en demanda la lecture

au cours d'une réunion de l'Académie. Ce pli contenait deux notes : « *De la production, sur le poumon du cadavre, des bruits pulmonaires perçus pendant la vie par l'auscultation* » (fig. 5.53) et « *Conditions physiques non signalées dans la production des bruits respiratoires perçus pendant l'auscultation* ». Cette dernière fit l'objet d'une publication, en 1865, dans les *Archives générales de Médecine*. Aussi, Woillez avait-il demandé qu'elle fût considérée comme non avenue. Il fit aussi savoir au Président de l'Académie des sciences que Gosselin espérait obtenir la parole en son nom, afin d'exposer le complément des recherches sur le « *spiroscope* ». Dans la note de 1854, restée inédite, Woillez¹¹² exprime le fond de sa pensée :

« ... Jusqu'à présent, les expériences tentées ont été infructueuses, parce qu'elles n'ont pas été faites dans des conditions semblables à celles que présentent les organes vitaux. Ainsi, on a insufflé plus ou moins fortement les poumons, pour faire artificiellement pénétrer l'air dans les voies aériennes, et l'on a constaté, par l'auscultation, des bruits ainsi reproduits. Mais, en ayant recours à ce procédé, l'on a oublié :



Figure 5.50. Appareil respirateur. Photographie de Louis Denayrouze. Prix des Arts Insalubres de la Fondation Montyon pour l'année 1875. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

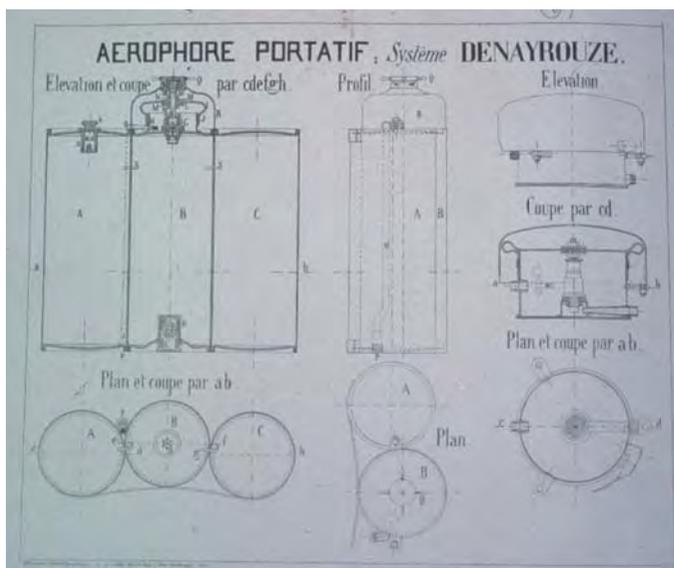


Figure 5.51. Aérophores destinés à l'ascension des hautes montagnes. Schémas exécutés par Louis Denayrouze. Prix des Arts Insalubres de la Fondation Montyon, 1875. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

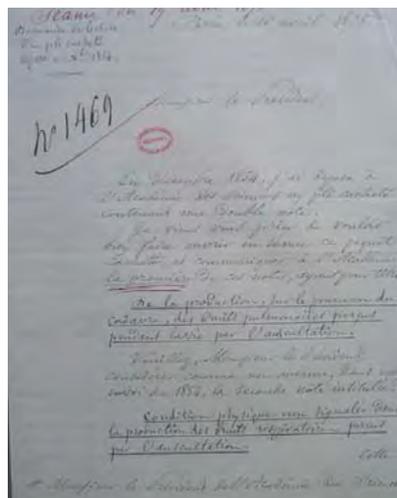


Figure 5.52. © Contenu du pli cacheté d'Eugène Woillez.

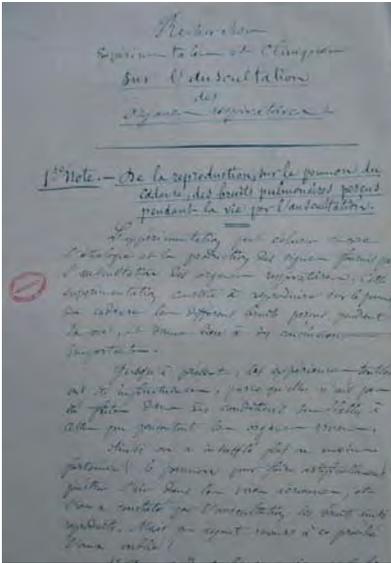


Figure 5.53. Extrait de la note d'Eugène Woillez, « De la production, sur le poumon du cadavre, des bruits pulmonaires perçus pendant la vie par l'auscultation ». © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

1° que, pendant la vie, jamais la force de pénétration de la colonne d'air dans le poumon n'est supérieure à celle de la pesanteur atmosphérique, force dépassée de beaucoup par l'insufflation.

2° que la cause première de la pénétration n'est pas l'effort de l'air, mais bien l'expansion du tissu pulmonaire par le jeu des muscles dilatateurs de la cavité thoracique, dilatation dont la pénétration de l'air n'est pas la conséquence.

Cet oubli fondamental est cause de la nullité des résultats obtenus. »

Il avait donc construit un appareil qui permettait de faire pénétrer de l'air dans les conduits aériens par le seul fait de la pesanteur atmosphérique :

« Cet appareil consiste simplement en une caisse, que l'on peut fermer hermétiquement, et qui contient le poumon, dont la bronche principale communique avec l'air extérieur à l'aide d'un tube. Sur les côtés de la caisse est disposée une sorte de soufflet, qui permet de faire le vide dans son intérieur, à volonté, et qui fait ainsi dilater le poumon et pénétrer l'air dans les voies aériennes, avec les conditions de force, de vitesse et de rythme qu'il plaît à l'observateur d'employer. Le tube est mobile dans le point où il pénètre à travers la paroi de la caisse, de manière à ce que l'on puisse rapprocher le poumon de la paroi supérieure et pratiquer l'auscultation. Cette paroi est garnie d'une glace, qui permet de voir l'intérieur de l'appareil*.

* Cet appareil peut servir à étudier la texture du poumon, en permettant d'injecter par aspiration, soit les vaisseaux, soit les cavités aériennes elles-mêmes. »

Voilà donc décrit, et cela dès le mois de décembre 1854, l'instrument qui a servi aux premières études, sur le cadavre, de la dilatation pulmonaire et de la physiologie du poumon. L'appareil fut décrit, officiellement, onze ans plus tard (juillet 1865), dans les *Archives générales de Médecine*¹³. Au cours de ses expériences, Woillez n'avait rencontré qu'une seule difficulté : l'occlusion et l'étanchéité parfaite de l'appareil au moment de son fonctionnement.

Gosselin réussira à présenter la note de Woillez¹⁴ sur le spiroscope, à l'Académie des sciences, le 25 avril 1875. L'instrument qui servit aux expériences se composait d'un grand manchon en cristal, pouvant contenir un des poumons ou les deux poumons à la fois (fig. 5.54). Il a été fabriqué par Anatole-Pierre-Urbain-Louis Collin,

fabricant d'instruments de chirurgie, à Paris, ancienne Maison Charrière. Les calculs et l'expérimentation montrèrent que chaque poumon vivant contient au plus 2,5 litres d'air dans les inspirations les plus fortes, tandis qu'on pouvait y faire pénétrer le double, avec le spiroscope, après la mort. Woillez émit alors l'idée que le principe du spiroscope pourrait servir de base à un appareil de sauvetage pour les asphyxiés, adultes et nouveau-nés, et pour les noyés. Ce nouvel instrument, appelé *spiophore*, fut présenté, à l'Académie des sciences, par Gosselin, au nom de Woillez¹¹⁵, le 19 juin 1876. Peu de temps auparavant, le fabricant d'instruments chirurgicaux Collin avait déposé un brevet d'invention pour un « *appareil destiné à rétablir la respiration chez les asphyxiés* ». Collin s'était fait représenter par Ch. Desnos, Ingénieur-Conseil en matière de brevets d'invention, ancien élève de l'École Centrale, demeurant 13, boulevard St. Martin, à Paris. Le brevet, enregistré sous le n°112449, commença à courir à partir du 15 avril 1876.

Dans la spécification du brevet, Collin précise que son appareil peut rétablir la respiration, que l'asphyxie ait eu lieu par l'eau, les vapeurs de charbon, le chloroforme, la strangulation, ou par toute autre cause. Il peut recevoir le corps du patient, à l'exception de la tête, qui reste à découvert et à l'extérieur au moyen d'une fermeture à membrane imperméable, en caoutchouc. Le récipient, hermétiquement clos, est en communication avec une pompe, qui peut être rendue aspirante ou foulante, de façon à produire un vide partiel ou une compression de l'air. On commence par introduire un coin de bois ou un tube entre les dents du patient pour l'empêcher de fermer la bouche. Puis, à l'aide du mouvement alterné de la pompe, on obtiendra un double mouvement d'aspiration et d'expiration chez le malade. La manœuvre sera répétée jusqu'à ce qu'il revienne à la vie. Une petite broche, posée perpendiculairement sur sa poitrine, dont elle suit les mouvements ou fluctuations, sert de curseur ou d'indicateur de la marche de l'opération.

Collin revendiquait comme sa propriété entière et exclusive l'application nouvelle de l'air, par vides et compressions alternatifs, d'un agent mécanique pour déterminer, chez les asphyxiés, les mouvements d'inspiration et d'expiration de la respiration naturelle.

La description du *spiophore*, par Woillez, dans son manuscrit du 19 juin 1876, est conforme aux schémas de

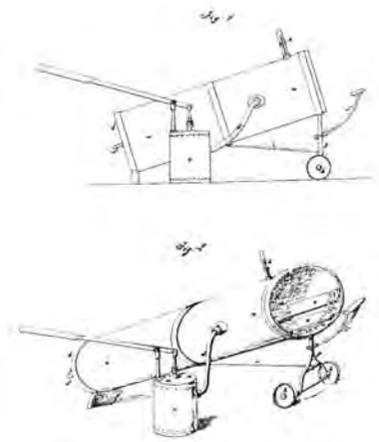


Figure 5.54. Appareil d'Anatole-Pierre-Urbain-Louis Collin

a : récipient en métal.

c : pompe pouvant être rendue à volonté aspirante ou foulante.

e : berceau formé de douelles longitudinales en bois, reliées par des barres transversales, sur lequel on place le patient, couché sur le dos, la tête sortant du récipient et reposant sur la plateforme de la console.

Une enveloppe imperméable s'ajuste autour de l'ouverture du récipient et vient saisir la tête du patient, en laissant la figure à découvert.

Un support à roulettes permet de donner à l'appareil une position plus ou moins inclinée et à le déplacer.

k : petit curseur visible à l'extérieur de l'appareil, à travers une petite cloche en verre, scellée sur le récipient.

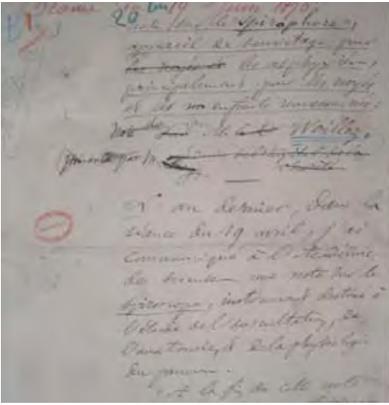


Figure 5.55. Extrait de la note d'Eugène Woillez sur le spirophore : 19 juin 1876.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Collin (fig. 5.55). On retrouve aussi la glace translucide placée en avant du cylindre, que Woillez avait déjà mentionnée dans la note de décembre 1854, de même que la tige mobile, glissant dans un tube, et reposant sur le sternum.

Woillez a utilisé cet appareil au cours d'expériences faites sur le cadavre. La tige mobile enregistrtrait le mouvement ascendant du sternum, les côtes se soulevaient, le volume de la poitrine augmentait et le diaphragme s'abaissait. Ces mouvements pouvaient être répétés quinze à dix-huit fois par minute. En fixant un tube dans la trachée du cadavre et en le faisant arriver dans un réservoir gradué, placé sur une cuve à eau, Woillez réussissait à mesurer le volume d'air qui pénétrait dans les poumons au cours de la ventilation. Chaque pression du levier laissait passer environ un litre d'air dans les poumons, alors que la moyenne, enregistrée lorsqu'on mesurait la pneumétrie de l'être vivant, n'était que d'un demi-litre. Sur le cadavre, on pouvait faire passer jusqu'à 100 litres d'air dans les poumons, en dix minutes.

Ce caisson pouvait servir dans les asphyxies produites par les empoisonnements à l'aconit, au curare, dans l'inhalation du chloroforme, les affections dyspnéiques, l'asphyxie des noyés, du nouveau-né, celles liées à la paralysie des muscles respiratoires ou par encombrement bronchique. Il préfigure les caissons hyperbares modernes (fig. 5.56).

Figure 5.56. Un malade dans son caisson hyperbare, lors d'un pèlerinage à Lourdes. À droite, assis devant la porte du véhicule, le père ; puis, à ses côtés, l'ingénieur Scabon qui surveille constamment le poumon d'acier et, sur la chaise, à l'extrême droite, le docteur Adams, ami du malade. La mère du patient est assise à gauche, à la droite du curé. Le visage du malade se reflète dans la glace, placée au dessus de lui.
Collection privée.



L'appareil respiratoire de George Edward Fell

On pensait que des ballons étaient amplement suffisants pour arriver à faire pénétrer de l'air dans les poumons. En 1867, John Hunter et Benjamin Ward Richardson avaient construit un système de ballons, où l'un des compartiments poussait l'air dans les poumons, pendant que l'autre évacuait l'air expiré vers l'atmosphère. En juillet 1887, dans un cas d'empoisonnement par la morphine, George Edward Fell¹¹⁶, de Buffalo, fit appel à la respiration artificielle forcée. Pendant un an, il s'exerça sur des cadavres, en leur insérant une canule dans la trachée. Après un premier essai sur l'Homme, il présenta une communication au Congrès international de Washington, mais son texte ne fut pas publié. Convaincu que sa méthode était la bonne, il la perfectionna et construisit un appareil, relié à un soufflet (fig. 5.57). Huit mois plus tard, il déposait un brevet d'invention de quinze ans. En qualité d'étranger, il fut contraint de se faire représenter à Paris par l'ingénieur Chassevent, de l'office Ch. Desnos, 11, boulevard de Magenta. Son brevet, pris le 14 mars 1888, porte le n° 189363. Fell y décrit son appareil avec précision, pièce après pièce, et la manière de s'en servir. Cette invention devait servir à produire la respiration artificielle dans les cas où l'action des poumons était gênée ou suspendue, ou que l'aération, également artificielle, du sang, était nécessaire pour ramener la vie. On pouvait aussi s'en servir lorsque le cerveau se trouvait momentanément paralysé par une émotion ou une maladie. Fell revendiquait la combinaison avec le trachéotome, composé d'un tube extérieur, d'un tube intérieur et d'un tube d'alimentation d'air. Il avait inventé un appareil qui servait à forcer l'air dans une canule, une soupape de réglage et un système de chauffage de l'air.

Fell¹¹⁷ décrira à nouveau son appareil, en janvier 1891, devant la Société médicale et chirurgicale de Buffalo. L'inventeur avait alors remplacé le soufflet à main par une paire de ballons, actionnés par le pied.

Joseph O'Dwyer¹¹⁸ apporta rapidement une modification à la méthode de Fell, en mettant au point un ensemble de canules destinées aux enfants et aux adultes (fig. 5.58 et 5.59). Leur portion laryngée avait une forme

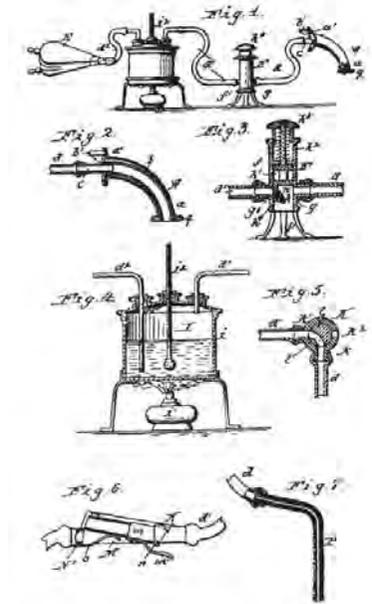


Figure 5.57. Différentes élévations de l'appareil de George Edward Fell. © Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 5.58. Canule en métal doré de Joseph O'Dwyer. Son prix : 7,50 francs. Catalogue Dubosc, 1905, 1^{re} partie, p. 108.

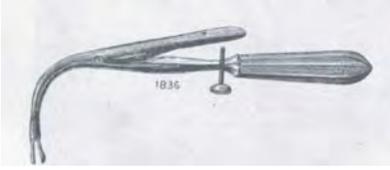


Figure 5.59. Pince pour retirer les canules. Son coût : 13,50 francs. Catalogue Dubosc, 1905, 1^{re} partie, p. 108.

conique, de manière à empêcher l'air de s'y infiltrer et de passer dans la région des cordes vocales. La partie proximale des canules présentait deux trous, l'un pour l'inspiration, auquel était connecté un tube en caoutchouc que l'on reliait aux ballons, et l'autre, contrôlable par le doigt de la main.

Chapitre 6

À la recherche de nouveaux agents anesthésiques : 1848-1858

Les composés du carbone

John Snow fut le premier, en 1847, à porter son attention sur le phénomène de la volatilité des substances anesthésiques, et à dresser une Table¹ fixant la quantité de vapeurs d'éther absorbées dans 100 *cubic inches* d'air, en fonction de la température. Un an plus tard, Snow² montrait que, si la substance anesthésique se dissout en faible quantité dans le sérum sanguin, elle exerce aussi une action sur les centres nerveux. Restait à savoir si les anesthésiques ne possédaient pas un caractère général qui pouvait expliquer cette solubilité ou cette non-solubilité dans le sérum.

Le chlorure d'hydro-carbone ou Liqueur Danoise. Redécouverte du gaz oléfiant ou Liqueur des Hollandais

En avril 1848, Simpson³ publiait dans le *Monthly Medical Journal* une note sur les propriétés anesthésiques du chlorure d'hydro-carbone ou Liqueur Danoise. Ce chlorure résultait de la combinaison, à parties égales, de chlore et de gaz oléfiant ($C_4H_4Cl_2$). Deux mois plus tard, Thomas Nunneley⁴, professeur de physiologie à Leeds, entreprenait des expériences sur des chiens et des chats, avec l'idée d'étudier les trente substances, plus ou moins anesthésiantes, qui contiennent de l'hydrogène et du carbone, unis à l'oxygène. Nunneley⁵ va montrer que les substances qui ont la même forme cristalline (on dira qu'ils

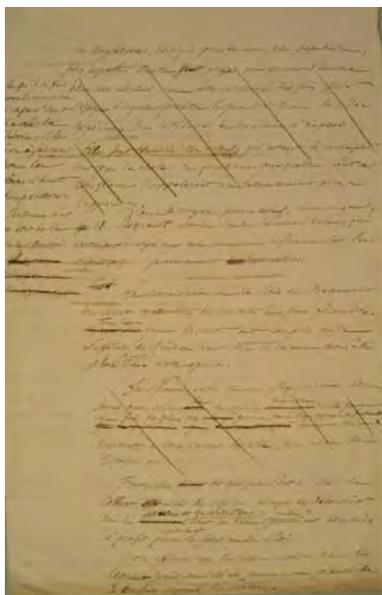
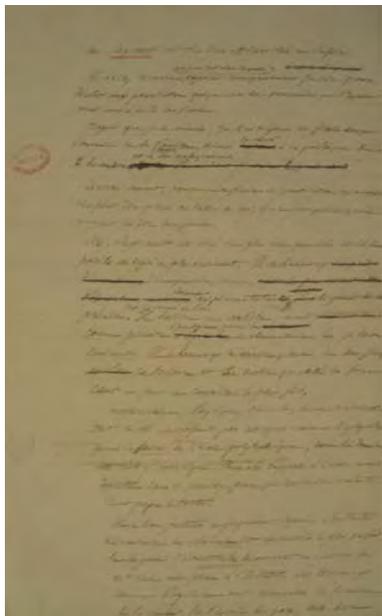


Figure 6.1. Brouillon d'une lettre, en hommage à Henri-Victor Regnault, fils d'un officier tué en Algérie.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

sont isomorphes) et les mêmes propriétés physiques et chimiques, ont aussi, en général, les mêmes propriétés physiologiques, et que l'action des anesthésiques carbonés ou hydro-carbonés sur l'organisme est sensiblement la même. C'était vrai pour le chloroforme et l'iodoforme. Sur les trente substances analysées, sept étaient susceptibles de produire une bonne anesthésie : l'éther sulfurique, le gaz d'éclairage⁶, l'éther chlorique (la Liqueur Danoise), l'éther bromhydrique, le chloroforme, le chlorure de carbone et, le chlorure de gaz oléfiant, qui, selon Nunneley, était le meilleur des anesthésiques.

François-Amilcar Aran⁷ fit connaître et vulgarisa les travaux de Nunneley⁸ en France, notamment ceux qui portaient sur l'huile du gaz oléfiant chloré. Il publia également un résumé⁹ critique des travaux présentés en Angleterre et en France, entre 1848 et 1850, tout en établissant un parallèle entre les travaux de Nunneley, de Snow, et des physiologistes français Longet, Flourens, Edmond Simonin¹⁰, 29, rue des Carmes, à Nancy, et Bouisson¹¹, à Montpellier. George Fownes¹² appelait ce gaz « *hydrochlorate of chloride of acetyl* ». C'était un dérivé de l'hydrogène bicarboné C_2H_2 de Polydore-Félix Boullay, sur lequel on faisait agir du chlore humide. Il avait été étudié par Dumas¹³ et Liebig, en 1831 et 1832. Augustin Laurent et Henri-Victor Regnault (fig. 6.1) reconnurent qu'une dissolution alcoolique de potasse peut enlever, à la Liqueur des Hollandais et à ses dérivés chlorés, les éléments d'un équivalent d'acide chlorhydrique. Il en résultait une nouvelle série de composés : les bicarbures d'hydrogène.

Le 20 septembre 1847, Joachim-Isidore Pierre¹⁴ élaborait un produit nouveau, C_4HCl_3 , ou éther chlorurique quadrichloruré de Regnault. C'était un dérivé de la Liqueur des Hollandais, que Pierre¹⁵ appela *Liqueur des Hollandais trichlorurée* en suivant la nomenclature de Regnault, ou *chlorhydrate de chloréthérose*, selon la nomenclature de Laurent. Dans son manuscrit autographe, Pierre donne les formules de la série des dérivés chlorés de la Liqueur des Hollandais.

Le nitrate d'éthyle

Le nitrate d'éthyle résulte de la distillation de deux parties d'alcool, d'une partie d'acide nitrique pur, et d'une petite quantité d'urée ($Ac O, NO_3$). Il suffisait de 60 gouttes, versées sur un mouchoir, pour obtenir une

insensibilité complète. Son inhalation était suivie de céphalalgie et d'éblouissements, ce qui rendait son emploi incommode¹⁶.

La benzine ou benzole

Michaël Faraday avait obtenu cette substance en comprimant du gaz oléfiant, et Mitscherlich, en distillant de l'acide benzoïque avec un excès de chaux ($C_{12}H_6$, aujourd'hui C_6H_6). Inhalé, le benzole produit des bourdonnements dans la tête.

Plusieurs interventions chirurgicales furent exécutées au *St. George's Hospital* de Londres, sous anesthésie au benzole, entre le 16 et le 30 décembre 1847. John Snow, qui avait construit un nouvel inhalateur à cet effet, avait extrait préalablement quatre dents, à l'hôpital, sans pousser l'anesthésie jusqu'à la résolution musculaire. L'appareil, construit par Matthews, Portugal-street, et par Ferguson, Giltspur-street, était formé de deux cylindres, imbriqués l'un dans l'autre. Le cylindre intérieur avait été construit avec un treillis métallique, et recouvert, dans sa partie inférieure, par du papier buvard. Le cylindre extérieur, recouvert à sa partie inférieure par un matériau similaire, laissait passer les vapeurs chloroformiques et l'air atmosphérique. L'ensemble des deux cylindres était placé dans un troisième cylindre, qui contenait de l'eau, de manière à pouvoir en réguler la température. À cet appareillage d'une demi-pinte de capacité, était fixé un tube d'inhalation, lui-même relié au masque à éthériser de John Snow. Caesar Hawkins employa la benzine, le 30 décembre 1847, chez une personne épileptique, pour une amputation de jambe. Le résultat ne fut pas vraiment satisfaisant. La patiente fut prise de mouvements convulsifs¹⁷. Le benzole ne pouvait pas être utilisé pour des interventions de longue durée.

Les aldéhydes

L'aldéhyde ($C_4H_3 + H_2O$, aujourd'hui C_2H_4O) a été découvert par Johann Wolfgang Döbereiner, en distillant de l'acide sulfurique, de l'alcool et du peroxyde de manganèse.

Le 13 mars 1848, Antoine-Baudoin Poggiale¹⁸, professeur de chimie au Val-de-Grâce, puis chirurgien militaire

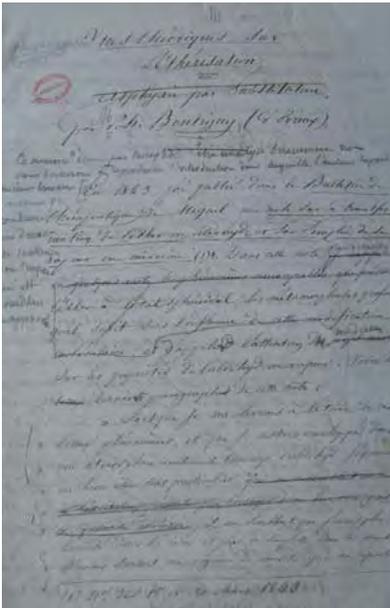
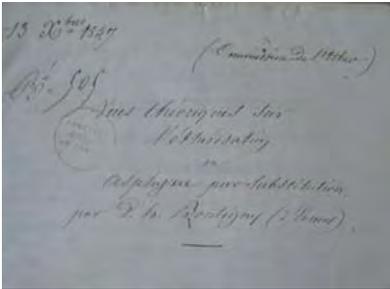


Figure 6.2. Vues théoriques sur l'éthérisation ou asphyxie par substitution, par Pierre-Hippolyte Boutigny.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

et inspecteur général au ministère de l'Intérieur, donnait lecture, à l'Académie des sciences, d'une note sur l'action stupéfiante de l'aldéhyde. Poggiale venait de faire quelques expériences sur les chiens, en leur faisant inhaler un distillat d'acide sulfurique, d'eau, d'alcool et de peroxyde de manganèse, rectifié sur du chlorure de calcium. L'effet était bien plus rapide et plus efficace que celui de l'éther ou du chloroforme. L'insensibilité était complète après 45 secondes d'inhalation et perdurait pendant huit minutes.

Or, les effets anesthésiants de l'aldéhyde avaient déjà été annoncés en 1836, par Pierre-Hippolyte Boutigny, dans *Nouvelle branche de physique* ou *Études sur les corps à l'état sphéroïdal*, puis à nouveau¹⁹ (fig. 6.2), le 13 décembre 1847. Les 12 et 30 mars 1843, Boutigny²⁰ publiait une note sur la métamorphose de l'éther en aldéhyde, à l'air libre. En chauffant un creuset et en y versant de l'éther, l'agent narcotique prenait une forme arrondie en tombant dans le récipient, et passait à l'état sphéroïdal. Il se dégageait une vapeur à l'odeur vive, pénétrante, et irritante pour les muqueuses nasales et les conjonctives. C'était de l'aldéhyde. Cette vapeur d'éther brûlait en produisant une flamme, qui n'était visible qu'en milieu obscur. En étudiant les phénomènes de transformation de l'éther, Boutigny, enveloppé par les vapeurs d'aldéhyde, avait éprouvé un bien-être tout à fait particulier. Il avait senti que ses membres étaient plus souples, ses idées plus claires, et que ses muscles retrouvaient la vigueur de sa jeunesse. C'est la raison pour laquelle, se rappelant ces faits, Boutigny écrivait, en décembre 1847 : « Comme on le voit, j'en étais à la période d'excitation de l'inhalation de l'éther, un pas de plus et j'arrivais à la période d'insensibilité. »²¹ En janvier 1848, revenant une nouvelle fois sur cette idée, il ajoutait, dans une nouvelle note, publiée dans le *Répertoire de Pharmacie* : « J'arrivais à la période d'insensibilité ou d'asphyxie par substitution. Il n'est pas douteux que celui-là qui aurait tenté l'emploi de la vapeur d'aldéhyde sur un seul malade, n'eût fait l'importante découverte qui excite si vivement et si justement l'attention publique. »²²

Dans une lettre publiée dans la *Gazette des Hôpitaux*, le médecin J.-B. E. Wanner²³, 5, rue des Vieilles-Étuves-St-Honoré, félicitait Jackson, Soubeiran et Poggiale, d'avoir trouvé, dans le chloroforme et dans l'aldéhyde, des agents rapides et puissants pour combattre l'inflammation, pour diminuer l'activité de l'hématose, et faire en

sorte qu'il y ait moins d'oxygène qui puisse se combiner avec le sang. Du point de vue économique, l'aldéhyde offrait un avantage réel. Il était facile à fabriquer et pouvait être obtenu en grandes quantités. Chez l'Homme, l'inhalation de l'aldéhyde provoquait de la dyspnée, une constriction bronchique et une toux particulièrement violente.

Le bisulfure de carbone, CS₂, alcool de soufre, (aussi appelé anhydre sulfo-carbonique) ou liqueur de Lampadius

La découverte du bisulfure de carbone revient à Wilhelm August Lampadius, en 1796. On l'obtenait par la combinaison directe du soufre et du carbone. Son inhalation a été essayée à Christiana et à Édimbourg. Les essais, réalisés par Simpson²⁴, sur lui-même et auprès de vingt personnes, donnaient des réactions oculaires, des éblouissements, de violentes céphalalgies, et une augmentation du rythme du pouls. Cette substance sentait le chou pourri. Employé pour un accouchement, le bisulfure de carbone n'avait pas donné les résultats escomptés. L'anesthésie, qui semblait suspendre les contractions utérines, fut en réalité de courte durée et l'accoucheur fut obligé de recourir au chloroforme.

Le 27 mars 1856, Auguste-Louis-Dominique Delpech, professeur agrégé de la Faculté de médecine de Paris et chef de clinique à l'Hôtel-Dieu, présentait, pour le prix du concours des Arts insalubres de la Fondation Montyon pour l'année 1856, une lettre²⁵ et un mémoire sur les accidents que développe, chez les ouvriers du caoutchouc, l'inhalation du sulfure de carbone (fig. 6.3). Ce mémoire avait été lu, en séance, le 15 janvier 1855. À cette occasion, Delpech fit savoir au secrétaire perpétuel que la description de ces accidents professionnels était absolument nouvelle et qu'il n'en existait, à sa connaissance, aucune trace dans les livres, mémoires ou publications périodiques. S'il existait des faits isolés, aucun n'avait été étudié en détails, et jamais aucune démonstration n'avait pu être faite sur l'origine des accidents observés. Delpech indique les moyens par lesquels on pouvait prévenir, combattre et guérir les accidents, ainsi que les mesures d'hygiène publique imposées par l'industrie du caoutchouc. Il avait découvert une maladie professionnelle non décrite, et

17/10
Monsieur le Secrétaire
J'ai l'honneur de vous adresser
un mémoire sur les accidents
qui résultent de l'inhalation du sulfure de carbone
chez les ouvriers du caoutchouc
à l'occasion de la séance
du 15 janvier 1855
par le Dr A. L. Delpech
Professeur agrégé de médecine
à l'Hôtel-Dieu de Paris

27/3/1856
17/10 (Delpech, 1856)
Pour la conformité au programme
proposé par l'Académie et qui exige
la mention d'un document dans tout
travail présenté pour le prix des arts
insalubres, j'ai l'honneur de vous
adresser ci-joint le mémoire sur
les accidents qui résultent de l'inhalation
du sulfure de carbone chez
les ouvriers du caoutchouc et sur
les effets des inhalations de sulfure
de carbone sur l'homme. Je prie à
l'avance
- l'Esp. la description de ces accidents
professionnels est absolument nouvelle
et qu'il n'en existe à la connaissance
d'aucun auteur dans aucun livre.

Figure 6.3. Lettres de présentation du mémoire d'Auguste-Louis-Dominique Delpech, sur les accidents que développe, chez les ouvriers du caoutchouc, l'inhalation du sulfure de carbone. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1856.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

indiqué les moyens pour remédier à l'insalubrité observée dans ce domaine de l'industrie.

Le manuscrit de Delpech, relié sous la forme d'un livre, comporte 8 à 11 observations, recueillies par Paul-François Blachez, alors interne des hôpitaux. Nous en retiendrons surtout les conclusions : les ouvriers du caoutchouc présentaient des accidents graves : troubles divers liés à la digestion, anorexie, nausées, vomissements, diarrhées et constipations, hébétude, pertes de mémoire et de la mobilité, altérations des fonctions du système nerveux, vertiges, céphalalgies, troubles de l'ouïe, paralysies diverses et impuissance. Il fallait trouver un moyen pour les préserver de l'inhalation de ces vapeurs et susciter la publication de nouveaux règlements d'hygiène publique.

Delpech fut récompensé, pour ses travaux, par un prix d'encouragement d'une valeur de 5 000 francs.

Le bromure de potassium

Dans le service de Pierre-Paul Puche, à l'hôpital du Midi, on avait pu constater, le 17 septembre 1849, que le bromure de potassium, administré à la dose de 20 grammes par jour, avait des propriétés anesthésiantes. L'insensibilité coexistait avec un trouble notoire des sens et de la motilité²⁶.

L'éther bromhydrique, C₂H₅Br

L'éther bromhydrique, ou bromure d'éthyle, a été découvert par Georges-Simon Sérullas, en 1829. En 1849, Nunneley²⁷ l'étudia sur des chiens, des chats, et sur Beaumont et Morhouse, ses élèves. Pour Édouard Robin²⁸, qui cherchait de nouveaux moyens pour composer des anesthésiques, cet éther était semblable à l'éther chlorhydrique, mais plus actif et plus cher. Bénéficiant d'une odeur aromatique très agréable, il était aussi l'un des meilleurs anesthésiques par inhalation. Robin^{29,30} présenta une note à son sujet (fig. 6.4), à l'Académie des sciences, le 28 avril 1851. Elle correspond à l'un des deux mémoires que Robin avait soumis à l'examen de la Commission du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1852. L'état indicatif des mémoires, ouvrages et autres pièces, indique que Robin a envoyé, en même temps, un *Essai sur l'action*

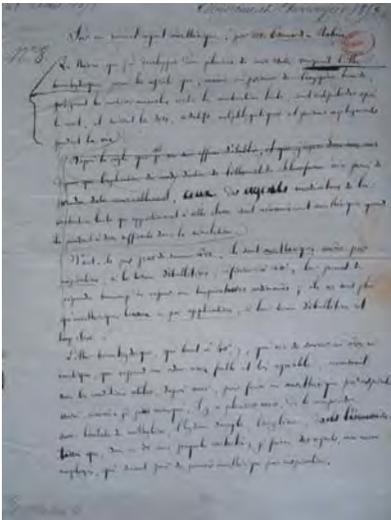


Figure 6.4. Début de la note d'Édouard Robin sur un nouvel agent anesthésique, l'éther bromhydrique. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, année 1852. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

physiologique de l'éther, du chloroforme et des agents anesthésiques³¹. Il s'agit d'un manuscrit daté du 21 janvier 1850, qui fut présenté, le jour même, à l'Académie des sciences³². Une seconde lettre (fig. 6.5), datée du 27 octobre 1851, mentionne que Robin a soumis une *Note sur les propriétés antiputrides et toxiques des sulfites, des composés hydrocarbonés volatils artificiels et en particulier, l'huile de houille* pour le prix des Arts insalubres de la Fondation Montyon. Robin classait l'éther bromhydrique parmi les substances qui sont antiputrides après la mort. Comme tous les agents modérateurs de la combustion lente, l'éther bromhydrique pouvait être, suivant la dose employée chez l'être vivant, un sédatif³³, un antiphlogistique ou un poison asphyxiant³⁴.

L'éther bromhydrique, qui bout à 40,7 °C, est anesthésique par inspiration lorsque son point d'ébullition est inférieur à 80 °C, et anesthésique local lorsque son point d'ébullition est élevé. À cause de cette propriété, on ne peut l'employer que dans les pays froids, ou tempérés pendant la saison froide. Robin va montrer que ce composé anesthésie rapidement les oiseaux, qui reviennent tout aussi facilement à la vie lorsqu'on cesse l'inhalation.

Robin³⁵ prétend que ses notes ont été gardées par Flourens, André-Marie-Constant Duméril, Dumas, Claude Bernard, et par les Commissaires de la section de médecine. Trente ans plus tard, il s'en plaignait encore amèrement et regrettait surtout que la note du 19 mai 1851, relative aux applications thérapeutiques du pouvoir antiputride aux sciences médicales et naturelles, aient été « prises par tout le monde, en France, comme à l'étranger, surtout par suite de la conduite inqualifiable que tint votre ex-confrère M. Flourens, en ne la publiant pas dans les *Comptes Rendus* ». Un extrait de la note intitulée « Pouvoir antiputride et mode d'action physiologique de l'acide picrique, de la nicotine, de l'opium, de la quinine, des composés de strychnine, etc. Application que présentent à la thérapeutique les agents qui préservent de la combustion lente malgré la présence de l'oxygène humide »³⁶ a bien été publié dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*, alors que le mémoire sur les applications thérapeutiques n'est mentionné que par une simple phrase. À soixante-dix-sept ans, alors qu'il goûtait aux joies de la retraite dans sa résidence de la Terre-la-Grande-Bellaillerie, près de Saint-Calais, dans la Sarthe, Robin avait toujours le sentiment d'avoir été dépossédé de certaines priorités

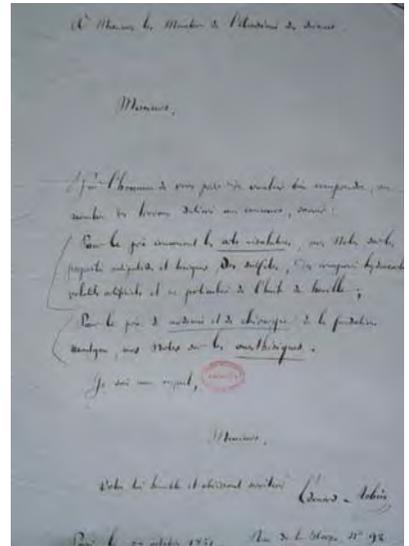


Figure 6.5. Lettre adressée à l'Académie des sciences, le 27 octobre 1851, par Édouard Robin, demandant de bien vouloir comprendre, au nombre des travaux destinés aux concours pour le prix des Arts insalubres, ses notes sur les propriétés antiputrides et toxiques des sulfites, des composés hydrocarbonés volatils artificiels, et en particulier de l'huile de houille, et pour le prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, ses notes sur les anesthésiques.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

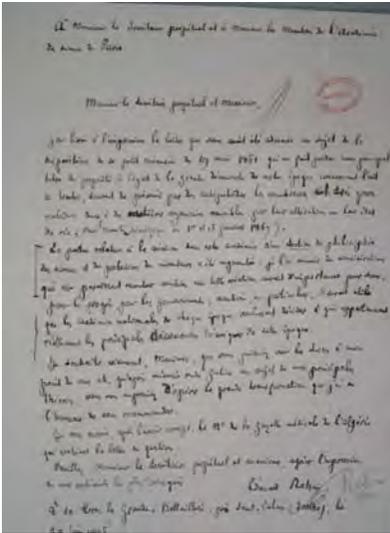


Figure 6.6. Lettre inédite d'Édouard Robin, réclamant la création d'une section de philosophie des sciences et de protection des inventeurs.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

scientifiques et d'avoir été la victime d'une énorme injustice. Il s'élevait contre les abus de pouvoir et les mauvaises habitudes de l'ancienne Académie nationale des sciences, allant jusqu'à accuser Claude Bernard de pillage scientifique. Dans un article, publié dans la *Gazette Médicale de l'Algérie*, le 31 mai 1885, Robin n'a pas hésité à porter des accusations graves à l'égard de Bernard : « Afin de me déprécier, il a commencé par donner à Liebig une belle théorie qu'il savait m'appartenir... il a manœuvré ensuite pour prendre la partie essentielle de ma théorie sur les anesthésiques, ma théorie respiratoire des végétaux, ma théorie sur les causes de l'hibernation dans les deux règnes, conséquemment, la théorie de l'unité vitale dans les êtres ; mon rapport entre le pouvoir antiputride et le pouvoir toxique, etc. »³⁷ Il était facile d'accuser des savants, décédés pour la plupart au moment de cette publication ! Robin³⁸ réclamait la création d'une section de philosophie des sciences et de protection des inventeurs (fig. 6.6).

En 1884, Albert Colson³⁹, répétiteur à l'École polytechnique, envoyait un pli cacheté à l'Académie des sciences, dans lequel il montrait qu'en faisant bouillir des éthers bromhydriques, dérivés du méthylène, avec de l'alcool, les éthers se transforment en éthylines et que deux éthers peuvent réagir l'un sur l'autre.

La fumée du *Lycoperdon proteus* ou vesse-de-loup

Le 28 mai 1853, Benjamin Ward Richardson⁴⁰ présentait à la Société médicale de Londres une communication sur les propriétés narcotiques du *Lycoperdon proteus*, un champignon appelé vulgairement vesse-de-loup. L'idée lui en était venue à la suite d'une discussion avec Henry Hudson, un chirurgien du Leicestershire. Richardson s'était contenté de tester, sur les animaux et sur l'Homme, une ancienne pratique des apiculteurs, qui consistait à anesthésier les hyménoptères avec la fumée produite par la calcination de cette variété de champignons. Un premier essai sur un jeune chat eut lieu le 28 mars 1853. Après de nombreuses expériences sur les animaux, il décida de tenter l'inhalation sur lui-même. L'inspiration des fumées du champignon calciné produisit de la stupeur et une augmentation du pouls. Richardson en déduisit qu'à la dose

normale, l'anesthésie s'installe rapidement, sans symptômes désagréables, et avec un réveil normal. Sous forme diluée, les fumigations de vesses-de-loup produisent des convulsions, une intoxication, avec possibilité de vomissements, et un réveil difficile. En prolongeant l'inhalation, la respiration cesse avant l'arrêt cardiaque. Richardson comparait l'action du *Lycoperdon proteus* à celle du curare. La combustion des champignons dans l'oxygène n'arrêtait pas l'action anesthésiante. Elle n'était pas détruite par l'eau, l'alcool ou les solutions alcalines.

Le 16 juin 1853, quelques jours après la publication de Richardson, l'abbé François Moigno invita Frédéric Gérard à répéter les expériences du savant anglais. Gérard communiqua son projet au mycétologue Francis-Simon Cordier⁴¹ et, après avoir retrouvé des échantillons de lycoperdons séchés dans ses collections, Gérard procéda à une première série d'expériences. Il plaça 12 grammes de capillitium, mêlé de spores, sur une mèche capable de se consumer comme de l'amadou, la posa dans un appareil improvisé et plongea sa tête pendant 15 minutes dans les fumeroles. La fumée âcre produisit une irritation du pharynx, suivie d'un coryza, qui se dissipa rapidement pour faire place à une sécheresse de la muqueuse pituitaire. Il fut contraint de fermer les yeux et de sortir de l'appareil au moment où le capillitium arrivait en fin de combustion. Gérard éprouva alors une douleur cordiale extrêmement vive, les battements du cœur s'accéléchèrent, le pouls grimpa à 75 pulsations par minute, une dyspnée persistante s'installa pendant près d'une heure, avec des sensations de compression péricéphalique, sans douleur. L'effet narcotique était comparable aux effets de l'opium. Cette sensation dura quatre heures, avec une impression de malaise qui se prolongea pendant les six heures suivantes. Les yeux, frappés d'une légère blépharite, furent douloureux jusqu'au lendemain matin.

Gérard⁴² publia les résultats de ses recherches dans le *Monde Artistique et Littéraire*, et en envoya un exemplaire à l'Académie des sciences (fig. 6.7), et Flourens⁴³ en fit le résumé, en séance, le 20 juin 1853. Gérard était convaincu que les autres espèces de lycoperdons (*Lycoperdon bovista* et *Lycoperdon excipulæformis*) avaient les mêmes propriétés narcotiques que le *proteus*. Il se proposait de recommencer les expériences avec une quantité plus importante de champignons séchés, mais, cette fois, avec un appareil où les yeux ne seraient plus incommodés par la fumée.

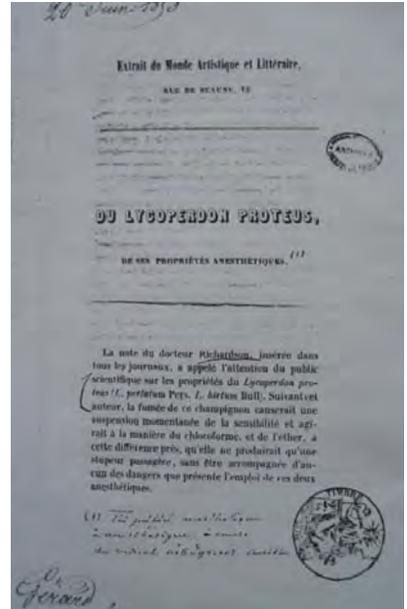


Figure 6.7. Extrait de l'article de Frédéric Gérard, publié en 1853 dans le *Monde Artistique et Littéraire*. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France

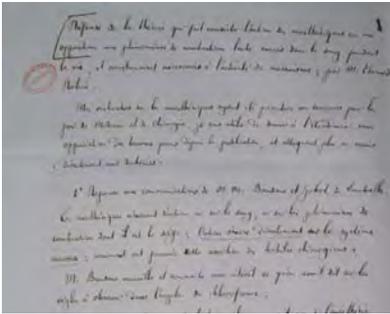


Figure 6.8. Extrait de la première page de la note d'Édouard Robin, *Réponse de la théorie qui fait consister l'action des anesthésiques en une opposition aux phénomènes de combustion lente exercée dans le sang pendant la vie, et constamment nécessaire à l'activité du mécanisme*, Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

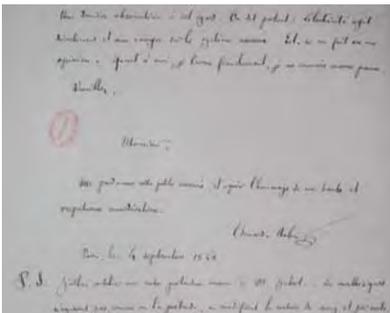


Figure 6.9. Dernière page d'une lettre d'Édouard Robin, datée du 4 septembre 1853. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon de l'année 1854. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Anesthésie mixte ou anesthésie éthéro-chloroformique

Edmond Cellarier, interne des hôpitaux, eut l'idée de mélanger éther et chloroforme. Seul inconvénient, le chloroforme précipitait sous la couche d'éther et les vapeurs étherées se formaient toujours au-dessus du liquide. En relisant l'article d'Apollinaire Bouchardat dans le *Dictionnaire des dictionnaires des médecins français et étrangers ou Traité complet de médecine et de chirurgie pratique*, Cellarier⁴⁴ eut l'idée de mettre à profit l'une des propriétés de l'eau, mise en présence de chloroforme. Une petite quantité d'eau empêchait, d'une part, la dissolution de l'éther, et le chloroforme tombait, d'autre part, au fond du vase. En mélangeant les deux liquides, Cellarier constata qu'en présence de l'eau aucun des deux agents ne formait un précipité. De là, il n'y avait plus qu'à passer à l'expérimentation animale. Il pensait qu'en faisant arriver d'une manière simultanée les vapeurs des deux agents dans les alvéoles pulmonaires, ils se modifieraient l'un par rapport à l'autre. Son but était de rendre la chloroformisation moins active, moins dangereuse, tout en activant l'étherisation et en la rendant, par la même occasion, plus sûre. Assisté de Deldier, interne des hôpitaux, et de Vincent Paulet, chef de clinique, et en présence d'Auzillon, professeur de physique d'un collège de Castres, Cellarier fit inhaler de l'éthéro-chloroforme à un lapin de cinq mois, à partir du sac de Jules Roux. L'expérience montra que l'inhalation du nouveau mélange était moins nocive que l'inhalation du chloroforme, tout en étant plus rapide et plus efficace que celle de l'éther.

Dans la note « *Réponse de la théorie qui fait consister l'action des anesthésiques en une opposition aux phénomènes de combustion lente exercée dans le sang pendant la vie, et constamment nécessaire à l'activité du mécanisme* » (fig. 6.8), et dans la lettre (fig. 6.9) qui l'accompagne, reçues par l'Académie des sciences le 12 novembre 1853, Édouard Robin⁴⁵ s'exprime au sujet de l'action exercée par les anesthésiques sur le sang, donne son avis sur l'éthéro-chloroforme, tout en critiquant les propos tenus par Charles-Philippe Robin, Lucien Baudens et Jobert de Lamballe. Cette note avait été préparée pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854. Pour Robin, il était incontestable que les anesthésiques agissaient sur le sang, en provoquant une oxydation

lente, et empêchaient l'oxygène d'exercer son action sur le globule sanguin. De ce fait, le sang ne pouvait plus entretenir la réaction du cerveau ni du système nerveux. Ses travaux sur la combustion lente et sur l'action antiputride des anesthésiques l'avaient conforté dans cette hypothèse. C'était un point de vue purement théorique, qui s'avérera complètement erroné par la suite. En 1853-1854, les connaissances en matière de physiologie n'étaient pas encore très développées. Seuls Flourens et Longet avaient vu juste. Les physiologistes expérimentaient, puis érigeaient des théories, en cherchant à expliquer le phénomène asphyxique si souvent observé au cours de l'administration des anesthésiques. Les uns voyaient le sang artériel s'écouler en noir pendant l'anesthésie ; d'autres croyaient en une oxydation des anesthésiques ou à une stase du sang dans les poumons et dans les capillaires.

Robin avait adopté le mélange d'éther et de chloroforme mais, comme pour les autres agents anesthésiques, la confiance inspirée par cette anesthésie mixte fut bientôt fortement ébranlée. Trois décès survinrent en quelques années, rapporte Jules Rochard⁴⁶ dans son *Histoire de la chirurgie française au XIX^e siècle*. Le premier a été relaté par John Snow, le deuxième par Ludnow, en 1866, et le troisième se produisit entre les mains d'un dentiste, à Boston, le 11 novembre 1873.

Le gaz oxyde de carbone considéré comme agent anesthésique

Le 29 décembre 1856, Charles Ozanam⁴⁷, ancien interne et lauréat des hôpitaux de Paris et de Lyon, et ancien bibliothécaire de l'Académie de médecine⁴⁸, demeurant 9, rue Madame, à Paris, présentait à l'Académie des sciences une note sur l'action anesthésique de l'oxyde de carbone⁴⁹ (fig. 6.10). Elle fut publiée, en grande partie, en 1857, dans les *Archives générales de Médecine*⁵⁰. Le gaz utilisé au cours de ses expériences avait été préparé par le pharmacien parisien Paul Blondeau, au moyen de la décomposition de l'acide oxalique par l'acide sulfurique. L'acide oxalique se dédoublait en acide carbonique et en oxyde de carbone. Le manuscrit original comporte quelques dessins d'animaux, exécutés par l'auteur au cours de la rédaction de la note (fig. 6.11).

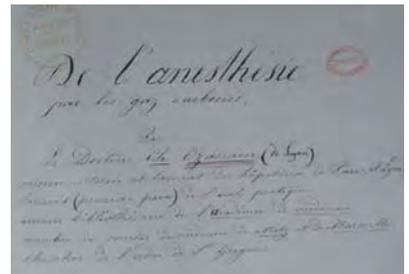
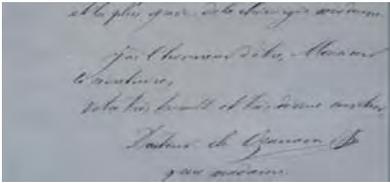
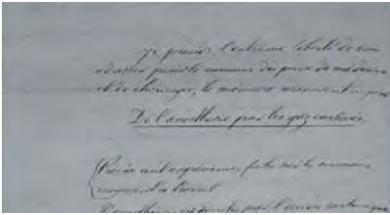


Figure 6.10. © Page de garde d'un manuscrit de 204 pages de Charles Ozanam, présenté à l'Académie des sciences pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1863.



Figure 6.11. Charles Ozanam s'est amusé à représenter les animaux avec lesquels il faisait ses expériences. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figures 6.12. Extraits d'une lettre de Charles Ozanam, présentant ses travaux sur l'anesthésie par les gaz carbonés.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

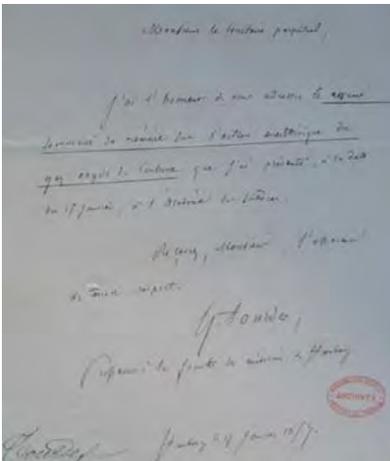


Figure 6.13. Lettre de Gabriel Tourdes annonçant l'envoi d'un résumé sommaire sur l'action anesthésique du gaz oxyde de carbone.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Les travaux d'Ozanam, sur l'inhalation de l'oxyde de carbone, furent critiqués dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie* par Eugène-Napoléon Vigla⁵¹, qui n'acceptait pas les déclarations et les conclusions d'Ozanam quant à l'emploi de cet anesthésique chez l'Homme. Les effets produits ressemblaient plutôt à une asphyxie.

Sept ans plus tard, en vue de concourir pour le prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1863, Ozanam adressait à l'Académie des sciences un manuscrit⁵² de 204 pages, traitant aussi bien de l'histoire de l'anesthésie, de l'anesthésie générale et locale, que de ses propres travaux sur l'anesthésie par les gaz carbonés. L'auteur a résumé ses recherches dans une lettre⁵³ de présentation (fig. 6.12), dans laquelle il dit que près d'une centaine d'expériences ont été faites sur les animaux. Il avait étudié les anesthésies produites par l'acide carbonique, l'oxyde de carbone et l'acide prussique, aux doses les plus variées, en démontrant que leur base fondamentale était le carbone rendu volatil. Il avait cherché à démontrer que l'éther et le chloroforme se décomposent en un gaz plus ou moins délétère. Aussi conseillait-il d'employer le gaz acide carbonique qui, en se décomposant, est presque dénué de danger, et avec lequel il avait pu obtenir l'insensibilité pendant deux heures consécutives. Ses recherches expérimentales avaient duré sept ans, et la première opération sur l'Homme avait pu être faite en mars 1861. Ozanam avait démontré également que l'oxygène est un contrepoison efficace de l'éther, du chloroforme, de l'acide prussique et de l'oxyde de carbone. C'est à lui qu'il conseillait d'avoir recours pour lutter contre les accidents anesthésiques.

Gabriel Tourdes⁵⁴ avait déposé un mémoire sur le même sujet (fig. 6.13), à l'Académie des sciences, le 15 janvier 1857. Les textes originaux de ces deux documents n'ont pas été retrouvés, mais nous en connaissons le contenu grâce au *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*⁵⁵. Tourdes y rappelait que, dès le 15 février 1853, il avait rangé l'oxyde de carbone parmi les anesthésiques⁵⁶.

À la demande de Tourdes, le 31 décembre 1856, Pierre-Léon Coze avait administré des douches utérines à l'oxyde de carbone, à une femme atteinte d'un cancer ulcéré de la matrice, auprès de laquelle les injections d'acide carbonique n'avaient donné aucun résultat positif. Sept douches d'oxyde de carbone avaient calmé la douleur. La malade éprouva cependant quelques vertiges

pendant l'opération. Mais ces recherches, intéressantes du point de vue physiologique, devaient subir l'épreuve de l'expérimentation clinique. Il importait de savoir quel parti la médecine pouvait tirer des propriétés remarquables de l'oxyde de carbone (fig. 6.14). Coze⁵⁷ estimait que l'éther, le chloroforme, l'amylène, étaient des anesthésiques généraux avec lesquels l'oxyde de carbone ne saurait lutter, à cause de la difficulté de son application et parce qu'il semblait plus dangereux à manier que les substances employées jusque-là. Plusieurs hypothèses pouvaient être avancées. Aussi Coze s'était-il demandé s'il ne serait pas possible d'atténuer les propriétés toxiques de ce gaz en le mélangeant avec de l'air ou d'autres composés gazeux. Cette hypothèse lui avait été suggérée par le mémoire de Pierre-Oscar Reveil⁵⁸ sur l'opium, adressé à l'Académie de médecine en août 1856, d'après lequel les phénomènes physiologiques et toxiques produits par ses fumées devaient être attribués au cyanhydrate d'ammoniaque et à l'oxyde de carbone. Coze avait pensé également à la méthode anglaise d'endormissement des abeilles avec la fumée du *Lycoperdon proteus*, une méthode que Richardson voulait appliquer à l'Homme. De plus, Herapath avait montré que c'était à l'oxyde de carbone qu'il fallait attribuer les propriétés de ce champignon. Coze se sentait en mesure d'annoncer que si l'oxyde de carbone n'est point appelé à rendre des services comme anesthésique général, il serait utile et sans danger comme anesthésique local.

Ces recherches montrent bien qu'on n'était pas tombé d'emblée sur les meilleurs anesthésiques.

Les vapeurs de l'amylène

Très rapidement, un autre carbure d'hydrogène va venir s'ajouter à la liste des nouveaux anesthésiques. L'amylène, liquide huileux très volatil, a été découvert en 1844, puis analysé, par Antoine-Jérôme Balard (fig. 6.15). Le mémoire de Balard a été présenté à l'Académie des sciences, en séance, le 30 septembre 1844, comme le confirme le plumitif de la séance⁵⁹, puis publié dans les *Annales de Chimie et de Physique*⁶⁰.

Intrigué par l'odeur désagréable des eaux-de-vie de marc, désignées par les grands propriétaires des vignobles du Midi de la France sous le nom « *d'esprit mauvais*

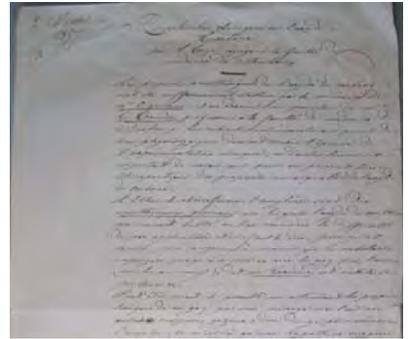


Figure 6.14. Extrait de la note de Pierre-Léon Coze sur ses recherches cliniques sur l'oxyde de carbone.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 6.15. Antoine-Jérôme Balard (1802-1876), ancien pharmacien et préparateur de chimie de Montpellier, devenu professeur de chimie au Collège de France.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

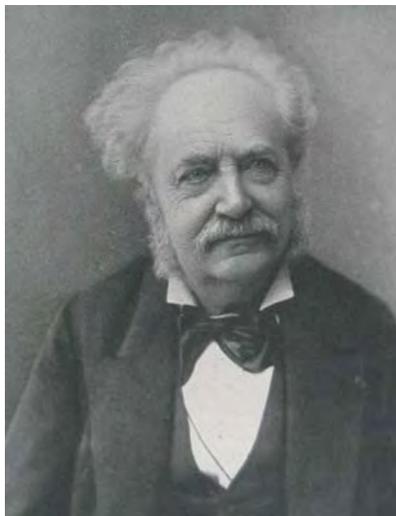


Figure 6.16. Auguste-André-Thomas Cahours (1813-1891), professeur de chimie à l'École Polytechnique de Paris. Photographié par Eugène Piron.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 6.17. Numéro spécial du journal illustré Chanteclair, consacré par la Carnine Lefrancq au centenaire de la découverte du brome (1826-1926) par Antoine-Jérôme Balard.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

goût », Balard avait songé à examiner cette huile qui infestait les alcools. La production vinicole était alors en pleine expansion, et les transactions commerciales de l'industrie viticole obligeaient les fabricants et les distillateurs à produire des alcools et des vins de qualité, et non des vinasses alcooliques au goût douteux, ou des alcools de marc de mauvaise facture. Un distillateur de Montpellier avait remis à Balard une certaine quantité d'huile de marc, afin qu'il puisse tenter d'en séparer les divers constituants. Outre une certaine quantité d'alcool ordinaire, cette huile contenait de l'éther œnanthique⁶¹, ainsi qu'un autre composé huileux, déjà décrit antérieurement par Jean-Baptiste Dumas⁶² sous le nom d'*huile de pommes de terre* et, sous le nom d'*alcool amylique*, par André-Thomas-Auguste Cahours⁶³ (fig. 6.16 et 6.17). Cet alcool amylique était également présent dans les produits de la fermentation du moût de vin, du moût de bière, des mélasses de betteraves et du sucre des féculs. Les chimistes avaient rangé l'alcool amylique dans la classe des camphres. Une étude plus approfondie de cette huile brute, et la découverte de sels analogues aux sels vinyques et de l'éther chlorhydrique, conduisirent Balard à proposer de classer plutôt ces alcools amyliques dans celle des alcools. Deux procédés permettaient d'obtenir de l'alcool amylique. On pouvait recourir, soit à une redistillation du marc de raisins de mauvaise qualité (marc que les fabricants pouvaient se procurer à bas prix), soit à la fermentation de l'amidon de pommes de terre. La rectification des alcools de mauvais goût, après y avoir ajouté de la potasse caustique pour décomposer l'éther œnanthique, va permettre à Balard d'extraire de l'alcool amylique pur, à une température d'ébullition se situant entre 130° et 140°. La liqueur obtenue avait une odeur suffocante, qui provoquait la toux. Elle était insoluble dans l'eau. Rejoignant les idées déjà énoncées par Dumas, Balard va bientôt être en mesure de confirmer que l'alcool amylique se forme aux dépens du glucose, qui se décompose au cours de la fermentation, sous l'action d'un excès de matières azotées. L'alcool amylique pouvait donner naissance à treize composés nouveaux, eux aussi insolubles dans l'eau. Lorsque le lavage par les acides était impossible, il fallait avoir recours à l'observation, puis décrire le degré de volatilité, afin de pouvoir différencier ces divers composés ; et parmi eux, l'éther hydro-chloramylique, obtenu par la distillation d'un mélange d'acide chlorhydrique et d'alcool amylique.

Par son groupement moléculaire, ce composé s'apparentait à l'éther chlorhydrique de l'alcool de vin. Il permettait d'obtenir de l'éther amylique, $C_{10}H_{11}O$.

Pour extraire l'éther amylique de l'alcool amylique, Balard fit appel aux agents de déshydratation couramment utilisés par les chimistes, comme l'acide sulfurique et, surtout, le chlorure de zinc, dont l'action était beaucoup plus nette, et dont le chimiste Antoine-Philibert Masson⁶⁴ avait, le premier, fait connaître l'efficacité.

Lorsqu'on chauffait de l'alcool amylique et une solution de chlorure de zinc, marquant 70 degrés Baumé, dans une cornue tubulée munie d'un thermomètre, le liquide homogène, qui en résultait, commençait à distiller à la température de 130° environ. Les produits obtenus entre 130° et 300° avaient toujours sensiblement la même composition que l'hydrogène bicarboné. Ce qui les différenciait les uns des autres, c'était la densité de la vapeur, les condensations successives qui leur faisaient acquérir un poids atomique double ou quadruple. La densité de la vapeur augmentait au fur et à mesure que la température d'ébullition s'élevait. Lorsqu'on séparait le produit le plus volatil par des distillations successives, et qu'on agitait ce liquide avec de l'acide sulfurique concentré, on parvenait à isoler une matière fluide, à l'odeur de chou pourri tout à fait caractéristique. C'était un carbure d'hydrogène isomérique avec l'hydrogène bicarboné, donnant quatre volumes de vapeur, et dont la formule, selon Balard, correspondait à $C_{10}H_{10}$. Balard fixa la densité de cette vapeur, obtenue par la méthode de Gay-Lussac, à 2,45. Balard montra que ce liquide bout à 39°. Son poids spécifique est 0,661 à 12°. Edward Frankland fixa par la suite le point d'ébullition de l'amylène à 35°. À titre de comparaison, rappelons que le point d'ébullition du chloroforme se situe à 60° et celui de l'éther à 35° 6.

Lorsqu'on traitait ensuite ce carbure d'hydrogène avec une nouvelle quantité de chlorure de zinc, et qu'on le distillait, on obtenait, à la température de 160°, un liquide huileux, qui avait la même composition que le précédent. Cahours avait appelé ce liquide « *amylène* ». Il avait une légère odeur camphrée, voisine de celle de l'essence de térébenthine altérée. Sa densité de vapeur 4,9 était deux fois plus grande que celle du liquide précédent. Balard lui attribuait la formule suivante : $C_{20}H_{20}$. La portion de carbure, qui distillait entre 250° et 270°, avait une densité proche du double de la précédente et était formée d'un

carbure à densité de vapeur quadruple. Son odeur était fort agréable.

Aussi Balard s'était-il posé la question de savoir si l'un des trois hydrogènes carbonés était assimilable au gaz oléfiant. On savait que le gaz oléfiant se développait ordinairement dans les cas où l'alcool se décomposait radicalement, sans dédoublement moléculaire. De ces analyses et du calcul des volumes de vapeur et de densité, Balard déduisit que le gaz hydrogène carburé le plus volatil, c'est-à-dire l'amylène, est celui qui est le plus assimilable au gaz oléfiant. Il proposait, en conséquence, de donner le nom de *paramylènes*, $C_{20}H_{20}$, et de *métamylènes*, $C_{40}H_{40}$, aux carbures d'hydrogène qui bouillent à 160° et à près de 300° . Il suggérait en même temps de considérer les *huiles douces de vin*, dont la composition n'avait pas encore été vraiment élucidée, comme provenant principalement de la décomposition de l'alcool amylique, toujours présent dans les alcools ordinaires. Balard en conclura que le mauvais goût de certains alcools n'est pas dû à l'alcool amylique, mais à l'oxydation de l'éther œnanthique.

Le 10 novembre 1856, John Snow proposait d'utiliser les vapeurs d'amylène comme agent anesthésique. Snow fit des expériences sur les animaux, puis vingt-cinq anesthésies chez l'Homme, au *King's College Hospital*, les 4 et 5 décembre 1856, pour des opérations légères (les extractions dentaires du 10 novembre ne furent pas couronnées de succès) et, le 10 janvier 1857, pour des interventions plus importantes (une amputation de la cuisse et une opération de la taille, exécutée par William Fergusson). Aucun accident ne s'était produit au cours des deux mois qui venaient de s'écouler.

Le 10 janvier 1857, convaincu de l'innocuité de l'agent hydro-carboné que le chimiste Bulloch lui avait préparé, Snow communiqua ses résultats à la Société royale de Londres. À cette date, Snow avait déjà comptabilisé soixante-neuf observations d'anesthésie amylinique, et cela pour des interventions variées : amputations, taille, ablation de tumeurs, et même des accouchements. Pour obtenir une insensibilité complète, il était nécessaire de faire aspirer au malade, par les procédés habituels d'inhalation, un mélange de 15 parties de vapeurs d'amylène pour 100 parties d'air. L'insensibilité s'établissait en trois minutes. Pendant l'inhalation, le pouls augmentait nettement en force et en fréquence ; la respiration avait tendance à s'accélérer.

Dès que les travaux de Snow furent publiés dans la presse médicale, les revues médicales françaises s'empressèrent de diffuser la nouvelle proposition de ce confrère londonien. Le mardi 20 janvier 1857, la *Gazette des Hôpitaux* fut la première à aborder le sujet⁶⁵. Cinq jours plus tard, Édouard Robin adressait une lettre à la rédaction de la *Gazette des Hôpitaux*, dans laquelle il en réclamait la priorité, notamment d'avoir signalé, en 1851, que l'amylène était un « *bon anesthésique* »⁶⁶. Il faisait référence à la note⁶⁷ adressée à l'Académie des sciences, le 28 avril 1851. Cette note a été reproduite dans *L'Union Médicale*⁶⁸, le 24 juin 1851, ainsi que dans son opuscule de 1852, *Mode d'action des anesthésiques par inspiration ; moyen de prévoir quels agents peuvent en jouer le rôle, d'en composer de nouveaux et de modifier leurs propriétés suivant les indications*⁶⁹. Robin écrit qu'il avait déjà reconnu le pouvoir de cet hydrocarbure plus d'une année auparavant. Il n'avait pas insisté parce que le prix de l'amylène était trop élevé et que les autres anesthésiques connus lui avaient donné satisfaction.

Le 2 mars 1857, Joachim-Albin-Cardozo-Cazado Giralès, 11, rue des Beaux-Arts, chirurgien de l'hôpital des Enfants, à Paris, fils de l'ancien Consul du Portugal à Gênes, Joaquin-Pedro-Cardozo Giralès⁷⁰, adressait à l'Académie des sciences, une note sur les premiers contrôles cliniques des expériences anglaises réalisées avec l'amylène (fig. 6.18). Depuis le 24 janvier 1857, Giralès⁷¹ avait administré de l'amylène à vingt-cinq enfants d'âges différents, à l'hôpital des Enfants-Trouvés, en utilisant l'appareil de Luer à inhalations chloroformiques. Les résultats de ses expériences sur les animaux n'ont fort probablement pas été envoyés à l'Académie. Les registres ne les mentionnent pas.

Des amylénisations, réalisées sur cinquante enfants environ⁷², de l'âge de trois mois à dix ans, nous retiendrons celles qu'Alfred Luton⁷³, interne au service de Giralès, a rapportées dans les *Archives générales de Médecine*. Les enfants avaient surtout été incommodés par l'odeur désagréable de l'amylène. Le produit utilisé avait une odeur repoussante d'*assa fetida* ou d'urine de chat. Il avait été préparé par la maison Rousseau frères, fabricants de produits chimiques, puis examiné par le répétiteur de chimie de l'École polytechnique, François-Stanislas Cloëz. Giralès⁷⁴ pensait que l'odeur désagréable s'était développée sous l'effet de la chaleur. Il s'en

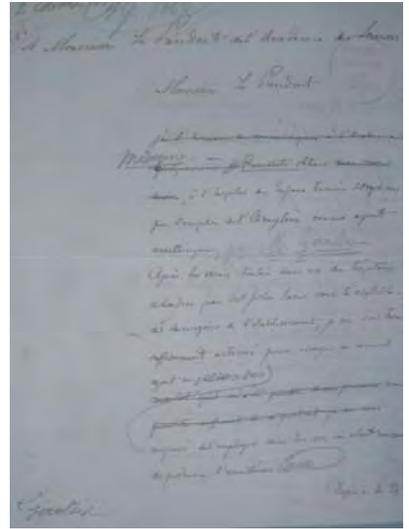


Figure 6.18. Extrait de la note de Joachim-Albin-Cardozo-Cazado Giralès : 2 mars 1857.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

servira auprès de vingt-cinq enfants pour des explorations et des opérations douloureuses de courte durée. Apolloni-Pierre Préterre en fut le meilleur témoin. Il rapporte que les obstacles rencontrés par Giraldès venaient en partie du fait que la direction pharmaceutique des hôpitaux civils de Paris refusait de préparer l'amylène nécessaire aux différents services hospitaliers. Giraldès avait continué de payer, à ses frais, l'amylène qu'il utilisait à l'hôpital des Enfants et des orphelins. Il s'en servait surtout lorsqu'il fallait explorer les yeux des enfants des classes défavorisées⁷⁵. Les statistiques, établies pour 79 enfants, montrèrent que, pour produire l'anesthésie, il ne fallait pas plus de 10 grammes d'amylène, car il fallait suspendre l'inhalation dès que la raideur musculaire apparaissait.

Le 3 mars 1857, Gabriel Tourdes faisait parvenir, à l'Académie de médecine, une lettre⁷⁶ et une note⁷⁷ sur ses expériences tentées sur les animaux, et rapportait un certain nombre de faits cliniques observés à la Faculté de médecine de Strasbourg⁷⁸. Un premier article⁷⁹, publié dans la *Gazette Médicale de Strasbourg*, est presque conforme au manuscrit original du 26 février 1857. Il nous a été facile de vérifier qu'Eugène Hepp avait suivi la méthode indiquée par Balard. L'évaporation de l'amylène était tellement rapide que la substance laissait des cristaux blanchâtres congelés sur les éponges. Tourdes estimait que la préparation de l'amylène, au moyen du chlorure de zinc, était la meilleure méthode. Lorsqu'il était préparé en faisant agir de l'acide sulfurique sur de l'acide amylique, le produit contenait du soufre et dégageait une odeur repoussante. Ce point particulier fut à l'origine d'une véritable polémique entre Giraldès⁸⁰, Tourdes⁸¹ et Emile Debout⁸², rédacteur en chef du *Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale*.

Le 10 mars 1857, Debout envoyait une note à l'Académie de médecine, au sujet de l'innocuité et de la valeur de l'amylène, mémoire qui fit l'objet d'un rapport⁸³. César-Alphonse Robert reconnaissait que l'amylène préparé par les laboratoires des hôpitaux n'était pas parfaitement pur. Lorsqu'on employait de l'acide sulfurique comme agent de déshydratation de l'alcool amylique à la place du chlorure de zinc, le liquide obtenu après la distillation contenait du soufre et lui donnait cette odeur nauséabonde si caractéristique. Le produit que Debout avait utilisé lors de ses premiers essais avait été préparé par Berthé, chef

du laboratoire des produits pharmaceutiques de la maison Ménier. Pour les tentatives suivantes, il s'était servi d'échantillons que John Snow lui avait adressés⁸⁴. Le liquide de Berthé sentait l'huile de naphte, comme Balard l'avait déjà mentionné.

Debout avait réalisé ses premières expériences d'anesthésie à l'amylène, à l'hôpital Saint-Antoine, dans le service de François-Amilcar Aran. Comme pour la plupart des premiers essais d'anesthésie, le médecin procéda à des extractions dentaires, et, une fois de plus, on s'adressa à des femmes ! Debout se servira de l'anesthésimètre de Duroy, pour lequel le pharmacien lui apporta d'ailleurs son aide en manœuvrant l'inhalateur. Les quantités d'amylène inhalées par les trois malades, pendant les vingt minutes que durèrent les expériences, furent, respectivement, de 2,25, 3 et 3,25 grammes. Aucune de ces femmes ne put être insensibilisée, même si les vapeurs furent bien tolérées. L'amylène n'était donc pas indiqué pour ce type d'intervention. Debout fit alors un nouvel essai, cette fois avec l'appareil de Charrière destiné aux inhalations chloroformiques. Cinq à six grammes d'amylène furent versés dans l'inhalateur. En moins de trois minutes, une jeune fille, âgée de quinze ans, qu'il fallait débarrasser d'une molaire, sombra dans un sommeil profond. L'expérience semble avoir été menée avec une certaine légèreté : au moment de passer à l'acte, l'élève de service, chargé d'extraire la dent, n'était pas encore prêt⁸⁵. Il fallut donc remplir à nouveau l'appareil, puis renouveler les inhalations. Cette fois, la dent put être extraite sans la moindre douleur, moins de trois minutes après le début des inspirations. Le deuxième essai fut un échec.

Quinze amylénisations⁸⁶ furent réalisées au service de César-Alphonse Robert, à l'hôpital Beaujon, entre les 3 et 7 mars 1857. Ces opérations concernaient aussi bien une ablation de la racine d'un ongle, qu'une désarticulation de la dernière phalange de l'index, une ouverture d'un phlegmon ou une opération de la taille. Robert conseillait d'appliquer l'appareil à chloroformer de Charrière sur la bouche et sur le nez du patient, de manière à éviter toute déperdition des vapeurs amyliques. Les chirurgiens qui avaient utilisé un simple cornet muni d'une éponge, avaient échoué à cause de l'extrême volatilité de l'amylène. Comme les vapeurs d'amylène ne restaient pas très longtemps en dissolution dans le sang, il était indispensable d'en inhaler une grande quantité de manière continue.

Avec l'amylène, il n'y avait pas de phénomènes d'irritation des muqueuses, ni d'inflammations bronchiques ou buccales. L'insensibilité apparaissait rapidement au bout d'une à trois minutes. Le visage gardait sa coloration, les paupières restaient ouvertes, les yeux étaient tournés vers le haut, le pouls devenait plus fréquent, quelquefois intermittent ou filiforme. Il n'y avait pas de spasmes ni de resserrement des mâchoires, pas de menace de suffocation, pas de vomissements ni de nausées. L'amylène ne produisait pas de résolution musculaire. Le réveil était extrêmement rapide et l'insensibilité de courte durée lorsque l'inhalation n'était pas trop longue. Les effets de l'amylène se distinguaient de ceux de l'éther ou du chloroforme, par l'instantanéité et la cessation rapide de son action dès que l'inhalation était suspendue.

Le 31 mars 1857, Duroy adressait, à l'Académie de médecine, une note intitulée « *Essais sur l'amylène, nouvel agent anesthésique* ». Cette correspondance, simplement signalée dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*⁸⁷, a été publiée dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*⁸⁸. Le 2 avril 1857, le secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine nommait Robert, conjointement avec Velpeau et Malgaigne, pour faire le rapport de ce mémoire. Or le manuscrit de Duroy a été rendu, sans rapport, à l'Académie de médecine, après le décès de Robert⁸⁹.

Duroy avait été conduit à déterminer les caractères de l'alcool amylique pur et de l'alcool amylique impur, en revenant à la matière première : l'huile de pomme de terre. Les deux substances n'avaient pas le même aspect, en fonction de la quantité d'alcool qu'elles contenaient. L'huile de pomme de terre pure ne brûle pas de la même manière que l'huile de pomme de terre brute. Cette dernière, contenant plus d'alcool et, par conséquent, un volume d'eau plus important, s'échauffait vivement en présence de chlorure de zinc ou de calcium. Après quelques tâtonnements, le pharmacien parvint à purifier l'huile de pomme de terre en lui enlevant l'alcool au moyen du chlorure de calcium sec, qui le déshydrate.

Partant des cornues traditionnelles, en verre, Duroy instaura l'emploi des alambics en cuivre, inattaquables par le chlorure de zinc. Son procédé de distillation de l'alcool amylique sur le chlorure de zinc, d'après le procédé du pharmacien strasbourgeois Eugène Hepp, lui permit d'obtenir de l'amylène en quantité notable. Il s'agissait ensuite de fixer la température d'ébullition

des divers amylènes, en particulier celui de Snow, de Ménier, de Hepp et le sien. Mis au contact du potassium, c'est l'amylène de la maison Ménier qui laissait échapper la plus grande quantité d'hydrogène, montrant ainsi que l'anesthésique de ce fabricant était le moins pur et qu'il renfermait encore des traces d'huile de pommes de terre. À partir de distillations et de rectifications successives, Duroy finira par obtenir 40 grammes d'amylène absolu pour cinq litres d'alcool amylique, ce qui, finalement, nous paraît être une quantité relativement faible. En examinant la densité des différents amylènes (amylène de Snow, de Hepp, de Berthé), il se rendit compte que l'oxygène les oxydait. La densité de ces amylènes était donc forcément différente. Dans l'anesthésimètre de Duroy, l'amylène ne se vaporisait pas entièrement sous l'action du courant d'air atmosphérique qui traversait l'appareil. Le pharmacien précise bien qu'un résidu non négligeable d'amylène s'écoulait par le centre du plateau (on se reportera à ce sujet au brevet d'invention de Duroy), car une partie de l'agent anesthésique ne se mélangeait pas à l'air et, du fait de sa densité, tombait dans le trop-plein. L'amylène qui n'était pas traversé par de l'air avait donc plus de chances de produire une bonne anesthésie.

Chaque composé nouveau relançait le débat de l'innocuité du produit et de son emploi pour toutes les catégories de malades. La médecine espérait toujours trouver enfin l'anesthésique qui ne comporterait aucun danger par lui-même. En même temps, il fut aussi nécessaire de produire des anesthésiques et des narcotiques de manière industrielle. La logique voulait bien évidemment que le coût fût le plus faible possible, que l'opération de l'épuration de l'huile de pomme de terre, pour un titrage déterminé, fût la plus rapide et la moins onéreuse possible. S'occuper de ces différentes questions incombait aux pharmaciens et aux chimistes. Duroy en était pleinement conscient. Tous les problèmes soulevés par les impuretés et l'obligation, en France, d'utiliser de l'alcool pour extraire les alcaloïdes des matières naturelles, ainsi que des alcools soumis à des taxes élevées, empoisonnèrent d'ailleurs, tout au long du XIX^e siècle, la vie des sociétés pharmaceutiques françaises et de la Pharmacie centrale, à telle enseigne qu'Alfred Riche⁹⁰ attira l'attention des pouvoirs publics sur le sujet, au cours de l'exposition universelle de 1878.

L'amylène pur, consommé peu après sa préparation, semblait offrir une innocuité parfaite ! Comme pour le

chloroforme et l'éther, il fallut rapidement déchanter ! Les produits soufrés, H_2S , SO_2 , SO_3 , etc., résultant de la préparation de l'amylène, en agitant, après distillation, le mélange d'alcool amylique et de chlorure de zinc avec de l'acide sulfurique (méthode de Hepp), sont odorants et irritants, car ils forment, avec l'humidité des muqueuses, des acides : acides sulfureux, sulfuriques, sulfhydriques, etc. Le premier cas de décès survint le 7 avril 1857, à peine quelques mois après l'introduction de l'amylène dans la pratique médicale et après que Snow eût enregistré une série de 143 observations favorables à l'anesthésie à l'amylène^{91,92}. Ce décès se produisit, de surcroît, sous les yeux de Fergusson et de Snow lui-même.

Un second décès eut lieu à l'hôpital Saint-Georges, le 30 juillet 1857, alors que Snow⁹³ administrait l'amylène et que Cæsar Hawkins opérait une petite tumeur épithéliale du dos, chez un tailleur de 24 ans. Giraldès, en visite à Londres, assistait à l'opération. Se pose ici la question de la nécessité de cette anesthésie, alors que le chirurgien disposait d'autres moyens pour supprimer la douleur d'une intervention somme toute mineure. On a l'impression que Snow et Hawkins prenaient plaisir à expérimenter les nouveaux produits anesthésiques. Le fait d'avoir eu plus d'une centaine d'observations à leur actif justifiait-il l'emploi presque systématique d'un nouvel agent anesthésique ? Des examens et des investigations complémentaires auraient certainement été nécessaires avant de passer à l'acte.

Les expériences de Debout et de Duroy sur les animaux montraient que, pour transformer la dose anesthésique en une dose toxique, il suffisait de doubler la quantité de chloroforme, de quadrupler celle de l'éther ou de quintupler celle de l'amylène. On pouvait en déduire que l'amylène avait une plus grande innocuité que l'éther sulfurique. Dans une note, lue à l'Académie de médecine, dans sa séance du 10 mars 1857, Debout⁹⁴ en présentait les conclusions en neuf points.

De nouvelles recherches expérimentales, sur l'amylène et les autres anesthésiques, furent présentées à l'Académie des sciences par Foucher et H. Bonnet⁹⁵, le 7 septembre 1857. Une douzaine d'expériences, réalisées sur des lapins, montrèrent que l'amylène est un anesthésique puissant, à condition de le mélanger à une très petite quantité d'air, mais dans ce cas, il peut provoquer des accidents graves, agir sur la respiration et plonger les

animaux dans un état de collapsus prolongé. L'amyène était plus dangereux que les autres anesthésiques, et son administration, plus compliquée à mettre en pratique.

L'acide cyanhydrique (HCy = HC₂Az), acide hydrocyanique ou acide prussique

L'acide cyanhydrique a été découvert et analysé en 1780 par Carl Wilhelm Scheele, puis par Claude-Louis Berthollet. En 1811, par une série de belles expériences, Louis-Joseph Gay-Lussac⁹⁶ montra irréfutablement que le carbone et l'azote peuvent se combiner pour former de l'acide hydrocyanique. Ils constituent un radical, auquel Gay-Lussac⁹⁷ donna le nom de « cyanogène » (générateur de bleu), et que Guyton de Morveau appela acide prussique, parce qu'il avait été extrait du bleu de Prusse ou cyanure de fer⁹⁸.

Ce médicament, qu'on savait dangereux et qui se décomposait facilement, n'eut pas sa place dans la pharmacopée, jusqu'à ce que H. L. Heller et François Magendie l'aient recommandé dans le traitement de la coqueluche. Edwin Atlee⁹⁹, de Philadelphie, le remit au goût du jour à partir de 1824, en obtenant d'excellents résultats auprès de deux cents petits patients traités, en fonction de leur âge, avec du sirop d'acide hydrocyanique. Les médecins avaient plusieurs formules de sirop à leur disposition, ce qui n'était pas fait pour arranger les choses. Devant l'extrême rapidité de décomposition du médicament et pour pallier l'instabilité du produit, pharmaciens et médecins n'avaient plus qu'à fabriquer le produit en fonction des besoins.

Pierre-Jean Robiquet et Villermay eurent bientôt l'idée de remplacer l'acide hydrocyanique par du cyanure de potassium. Robiquet fut le premier chimiste à le livrer à l'état charbonneux mais, en 1834, Félix-Henri Boudet¹⁰⁰ démontra que le cyanure de potassium n'est pas fixe et qu'il contient des quantités variables de cyanure alcalin. Obtenir une préparation pure était vraiment trop difficile. Nicod d'Arbent¹⁰¹, médecin lyonnais, fit remarquer que l'essence de laurier cerise (*prunus lauro-cerasus*) pouvait fort bien remplacer l'acide hydrocyanique. Cette essence, qu'on trouve aussi dans les amandes douces ou dans



Figure 6.19. Lettre de Charles Ozanam du 13 septembre 1858.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

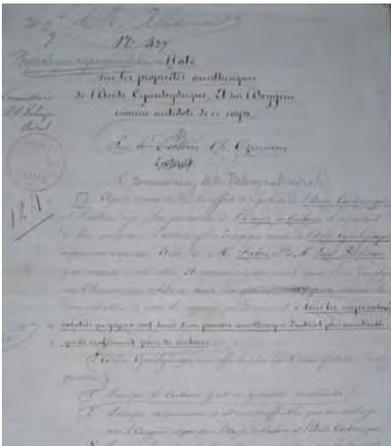


Figure 6.20. Extrait de la note de Charles Ozanam sur les propriétés anesthésiques de l'acide cyanhydrique et son antidote : l'oxygène.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

l'huile d'olive, s'avérait être tout aussi efficace. Ses propriétés médicinales étaient les mêmes, mais encore fallait-il faire la différence entre l'huile volatile de laurier-cerise et l'eau de laurier-cerise. Chacun d'eux avait ses propriétés particulières. La composition, en huile essentielle, de l'eau de laurier-cerise variait en fonction de la période de distillation, au printemps ou au mois de juin. L'efficacité médicinale était alors bien différente.

En 1835, Théophile-Jules Pelouze¹⁰², qui avait fait des recherches sur le cyanure de potassium, découvrit l'éther hydrocyanique. Ce composé se rapprochait beaucoup de l'acide prussique, sans avoir des répercussions aussi néfastes que l'acide cyanhydrique. C'était un liquide incolore, d'une odeur alliagée très pénétrante, fort désagréable, très peu soluble dans l'eau, mais soluble en toute proportion dans l'alcool et dans l'éther sulfurique. Il était hautement inflammable et brûlait avec une flamme bleue. Lorsqu'il était administré à des chiens, par la voie buccale (à raison de six gouttes), la réaction était immédiate ; l'animal chutait sur le côté, en agitant les pattes. Quatre minutes plus tard, l'action sur les centres nerveux diminuait graduellement, pour redevenir normale après une demi-heure. Lorsqu'il était injecté dans la veine jugulaire, la mort était instantanée. Six gouttes d'éther hydrocyanique, ajoutées à un looch gommeux¹⁰³, avaient soulagé un malade atteint de toux convulsives.

Le 13 septembre 1858, Charles Ozanam, demeurant maintenant 32, rue Cassette, à Paris, rédigeait une lettre¹⁰⁴ (fig. 6.19), ainsi qu'une note¹⁰⁵ autographe (fig. 6.20) résumant ses travaux sur l'acide cyanhydrique et sur l'oxygène, son antidote. La note a été publiée dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*¹⁰⁶, le 20 septembre 1858, et dans la *Gazette Médicale de Paris*, le 2 octobre 1858, à l'exception du dernier paragraphe. Aidé d'Augustin Fabre et de Paul Blondeau, Ozanam avait réalisé vingt et une expériences, en faisant respirer à des animaux de l'acide cyanhydrique dilué au 5^e, au 20^e, au 40^e et au 100^e. Il put constater que les effets étaient foudroyants aux doses les plus élevées, et tout à fait atténués au 100^e. Aux doses les plus modérées, l'acide cyanhydrique provoquait une anesthésie passagère, analogue à celle de l'acide carbonique. Cette anesthésie pouvait être prolongée pendant cinq à quinze minutes, suivie d'un réveil normal, en interrompant les inhalations dès que les premiers signes d'endormissement se

manifestaient. Lorsque l'inhalation était prolongée jusqu'au stade comateux, l'animal succombait en une demi-minute à trois minutes.

Ozanam put montrer que le meilleur antidote de l'acide cyanhydrique était l'oxygène. Pour réveiller et sauver les animaux qui avaient inspiré de l'acide cyanhydrique, il fallait leur faire inhaler de l'oxygène pendant huit à douze minutes. Quelques lignes non publiées de cette note autographe révèlent qu'Ozanam était favorable à la mise en place d'un système de prévention pour lutter contre les accidents asphyxiques. Il pensait qu'il serait utile que chaque pharmacien eût en réserve en cas d'urgence une certaine quantité d'oxygène pour combattre l'asphyxie, les effets mortels de l'oxyde de carbone et de l'acide prussique.

L'anesthésie par inhalation de l'acide carbonique

En inhalation, l'acide carbonique s'employait depuis fort longtemps pour calmer l'éréthisme des voies respiratoires des asthmatiques et des phtisiques. On utilisait à cet effet l'air des étables¹⁰⁷ ou les lieux de cure avec sources carbon gazeuses. En France : Saint-Alban, Vichy, Châteauneuf, Saint-Pardoux, Cusset, la Malou, Neyrac, Saint-Nectaire, Ems (Mont-Dore) ; en Angleterre : Bath et Buxton ; en Allemagne : Mannheim et Kissingen ; en Bohême occidentale : Nauheim (source de l'Alkoholischer-Saicerling) et Marienbad. Certains malades ont été placés aux endroits où l'acide carbonique stagne dans les couches inférieures des grottes (Grotte du Chien, sur les bords du lac Agnano, près de Pouzzoles, grotte de Pymont, principauté de Waldeck, grottes d'Aubenas, dans le Vivarais, de Neyrac, en Ardèche, la Mouffette de Perrault, près de Montpellier, les Estouffes, près de Clermont, etc.).

Lorsque l'inhalation de l'acide carbonique pur est continue, comme dans les cuves de fermentation, dans les milieux confinés ou dans les foyers de combustion, où il est mélangé à l'oxyde de carbone et à une certaine quantité d'hydrogène carboné, le patient éprouve une sensation de vertiges, de nausées, de vomissements, des troubles de la vision, de la faiblesse musculaire et, finalement, de l'engourdissement. Ces symptômes sont

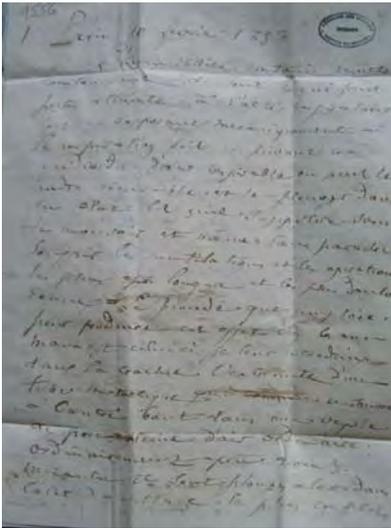
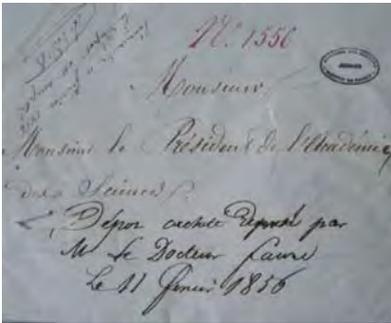
rapidement suivis de sommeil comateux. Cinq minutes de symptômes asphyxiques peuvent entraîner la mort. Au contact des voies respiratoires, le gaz produit des phénomènes d'anoxémie et d'asphyxie, liés au blocage des échanges gazeux. L'hématose ne se fait plus.

Dans une note intitulée *Du gaz acide carbonique employé contre les affections tuberculeuses de la poitrine d'après la méthode qui est mise en pratique à Saint-Alban (Loire)*, Émile Goin¹⁰⁸, propriétaire et directeur des Eaux Minérales de Saint-Alban, défend avec acharnement, dans un mémoire de 49 pages, la thérapie par inhalation de gaz acide carbonique pour le traitement des phtysies pulmonaires. Un rapport, rédigé par les commissaires Pierre-Charles-Alexandre Louis, Philibert Patissier et Auguste Grisolle, fut présenté, en séance, à l'Académie de médecine, le 15 octobre 1860. Les malades séjournaient pendant un an à Saint-Alban, où Joseph Gensoul avait d'ailleurs pour habitude d'envoyer ses patients. Il cite le cas d'un lyonnais, atteint de phtisie avec hémorragie, qui respirait plus facilement lorsqu'il inhalait le gaz acide carbonique. Les hémoptysies continuèrent cependant lorsqu'il revint à Lyon, et il succomba quinze jours après son départ de Saint-Alban.

Pour Goin, le gaz acide carbonique ne provoquait pas une hématose, mais une plus grande activité du jeu pulmonaire. Il considérait comme une « *piperie médicale, sinon comme énormité, toutes les histoires de guérisons des cancers notamment, que l'on attribue au gaz acide carbonique dans un certain nombre d'établissements d'eau minérale* »¹⁰⁹, ce en quoi il avait raison.

L'anesthésie par inhalation de l'acide carbonique : une technique sans danger selon Auguste Faure et Charles Ozanam

Le 10 février 1856, Auguste Faure faisait parvenir à l'Académie des sciences un pli cacheté¹¹⁰ (fig. 6.21), dont le dépôt fut accepté par Élie de Beaumont. Il sommeilla dans les pochettes de l'Académie des sciences jusqu'au 15 novembre 1984, date à laquelle il fut ouvert et transmis au professeur Pierre Royer, à l'hôpital des Enfants Malades, à Paris. Comme le fit si bien remarquer ce



Figures 6.21. Enveloppe du pli cacheté et début du manuscrit d'Auguste Faure du 10 février 1856.

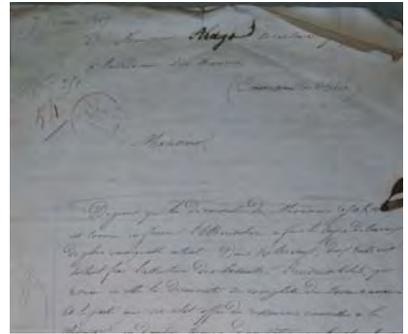
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

dernier¹¹¹, on ne peut accorder à Faure le droit d'antériorité au sujet de l'insensibilité obtenue par la carbonarcose et l'hypoxie. En 1824, Henry Hill Hickman avait réalisé le même genre d'expériences sur des animaux. Elles n'avaient apparemment jamais été répétées jusqu'à ce que Faure les ait renouvelées et interprétées. Faure avait réalisé ses expériences sous les yeux d'Ambroise Tardieu, en introduisant dans la trachée de plusieurs animaux, dont un chien, un tube métallique relié à une vessie de porc remplie d'air atmosphérique et en observant ses réactions et les battements de son cœur. Ordinairement, les animaux étaient anesthésiés après deux ou trois minutes.

Les expériences, réalisées sur le chien, par Jean-Nicolas Demarquay, lui donnaient partiellement raison. Des animaux de taille moyenne pouvaient continuer à vivre, pendant treize ou quatorze minutes, dans une atmosphère chargée à parties égales d'acide carbonique et d'air atmosphérique ; l'anesthésie survenait en présence d'une faible quantité d'acide carbonique. Un sixième ou un cinquième de gaz acide carbonique pouvait la déterminer¹¹². Faure n'avait fait qu'entrevoir la solution, mais n'avait pas su mettre en pratique l'inhalation de l'air confiné en l'intégrant aux inhalateurs.

Le 29 décembre 1856, dans une note consacrée à l'action anesthésique du gaz oxyde de carbone, Charles Ozanam posait la loi générale suivante : « *Tous les corps carbonés volatils ou gazeux sont doués du pouvoir anesthésique ; plus un corps est carboné, plus il possède ce pouvoir.* »¹¹³ Dans une autre note, présentée le 7 septembre 1857, Ozanam¹¹⁴ démontrait que les substances étherées agissent comme un anesthésique lorsqu'elles se sont décomposées en gaz carbonés. L'éther doit être considéré comme une source de carbone facilement assimilable, du fait de sa transformation, dans le torrent circulatoire, en acide carbonique. Cette transformation est la véritable cause de l'arrêt de la sensibilité.

Ozanam partait d'un fait établi par Georges Ville et Philippe-Frédéric Blandin, au Collège de France, en juin 1847 : « *pendant l'éthérisation, l'air expiré renferme moitié plus d'acide carbonique que dans l'état normal* »¹¹⁵ (fig. 6.22). Dans la note du 7 septembre 1857 (fig. 6.23), Ozanam reproduit le tableau des analyses que Ville et Blandin avaient faites à l'aide du nouvel eudiomètre de Henri-Victor Regnault, et dont les résultats avaient été publiés dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*, le 7 juin 1847.



Figures 6.22. Extrait de la note de Georges Ville et Philippe-Frédéric Blandin, datée du 7 juin 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Num.	Vol.	Ac. Carb.	Ac. Azot.	Ac. Sulf.	Ac. Phos.	Ac. Silic.	Ac. Magn.	Ac. Pot.	Ac. Nat.
1	100	0	0	0	0	0	0	0	0
2	100	10	0	0	0	0	0	0	0
3	100	20	0	0	0	0	0	0	0
4	100	30	0	0	0	0	0	0	0
5	100	40	0	0	0	0	0	0	0
6	100	50	0	0	0	0	0	0	0
7	100	60	0	0	0	0	0	0	0
8	100	70	0	0	0	0	0	0	0
9	100	80	0	0	0	0	0	0	0
10	100	90	0	0	0	0	0	0	0

Figure 6.23. Extrait d'une note de Charles Ozanam du 7 septembre 1857, dans laquelle l'auteur a étudié la décomposition de l'éther et la formation de gaz carbonés pendant l'anesthésie.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Expériences	Acide carbonique produit pendant la respiration normale	Acide carbonique produit pendant l'état d'insensibilité	Proportion de l'éther contenue dans l'air inhalé	Durée de l'inhalation
1	2,41	4,84	6,70	2 min 30''
2	3,05	4,38	12,17	–
3	2,79	3,11	12,00	4 min 00''
4	1,36	3,32	12,68	4 min 00''
5	2,04	4,42	14,11	2 min 30''

D'après Ozanam¹¹⁶, Ville et Blandin se bornèrent à constater le fait, sans entrevoir sa portée. Plus tard, en 1850, Bouisson chercha à en donner l'explication par la théorie suivante : « *La vapeur d'éther, en pénétrant dans le sang, et en y acquérant une tension en rapport avec la température du liquide dissolvant, tend à se substituer à l'acide carbonique préalablement dissous dans le sang et ce gaz ainsi déplacé, s'échappe par la surface pulmonaire au moment de l'expiration.* »¹¹⁷

Ozanam va réfuter cette hypothèse : « *Mais, si les vapeurs éthérées pouvaient ainsi déplacer rapidement l'acide carbonique en quantité double et se substituer à sa place, on devrait obtenir le même résultat plus rapidement encore, en faisant aspirer un gaz facilement absorbable, l'hydrogène.* » Or, écrivait-il, « *W. Edwards¹¹⁸ a démontré, au contraire, que lorsqu'on place une grenouille ou un animal d'un ordre plus élevé dans un milieu formé exclusivement de gaz hydrogène, et qu'on recueille les produits de l'expiration, ils renferment de l'acide carbonique dans les mêmes proportions que lorsque l'animal respire l'air atmosphérique* ».

Ozanam en avait conclu que si l'hydrogène, respiré pur, n'accélère pas l'expiration de l'acide carbonique, il n'y a aucune raison d'admettre que l'inspiration d'éther mélangé à de l'air atmosphérique a une action substitutive plus énergique. Dans l'éthérisation, il y a production d'une nouvelle quantité d'acide carbonique aux dépens de la substance absorbée. Par conséquent, c'était par suite de sa décomposition dans le torrent circulatoire que l'éther pouvait exercer une action stupéfiante sur le système nerveux et produire l'insensibilité. Ozanam supputait qu'une réaction similaire avait lieu pour le chloroforme, l'amylène et les autres agents anesthésiques. Ils se

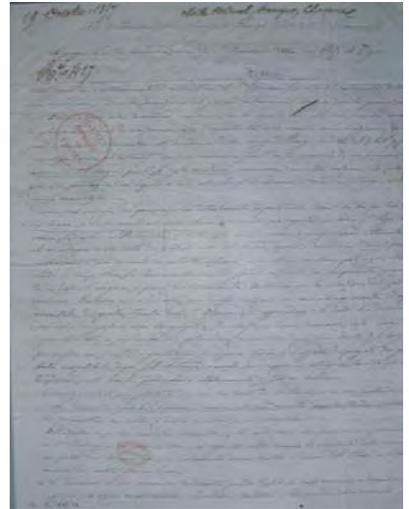
décomposaient en donnant, soit de l'acide carbonique, soit de l'oxyde de carbone. Ozanam pensait que l'anesthésie par les gaz était destinée à un grand avenir et que l'acide carbonique en inhalation serait tôt ou tard reconnu comme le corps le plus apte à déterminer une anesthésie et cela, sans danger. Il estimait que ce corps était un calmant du système nerveux. Se trouvant déjà naturellement dans le sang, il n'y introduisait pas d'éléments nouveaux, ne subissait pas de décomposition intermédiaire et s'éliminait facilement lorsqu'on cessait de l'administrer.

Cette note fit réagir Atto Tigri¹¹⁹, professeur d'anatomie à l'Université de Sienne, qui, le 2 octobre 1857, adressa une note (fig. 6.24), en italien, à l'Académie des sciences. Il y faisait connaître ses travaux sur les changements éprouvés par les globules rouges du sang humain sous l'influence de l'inhalation de l'éther. Cette note, émanant d'un physiologiste étranger, ne fut pas publiée. Le manuscrit original, examiné par la commission composée de Andral, Rayet et Jules Cloquet, ne fit pas l'objet d'un rapport.

Tigri voyait dans le phénomène de l'éthérisation l'altération organique du sang, une asphyxie causée par l'agglutination des globules rouges. Tout se passait comme si le globule rouge perdait sa propriété de fixer l'oxygène, et, tout en retenant l'acide carbonique, entraînait la modification de sa forme en le rendant hémisphérique. Le sang, qui arrivait dans le cerveau en étant chargé en gaz carbonique, exerçait une action délétère sur les centres nerveux. Le résultat se traduisait par une anesthésie. La théorie de Tigri était bien évidemment erronée.

Le 22 février 1858, Ozanam¹²⁰ adressait une nouvelle note sur l'inhalation de l'acide carbonique (fig. 6.25) à l'Académie des sciences. Il estimait que l'anesthésie à l'éther était inutile, parfois dangereuse, qu'on ne pouvait en prévenir les effets, ni calculer de manière précise la dose nécessaire à l'anesthésie. L'inhalation du gaz acide carbonique lui paraissait être suffisamment puissante pour produire une insensibilité. Vingt-sept expériences, réalisées avec Augustin Fabre et Paul Blondeau sur des lapins, animaux plus sensibles que l'Homme aux effets funestes des anesthésiques, lui permirent de distinguer quatre périodes dans l'inhalation du gaz carbonique :

- une période prodromique d'une à quatre minutes, au cours de laquelle l'animal pressent le danger, retient



Figures 6.24. Extrait de la note originale d'Atto Tigri, en italien. Elle est datée du 2 octobre 1857. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

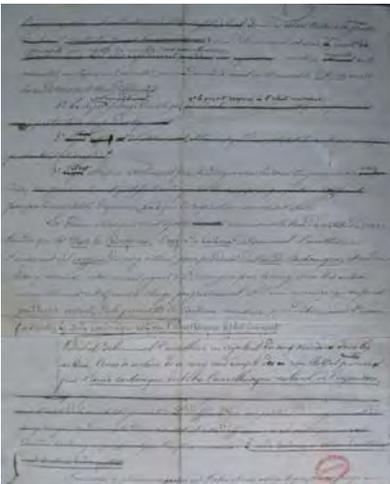
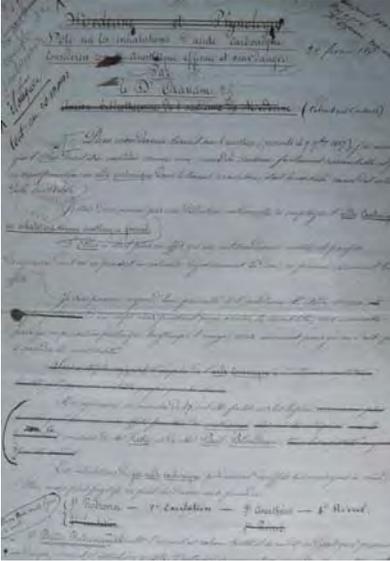


Figure 6.25. Extraits de la note de Charles Ozanam sur les inhalations d'acide carbonique.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

son souffle ou, au contraire, accélère la respiration, tantôt calme, tantôt se raidissant ;

– une période d'excitation très courte, presque nulle, avec des mouvements volontaires, agités, avec une accélération des battements cardiaques ;

– une période d'anesthésie complète avec résolution musculaire, pupille modérément dilatée, respiration ralentie ; le cœur bat plus lentement. La peau, les oreilles, les membres, la racine des ongles sont insensibles. Alors que pour l'anesthésie à l'éther, il fallait interrompre les inhalations après de courts intervalles, avec l'anesthésie à l'acide carbonique, il convenait d'appliquer le procédé inverse, c'est-à-dire, continuer les inhalations aussi longtemps qu'on voulait prolonger le sommeil (dix, vingt, trente minutes et plus). Aussitôt qu'on cessait les inhalations, l'animal se réveillait ;

– une période de réveil. Après avoir retiré l'appareil, l'animal restait encore immobile pendant vingt à soixante secondes ; dès qu'il respirait de l'air atmosphérique, l'hématose se faisait rapidement et la sensibilité réapparaissait.

Ozanam faisait arriver le gaz, tantôt par le tuyau d'un gazomètre à déplacement du chimiste Henri-Étienne Sainte-Claire Deville, tantôt à l'aide d'un sac en caoutchouc, tout en plongeant la tête de l'animal dans une vessie. Comme le sac n'était pas complètement étanche, l'air atmosphérique pouvait pénétrer entre le museau et le reste de la tête de l'animal. Il n'était pas asphyxié et sa respiration s'exécutait normalement. Ce point était très important, car les expériences, tentées par le gardien de la Grotte du chien, à Pouzzoles, avaient montré qu'un chien tombait facilement dans un état de mort apparente, puis se réveillait normalement. Les résultats d'Ozanam allaient à l'encontre de ces expériences. Quoique l'anesthésie ait été prolongée jusqu'à 30 minutes¹²¹, Ozanam n'eut jamais à déplorer d'accident ou de mort subite. Il ne faisait pas respirer le gaz à l'état naissant, mais mélangeait les deux corps en proportions suffisantes pour que la sensibilité disparaisse sans que la respiration fût abolie. À l'état naissant, les réactions étaient plus puissantes et plus rapides. Ozanam fit encore un essai de quarante-sept minutes d'inhalation, à partir d'un sac de 100 litres de gaz acide

carbonique préparé par Fontaine, successeur de Pierre-Jean Robiquet et de Joseph Pelletier. Cent-deux minutes s'étaient écoulées depuis le début de l'expérience, et l'animal se réveilla après cinq minutes.

Ozanam et Fabre firent quelques essais sur eux-mêmes, mais ils s'arrêtèrent dès que les premiers effets du gaz se manifestaient, lorsque la salivation devenait trop importante et que des vertiges apparaissaient. Les deux auteurs en déduisirent qu'on pouvait inhaler le gaz acide carbonique pendant fort longtemps, au-delà du temps nécessaire aux opérations les plus longues. L'action du gaz cessait dès qu'on arrêta l'inspiration. Le réveil était aisé et rapide. La différence, observée dans la composition du sang veineux et du sang artériel, n'était due qu'à l'excès d'acide carbonique, qui paralysait le système nerveux. « *L'acide carbonique est l'anesthésique direct et naturel de l'organisme* », écrivait Ozanam dans sa note du 22 février 1858.

Le mémoire de Jean-Charles Herpin

Il existait plusieurs établissements où l'on administrait le gaz acide carbonique en bains généraux, partiels ou locaux, sous forme de douches, d'injections, et même par voie d'inspiration et de déglutition. Le gaz était employé pur, mélangé à de l'air atmosphérique ou à du gaz sulfhydrique, à l'état sec ou humide. Il pouvait également être intégré dans de la vapeur d'eau minérale ou à d'autres vapeurs aromatiques et balsamiques. Lorsqu'il était administré en bains ou en douches, le gaz acide carbonique provoquait une sensation de chaleur, suivie de transpiration. Ses propriétés antiseptiques produisaient un certain dessèchement des plaies, phénomène qui pouvait être très utile en cas de suppurations rebelles à toute forme de traitement. On lui prêtait aussi des vertus aphrodisiaques parce qu'il stimulait les organes sexuels en agissant sur le système nerveux et vasculaire. Il pouvait donc être considéré comme un médicament utile et efficace pour la médecine hydrologiste.

En 1856, Jean-Charles Herpin, 10, rue de L'Abbaye, à Metz, et 7, rue Taranne, à Paris, déposait deux notes à l'Académie des sciences, pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon. L'une¹²², datée du 25 mars 1855, traitait des bains et des

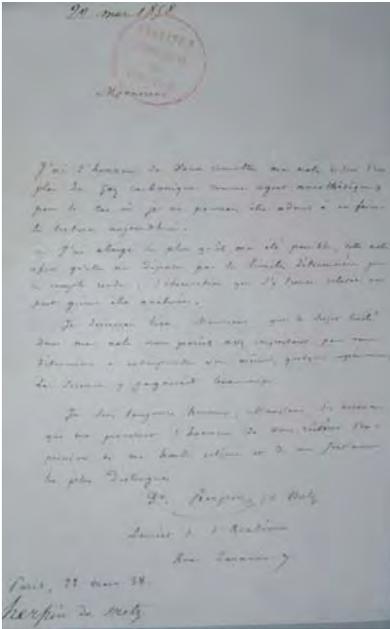


Figure 6.26. Lettre d'introduction de Jean-Charles Herpin à sa note sur l'emploi du gaz carbonique comme agent anesthésique : 22 mars 1858.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

douches de gaz carbonique (fig. 6.26), l'autre¹²³, datée du 14 mai 1855, de l'action du gaz carbonique sur la peau et sur les yeux.

Tout en faisant l'éloge des sites allemands, Herpin écrivait que quoique le gaz carbonique « *ne doit être considéré comme une panacée,...* il a souvent opéré des guérisons inespérées de maladies, qui avaient résisté à d'autres médications très rationnelles... »¹²⁴. Administrer des bains de gaz était facile, commode, agréable pour le malade, n'exigeant aucune préparation particulière. On pouvait les prendre tout habillé, ce qui était apprécié par les femmes, toujours fort pudiques. Il n'existait pas encore d'établissements de ce genre en France, alors que notre pays possédait un grand nombre de sources minérales et de localités où les vapeurs carbogazeuses s'échappaient en abondance.

Le savant astronome Frédéric-Georges-Guillaume Struve attira l'attention des médecins allemands sur ce nouveau remède. Il prenait lui-même les eaux à Marienbad, en Bohême, pour soulager des douleurs d'origine lymphatique.

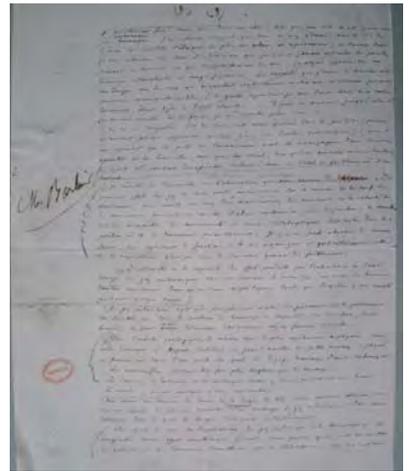
Le 22 mars 1858, un mois après la communication d'Ozanam sur le gaz acide carbonique, dans une note¹²⁵ (fig. 6.27) et une lettre d'introduction¹²⁶ inédites, Herpin faisait savoir que l'acide carbonique pur ou mélangé, en volume égal, à de l'air atmosphérique, produisait en cinq ou six secondes une sensation de brûlure intense au niveau des yeux. Au contact de la muqueuse nasale, il provoquait une irritation qui piquait aussi violemment que l'ammoniacque. Pur ou mélangé à 50 % avec de l'air atmosphérique, il devenait irrespirable et produisait une occlusion convulsive de la glotte. Herpin avait mené plusieurs expériences dans la Grotte du Chien, en observant les animaux qui entraient ou sortaient du gouffre. Les chiens s'enfuyaient aussi loin que possible, à cause de la douleur éprouvée au contact du mélange de gaz carbonique, d'air et d'azote stagnant au fond du gouffre. Herpin en déduisit qu'il était impensable, du point de vue physiologique, de vouloir utiliser un tel mélange pour anesthésier un être humain. En cas d'accident d'inhalation, lorsque la langue était sectionnée par des mouvements convulsifs des mâchoires, que la bouche était écumeuse ou que le sujet présentait des convulsions violentes, du râle, les veines jugulaires gorgées de sang, le visage gonflé et une expression montrant une grande souffrance, les

secours étaient inutiles. L'autopsie révélait que les cavités cardiaques droites étaient gorgées de sang, les poumons fortement distendus et de couleur violacée, tandis que les vaisseaux encéphaliques étaient à peine injectés. Dans ce cas, le gaz carbonique inhalé était très pur ou mélangé à un autre gaz irrespirable. À l'opposé, lorsqu'il était mélangé à une grande quantité d'air atmosphérique (80 à 90 %), il produisait un effet anesthésiant, diminuait la fréquence du pouls, affaiblissait le rythme cardiaque et rendait la respiration de plus en plus difficile. Le visage ne montrait aucune souffrance. Il était facile de ramener le sujet à la vie. Pratiquait-on une autopsie, on voyait que les poumons étaient déprimés, légèrement rougis, les cavités cardiaques presque vides et les vaisseaux encéphaliques gorgés de sang.

Herpin avait réalisé plusieurs expériences à Pyrmont, en compagnie du docteur Steinmetz et du gardien du gouffre¹²⁷. Inquiets de ne plus voir revenir ce dernier, qui était resté au fond, au-delà du temps nécessaire pour y porter les instruments, ils lui crièrent de remonter, mais l'homme avait déjà perdu connaissance, les yeux fixes, la bouche entrouverte et les pupilles dilatées. Il put être sauvé grâce à la rapidité de l'exposition au grand air, mais il avait failli perdre la vie sous les yeux des deux expérimentateurs. Les premiers effets du gaz s'étaient portés exclusivement sur le cerveau. Pour Herpin, la rapidité et l'intensité des effets de l'inhalation du gaz carbonique dépendaient de la capacité pulmonaire de chaque individu. Les femmes et les enfants étaient beaucoup plus sensibles que les hommes. Le gaz pouvait provoquer un avortement et faisait de nombreuses victimes dans le règne animal, alors que les sauriens, les batraciens, les mollusques et les insectes résistaient bien à une atmosphère chargée de gaz carbonique.

Dans une lettre¹²⁸, datée du 22 mars 1858, Herpin se plaignait des limites imposées par les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, qui ne permettaient pas de publier une analyse détaillée de l'observation. Aussi conseillait-il au Secrétaire perpétuel d'entreprendre lui-même quelques expériences, estimant que « *la Science y gagnerait beaucoup* ».

Herpin estimait que, pour obtenir une anesthésie générale, il valait mieux commencer par une anesthésie au chloroforme, puis continuer en mélangeant du gaz carbonique à 80-90 % d'air atmosphérique.



Figures 6.27. Extraits de la note de Jean-Charles Herpin sur le gaz carbonique anesthésique : 29 mars 1858.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Paris le 1^{er} juin 1862

Monsieur le Secrétaire

J'ai l'honneur de vous adresser
 le récit d'une opération que j'ai
 pratiquée en anesthésiant le malade
 au moyen du gaz acide carbonique
 en inhalation...
 cette méthode que j'ai préconisée
 depuis plusieurs années a de grands
 avantages, dont le principal est de
 ne point exposer à la mort subite
 l'opéré & fréquemment sans l'emploi
 du chloroforme

Les expériences faites sur les animaux
 de nombreux essais tentés sur des malades
 ont prouvé de manière incontestable
 que tel ou tel le gaz acide
 carbonique offre un avantage sur le
 chloroforme dans la pratique
 chirurgicale.

J'ai l'honneur d'être,
 Monsieur le Secrétaire,
 votre très dévoué et très respectueux
 serviteur.

Docteur Ch. Ozanam

ancien bibliothécaire de l'Académie
 des sciences de l'Institut de France
 1^{er} rue de la Harpe

En 1857, la Société des sciences médicales du département de la Moselle proposait d'accorder un prix au candidat qui traiterait le mieux le sujet suivant : « *Les anesthésiques en général, leurs effets physiologiques, et l'agent chimique qui produit l'anesthésie.* » Deux mémoires parvinrent à la Société. L'un de Louis Scoutetten, l'autre de Charles Ozanam. La commission accorda une médaille d'argent à Ozanam et attribua une mention honorable à Scoutetten, pour son excellent historique sur les anesthésiques. Ce dernier avait pourtant oublié de mentionner les travaux du pharmacien Pierre-Hippolyte Boutigny.

La première thèse sur l'acide carbonique, considéré comme anesthésique, fut rédigée par C.-Léopold Pacot¹²⁹, le 22 août 1860.

Le 1^{er} juin 1862, Ozanam faisait savoir à l'Académie qu'il avait opéré un malade en l'anesthésiant avec du gaz acide carbonique (fig. 6.28). À ses yeux, la méthode présentait de grands avantages, en particulier de ne point exposer à la mort subite. Quarante expériences, faites sur les animaux, et de nombreux essais, tentés sur lui-même et sur des malades, lui faisaient dire que, tôt ou tard, le gaz acide carbonique remplacerait le chloroforme dans la pratique chirurgicale¹³⁰. Ce fut aussi l'occasion d'envoyer une nouvelle note : « *De l'acide carbonique en inhalation comme agent anesthésique efficace et sans danger pendant les opérations chirurgicales* »¹³¹ (fig. 6.29). Ozanam n'avait enregistré aucun décès chez les animaux, alors que le chloroforme avait fait plusieurs victimes.

Ozanam avait réussi à ouvrir un abcès situé à la partie inférieure et interne de la cuisse d'un jeune homme, après avoir fait inhaler à ce malade un mélange de trois quarts d'acide carbonique et un quart d'air atmosphérique. Il s'était servi d'un sac de 25 litres de gaz, relié à une embouchure en forme d'entonnoir, embrassant le nez et la bouche. Un peu d'air atmosphérique passait entre l'entonnoir et le visage du malade. Le sommeil s'installa après deux minutes d'inhalation. Ozanam remarqua aussitôt que les mouvements respiratoires s'étaient accélérés et que le visage du malade ruisselait de sueur, un phénomène qu'il attribuait à l'acide carbonique. L'insensibilité fut complète et les tissus sous-jacents purent être disséqués. Le sujet se réveilla immédiatement après l'interruption de l'inhalation. Ozanam terminait sa note par des réflexions fort judicieuses, prévoyant déjà les critiques qu'elles allaient soulever dans le monde scientifique.

Figures 6.28. Lettre de Charles Ozanam, datée du 1^{er} juin 1862.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Quoi de plus simple pour un hôpital que d'avoir un gazomètre contenant du gaz acide carbonique, écrivait-il. Il ne s'altère pas, peut se conserver indéfiniment, en parfait modérateur naturel de la sensibilité organique.

En faisant respirer de l'air atmosphérique pendant un temps donné et en analysant les gaz expirés, il obtenait 0,003 cc d'acide carbonique par litre d'air. En inhalant, en même temps, de l'air et des vapeurs de chloroforme, l'analyse montrait 0,005 cc de gaz carboné. Ozanam en déduisit que cette augmentation ne pouvait être due qu'à la décomposition partielle de l'anesthésique.

Il convient encore de citer la thèse de Jules Roger¹³², ex-interne de l'hôpital du Havre, soutenue à Paris, le 18 décembre 1867 (fig. 6.30). Ce travail, dédié à Woillez, Giraldès, Martin-Damourette et Verrier, ainsi qu'aux médecins du Havre, portait sur *l'Étude physiologique et thérapeutique de l'acide carbonique*. Roger croyait aux vertus anesthésiques de l'acide carbonique.

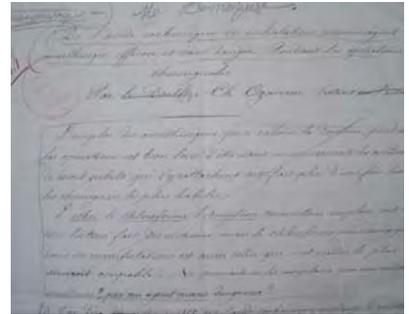


Figure 6.29. Extrait de la note de Charles Ozanam, « De l'acide carbonique en inhalation comme agent anesthésique efficace et sans danger pendant les opérations chirurgicales », 1^{er} juin 1862. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

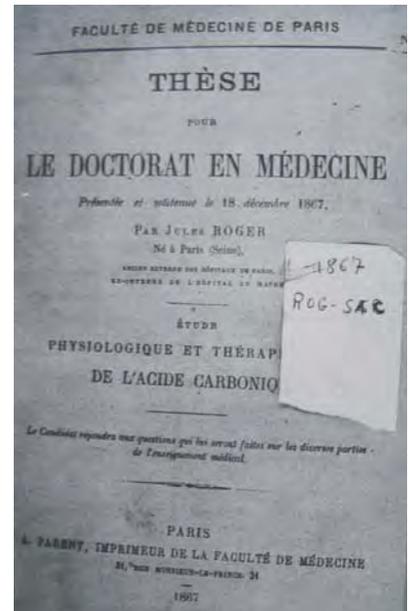


Figure 6.30. Thèse de médecine de Paris de Jules Roger, 1867.

Chapitre 7

Anesthésie et médecine militaire

Le chloroforme pendant la présence française en Algérie

Le 18 juillet 1853, Pierre-François-Olive Rayer déposait à l'Académie des sciences une note du docteur Ancinelle¹, adressée au maréchal Jean-Baptiste-Philibert Vaillant (fig. 7.1). Le futur ministre de la Guerre lui avait demandé des renseignements sur l'emploi du chloroforme au cours des opérations pratiquées à Laghouat, au pied de l'Atlas saharien. Cette note fut renvoyée à la Commission chargée d'examiner la question, dans laquelle siégeaient Jobert de Lamballe et Baudens. Aucun rapport ne fut imprimé². La note d'Ancinelle a le mérite de nous retracer la vie dans les camps français, en Algérie, ainsi que l'emploi ou l'abstention de l'anesthésie au chloroforme auprès d'officiers qui avaient subi des opérations graves. L'anesthésique fut administré au général Bouscaren, décédé une heure après l'inhalation, au commandant Morand et au capitaine Bessières. Jean-Louis-Geneviève Guyon³, médecin en chef de l'armée, en avait reçu le rapport, le 20 janvier 1853. Ancinelle en retranscrivait le détail, en mettant l'accent sur l'effroyable léthalité qui avait suivi les grandes amputations (fig. 7.2 et 7.3). Il en profitait pour se plaindre de la salubrité et des conditions climatiques déplorables. Lorsqu'il fallait amputer, à l'hôpital de Laghouat, le soldat n'avait aucune chance de guérir. Douze décès avec le chloroforme, trois sans anesthésique, dix guérisons sans chloroforme et quatre avec le chloroforme, illustrent bien le faible espoir de la médecine de pouvoir sauver les blessés. Syncopes et gangrènes étaient les causes les plus fréquentes des décès.

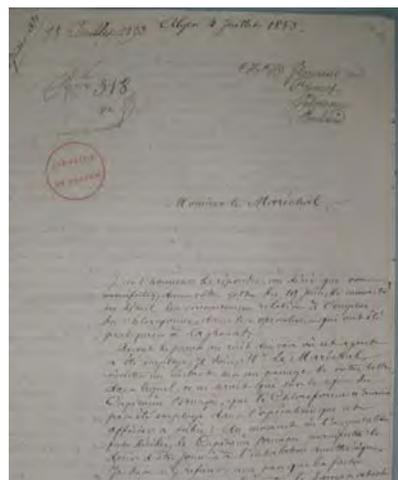


Figure 7.1. Extrait de la note d'Ancinelle, adressée au maréchal Jean-Baptiste-Philibert Vaillant, datée du 4 juillet 1853. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Figure 7.2. © Extraits des relevés médicaux d'Ancinelle.

Corps	Nom	Date de l'opération	Siège de l'opération	Procédé opératoire	Emploi ou absence d'chloroforme	Qualité	Date de la mort	Cause de la mort
1 ^{er} Zouave	Balagan	12 8 ^h	bras	trépan	sans chloroforme		21 avril	
id	Aubin	5 8 ^h	cuisses	amp. circ.	chloroforme		17 8 ^h	Symptômes terminés sans chloroforme
2 ^{ème} Zouave	Mercus	5 8 ^h	id	id	id		4 jours	Symptômes typhoïdes sans chloroforme
1 ^{er} infanterie	Arnold Ben Omer Zouav	21 8 ^h	id	id	id		22 mai	Emploi notable 2 h, sans chloroforme
2 ^{ème} Zouave	Expilatier	21 8 ^h	art. c. bras	à l'ambros	id		21 mai	Emploi notable pendant l'opération
id	Ladite	24 8 ^h	cuisses	id	à chloroforme		24 mai	Emploi notable 4 h, sans chloroforme
Écol. mil. G.	M. Boudens	10 8 ^h	cuisses	amp. circ.	chloroforme		10 mai	Emploi notable 1 h, sans chloroforme
2 ^{ème} Zouave	Reville	20 8 ^h	cuisses	amp. circ.	chloroforme		20 mai	Opération chirurgicale
1 ^{er} infanterie	Abdel Kader Ben Mohamed	20 8 ^h	cuisses	amp. circ.	chloroforme		20 mai	Opération
1 ^{er} infanterie	Richard Ben Ham	21 8 ^h	bras	amp. au bras d'échelle	chloroforme		22 mai	
2 ^{ème} Zouave	Chilman	4 8 ^h	id	id	chloroforme		10 mars	Respiration pendant le transport, malade, malade, mort de la fièvre
1 ^{er} 8 ^h inf.	Orléans	24 8 ^h	poitrine	amp. à bras	sans chloroforme		22 avril	
2 ^{ème} Zouave	Orléans	4 8 ^h	avant du thorax	métal. Laiton	chloroforme		20 8 ^h	Complication pulmonaire, mort de la fièvre
2 ^{ème} Zouave	Bugey	5 8 ^h	id	id	id		21 avril	
1 ^{er} d'Algérie	Monsieur Ben Mohamed	1 8 ^h	id	id	chloroforme		28 mai	
Gren.	Abderrahman Abdel Bey	21 8 ^h	id	id	chloroforme		29 8 ^h	Pain pendant la période convalescente, symptômes de choléra
1 ^{er} Zouave	M. Boudens	10 8 ^h	id	id	CHLOROFORME		12 8 ^h	Respiration pendant
1 ^{er} d'Algérie	El Hadj Hamou Ben Othman	10 8 ^h	id	id	chloroforme		11 8 ^h	Opération
Infanterie	Ben Othman	4 8 ^h	bras	amp. circ.	sans chloroforme		20 mai	
1 ^{er} 8 ^h inf.	Reville	20 8 ^h	id	id	sans chloroforme		18 juin	
2 ^{ème} 8 ^h inf.	Reville	20 8 ^h	avant bras	id	id		14 juin	Respiration pendant
1 ^{er} Zouave	Ladite	4 8 ^h	id	id	chloroforme		10 juin	
Gren.	M. Boudens	6 juillet	id	id	sans chloroforme		17 juin	
1 ^{er} d'Alg.	Reville	10 8 ^h	avant bras	amp. à bras	sans chloroforme		10 juin	
1 ^{er} Zouave	Bugey	7 8 ^h	avant bras	id	sans chloroforme		10 juin	
2 ^{ème} Zouave	Hamou	10 8 ^h	avant bras	id	sans chloroforme		10 juin	
80 ^{ème} ligne	Perge	24 8 ^h	art. supra-iliaque	métal. tout	id		10 juin	
1 ^{er} Zouave	Reville	5 8 ^h	id	id	sans chloroforme		8 juin	
1 ^{er} Zouave	Thomas	10 8 ^h	art. bras	Opère	sans chloroforme		9 juin	Opération

Figure 7.3. Tableau des décès et des guérisons. Note d'Ancinelle adressée au Maréchal Jean-Baptiste-Philibert Vaillant.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Emploi des anesthésiques pendant la guerre de Crimée

Pendant la guerre de Crimée, les chirurgiens des trois corps de l'armée⁴ expérimentèrent pour la première fois l'anesthésie au chloroforme à grande échelle. Le chloroforme permettait, non seulement de supprimer la douleur occasionnée par des armes à feu qui broyaient les tissus, mais aussi de régulariser des blessures, en apparence mortelles, que le chirurgien n'aurait pas osé traiter, de peur de provoquer de nouvelles souffrances. En supprimant la douleur, le chloroforme donnait aux blessés « *un calme, une tranquillité d'esprit bien propice à la guérison. Il enlève la fièvre traumatique, un excès de réaction souvent entretenu par des inquiétudes morales* », écrivait Jean-Baptiste-Lucien Baudens dans son ouvrage sur la guerre de Crimée⁵. Les chirurgiens militaires savaient que, chez le soldat, la mort survenait bien plus souvent par épuisement nerveux ou par excès de souffrance, que par hémorragie.

Le 12 mars 1852, Baudens⁶ fixait pour la première fois les règles de l'emploi du chloroforme pour la chirurgie militaire. Tant que le chirurgien sent la fibre musculaire palpiter sous son scalpel, il peut opérer en toute quiétude, affirmait Baudens. À ce degré de l'anesthésie, le narcotique n'atteint que les lobes cérébraux, le cervelet, la moitié postérieure et les racines postérieures de la moelle épinière. L'intelligence et la sensibilité sont abolies, mais le mouvement persiste encore. Continue-t-on à administrer le chloroforme, ses effets se porteront alors sur les racines antérieures et la résolution musculaire apparaît. C'est le stade de tous les dangers. Un pas de plus et la mort, d'abord apparente, peut devenir réelle. Aussi Baudens conseillait-il de ne jamais laisser le chloroforme porter son action au-delà de la perte de conscience, de renoncer à l'anesthésie si le blessé est moralement déprimé, et d'administrer l'anesthésique par intermittence lorsque l'opération doit être prolongée. C'est aussi la première fois qu'un chirurgien parle de créer une profession à part entière ou, pour reprendre ses propres termes, « *une spécialité* ». Baudens pensait confier cette fonction, à l'hôpital, à un interne intelligent et, en ville, à un chirurgien, spécialement chargé d'administrer le chloroforme. Les conclusions de Baudens⁷, sur les règles à observer dans l'administration du chloroforme, n'ont été lues, à l'Académie des

sciences, que le 18 juillet 1853. Dans les revues médicales, les chirurgiens venaient précisément de faire état d'un certain nombre de décès par sidération. En fixant comme règles d'examiner le blessé avant de l'endormir, de lui refuser la chloroformisation s'il a des pressentiments sinistres (peurs, angoisses), s'il est asthmatique ou s'il présente une prédisposition à la congestion cérébrale, ou encore s'il est atteint de pyoémie, de chorée, d'anémie ou d'un anévrisme, Baudens suivait les préceptes de Jules Guérin. Pour le chirurgien du Val-de-Grâce, le chloroforme devait être conditionné, gramme par gramme, dans des petits flacons gradués. Il fallait compter le temps pendant lequel les vapeurs chloroformiques étaient inspirées, noter la fréquence des inspirations pulmonaires, et enregistrer la fréquence des battements cardiaques. Baudens suivait la méthode de Sédillot, en versant le liquide anesthésique, gramme par gramme, sur un mouchoir, et en le faisant inhaler par la bouche, tout en augmentant progressivement la dose de liquide anesthésique. Il suivait les méthodes de réanimation préconisées par Nélaton, Piorry, Chassaingnac, Ricord et Jobert de Lamballe.

Le manuscrit de Baudens⁸, sur les règles à suivre dans l'emploi du chloroforme pour la chirurgie militaire, fut envoyé à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854 (fig. 7.4), mais son mémoire ne fut pas retenu. Baudens ne fut pas récompensé pour ses travaux.

Le 25 juillet 1855, Baudens fut nommé inspecteur du service de santé de la Corse, de l'Italie et de l'armée d'Orient. Après la prise de Sébastopol, fin septembre 1855, il fut chargé de faire une tournée d'inspection en Crimée. Embarqué à bord d'un bateau à vapeur qui emportait le bataillon du 11^e léger, et après un arrêt à l'île de Malte et à Smyrne, Baudens arrive à Gallipoli. En visitant l'hôpital français, il se plaint des installations, en contre-bas d'une colline, de l'absence de ventilation des sols et de tout ce qu'on apprendait aux Saint-Cyriens, excepté l'hygiène. En visitant les hôpitaux de Constantinople, il fut surpris de trouver des soldats, revenant de Crimée, atteints du scorbut, d'affections intestinales, de fièvres rémittentes et intermittentes, de pourriture d'hôpital et de gangrène. Le siège de Sébastopol avait fait des ravages. Dans la nuit du 1^{er} au 2 mai 1855, quatre cents blessés étaient arrivés sur des brancards dans la petite ferme qui servait d'ambulance de tranchée.

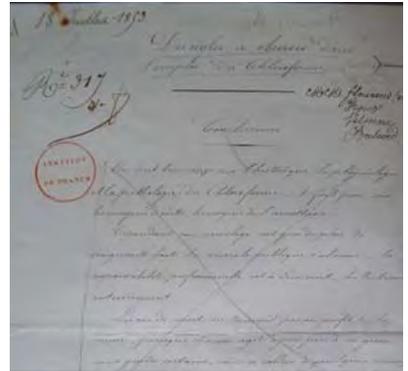


Figure 7.4. Extrait de la note de Jean-Baptiste Lucien Baudens sur les règles à observer dans l'emploi du chloroforme : 18 juillet 1853.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

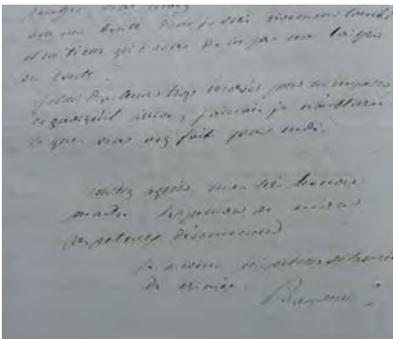
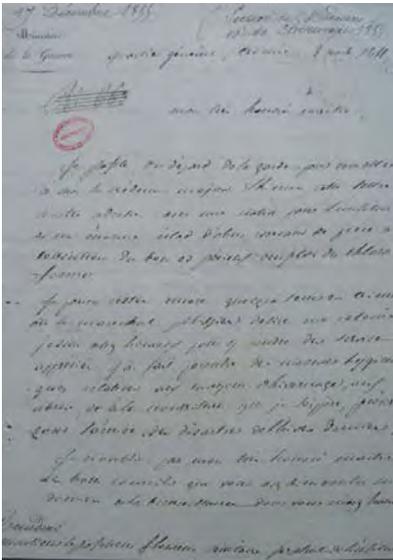


Figure 7.5. Extrait de la lettre de Jean-Baptiste-Lucien Baudens, adressée à Flourens, le 3 novembre 1855.

Il avait profité du départ de la garde pour remettre au médecin major cette lettre et une notice pour l'Institut, ainsi qu'un « énorme éclat d'obus servants de pièce à conviction du bon et précieux emploi du chloroforme ».

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le 5 octobre 1855, Baudens quittait Constantinople à bord de la frégate à vapeur *Le Descartes*, commandée par le capitaine Darricau, pour se rendre à Kamiesch, à huit kilomètres environ de Sébastopol. Il y rencontra le maréchal Aimable-Jean-Jacques Pélissier, duc de Malakoff, responsable du commandement de la région⁹. Baudens visita, à cheval, les ambulances de tranchée, les campements et les diverses positions occupées par l'armée française et piémontaise (cette dernière ayant été placée sous le commandement du général La Marmora). La cavalerie française était cantonnée entre le monastère de Saint-George et Kamiesch. Le grand quartier général de l'armée française se trouvait à dix kilomètres environ de Kamiesch, sur un petit monticule, dominé par un clocheton en pierre. Dans une lettre¹⁰ (fig. 7.5), adressée à Flourens, le 3 novembre 1855, et dans un rapport adressé au ministre de la Guerre, le 10 novembre 1855, Baudens portait un regard satisfaisant sur les conditions de salubrité des trois camps de l'armée française, quoique les baraquements, les tentes-abris, lui aient paru trop rapprochés. La nourriture ne manquait pas, mais il fallait éviter que l'humidité ne dégradât la qualité des rations distribuées aux soldats.

Que ce soit en Crimée ou à Constantinople, Baudens rendit visite aux médecins français affectés aux services des différents hôpitaux et infirmeries régimentaires. Parmi eux, Gaspard-Léonard Scrive, médecin du corps expéditionnaire, Thomas, médecin en chef à Constantinople, Morgue, Lustreman, Secourgeon, médecin en chef du 3^e corps, Salleron, Maupin, Marmy, Boudier, médecin en chef d'une ambulance divisionnaire, Robert-Joseph-Henri Scoutetten et Cambay, à l'hôpital de Péra. Baudens inspecta également les quatre ambulances anglaises que dirigeait Sir John Hall (celles d'Inkerman, de Balaklava et du monastère Saint-Georges)¹¹. Il nota qu'elles étaient remarquables de propreté. Il eut des contacts avec les ambulances sardes, situées sur les hauts plateaux de Kamara, au-dessus du cap de Balaklava, avec l'ambulance russe de la Belbec. Celles-ci, composées de 42 baraques de 36 lits, étaient administrées par le médecin en chef Comizetti¹².

Les statistiques, établies par Gaspard-Léonard Scrive¹³ pendant la campagne d'Orient, révèlent que 20 000 blessés ont été chloroformisés pendant la guerre de Crimée. D'après Baudens¹⁴, le chloroforme a été employé 30 000 fois au moins. Du côté français, le chloroforme n'a

jamais causé le moindre accident, à telle enseigne qu'on avait étendu son emploi jusqu'au remplacement des pansements douloureux¹⁵.

Le témoignage du médecin en chef de l'hôpital de Dolma-Batché, Enox Mounier, pendant son séjour de six mois à Constantinople, est particulièrement éloquent. La lettre¹⁶ qu'il adressa à l'Académie des sciences (fig. 7.6), le 4 mars 1855, montre que les chirurgiens et les médecins ont acquis une certaine expérience dans l'administration du chloroforme. On fait le silence autour du blessé français ou russe apporté de l'Alma et d'Inkermann, on l'isole du bruit, on l'observe attentivement, on lui prend le pouls, on surveille sa respiration. Tout semble se passer dans le calme absolu, sans précipitation. On suit et on applique strictement les règles formulées en 1853, en administrant le chloroforme, par intermittence, à l'aide d'un cornet de papier, évasé à sa base et rempli de charpie, sans aller jusqu'à la résolution complète. Mounier profite de l'occasion qui lui est offerte pour faire l'éloge de Baudens et de Flourens auprès des élèves de Galata-Sérai, que le gouvernement ottoman avait mis à sa disposition. Dans les hôpitaux, à l'arrière des lignes du front, tout semble presque idyllique ! Sur le terrain, la situation est nettement moins glorieuse, notamment au cours de la retraite de Balaklava. Dans les ambulances de tranchée, les soldats blessés souffrent. Il n'ont pas toujours bénéficié des bienfaits de l'anesthésie, comme en témoigne Ch. Mismer¹⁷ : « ... allant à la recherche d'un quartier-maître de marine, en avant du Clocheton, des cris déchirants m'attirèrent vers une ambulance de tranchée. Sur une longue table improvisée, des hommes étendus que charcutaient d'autres hommes armés de couteaux et de scies ; à terre, en tas, des bras et des jambes, non loin, des brancards chargés de blessés attendant leur tour ; du sang partout... Quelques pipes allumées témoignaient du stoïcisme de certaines victimes et de l'impassibilité professionnelle des chirurgiens ». On se donne du courage en fumant le narguilée turc et, qui sait, peut-être même du tabac mélangé à des narcotiques.

À l'occasion de la communication de Mounier, Louis-Adolphe Raimbert¹⁸, médecin des épidémies et des hospices de Châteaudun, avait tenu à rappeler qu'il avait déjà décrit l'inhalateur en forme de cornet en papier, en février 1848, dans la *Revue médico-chirurgicale* (fig. 7.7). Plouviez¹⁹ en parlait aussi, en janvier 1848.



Figure 7.6. © Extrait de la note d'Enox Mounier, présentée en séance, le 4 mars 1855.

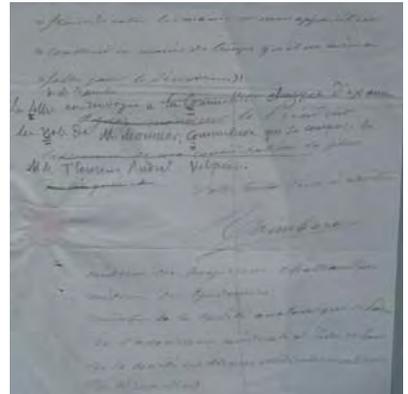


Figure 7.7. Fin de la note de Louis-Adolphe Raimbert du 25 mars 1855.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

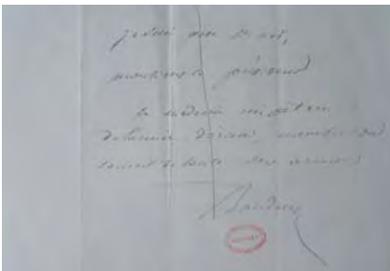
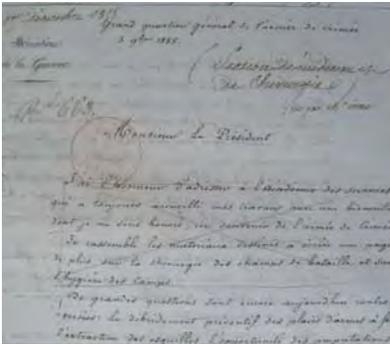


Figure 7.8. Extraits de la deuxième lettre de Jean-Baptiste-Lucien Baudens, portant sur la désarticulation du genou en temps de guerre.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Baudens revint sur les avantages du chloroforme en chirurgie militaire, dans deux lettres, adressées à Henri-Victor Regnault, président de l'Académie des sciences, les 3 et 29 novembre 1855. Baudens²⁰ ira jusqu'à envoyer, en souvenir, un éclat d'obus de 2,150 kilogrammes que le chirurgien-major Mercier²¹ avait extrait de la cuisse droite d'un soldat du 57^e régiment (fig. 7.8). Le chloroforme avait permis d'extirper cette masse de fer, profondément engagée dans les chairs²². Le malade put être sauvé.

Dans la deuxième lettre, Baudens²³ mettait l'accent sur l'avantage de la désarticulation du genou dans la chirurgie des champs de bataille. Elle devait être faite immédiatement, dans les premiers moments qui suivent la blessure.

Un autre témoignage sur l'emploi du chloroforme pendant la campagne d'Orient nous est fourni par Sédillot²⁴. Lustreman, médecin principal et professeur au Val-de-Grâce, se félicitait d'avoir réussi à chloroformer des blessés, épuisés par le scorbut, la diarrhée, la fièvre traumatique et les suppurations prolongées. Les soldats étaient anesthésiés dans leur lit, puis portés dans les salles d'opérations, amputés, pansés, et reportés dans leur lit, sans que la chloroformisation ait été suspendue.

Le cornet en papier ne fut pas abandonné. Jean-Adam-Ernest Berchon²⁵, chirurgien-major du vaisseau *l'Algésiras*, s'en servait encore en 1857. Il attribuait la méthode du cornet à chloroformer à Reynaud, directeur du Service de santé du port de Toulon, ce qui est faux. Ses observations²⁶ sont nombreuses et variées. La dose d'anesthésique prévue au début de l'intervention est toujours la même : 10 grammes de chloroforme sont versés systématiquement sur le diaphragme en molleton du cornet, appelé désormais le cornet de Reynaud. L'action du chloroforme est rapide ; l'insensibilité complète et le réveil presque toujours normal, sans céphalées, ni vomissements.

En 1857, Albin Laforgue²⁷, médecin aide-major de 1^{ère} classe, confirme qu'il a utilisé le cornet de Reynaud, pendant la guerre de Crimée, à l'ambulance de la troisième division du deuxième corps, au camp du Moulin, à Inkerman. Laforgue avait pris connaissance de l'existence de ce cornet, dont l'un de ses deux aides-chirurgiens lui avait vanté les mérites, quelques jours avant la prise du Mamelon Vert et des ouvrages Blancs. Laforgue le construisit à partir d'un simple carton et d'un morceau d'étoffe. Confronté au désastre de la guerre, enclavé dans

le faubourg de Karabelnaïa, il put opérer sans trop de mal entre huit et neuf cents blessés, dont le tiers au moins présentait des mutilations importantes. Le cornet fut même présenté aux médecins de la Société de médecine et de chirurgie de l'armée anglaise, notamment à Wyatt, du 2^e régiment des gardes de la Reine.

L'appareil de Reynaud devint un appareil réglementaire dans les services de santé de la marine, à terre et à bord des bâtiments de l'État. Berchon²⁸ en parla longuement, en 1861, dans *De l'emploi méthodique et principalement du chloroforme, à l'aide de l'appareil réglementaire dans les services de santé de la marine.*

Chapitre 8

Améliorations dans la fabrication industrielle des gaz utiles à l'anesthésie

Dans le domaine industriel, les choses n'étaient pas vraiment simples. Les fabricants se heurtaient aux problèmes commerciaux habituels. Ainsi, le 4 juin 1849, Givord et C^{ie}, 2, rue Constantine, à Lyon, soumettait à l'examen de la commission départementale du ministère de l'Agriculture et du Commerce, une machine, dite à vapeurs combinées, comme le confirment les lettres du 4 et du 21 juin 1849, du secrétaire Guimet¹. Elle avait été inventée par Dutremblay² et était prête pour être présentée à l'Exposition générale des produits français, à Paris, où elle devait arriver entre le 15 et le 20 juin 1849. À l'époque où la commission d'examen du département du Rhône³, chargée de visiter les ateliers de fabrication de Clément Désormes, à Oullins, se rendit sur les lieux de production, la machine n'était pas encore achevée. On accorda donc un délai d'expédition à la compagnie Givord, sous la condition expresse que l'envoi aurait lieu aux frais des exposants⁴.

Face à la demande croissante des chirurgiens, les pharmacies des hôpitaux, les laboratoires de chimie et les officines pharmaceutiques n'étaient plus en mesure de distiller de l'éther en quantités suffisantes. Il fallait obligatoirement, à un moment donné, songer à la fabrication industrielle. D'où la nécessité de construire des machines, des alambics et des appareils à distiller de grande capacité. Une fois l'appareil inventé, il convenait de rentabiliser l'affaire au plus vite. Quoi de plus simple, *a priori*, que d'exposer son appareil au cours des grandes foires commerciales ! Dans la pratique, nous venons de le voir, le déplacement d'une telle machine n'était pas une mince affaire. S'installer entre les autres exposants en était une autre !

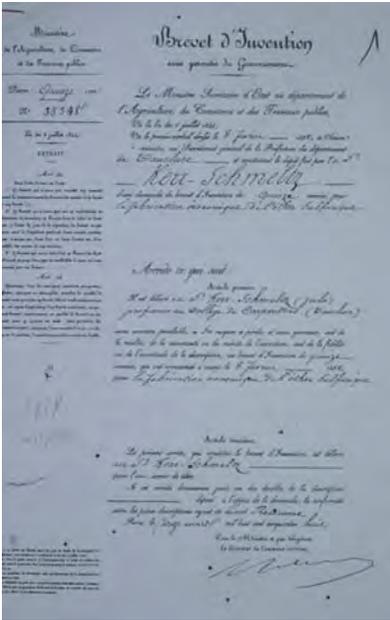


Figure 8.1. Brevet d'invention n° 353488 de Jules Kerr-Schmeltz pour la fabrication économique de l'éther sulfurique. © Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

Fabrication économique de l'éther sulfurique et procédé de rectification

Le 7 février 1858, Jules Kerr-Schmeltz, professeur au collège de Carpentras, déposait un brevet d'invention pour une fabrication économique de l'éther sulfurique (fig. 8.1). La méthode de Kerr-Schmeltz consistait à utiliser les résidus de la fabrication de la garancine⁵. Les résidus ou produits secondaires utilisés étaient de l'acide sulfurique qui avait déjà servi à obtenir la garancine et l'alcool de garance. Combinés entre eux, ces produits donnaient de l'éther sulfurique. L'éther obtenu était le même que si l'on s'était servi d'acide sulfurique pur et d'alcool de vin.

Le nom de Kerr-Schmeltz figure bien dans *l'Annuaire administratif statistique et historique du département du Vaucluse*⁶ pour l'année 1858. Le collège de Carpentras, dans lequel l'inventeur assurait les cours de langues vivantes, était un établissement de plein exercice, en un mot, l'ensemble des connaissances nécessaires pour obtenir le grade de bachelier ès-lettres. En 1857, on dispensait à Carpentras des cours particuliers pour les jeunes gens qui se destinaient aux professions industrielles. Schmeltz s'est-il alors intéressé à l'application industrielle des produits de la distillation ? En 1859, son nom disparaît de la liste des enseignants. Malgré les renseignements que nous avons pu obtenir auprès des familles Schmeltz⁷ de Strasbourg et de Velizy, nos recherches sur le lieu de naissance de Kerr-Schmeltz n'ont pas abouti.

Agénor Santet, fabricant d'éther et distillateur à Nîmes (Gard)

Le 23 mai 1848, Jean Santet, de Nîmes, demandait aux autorités administratives de la ville, l'autorisation d'établir une minoterie dans la maison qu'il possédait, rue de l'ancien chemin d'Avignon⁸. Son fils Agénor comptait parmi les distillateurs-liquoristes de Nîmes⁹. Son nom est confirmé dans l'État nominatif des industriels du Gard¹⁰, en décembre 1853. L'activité du distillateur se diversifie alors, comme le montre le brevet d'invention d'Agénor Santet, déposé le 7 avril 1860, n° 44592, pour un système

de rectification dans la fabrication des éthers (fig. 8.2). L'éther sulfurique était soumis à la distillation réglée ou continue dans des appareils en plomb. Le produit brut que l'on obtenait contenait presque toujours une partie d'acide sulfureux. Dès lors, il fallait l'épurer. Il était alors mélangé avec un lait de chaux, et soumis dans une autre chaudière, en plomb ou en cuivre, à une nouvelle distillation, pour être livré, dans le commerce, aux degrés voulus. Cependant, depuis que les alcools industriels avaient pris une certaine extension en France et qu'ils avaient remplacé ceux du raisin, on avait cru remarquer que les éthers non composés avec ces derniers, bien que rectifiés et dégagés de tout principe sulfureux, étaient défectueux. On pensait qu'ils renfermaient des traces d'huiles essentielles. Agénor Santet avait cherché à remédier à cet inconvénient et était parvenu, par l'addition d'un appareil aussi simple qu'ingénieux, à rendre, à l'éther sulfurique et à n'importe quel alcool, toutes les qualités qu'il devait avoir, une pureté parfaite et une suavité irréprochable. Dans la spécification du brevet, il indique la méthode de fabrication de l'éther, ainsi que les modifications apportées à son appareil pour en améliorer le rendement. Le charbon, employé dans la rectification des éthers, était fabriqué avec du bois blanc, dans des cornues en grès, et cuit jusqu'à obtenir du carbone pur.

Si les distillateurs se sont mis à fabriquer de l'éther sulfurique en grande quantité et à investir des sommes importantes dans la confection de nouveaux alambics, ce n'est certainement pas le fruit du hasard. Dans l'industrie, l'éther était employé comme solvant. L'éther sulfurique et l'acide sulfurique, une arme puissante, trouvaient d'autres applications en dehors du domaine de la médecine et de la chirurgie.

Nouveau moyen applicable à la production du chloroforme

Eugène Roux¹¹ et le *Dictionnaire biographique du Gard* mentionnent que Georges Ville (fig. 8.3) est né le 24 mars 1824, à Pont-Saint-Esprit. Or, à cette date, le registre des naissances de cette ville mentionne celle de Guillaume Ville¹². À treize ans, Ville part pour Lyon, où il exerce le métier de préparateur en pharmacie, tout en poursuivant

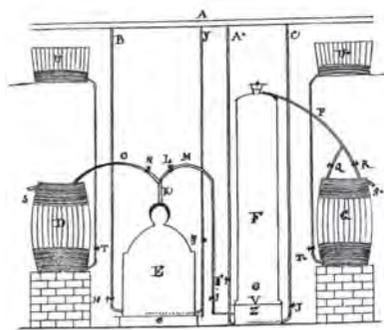


Figure 8.2. Plan d'un rectificateur d'éther au carbone, délivré dans le brevet d'invention d'Agénor Santet. © Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 8.3. Georges Ville. *Dictionnaire biographique du Gard*. © Archives Départementales du Gard.

des études de chimie. En 1843, il est reçu hors concours à l'Hôtel-Dieu de Paris, et devient interne en pharmacie. Peu après, Henri-Victor Regnault, du Collège de France, l'intègre dans son laboratoire et, en 1848, Ville répète les expériences de son maître sur l'absorption de l'azote de l'air par les plantes. Entre 1847 et 1861, il correspond avec le chimiste agronome Jean-Baptiste Boussingault¹³, avec le physicien Jean-Baptiste Biot¹⁴, avec Charles-Adolphe Wurtz¹⁵, Jean-François Payen¹⁶ et, par la suite, avec le prince Alim Pacha, l'abbé François Moigno et d'autres personnalités. Ville, qui habitait 12, rue Jacob, à Paris¹⁷, s'intéressait à la fixation de l'azote de l'air par les plantes, et à l'influence de l'ammoniaque sur la végétation¹⁸. En 1851, il est nommé professeur à l'institut agronomique de Versailles. Il cultive des blés, du maïs et du chanvre sur du verre pilé ou du sable calciné, et tente de convaincre le monde savant de produire des plantes en combinant l'azote et les minéraux dans certaines proportions. En 1854, Boussingault¹⁹ répète les expériences de Ville et conclut que l'azote libre de l'air n'est pas assimilé par les plantes. Ces différences de point de vue vont opposer les deux savants²⁰. Pour mener à bien ses multiples travaux, Ville avait besoin d'un soutien financier, comme le confirment les lettres de plusieurs personnalités françaises, adressées au ministère de l'Instruction Publique. Le 9 juin 1854, ce dernier répondait à une lettre de la comtesse Lebon²¹, qui avait appelé l'attention sur les recherches scientifiques de Ville. Sa demande n'aboutira pas, les crédits ayant déjà été entièrement absorbés. Ville bénéficia cependant de l'attention de la comtesse de Flahaut et du comte E. De Bougé. « *Les travaux entrepris par ce savant chimiste sont d'une haute portée, mais en même temps ils nécessitent des expériences bien dispendieuses. La saison presse et je vous serai personnellement obligé si vous pouviez bien terminer cette petite affaire* », écrivait E. De Bougé²², le 23 mai 1855. Six jours plus tard, Ville touchait une indemnité de 500 F pour ses travaux de chimie. Une lettre du ministre de l'Instruction Publique et des Cultes²³, datée du 11 décembre 1855, autorisa le secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences à imputer 4 000 F à Ville pour ses recherches sur l'assimilation du gaz azote de l'air par les végétaux et le 23 avril 1860, Ville était en mesure de lui offrir le premier volume de ses recherches expérimentales sur la végétation.

Entre-temps, Napoléon III avait créé, à l'intention de Ville, une chaire de physique végétale au Muséum

d'Histoire naturelle, 43 bis, rue de Buffon, à Paris, et, le 4 mars 1857, il le nommait professeur de physique végétale. Ville va s'intéresser alors à l'alimentation minérale des plantes, aux engrais, à la matière azotée et à la fertilité des sols. Le champ expérimental de Vincennes²⁴ lui permit d'étudier le chanvre, le froment, le colza, les betteraves, la pomme de terre, les pois, les légumineuses, les graminées des prairies, le trèfle, etc. et, le 3 novembre 1860, ayant été promu professeur administrateur au Muséum d'Histoire naturelle, Ville déposait un brevet d'invention, n° 47287, pour la fabrication du chloroforme. Après un rappel du procédé de fabrication de Soubeiran, Ville analysait la formation du chloroforme du point de vue chimique, tout en affirmant que la chaux n'était pas utile pour transformer l'alcool en chloroforme. Une dissolution de chlorure de chaux, à 15° chlorométriques, rendait l'opération plus accessible à la grande industrie et changeait avec facilité l'alcool en chloroforme. Ville demandait donc un brevet pour la substitution de la dissolution de chlorure de chaux au chlorure de chaux en poudre (fig. 8.4). Une autre amélioration, fort importante sur le plan économique, consistait à employer des liqueurs alcooliques non distillées obtenues par la fermentation de la mélasse ou par la saccharification de la pomme de terre et des grains. On les mélangeait à la dissolution de chlorure de chaux et l'on s'en servait comme véhicule pour préparer la dissolution de chlorure.

Les meilleures proportions étaient les suivantes :

- | | |
|----------------------------------|-------|
| - alcool à 85° | 1,60 |
| - chlorure à 15° chlorométriques | 30,00 |

Lorsqu'on employait les liqueurs alcooliques distillées, il convenait de forcer un peu sur la dose de chlorure.

En 1831, en étudiant les propriétés physiques du chloroforme, Soubeiran n'avait pas réussi à établir sa composition avec précision. Le chloroforme s'obtenait facilement en distillant de l'alcool avec du chlorure de chaux dissous dans de l'eau. Nous avons vu que Justus Liebig pensait qu'il était composé de chlore et d'un radical organique, le formyle. Avec ce radical et le chlore, il était possible de former trois composés différents :

- le protochlorure de formyle FoCl_2 .
- le bichlorure FoCl_3 .
- le perchlorure FoCl_4 .



Figure 8.4. Première et deuxième pages de la spécification du brevet d'invention de Georges Ville.
© Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

La formule du chloroforme correspondait au perchlorure. Après avoir analysé le composé de Soubeiran, Jean-Baptiste Dumas²⁵ révélait, en 1835, qu'il était composé de chlore et d'éléments de l'acide formique : $C_2 H_2 Cl_6$.

Le mode de préparation du chloroforme, que Soubeiran²⁶ avait présenté à l'Académie des sciences, en novembre 1847, correspond à celui du brevet de Ville. Dans *L'Abeille Médicale*, Soubeiran²⁷ affirmait que chaque opération (distillation, décantage, lavage, re-distillation) demandait très peu de temps lorsqu'on mélangeait le chlorure de chaux, déjà divisé, avec de l'eau chaude. La même opération pouvait être répétée plusieurs fois dans la même journée. En pratique, la fabrication du chloroforme n'était pas aussi facile. En mettant l'accent sur les difficultés rencontrées lors de la dilution du chlorure de chaux et de la chaux vive dans l'eau, et sur la quantité de résidu obtenu après la distillation, ainsi que sur les difficultés de régulation de la température, Ville démontrait qu'on ne pouvait plus appliquer le procédé de Soubeiran quand il s'agissait de fabriquer du chloroforme en grande quantité. Il proposait d'employer les liqueurs alcooliques non distillées, issues de la fermentation du mélange, et d'exploiter la capacité de fermentation et de saccharification des grains et de certains végétaux, comme la pomme de terre, qu'il connaissait bien.

Procédés de fabrication et préparation économique de l'oxygène

Un pli cacheté de Müller (fig. 8.5), 8, rue de Paris, à Puteaux, déposé à l'Académie des sciences le 27 janvier 1855, mais gardé secret jusqu'à son ouverture, le 9 mai 1984, montre que cet auteur a donné une méthode de préparation de l'oxygène à partir de la décomposition de l'eau. En mettant de l'eau à l'état de vapeur en présence de chlore, sous l'action de la lumière et d'une certaine pression, Müller espérait obtenir la combinaison de l'acide chlorhydrique aux dépens de l'hydrogène de l'eau, et produire ainsi une évaporation de l'oxygène. Il ne lui restait qu'à trouver le moyen d'appliquer son invention à grande échelle.

En 1860, Henri-Étienne Sainte-Claire Deville, professeur de chimie à la Faculté des sciences de Besançon,

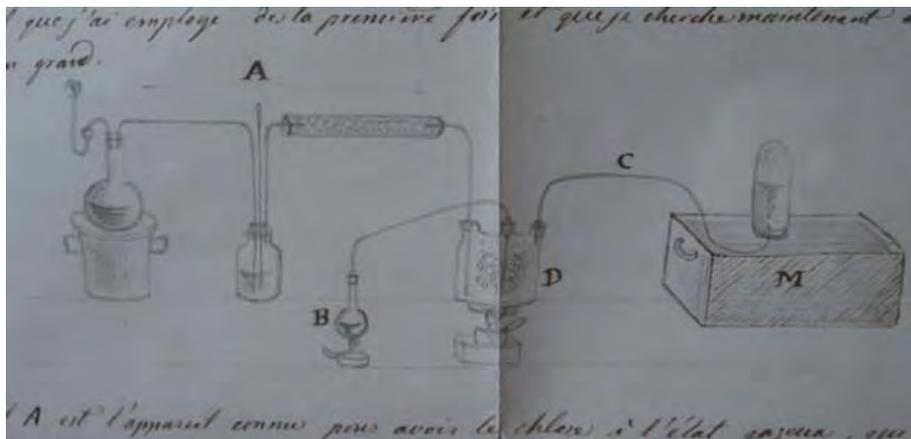
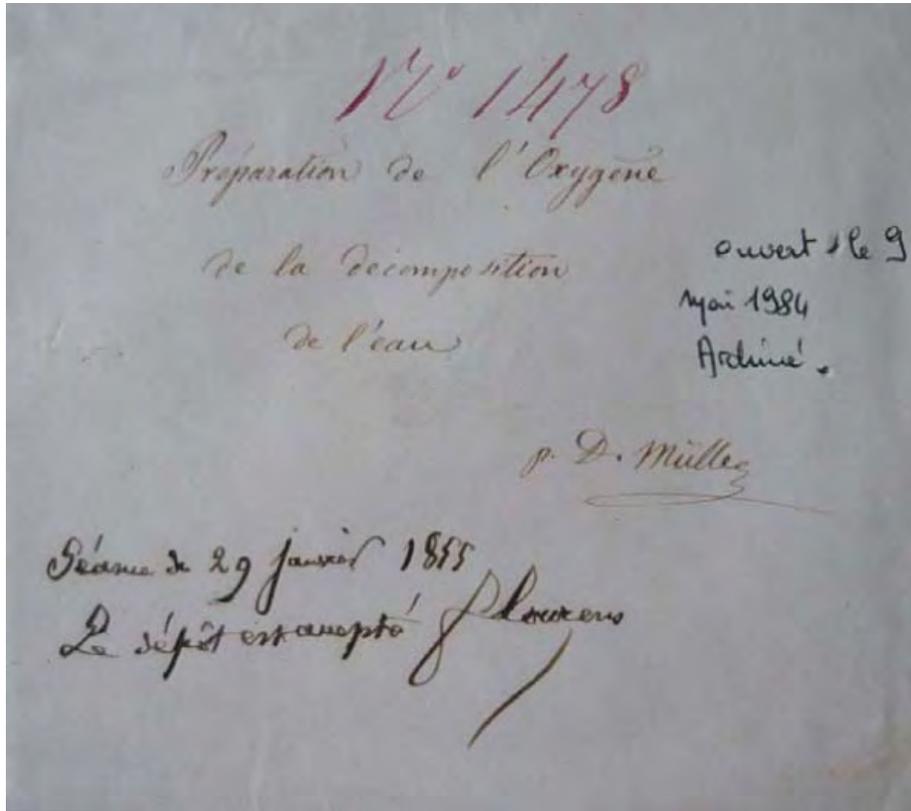


Figure 8.5. Appareil utilisé par Müller pour décomposer l'eau en oxygène.

A : vase contenant du chlore à l'état gazeux.

B : conduit la vapeur d'eau dans le flacon A.

C : conduit les gaz, chassés par la pression produite dans le vase D, dans le bain M.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

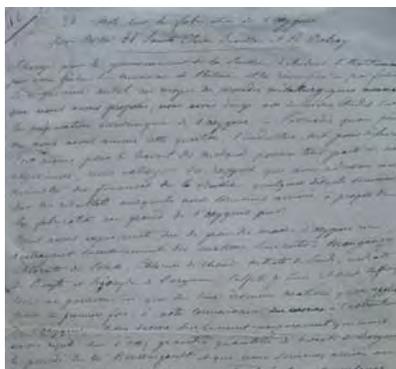


Figure 8.6. Extrait du manuscrit de Henri-Étienne Sainte-Claire Deville et Jules-Henri Debray sur la fabrication de l'oxygène.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

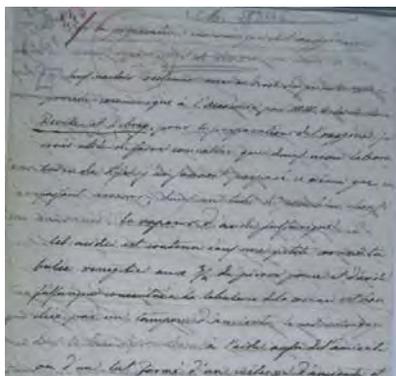


Figure 8.7. Extrait de la note de S. De Luca sur la préparation économique de l'oxygène.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

puis à l'École normale supérieure, et Jules-Henri Debray, chimiste, professeur à la Faculté des sciences de Paris et à l'École normale supérieure, furent chargés par le gouvernement de la Russie de trouver un nouveau moyen de traitement du minerai de platine par voie sèche. L'expérimentation, sur des matériaux tels que le manganèse, le chlorate de potasse, le chlorure de chaux, le nitrate de soude, le nitrate de baryte, le bioxyde de baryum, et surtout le sulfate de zinc et l'acide sulfurique, mena les deux chimistes vers une nouvelle voie de préparation économique de l'oxygène. Après avoir extrait de l'oxygène en grande quantité de toutes ces matières et les avoir comparées entre elles, Sainte-Claire Deville et Debray furent en mesure de démontrer que la méthode de fabrication la plus rentable, pour obtenir de l'oxygène, consistait à décomposer du sulfate de zinc ou de le préparer à partir de l'acide sulfurique. Il suffisait de porter une cornue, remplie de cinq litres de feuilles de platine ou de morceaux de brique, au rouge, d'y introduire un filet d'acide sulfurique par l'intermédiaire d'un tube relié à un vase, dans lequel le niveau du produit était constant, et de faire passer les gaz par un réfrigérant et un flacon laveur. Grâce à ce nouveau mode de préparation, les usines qui produisaient de l'acide sulfurique pouvaient étendre leur gamme de production et fournir de l'oxygène en grande quantité et au prix le plus bas²⁸ (fig. 8.6).

L'année suivante, le 22 juillet 1861, S. De Luca²⁹, de Pise, faisait savoir aux membres de l'Académie des sciences qu'il avait souvent préparé de l'oxygène, dans son laboratoire, en faisant arriver de la vapeur d'acide sulfurique, échappée d'une cornue tubulée et remplie aux trois-quarts de pierre ponce, dans un tube de porcelaine chauffé au rouge (fig. 8.7). Pour éviter les accidents dus à l'échauffement, il fallait entourer la cornue d'une toile métallique. Lorsqu'on voulait préparer de l'oxygène en petite quantité, on pouvait remplacer la cornue par un tube en verre vert, fermé à l'une des extrémités. Il suffisait d'y verser de la pierre ponce imprégnée d'acide sulfurique. Cinquante-cinq grammes d'acide sulfurique concentré fournissaient environ six litres d'oxygène.

En raison des grandes quantités d'oxygène utilisées dans l'industrie, il fallait faire appel à des appareils capables de résister à la chaleur dégagée par l'acide sulfurique.

Perfectionnements apportés à la production industrielle de l'oxygène

Les brevets d'invention suivants montrent clairement que la production de l'oxygène, en grande quantité, préoccupait les ingénieurs et les chimistes. Les entreprises éprouvaient le besoin de simplifier les procédés de fabrication, de diversifier la production, afin de rentabiliser leurs installations, tout en réutilisant les matériaux de base et les résidus industriels.

Le brevet d'invention de James Webster

Le 17 avril 1862, James Webster, ingénieur à Birmingham, comté de Warwick (Angleterre), déposait un brevet d'invention au Secrétariat général de la Seine. Cette patente anglaise, n° 93868, portait sur des perfectionnements apportés à la fabrication de l'oxygène et d'autres produits gazeux (fig. 8.8). Webster s'était fait représenter par Mathieu, 45, rue St. Sébastien, à Paris.

L'invention consistait à traiter un mélange de nitrate de soude, de sesquioxyde de fer ou d'oxyde de zinc, par la distillation, dans une cornue en fer, pour obtenir de l'oxygène, des composés nitrogènes et la base du sel employé sous l'état caustique. Les composés nitrogénés, contenus dans les produits gazeux de la distillation, étaient condensés dans de l'eau, puis séparés, pour obtenir de l'oxygène. Les liquides restants, qui renfermaient de la soude caustique, servaient à la fabrication du savon. L'oxyde de fer et l'oxyde de zinc précipitaient et pouvaient être réemployés avec d'autres nitrates pour la fabrication de l'oxygène ; dans ce cas, l'emploi de l'acide nitrogène était inutile.

Le brevet d'invention de Charles-Raphaël Maréchal et Cyprion-Marie Tessié du Motay

Cyprion-Marie Tessié du Motay était un chimiste confirmé. Le 21 octobre 1847, Paul-Louis-François-René de Flotte³⁰, récemment nommé lieutenant de Vaisseau, adressait à l'Académie des sciences, conjointement avec Tessié du Motay, un pli cacheté comprenant les résultats

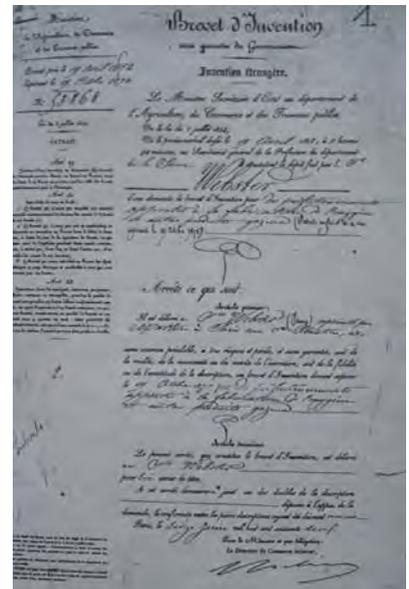


Figure 8.8. Brevet d'invention de James Webster, pris le 17 avril 1862.

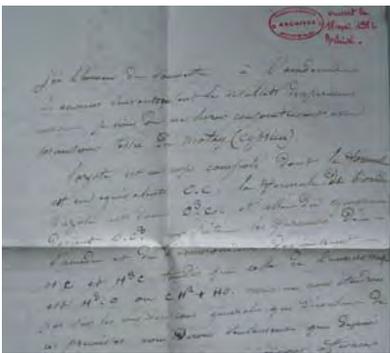
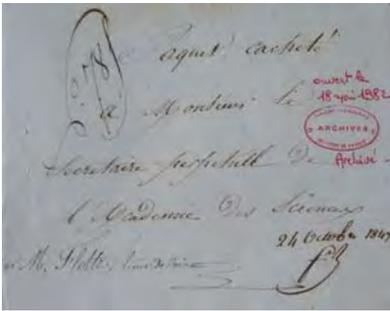


Figure 8.9. Pli cacheté, extrait de la note et lettre de Paul-Louis-François-René de Flotte, demeurant 7 bis, rue de l'Université, à Paris.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

de leurs expériences sur le bioxyde d'azote et le cyano-gène (fig. 8.9). Leurs essais montraient que les métaux étaient des corps composés exclusivement de carbone et d'hydrogène. Les deux chimistes voulaient montrer à l'Académie qu'ils avaient « reconstitué avec ces éléments, sous l'influence de la pile d'argent, le cuivre, l'uranium, et autres »³¹. Ils y ajoutèrent les formules de la composition de l'ammonium, du sodium, du potassium, de l'uranium, de l'argent et du cuivre. Les résultats complexes obtenus pour ce dernier métal ne leur permettaient cependant pas encore d'en formuler la composition exacte. Leurs travaux les conduisaient à obtenir dans divers bains et notamment par l'emploi des anodes en charbon, tous les degrés de carburation du fer.

À Tessié du Motay appartenait aussi la découverte de l'emploi du manganate de soude dans l'extraction économique de l'oxygène de l'air. Vingt ans auparavant, Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault avait découvert un procédé de décomposition du bioxyde de baryum par la chaleur, en fixant l'oxygène de l'air. Mais cette méthode présentait un certain nombre de difficultés pratiques liées au prix du baryum³² et à sa livraison en quantité. En 1860, Sainte-Claire Deville et Debray répétèrent le procédé de Boussingault, à l'aide de grandes quantités de bioxyde de baryum³³. Les deux chimistes se heurtèrent à de nombreuses difficultés, car l'opération nécessitait l'intervention d'un courant d'air humide, dont le taux était difficile à régler. Lorsque l'humidité de l'air devenait trop importante, le bioxyde de baryum se transformait en une masse pâteuse d'hydrate de baryte.

Charles-Raphaël Maréchal³⁴ (fig. 8.10), peintre sur verre et auteur de belles compositions au fusain³⁵ (parmi elles, des dessins intitulés *Naufragés*, *La prière dans le désert*, Musée de Metz, *Jeune femme dessinant*, Musée de Château-Thierry), est né à Metz, en 1830. Il est le fils du peintre français Charles-Laurent Maréchal³⁶. En 1861, Maréchal peint le plafond du salon de réception du ministre d'État, au nouveau Louvre. Cette décoration représente l'avènement allégorique du Louvre. Quatre compositions, placées dans les pénétrations des voussures, montrent François 1^{er} accueillant les plans de Pierre Lescot, en présence de Jean Goujon ; un peu plus loin, on aperçoit Henri IV et Claude Perrault. Ces compositions ont d'abord été peintes, provisoirement, à la colle, par Louis Duveau, d'après les cartons de Maréchal. Ce dernier les retoucha au final. Les motifs

d'ornementation et les groupes de génies personnifiant les arts ont été peints par Victor-François-Éloi Biennoury³⁷. Mais Maréchal était aussi un scientifique. Avec l'aide de Tessié du Motay, il avait mis au point un système qui permettait d'interposer des matières réfléchissantes au milieu de la flamme qui servait à l'éclairage public au gaz oxyhydrique. Le gaz d'éclairage ne brûlait qu'au moyen de l'oxygène de l'air. Or, l'air atmosphérique n'en contenait que 21 %. En remplaçant l'oxygène de l'air par de l'oxygène pur, la lumière était quatre à cinq fois plus intense, d'où l'intérêt d'une production accrue, à moindre coût.

Le brevet d'invention n° 68752, déposé le 23 septembre 1865, par Maréchal et Tessié du Motay, 4, rue de Paris, à Metz, pour un procédé de production de l'oxygène au moyen de l'air atmosphérique, est donc particulièrement important. Il nous permet de comprendre comment nos villes ont pu être éclairées à un prix de revient fort intéressant, d'autant plus que l'installation industrielle de Tessié du Motay autorisait la fabrication d'oxygène pur, en grande quantité. Dans le mémoire descriptif du brevet, les inventeurs mentionnent que « *les manganates et les permanganates de potasse, de soude et de baryte, les ferrates de potasse, de soude et de baryte, les chromates de potasse, de soude et de baryte et, en général, tous les acides ou oxydes métalliques pouvant former avec la potasse, la soude et le baryte des combinaisons binaires capables de se sur-oxyder, ont la propriété d'abandonner leur oxygène à une température plus ou moins élevée, lorsqu'on les met en présence d'un courant de vapeur d'eau.*

Ces corps, de la sorte désoxydés, ont également la propriété de se réoxyder de nouveau lorsqu'on les expose à l'action d'un courant d'air à une température plus ou moins forte ».

Maréchal et Tessié du Motay vont se baser sur cette double propriété pour produire de l'oxygène au moyen de l'air atmosphérique. Ils plaçaient un des composés binaires précités dans un vase distillatoire, suroxydaient ce composé à l'état minimum au moyen d'un courant d'air, le désoxydaient à l'état maximum au moyen d'un courant de vapeurs ou par l'injection d'eau, avant de faire passer l'oxygène et la buée de la cornue dans un gazomètre. Lorsque l'ensemble de l'oxygène contenu dans le composé binaire s'était dégagé sous l'effet de la vapeur d'eau, l'opération de suroxydation par l'air était recommencée, et vice versa. La production de l'oxygène pouvait être continuée ainsi par voie d'alternance. Tous les oxydes ou silicates de métaux, tels que les oxydes d'aluminium,



Figure 8.10. Cyprion-Marie Tessié du Motay, dans Louis Figuier, *Les merveilles de la science*, Furne, Jouvot et Cie, Paris, t. IV, 1868.



Figure 8.11. Appareil de Tessié du Motay pour la préparation économique du gaz oxygène. Dans Louis Figuier, *Les Merveilles de la Science*, Paris, 1868, t. 4.

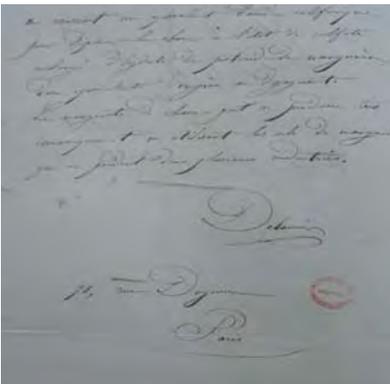


Figure 8.12. Extrait d'une note d'Émile Delaurier, datée du 25 octobre 1869, au sujet d'un nouveau procédé de fabrication du manganate de chaux pour la production économique de l'oxygène et des produits oxygénés.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

de fer et de zinc, les silicates d'alumine, décomposaient cet acide en acide sulfureux et en oxygène. L'oxygène et l'acide sulfureux ainsi générés étaient recueillis dans des vases contenant de l'oxyde ou du carbonate de magnésium. L'acide sulfureux était transformé en sulfite de magnésie, tandis que l'oxyde, devenu libre, était recueilli dans un gazomètre. Le sulfite de magnésie, produit de cette réduction, était chauffé dans une cornue, et l'acide sulfureux régénéré renvoyé dans une chambre de plomb ou dans un autre appareil producteur d'acide sulfurique. Au contact de l'air, de la vapeur d'eau et des gaz nitreux, il se transformait à nouveau en acide sulfurique, tandis que la magnésie, devenue libre, était à apte à servir à l'opération suivante. Au sortir de la chambre de plomb, l'acide sulfurique régénéré était à nouveau décomposé en acide sulfureux et en oxygène, et ainsi de suite (fig. 8.11, 8.12).

Il s'agit donc d'un procédé de production de l'oxygène par la décomposition et la recombinaison successive de l'acide sulfurique, basé sur l'emploi d'un oxyde non encore utilisé à cet effet, lequel absorbe et résorbe tour à tour l'acide sulfureux, tout en empruntant à l'atmosphère une partie de l'oxygène qu'il contient.

La méthode de fabrication de l'oxygène de Tessié du Motay et de Maréchal, a été citée par Louis-Joseph Troost³⁸ dans la deuxième édition de son *Traité élémentaire de chimie*. Nous verrons, avec le brevet de Stanislas-Arsène Limousin, que le mode de préparation de l'oxygène, par les médecins, dans les hôpitaux, à partir de la décomposition du chlorate de potasse, de l'acide sulfurique et des sulfates, ou par l'action de l'acide sulfurique sur le bichromate de potasse, dérive de toutes ces applications industrielles³⁹.

Amis des arts sous toutes leurs formes, Maréchal et Tessié du Motay s'intéressaient également aux tirages photographiques, et pour cause ! Le remplacement de la lumière solaire par l'illumination de la lampe oxyhydrique avait été imaginé par Carlevaris, professeur de chimie à Turin. Son auteur songea aussitôt à appliquer ce procédé d'illumination à celui des phares et à la photographie. Ainsi on comprend mieux comment Maréchal et Tessié du Motay en arrivèrent, six ans plus tard, à exposer des gravures photographiques dans les galeries des Beaux-Arts de l'Exposition Universelle de 1867. Ces gravures furent grandement appréciées par les critiques⁴⁰. Le procédé photographique de Tessié du Motay n'entra

cependant pas dans la pratique industrielle, à cause de l'extrême lenteur de son temps de préparation. Il avait remplacé les métaux et les pierres, utilisés sur les plaques photographiques, par des substances différentes, comme la colle de poisson, la gélatine, la gomme étendue sur une plaque métallique, additionnée de sels de chrome, davantage impressionnables par la lumière⁴¹.

Préparation de l'oxygène par Alfred Mallet

Alfred Mallet, demeurant 80, rue Blanche, à Paris, était le frère du philosophe Charles-Auguste Mallet. C'était un ancien élève de l'École Centrale, devenu régent de philosophie et de physique à Saint-Quentin, entre 1835 et 1842, puis fondateur d'une usine de produits chimiques à Belleville. À la suite de quelques essais, comme en témoignent trois lettres⁴² (2 juin 1866, 11 janvier 1867 et 4 février 1867) présentées, en séance, le 4 février 1867, par Dumas, Mallet⁴³ écrivait qu'il avait découvert un nouveau procédé de fabrication de l'oxygène par l'oxichlorure de cuivre, CuCl , CuO (fig. 8.13 à 8.15). Il souhaitait rencontrer Dumas, devenu sénateur. Les vœux de Mallet furent exaucés. Sept mois plus tard, il sollicitait à nouveau Dumas sur le même sujet⁴⁴.

Le protochlorure de cuivre Cu_2Cl avait la propriété d'absorber l'oxygène de l'air et de restituer cet oxygène lorsqu'il était chauffé aux alentours de 400 degrés. Pour obtenir de l'oxygène pur, il suffisait d'ajouter du sable ou du kaolin au protochlorure de cuivre, et de mettre en rotation les cornues qui contenaient ces produits⁴⁵. Ce mouvement circulaire avait pour but d'égaliser la température et de mélanger les différentes substances. Avec le même appareil et le même mode de préparation, on pouvait passer très facilement de la production de l'oxygène à celle du chlore, en ajoutant tout simplement de l'acide chlorhydrique. La préparation du chlore par la décomposition du cuivre avait déjà été indiquée par Laurens, professeur de chimie à Rouen, mais ce dernier s'était heurté aux difficultés de manipulation et à la mise au point de l'appareillage.

On savait qu'en élevant la température on pouvait séparer l'oxygène des corps qui en contiennent. Aussi,

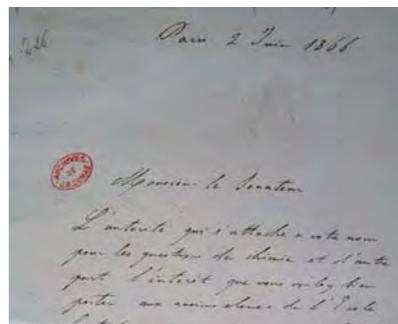


Figure 8.13. Début de la lettre d'Alfred Mallet, du 2 juin 1866.

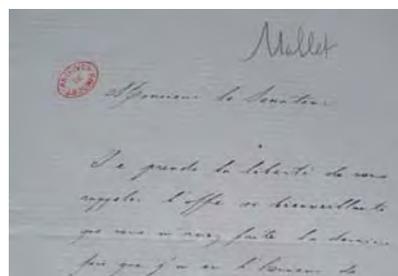


Figure 8.14. Début de la lettre d'Alfred Mallet du 11 janvier 1867.

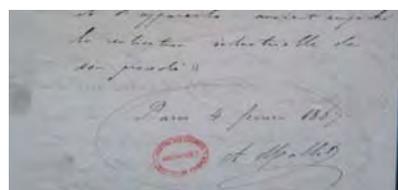
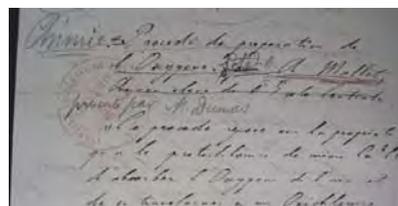


Figure 8.15. Extraits de la note sur la préparation de l'oxygène, d'Alfred Mallet, 4 février 1867.

pourquoi ne pas imaginer de nouveaux procédés de préparation de l'oxygène ? Les chlorates de potasse, les nitrates de soude, le sulfate de zinc, l'acide sulfurique et l'oxichlorure de cuivre, nous venons de le montrer, servirent à l'extraction de ce gaz sur le plan industriel. Les médecins utiliseront de plus en plus l'oxygène dans un grand nombre de maladies. L'industrie en avait un besoin croissant pour l'éclairage public au gaz oxyhydrique. Tessié du Motay et Maréchal en firent l'essai, sur la place de l'Hôtel de Ville, au cours de l'hiver de 1868, puis l'année suivante, par ordre de l'Empereur, dans la cour des Tuileries. Par la volonté de Napoléon III, l'installation définitive du système eut lieu en 1869.

Chapitre 9

Inhalateurs à chloroformer : 1859 – 1869

L'inhalateur nasal d'Auguste Faure

En avril 1859, Auguste Faure, 14, rue de la Chaise, proposait d'inhaler le chloroforme par une seule narine. La note¹ et la lettre² de Faure ont été lues, en séance, à l'Académie de médecine, le 5 juillet 1859. Le 9 juillet, l'Académie de médecine nommait Malgaigne, conjointement avec Velpeau, pour examiner cette note, qui fit bientôt l'objet d'une publication plus complète³.

Le 22 novembre 1859, Bruno-Jacques Béraud⁴ donnait lecture d'une seconde note de Faure. Partant de l'idée que la disposition des orifices des fosses nasales permettaient de laisser passer une quantité égale d'air atmosphérique, Faure avait pensé qu'en faisant arriver de l'air chargé de vapeurs de chloroforme dans l'une des narines, et de l'air pur dans l'autre, les deux colonnes gazeuses se mélangeraient, à parties égales, au fond de la gorge. Pour mettre l'idée en pratique, il fallait d'abord inventer un nouvel inhalateur (fig. 9.1). Au moment d'anesthésier, on versait 4, 5, 10 ou 12 grammes de chloroforme dans le flacon, et l'on introduisait l'embout de la tubulure en caoutchouc dans la narine du patient, en lui demandant de respirer amplement et librement⁵. Une autre méthode consistait à faire respirer le malade à vide, pendant quelques secondes, puis de faire tomber quelques gouttelettes de chloroforme dans le flacon. Lorsque la sensibilité de la muqueuse nasale s'était un peu émoussée, on versait 4 ou 5 grammes de chloroforme dans le flacon, tout en agitant ce dernier pour augmenter la surface d'évaporation.

L'inhalation étant toujours conduite de manière progressive, il n'y avait pas de suffocation, d'agitation ou d'asphyxie, ni de dépression subite du cœur et de la respiration. Béraud, qui avait employé la méthode dans



Figure 9.1. Inhalateur nasal d'Auguste Faure, muni d'un tube en caoutchouc de 8 à 13 millimètres de diamètre (calibre n° 15) et de 17 centimètres de longueur, pouvant s'engager dans l'une des narines sur un demi-centimètre, l'autre narine et la seconde tubulure restant en communication avec l'air atmosphérique. Les embouts coniques, montés sur la tubulure, étaient fabriqués par Charrière. À comparer avec l'inhalateur nasal de Chisolm⁸, chirurgien au *Medical College of South Carolina*, où les deux tubes coulissants étaient insérés dans les narines du malade. Dimensions : 6 cm de haut sur 2,5 cm de large. Appareil simple, compact, se glissant facilement dans la poche du médecin.

23 opérations, estimait que la méthode de Faure constituait un véritable progrès. Cet inhalateur peut être comparé à celui de Chisolm.

La bouteille graduée de Thomas Skinner⁶, présentée, pour la première fois, le 2 août 1862, de même que l'inhalateur d'Arthur Ernest Sansom⁷, en 1863, et celui de Ferdinand Adalbert Junker, fabriqué par Charles William Krohne et Henry Frederick Sesemann, en 1867, sont bien connus.

Le chloroforme-alcoolomètre de Basile Rakowitsch

Le 21 décembre 1867, Basile Rakowitsch, Conseiller de la Cour, Médecin en chef du 8^e Equipage de la Marine Impériale Russe, prenait un brevet d'invention, n° 78927, pour un chloroforme-alcoolomètre (fig. 9.2). Rakowitsch s'était fait représenter par le fabricant d'instruments chirurgicaux Louis Mathieu, 45, rue St. Sébastien, à Paris.

L'invention était basée sur le rapport qui existe entre l'affinité chimique de l'alcool avec le chloroforme et l'eau, et sur l'impossibilité de combiner le chloroforme avec l'eau. Rakowitsch précise que le mélange, à parties égales, de chloroforme et d'esprit de vin, ne présente qu'un seul liquide uniforme, tandis que le mélange, à parties égales, de chloroforme et d'eau, se divise en deux parties égales, dont l'inférieure est du chloroforme et la supérieure de l'eau. L'eau-de-vie (de l'alcool avec de l'eau, en proportions inégales), mélangée avec un volume égal de chloroforme, produisait à peu près le même effet. Le volume du liquide inférieur est pourtant toujours plus ou moins augmenté. Des investigations chimiques montraient que l'augmentation du volume de chloroforme provenait de l'alcool qui se trouvait dans l'eau-de-vie et que ce volume augmentait en fonction de l'alcool qu'il contenait. La ligne de démarcation des liquides mélangés représente constamment une voûte en plein cintre. Elle se forme en quelques secondes. L'emploi d'une eau-de-vie plus faible que 30 degrés ou plus forte que 60 degrés se traduit quelquefois par un ralentissement dans la formation de la voûte. Il peut être évité en ajoutant de l'esprit de vin à 93° ou de l'esprit de vin mélangé, à moitié, avec de l'eau.

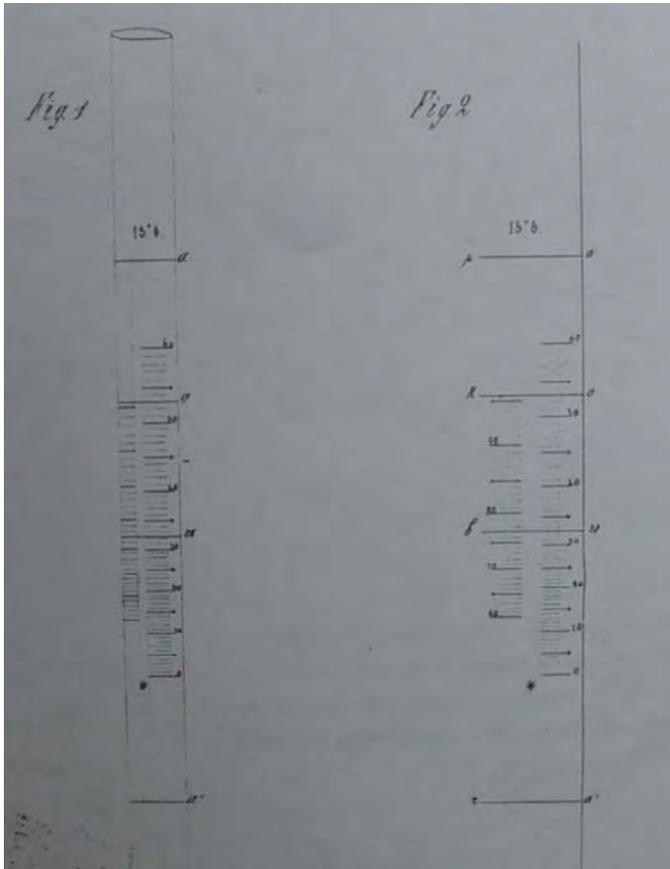


Figure 9.2. Le chloroforme-alcoolomètre de Basile Rakowitsch. On verse du chloroforme dans le cylindre jusqu'à la ligne a, puis le liquide spiritueux que l'on veut éprouver. La place de la voûte peut être observée par rapport à l'étoile lorsque l'écume provenant de l'agitation des liquides a disparu. Si la voûte est plus basse que l'étoile, on verse de l'esprit de vin à 95° dans le cylindre. Si elle est plus haute ou si elle n'existe pas, on ajoutera moitié esprit de vin à 95°, moitié eau. S'il faut ajouter de l'esprit de vin seul, le titre de l'eau-de-vie éprouvée est marqué par la voûte se trouvant du côté droit de l'échelle ; s'il faut ajouter moitié eau, moitié esprit de vin, la voûte se trouve du côté gauche de l'échelle.
© Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

Le chloroforme-alcoolomètre se compose d'un cylindre en verre de 40 à 45 centimètres de haut, et de 13 millimètres de diamètre, soudé à l'une des extrémités. Ce tube est gradué en cinq parties inégales. La partie inférieure contient 15 cm³ de liquide, puis 10 cm³, 5 cm³ et, à nouveau, 5 cm³, le dernier espace du cylindre étant destiné aux liquides qu'on doit pouvoir agiter librement. Entre les deux derniers demi-cercles, une échelle graduée, composée de deux rangs de courtes lignes, montrent la place de la voûte des différentes forces de l'eau-de-vie et de l'esprit de vin éprouvé par le chloroforme, à 95° de Trallus et à la température de 15° centigrades. L'étoile dessinée sur le cylindre sert à montrer quelles quantités de liquides supplémentaires il convient d'ajouter, lorsqu'on veut mettre les boissons spiritueuses à l'épreuve du chloroforme. Cet instrument de mesure, en verre, est pratique d'emploi. Il se glisse facilement dans une poche ou dans la sacoche du médecin.

Chapitre 10

Une grande variété de nouveaux composés chimiques pour l'anesthésiologie

La note d'Émile George

Le 29 février 1864, deux mois après avoir soutenu sa thèse¹ de doctorat en médecine, Émile George², 9, rue Soufflot, à Paris, soumettait à l'examen des commissaires Chevreul, Pelouze et Bernard son *Étude sur quelques nouveaux anesthésiques* (fig. 10.1). George³ s'était déjà intéressé à la chimie organique en 1858. Les éthers se comptaient maintenant par centaines dans les traités de chimie organique. Il fallait faire un choix pour rendre les recherches plus pratiques et exclure les produits dont le point d'ébullition était trop bas ou trop élevé. Tels étaient l'éther chlorhydrique, qui bout à 12 °, le bromhydrate de méthylène, à 13 °, le chlorhydrate de méthylène, à - 16°, l'éther méthylique, à - 40 °, ainsi que les éthers citrique, benzoïque, borique et oxalique, etc., qui bouillent à 283 °, 209 °, 200 ° et 184 °. Étaient exclus également les éthers sulfhydrique, chloro-carbonique, l'iodhydrate de méthylène, le sulfhydrate de méthylène, dont l'odeur était plus ou moins fétide et suffocante, l'éther cyanhydrique qui était vénéneux, l'azotate de méthylène et l'azote de méthylène qui détonaient, respectivement, à 120° et à 148°. Plusieurs de ces substances avaient été essayées sans donner de bons résultats. Magendie avait étudié l'éther cyanhydrique, Heyfelder l'éther chlorhydrique⁴, Simpson l'aldéhyde⁵. Le chlore, le brome et l'iode donnaient des résultats insuffisants. Le nombre de substances à essayer se limitait donc principalement aux éthers bromhydrique, iodhydrique, nitrique, nitreux, acétique,

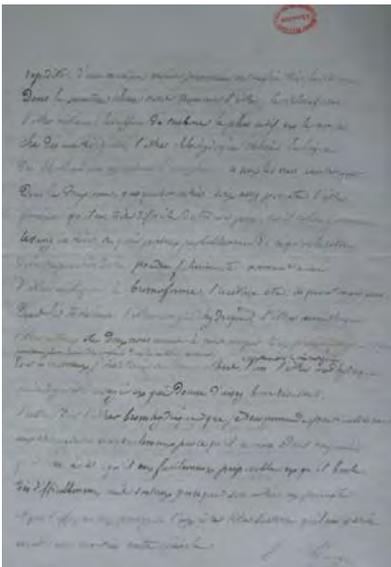


Figure 10.1. Extrait des *Études sur quelques anesthésiques* d'Émile George.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

formique, œnanthique, etc. C'étaient ceux que l'on trouvait avec plus ou moins de facilité dans les maisons de produits chimiques. D'autres substances avaient été proposées comme anesthésiques : les essences, comme les *Melaleuca risidiflora* et *latifolia*⁶, employées, à Sidney, en frictions, contre les rhumatismes, les fumées de plusieurs champignons, comme les vesses-de-loup, les fumées du *Lycoperdon horrendum*, le plus gros des champignons connus, et dont, d'après Vincent-Joseph Czerniniew, on s'était servi en Crimée. Tel enfin le kérosolène ou kérosoforme, dont on avait beaucoup parlé depuis que le chimiste américain Ephraïm Catter avait fait connaître ses propriétés anesthésiques.

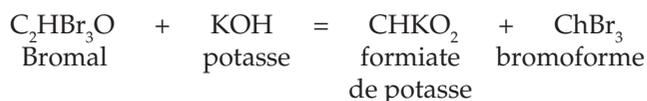
George avait fait plusieurs expériences avec l'huile de pétrole⁷, une nouvelle huile minérale américaine. Les premiers résultats furent douteux ; il s'était servi d'une huile du commerce. Celle que lui procura le pharmacien-chimiste Pierre-Oscar Réveil, parfaitement liquide, bien purifiée, peu odorante, lui permit de continuer ses recherches. Mais le résultat était toujours incomplet. S'il parvenait bien à endormir des oiseaux et des cochons d'Inde, ce n'était pas encore le vrai sommeil anesthésique. En chauffant le liquide, l'anesthésie s'était installée, mais une chute accidentelle du flacon et le contact du liquide avec la lumière lui révéla le danger de cette substance détonante, qui pouvait néanmoins rendre des services aux dentistes et aux vétérinaires. George préférait les éthers, qu'il divisait en trois catégories :

- la première : l'éther, le chloroforme, l'éther nitrique, le sulfure de carbone, le plus actif et le moins cher des anesthésiques, l'éther chlorhydrique chloré, la liqueur des Hollandais et l'amylène, qui sont les vrais anesthésiques ;
- la seconde : l'éther prussique, quoique son action fût assez prompte, l'éther acétique, le bromoforme, l'acétone, etc. ;
- la troisième : l'éther amyliodhydrique⁸, l'éther œnanthique et l'éther nitreux, qui paraissaient plutôt devoir être employés dans les maladies nerveuses. L'éther iodhydrique, déjà essayé, donnait d'assez bons résultats. George recommandait l'éther bromhydrique aux chimistes, à cause de son odeur exquise, sa facilité de préparation, la promptitude de son action et son effet passager.

Le rapport des commissaires⁹ ne fut guère éloquent ! Ils firent tout juste état des travaux de George. L'Académie se promettait d'y revenir lorsque l'auteur lui ferait parvenir quelques observations. Ce fut chose faite lorsque George¹⁰ examina le pulvérisateur à hydrure d'amyle.

Le bromoforme

En 1869, Antoine-Pierre-Athanase Rabuteau¹¹ décrivait et préparait du bromoforme, en décomposant une grande quantité de bromal par de la potasse (fig. 10.2). Comme le chloral, le bromal se décomposait sous l'action d'un alcali, pour donner du formiate de potasse et du bromoforme :



Il suffisait de laver le bromoforme avec de l'eau, puis de le distiller et le débarrasser de son eau, en le mettant au contact du chlorure de calcium. Le liquide obtenu était pur et prêt à l'emploi.

Rabuteau¹² administra le bromoforme aux chiens, aux lapins, aux rats et aux cochons d'Inde, en les plaçant sous une cloche tubulée. Ils s'endormaient en moins d'une minute, complètement insensibilisés, les pupilles dilatées, et se réveillaient en deux ou trois minutes, après l'arrêt de l'inhalation. Ses conclusions furent présentées à la Société de biologie, le 9 janvier 1875. Cette substance n'avait jamais été utilisée chez l'Homme pour produire une anesthésie chirurgicale.

Le bromure d'éthyle ou éther bromhydrique

Édouard Robin¹³, nous l'avons vu, avait remis l'éther bromhydrique au goût du jour, le 21 avril 1851. Émile George le recommanda à nouveau, en février 1864. Nunneley¹⁴ y songea en 1865, en présentant ses recherches à la *British Medical Association*. À cette date, Nunneley avait anesthésié des patients avec du bromure d'éthyle et de l'huile de gaïac oléfiant (la liqueur des chimistes

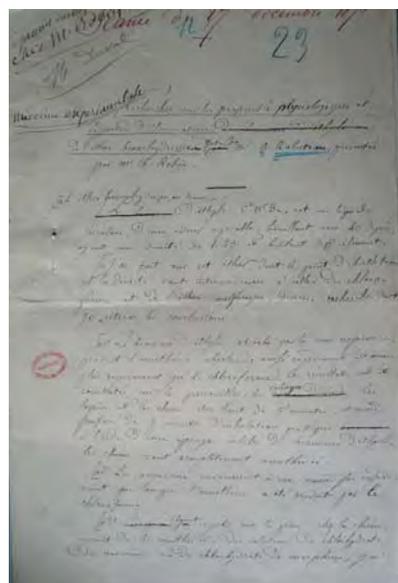


Figure 10.2. Extrait de la note d'Antoine-Pierre-Athanase Rabuteau : *Recherches sur les propriétés physiologiques et le procédé d'élimination de l'éther bromhydrique.* © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

hollandais), à son domicile, ainsi qu'à la *General Eye and Ear Infirmary*, à Leeds. A. Paillasson¹⁵ affirme que, jusqu'en 1879, on ne s'était servi du bromure d'éthyle que pour des petites interventions chirurgicales, ce qui n'est pas tout à fait exact. Le 2 décembre 1872, Paul Schützenberger¹⁶, 20, rue des Écoles, à Paris, trouvait une combinaison nouvelle du brome et de l'éther¹⁷. Elle fut présentée à l'Académie des sciences par son maître Antoine-Jérôme Balard, titulaire de la chaire de chimie minérale du Collège de France. Sans entrer dans le détail des manipulations chimiques, on peut dire qu'en ajoutant une solution d'éther sulfurique pur à la solution de brome dans le tétrachlorure de carbone, Schützenberger voyait apparaître, au fond du flacon, une huile rouge-grenat, transparente, ainsi qu'une légère couche d'éther. En analysant cette huile, le chimiste réussit à en établir la formule : $(C_2H_5)_3O \cdot Br_2$. Il lui donna le nom d'éther bromuré. Son odeur était forte, irritante. Elle s'altérait spontanément après quelques instants.

En avril et mai 1880, Octave-Roche-Simon Terrillon étudia l'action physiologique du bromure d'éthyle sur des animaux, puis chez l'Homme. Terrillon remarqua que, dans l'anesthésie par le bromure d'éthyle, les pupilles étaient d'abord dilatées, sans aucune tendance au resserrement, qu'il existait une période de convulsions toniques, mais que la résolution musculaire survenait après quelques minutes, sans provoquer la toux.

À Bicêtre et à la Salpêtrière, entre juin et juillet 1880, Désiré-Magloire Bourneville¹⁸, et son interne H. D'Olier, firent dix essais d'inhalation du bromure d'éthyle sur des épileptiques, et environ 500 essais d'ingestion sous forme de médicaments. Leurs conclusions allaient à l'encontre de celles de Terrillon. La toux était fréquente. Il n'y avait pas eu de convulsions toniques, et les pupilles rétrécissaient quelquefois après avoir été dilatées. Il y eut une diminution notable de la fréquence des accès épileptiques en administrant le médicament pendant la période tonique. Les attaques hystériques pouvaient être stoppées par l'application d'une compresse au bromure d'éthyle, mais son inhalation restait généralement sans effet.

Après avoir répété les expériences de Nunneley dans le laboratoire de Charles Robin, à l'École pratique de la Faculté de médecine, Rabuteau¹⁹ était en mesure, le 27 décembre 1876, de présenter les résultats de nouvelles recherches sur l'éther bromhydrique. Elles furent communiquées à la Société de biologie²⁰, le 5 juin 1880. Rabuteau

avait constaté que les grenouilles, les cobayes, les lapins et les chiens pouvaient être anesthésiés plus rapidement qu'avec le chloroforme. Le bromure d'éthyle calmait les toux convulsives de la coqueluche, les toux ordinaires et celles de la rougeole. Il pouvait être utilisé en oto-rhino-laryngologie, en application sur le conduit auditif externe, pour adoucir les douleurs des otalgies. Introduit dans l'estomac, aux doses de 1 à 2 grammes et mélangé avec de l'eau, il calmait les douleurs de la gastralgie.

Aux États-Unis, les chimistes Miasch, Stillé et Greene, de Philadelphie, montrèrent que le bromure d'éthyle est un éther hydrobromique. En avril 1879, ils réussirent à transmettre leur enthousiasme à J. R. Levis²¹, chirurgien au *Pennsylvania* et *Jefferson Medical College Hospital*, qui introduisit l'anesthésie au bromure d'éthyle dans la grande chirurgie. James Marion Sims²² adopta la méthode, le 28 janvier 1880.

Le chlorure de méthylène, formène bichloré, ou chlorométhyle

En avril 1848, quelques mois après l'introduction du chloroforme en obstétrique, Simpson²³ portait son attention sur d'autres hydrocarbures. Mention en est faite dans une lettre de Simpson²⁴ à Jean-Baptiste Dumas, le 15 avril 1848.

Le 15 octobre 1867, Thomas Spencer Wells²⁵ fut le premier chirurgien anglais à employer le bichlorure de méthylène pour une ovariectomie. La patiente resta endormie pendant trente-cinq minutes. Le résultat fut tellement encourageant que Spencer Wells l'utilisa pour les 180 ovariectomies suivantes. Peter Marshall²⁶ trouvait que ce composé chimique était plus facile d'emploi que le chloroforme. L'anesthésie s'installait plus rapidement, durait plus longtemps, produisait moins d'excitation, avec des symptômes de prostration moindres. Il fut également employé par Charles Gaine²⁷. En 1870, Charles Bell Taylor²⁸ mettait l'accent sur la rapidité avec laquelle le bichlorure de méthylène produisait l'anesthésie dans l'opération de la cataracte.

Après vingt-deux années d'éthérisation et de chloroformisation, le bilan était plutôt positif, malgré un

nombre important de décès liés à l'administration du chloroforme. La chirurgie disposait d'une grande gamme d'inhalateurs, ainsi que d'une méthode simple pour endormir un malade : le mouchoir imbibé de liquide anesthésique. Lorsqu'il se trouvait sur un champ de bataille ou dans les hôpitaux de l'arrière, le médecin militaire avait la possibilité de confectionner un inhalateur en papier, dans lequel il suffisait de placer quelques rondelles de flanelle et d'y verser quelques gouttes de chloroforme. En France, l'appareil de Charrière l'emportait sur toutes les autres fabrications. À la veille du conflit franco-prussien, l'éther n'est plus guère utilisé, sauf dans certaines villes, comme Lyon.

Les accidents de la chloroformisation mirent en émoi l'ensemble du corps médical et scientifique, en le plaçant devant ses responsabilités. Devant l'urgence des symptômes fâcheux, des réflexes laryngo-pharyngiens incontrôlables ou des syncopes brutales, engendrés par l'inhalation de ce puissant anesthésique, chacun gardait en lui-même la hantise d'une fin tragique. Il était on ne peut plus naturel, de chercher des moyens simples pour faire revenir à la vie ceux pour lesquels elle ne tenait plus qu'à un fil : insufflation d'air au moyen de soufflets, bouche à bouche, bouche à nez, en passant par l'intubation du larynx et la cautérisation pharyngienne à l'ammoniaque, électro-galvanisme, respiration artificielle et trachéotomie. Plusieurs techniques furent proposées pour la respiration artificielle : la compression du thorax, en plaçant le malade dans une boîte, la pronation, l'élévation et l'abaissement des bras pour favoriser la dilatation des muscles du thorax et l'expiration, une méthode toujours d'actualité. L'inversion du corps serait plutôt à classer parmi les méthodes préventives.

Tous les composés du carbone ont été étudiés. Les chimistes, les pharmaciens et, parallèlement, les physiologistes, expérimentèrent à tout va, avec l'espoir de trouver le produit idéal, comportant le moins de risques pour les malades. L'industrie fut également sollicitée. Il fallait produire des gaz en grandes quantités, de l'oxygène, de l'hydrogène, et, bien entendu, de l'éther et du chloroforme. Entre temps, le monde médical s'est rendu compte que les risques liés à l'anesthésie générale étaient bien trop importants pour les interventions de la petite chirurgie. D'où le retour à l'anesthésie au protoxyde d'azote, qui avait été délaissée depuis 1848.

QUATRIÈME PARTIE

Chapitre 11

L'anesthésie au protoxyde d'azote et les nouveaux instruments dans l'art d'éthériser

Considérations générales sur les propriétés chimiques et la préparation du gaz protoxyde d'azote

La propriété que possèdent certains gaz de passer de l'état gazeux à l'état liquide sous l'influence du froid et de la compression était peu connue avant que Humphry Davy¹, à la fin de 1802, puis Michaël Faraday², en 1823, n'entreprennent des recherches sur le changement de volume produit par la variation de la température et de la pression atmosphérique, puis sur la liquéfaction et la solidification des gaz. Davy et Faraday furent les premiers à conserver le gaz dans des gazomètres, puis à le chasser, par simple pression, dans des tubes condensateurs verts ou « *tubes de Faraday* », entourés de glace et de sel, à la température de 32 degrés Fahrenheit. Des essais, souvent renouvelés par Louis-Jacques Thenard et Nicolas-Louis Vauquelin, montrèrent que le protoxyde d'azote entretient mieux la combustion que l'air, parce qu'il contient de plus grandes quantités d'oxygène.

Les expériences de Charles Cagniard de La Tour³, ancien polytechnicien et géographe attaché au Conseil d'État et au ministère de l'Intérieur (1811), membre de la Commission des pétitions (1822), de même que celles de Thilorier, en 1835, sur la compression du gaz acide carbonique, avaient donné à Faraday l'envie de s'intéresser encore davantage aux phénomènes chimiques et physiques des gaz. Deux

Au cours de la réunion publique annuelle de l'Académie des sciences, le 18 mai 1868, Jean-Baptiste Dumas²¹ rappelait que, parmi les nombreux travaux scientifiques que Faraday léguait à la postérité, il ne fallait surtout pas oublier la liquéfaction des gaz, en particulier celle du protoxyde d'azote. Faraday était l'un des huit associés étrangers de l'Académie des sciences.

pompes à air, fixées sur une table, avaient permis d'obtenir une pression de 10, 15 ou 20 atmosphères. Les essais de liquéfaction sous pression (essais qui concernaient aussi bien le gaz oléfiant, le chlore, l'acide sulfhydrique, l'ammoniaque, l'anhydride carbonique que l'hydrogène phosphoré ou l'acide sulfureux, etc.) donnèrent, dans le cas du protoxyde d'azote, un corps cristallin incolore, solide, dont la température avoisinait les -150 degrés. Faraday⁴ en avait conclu que le protoxyde d'azote liquéfié ne pouvait se congeler par évaporation sous une seule atmosphère et que ce corps peut, dans certaines occasions, être employé pour produire des froids beaucoup plus intenses que ceux que peut fournir l'acide carbonique. Le protoxyde d'azote liquide, enfermé dans un tube, puis exposé à l'air libre, se mettait à bouillir, refroidissait, mais restait liquide.

Une première série d'expériences de compression du protoxyde d'azote, en grande quantité, fut entreprise en 1844 par le jeune médecin-chimiste viennois Johann-August Natterer. Dans une lettre, adressée à Jean-Baptiste Dumas, le chimiste Henri-François Gaultier de Claubry⁵ indique que Natterer se servait d'une petite pompe et d'un réservoir en fer, dont la forme ressemblait à la crosse d'un fusil à vent⁶. Natterer réussira à liquéfier du protoxyde d'azote à la température de $+15$ degrés et sous une pression de 50 atmosphères. Quatre mille coups de piston étaient nécessaires pour obtenir un quart de litre de gaz liquéfié. Le liquide pouvait être conservé en l'état, pendant plusieurs heures, à -115 degrés. Le même appareil servit également à préparer de l'acide carbonique à l'état solide⁷. En 1847, alors que Henri-Victor Regnault publiait plusieurs expériences sur la compression des gaz, Natterer faisait construire une pompe foulante pour la liquéfaction de l'acide carbonique et du protoxyde d'azote. Dumas⁸, qui avait réussi, vers la fin de 1847, à se procurer un appareil de Natterer, se mit alors à liquéfier du protoxyde d'azote en grandes quantités. Comme son réservoir à gaz ne résistait pas aux grandes pressions, il envisagea de construire une enveloppe en fer forgé, capable de s'opposer à une pression de 800 atmosphères. Il fallut l'entourer de glace, afin de protéger les cuirs, les pistons et les soupapes. Ces travaux furent confiés au constructeur d'instruments de physique Barthélémy-Urbain Bianchi, qui travaillait dans les ateliers de Henri-Prudence Gambey, à Paris. Une fois comprimé, le liquide pouvait être conservé pendant une ou deux journées.

Une lettre inédite du chimiste Émile Delaurier⁹ (fig. 11.1), adressée à François-Dominique-Jean Arago, le 31 janvier 1848, atteste que d'autres chimistes s'étaient occupés du problème de la compression du protoxyde d'azote. Le mercredi 26 décembre, Delaurier¹⁰ avait assisté à une expérience de Dumas sur la liquéfaction du gaz. Ils rencontrèrent des difficultés à cause de la résistance du piston qui s'accrochait dès que la liquéfaction commençait et, d'après Delaurier, à cause de l'oxygène contenu dans le gaz, ce qui était confirmé par la formation d'une poudre blanche ou de protoxyde d'azote solidifié. Le chimiste mettait en garde contre les risques d'explosion, lors de la compression de gaz trop difficiles à liquéfier ou à solidifier. Il pensait aussi pouvoir employer la machine à liquéfier le protoxyde d'azote, pour trouver la chaleur spécifique des gaz, en enveloppant la pompe et le réservoir avec de la glace.

Préparation du protoxyde d'azote

Le moyen le plus économique pour préparer du protoxyde d'azote, écrivait le dentiste Stevens¹¹, consiste à chauffer du nitrate d'ammoniaque d'après le procédé de Gardner Quincey Colton¹² (fig. 11.2 et 11.3). Cet azotate d'ammoniaque ou nitre inflammable, souvent utilisé en médecine comme diurétique, provenait de la saturation directe des eaux ammoniacales des fabriques de gaz par l'acide azotique, et du traitement indirect des eaux condensées dans les distilleries d'os ou de poudrette¹³. Le dégagement gazeux contenait des impuretés qui le rendaient impropre à l'emploi médical. Afin de les éliminer, on faisait barboter le gaz dans trois flacons purificateurs, contenant de l'eau distillée, du sulfate de fer, de la potasse et de l'acide sulfurique¹⁴. Il pouvait être inhalé directement, à partir du tuyau, être stocké dans un sac en caoutchouc ou récupéré dans un gazomètre, pendant une ou deux semaines. George Jacob Ziegler¹⁵ mettait les praticiens en garde contre les dangers du protoxyde d'azote, un gaz organique permanent, direct et puissant, contre ce stimulant artériel, nerveux et cérébral.

Les propriétés stupéfiantes du protoxyde d'azote

Le monde médical avait abandonné le protoxyde d'azote pendant les premières décennies du XIX^e siècle,

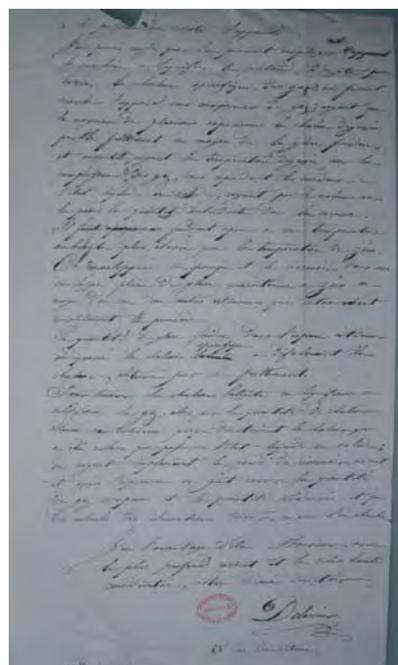
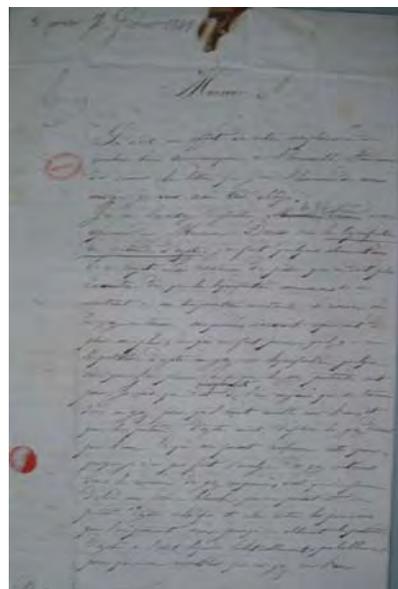


Figure 11.1. Première et dernière pages de la note d'Émile Delaurier, 65, rue Rambuteau, à Paris.



Figure 11.2. Préparation du protoxyde d'azote : premier modèle.

Jean-Baptiste Rottenstein, *Traité d'anesthésie chirurgicale, contenant la description et les applications de la méthode anesthésique de M. Paul Bert*, Germer Baillière, Paris, 1880.

Il suffisait de prendre une simple cornue, d'y placer du nitrate d'ammoniaque, de chauffer modérément à l'aide d'une lampe à esprit de vin, et de la relier à un tonneau rempli d'eau. Le gaz, qui traverse l'eau contenue dans le tonneau, en chasse l'excédent par un tube d'écoulement, aménagé au niveau de sa partie inférieure.

Le protoxyde d'azote s'échappe au niveau supérieur par l'intermédiaire d'un tube, fixé au sommet de la barrique.

George T. Barker²²², professeur de pathologie et de thérapeutiques dentaires au *Pennsylvania College of Dental Surgery*, recommandait de remplacer le bouchon en verre de la cornue, par un bouchon en liège, plus étanche.

mais les chimistes et les étudiants en chimie continuaient à y prêter une attention particulière. Le gaz hilarant servait à égayer les soirées estudiantines, au cours de manifestations que les Anglo-Saxons appelaient les « frolics ». Le témoignage du médecin Francis Stanley¹⁶ illustre bien les risques que prenaient quelques jeunes gens insouciantes, en inhalant le gaz à titre de divertissement. Les faits s'étaient passés en 1842, deux ans avant les démonstrations de Horace Wells.

Introduction du protoxyde d'azote dans la pratique chirurgicale

La malheureuse démonstration d'anesthésie au protoxyde d'azote du dentiste Horace Wells, au *Massachusetts Hospital* de Boston, en décembre 1844, est connue de tous. Wells, particulièrement confiant, s'était rendu chez son ancien élève Morton, puis auprès du géologue Jackson. Invité par John Collins Warren, le célèbre chirurgien du *Massachusetts Hospital*, Wells n'a pas hésité à administrer le gaz devant un parterre de spectateurs et d'étudiants surexcités. L'étudiant, qui se présenta pour se faire extraire une dent, eut tout juste le temps de prendre quelques bouffées de gaz. Le masque d'inhalation fut retiré trop rapidement et le patient poussa un cri de douleur au moment de l'avulsion. Wells quitta la ville, désœuvré, Warren ayant traité l'affaire de « humbug ». Confirmation nous en est donnée par John Foster Brewster Flagg¹⁷, en 1851. Il ne restait officiellement plus personne pour s'intéresser à la méthode de l'anesthésie par le protoxyde d'azote¹⁸, mais Wells continua à administrer le gaz, à Hartford, où ses travaux étaient fort appréciés.

En réussissant à faire une anesthésie à l'éther devant le même Warren, le 16 octobre 1846, Morton porta un coup très rude à l'anesthésie au protoxyde d'azote. Cette méthode disparut alors, à quelques exceptions près, des théâtres opératoires, et cela pour une vingtaine d'années. Ira Manley¹⁹ eut l'occasion de rencontrer Wells, le 15 janvier 1848. John Kearney Rodgers pratiquait alors une blépharoplastie, sous anesthésie au protoxyde d'azote, à l'hôpital de New York, pendant que Wells administrait le gaz. Ce témoignage est d'autant plus intéressant que Wells s'est donné la mort huit jours plus tard, le dimanche 23 janvier.

Le 27 avril 1848, dix-huit mois après la découverte de l'anesthésie à l'éther, Henry Jacob Bigelow²⁰, professeur de chirurgie de la *Harvard Medical School*, utilisait le protoxyde d'azote pour l'exérèse d'une tumeur mammaire. La malade, parfaitement insensible, ne manifesta qu'un léger signe d'inconfort à l'instant où Bigelow s'apprêtait à ligaturer les artères. Elle avait aspiré un sixième du gaz contenu dans les gazomètres. Les soupapes, situées près de l'embouchure, permettaient d'inspirer une certaine quantité d'air frais et d'expirer l'air vicié. Bigelow était parfaitement conscient du risque asphyxique encouru par la patiente. Le 13 février 1868, il exposait les raisons de l'abandon de la méthode dans le *Boston Medical and Surgical Journal*. La vapeur éthérée, plus facile à fabriquer, permettait de faire arriver de l'air frais dans les poumons du patient, sans prendre le risque de le réveiller. Prolonger l'anesthésie au protoxyde d'azote, dans la durée, n'était pas commode. La méthode trouva cependant de nombreux adeptes en chirurgie dentaire.

Un nouveau regain d'intérêt pour l'extraction des dents sous anesthésie au protoxyde d'azote se manifesta à nouveau, à New Haven (Connecticut), en mai 1863. Se rappelant les expériences de Wells, Gardner Quincey Colton organisa plusieurs démonstrations réussies au Wieting Hall de Syracuse. Preuve nous en est donnée par J. S. Latimer²¹, en août 1863. Joseph H. Smith, un respectable dentiste de New Haven, s'associa très rapidement avec Colton. Comme le confirme Truman Smith²², 3 929 dents furent extraites sous anesthésie protoazotée au cours des neuf mois suivants. Devant l'immense succès remporté auprès de centaines de patients, Colton décida de s'installer à New York, et fonda, en juillet 1863, un institut spécialement destiné à ce type d'anesthésie. Entre 1863 et 1866, il insensibilisait trente patients et extrayait une centaine de dents par jour. Joseph Smith lui suggéra de tenir un registre. Au 1^{er} janvier 1867, il fut possible de dénombrer 17 601 extractions dentaires réalisées sous anesthésie au protoxyde d'azote. Le registre que Thomas Wiltberger Evans possédait à Paris confirme que 19 108 patients ont été anesthésiés par Colton. Ce chiffre correspond aux dents extraites avant le départ de Colton²³ pour l'Exposition universelle de Paris de 1867. Colton²⁴ habitait alors 9, rue de la Paix, à quelques pas de Evans. Un relevé de Paddock²⁵, l'un des principaux collaborateurs de Colton, indique que 27 217 dents ont été extraites sous anesthésie

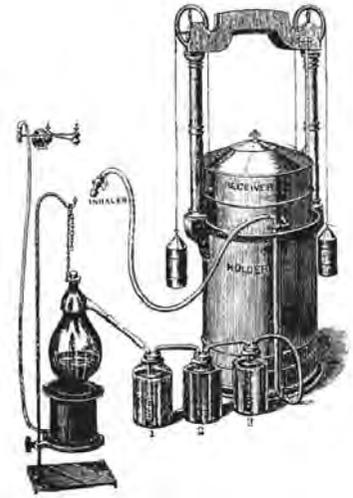


Figure 11.3. Préparation du protoxyde d'azote à partir d'une cornue avec un tube de dégagement, et d'un fourneau à gaz, qui communique avec le gaz d'éclairage. Le gaz traverse des vases purificateurs. Le gaz hilarant n'est plus conservé dans un tonneau, mais dans un gazomètre, dont la partie inférieure contient de l'eau.

protoazotée avant le 10 avril 1868. Colton²⁶ donnera approximativement le même chiffre au cours des réunions organisées les 5 et 10 juin 1868 au domicile du dentiste Charles James Fox, à Londres. Pendant son séjour dans la capitale anglaise, Colton administra le gaz hilarant à plusieurs patients du *Dental Hospital*.

L'affaire de Colton était fort bien organisée aux États-Unis, mais elle n'était probablement pas dénuée de mercantilisme. Elle permettait, en effet, de préparer les bouches très rapidement pour la réalisation des artifices prothétiques. Ses collaborateurs J. Allen, W. B. Hurd et Joseph Smith en témoignent. Pour comprendre combien cette technique était révolutionnaire, il faut se souvenir que la plupart des dentistes, de peur de faire souffrir leurs patients, limaient les chicots et les dents au ras de la gencive, avant de construire un appareil en vulcanite sur les racines restantes. Avoir enfin la possibilité de dégarnir rapidement les arcades dentaires et, de surcroît, sans infliger la moindre souffrance, était un argument commercial non négligeable, dans une population où le taux carieux était extrêmement élevé.

Colton s'associa avec plusieurs praticiens de Boston, de Philadelphie, de Baltimore, et avec des confrères de plusieurs autres villes américaines. L'affaire avait pris une telle ampleur que George T. Barker²⁷ s'éleva contre ces pratiques au cours d'une réunion de la *Pennsylvania Association of Dental Surgeons*, le 18 février 1877. Son collègue Fredrick R. Thomas²⁸, auteur d'un *Manual of the discovery, manufacture and administration of nitrous oxide*, prétendait avoir réalisé, à lui seul, 66 500 extractions dentaires. En mars 1864, Colton²⁹ affirmait qu'il y avait probablement un millier de dentistes aux États-Unis qui anesthésiaient leurs patients au protoxyde d'azote avant de leur extraire les dents. Pour Colton, le gaz hilarant était un anesthésique fiable lorsqu'il était employé à l'état pur et administré convenablement, mais il admettait qu'il valait mieux s'en abstenir lorsque le patient présentait certaines pathologies particulières. Colton³⁰ notait toutes les informations diffusées dans les journaux médicaux. Trois décès avaient été signalés dans les périodiques³¹. Colton mena lui-même une enquête sur les causes de ces accidents mortels. Elle lui révéla qu'ils n'étaient pas imputables au protoxyde d'azote.

Parmi les opérations de longue durée, réalisées au protoxyde d'azote, par le chirurgien John Murray Carnochan,

de New York, on peut retenir des amputations de jambes et des excisions de glandes axillaires³². À ces observations, s'ajoutent celles de Taylor pour la chirurgie orthopédique et celles réalisées par Landry, professeur de clinique externe, assisté du docteur Catilier et du dentiste franco-québécois H. Pourtier^{33,34} à l'Hôpital de la Marine au Québec, en juin 1868, à l'aide de l'appareil de Sprague. Jackson fut aussi le témoin de l'amputation fémorale d'une femme, opérée par Martigny, du Québec. Les résultats étaient tout à fait satisfaisants. Seuls le transport du gazomètre et la fabrication du gaz posaient encore d'énormes problèmes. Deux ans plus tard, J. R. Begg³⁵ procédait à l'amputation d'un sein, à la *Dundee Royal Infirmary*. Le gaz avait été conservé dans une bouteille de Coxeter. Il fut administré à l'aide d'un sac de Cattlin et d'un masque de Joseph-Thomas Clover.

Toute l'attention des chirurgiens et des fabricants se porta donc sur les moyens à mettre en œuvre pour améliorer la technique du conditionnement et du transport du gaz. La surchauffe du nitrate d'ammoniaque exposait les chimistes aux risques d'explosion. Un gaz impur était d'autant plus toxique qu'il émanait d'un sel qui manquait de pureté. Il fallait surveiller le chauffage de la cornue, maintenir une température basse et régulière, faire barboter le gaz dans des flacons laveurs de grande capacité, et le stocker ensuite pendant plusieurs heures avant de pouvoir l'utiliser. L'inhalation immédiate provoquait des effets pervers sur le système nerveux et cérébral.

Alors que la technique de l'anesthésie au protoxyde d'azote déferlait en Amérique à la fin de l'année 1863, que les praticiens travaillaient avec un nitrate d'ammonium de basse qualité, que les réservoirs à gaz étaient encore en étain, et les masques et appareils d'inhalation trop petits, les dentistes se métamorphosèrent brusquement en chimistes improvisés. Quand les premiers accidents survinrent, les patients ne suspectèrent jamais l'opérateur, mais le protoxyde d'azote. Il n'est pas étonnant que des malades, atteints d'affections pulmonaires ou infectés par des dents cariées, aient été à moitié asphyxiés ou victimes de maux de têtes et de vertiges³⁶. Il avait fallu éduquer les dentistes, leur apprendre à respecter le protocole opératoire et à examiner la qualité des appareils. S'approvisionner en nitrate d'ammoniaque pur était primordial. Les dépôts dentaires et les fabricants de gaz se devaient de mettre l'accent sur la qualité du produit, tout en délivrant au praticien des conseils d'achat précis et rigoureux.

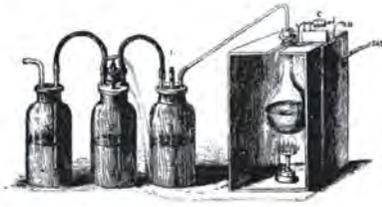


Figure 11.4. Appareil destiné à la production du protoxyde d'azote. Le régulateur, inventé par Kirby, est placé sur le flacon du milieu. Il se compose d'un levier, supportant le matras, et d'un poids mobile C pour le contrebalancer.

Flacon n°1, rempli d'eau, à mi-hauteur. Il sert à rétablir l'équilibre en cas de défaut de pression.

Flacon n° 2 contenant du sulfate de fer, surmonté d'un thermo-régulateur de Ash.

Flacon n° 3 contenant de la potasse caustique en dissolution dans l'eau.

Le gazomètre à cloche était en vente chez Claudius Ash²²³ et Fils, au dépôt central, 7, 8, 9, Broad Street, Golden Square, à Londres.

Stevens²²⁴, « Le protoxyde d'azote », *Le Progrès Dentaire*, 1874, p. 195, et feuillets publicitaires du *Progrès Dentaire*, 1879.

Le régulateur de Sprague

Le besoin de régularité dans la fabrication du gaz donna à A. W. Sprague, de Boston, l'idée d'adapter des régulateurs sur les gazomètres (fig. 11.4). Celui qu'il inventa en 1863 avait toutes les chances de susciter l'enthousiasme des professionnels de l'art dentaire (fig. 11.5), le procédé de fabrication du protoxyde d'azote devenant moins archaïque. On s'efforça de laver le gaz dans toutes les règles de l'art, en le faisant passer sur plusieurs flacons de Woulfe, de 2,27 à 9,08 litres de capacité. Certains gazomètres pouvaient en comporter 4 ou 5. Le régulateur était souvent placé au sommet du deuxième flacon laveur.

Sprague savait parfaitement que la majorité des dentistes ignoraient tout des propriétés physiques et chimiques du protoxyde d'azote. Les praticiens se contentaient de lire les informations diffusées dans les revues professionnelles, et portaient un jugement positif ou négatif, en fonction des résultats qu'ils obtenaient. Une quarantaine de dentistes avaient adopté le procédé dans la partie Est du Massachusetts. Comme le confirme Sprague³⁷, les règles de prudence les plus élémentaires n'étaient pas respectées.

Afin d'éviter la formation d'acide nitrique, Albert R. Leeds³⁸, professeur de chimie à Philadelphie, conseillait de préparer le protoxyde d'azote au moyen d'un générateur à gaz en verre, car les récipients métalliques s'oxydaient trop rapidement sous l'effet des vapeurs acides. Pour cet auteur, l'ouverture de la cornue ne devait pas dépasser un pouce de diamètre. Un ballon de 0,93 litre était idéal pour décomposer 3/4 de livre (environ 437 grammes) de nitrate d'ammoniaque. Ce sel était vendu sous forme compacte ou sous une forme cristallisée, les sels cristallisés étant 15 à 25 % moins chers que les sels fondus. Pour éviter que le ballon ne se brise au contact de la flamme, et afin de répartir équitablement la chaleur, il était conseillé de le fixer sur un support sablonneux. Le tuyau d'échappement de la cornue devait, pour la même raison, être recouvert d'une protection en fer ou en zinc. Vingt minutes étaient nécessaires pour chauffer une livre de sels. En se décomposant, une livre de sels dégageait 28,8 gallons (= 108,8 litres) de gaz et 5 onces (= 141,75 grammes) d'eau. Le nitrate d'ammoniaque ne devait jamais être chauffé au-delà de 500°. Les joints des tubes d'entrée et de sortie des flacons, tout comme les bouchons de liège des flacons laveurs, devaient être parfaitement étanches (fig. 11.6).

Compte tenu des progrès réalisés, on peut admettre qu'à partir de 1865, les chirurgiens-dentistes américains employaient un protoxyde d'azote de qualité. Les défauts ou les préjudices causés ne pouvaient être dus qu'au principe, et non à l'application du procédé.

Le gazomètre de Vander Weyde

Le gazomètre de Vander Weyde, professeur au *Girard College* de New York (fig. 11.7), a été breveté aux États-Unis, en 1866. Sa disposition permettait le stockage et l'emploi instantané du protoxyde d'azote. Vander Weyde, qui avait l'intention de construire une manufacture de produits chimiques pour la préparation du protoxyde d'azote liquéfié, projetait aussi de fournir aux hôpitaux des petits cylindres de gaz comprimé à 50 atmosphères. Son appareil ressemble étrangement au gazomètre d'Apolloni-Pierre Préterre.

Le rôle des chirurgiens-dentistes américains de Paris dans la diffusion de l'anesthésie au protoxyde d'azote

Deux Américains dominaient la profession dentaire dans la capitale française : Thomas Wiltberger Evans³⁹, 15, rue de la Paix, et Apolloni-Pierre Préterre, 29, boulevard des Italiens.

L'opinion de ses biographes diffère quant à la rencontre de Evans avec le dentiste Christopher Starr Brewster. On ne sait pas si les deux hommes se rencontrèrent lors d'une exposition à Lancaster ou à celle de l'Institut Franklin, en automne 1847. Toujours est-il que Brewster lui proposa de s'installer à Paris, où il serait devenu son collaborateur. En 1849, Evans publie plusieurs articles dans *The Lancet*, *The Dental News Letter* et dans d'autres journaux professionnels. À partir de 1850, et surtout pendant la guerre de Crimée, en hiver 1854-1855, Evans se rend dans les hôpitaux de Moscou et de la partie septentrionale de la Russie. Les maux occasionnés aux blessés sur les champs de bataille, l'absence, la lenteur ou le manque de soins, l'avaient profondément touché. Ces années difficiles furent le point de départ d'une longue aventure



Figure 11.5. Petit appareil régulateur imaginé par A. W. Sprague. D'après Jean-Baptiste Rottenstein, *Traité d'anesthésie chirurgicale, contenant la description et les applications de la méthode anesthésique de M. Paul Bert*, Germer Baillière, Paris, 1880.

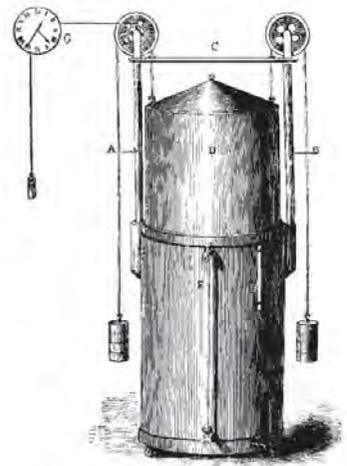


Figure 11.6. Stockage du protoxyde d'azote dans un gazomètre en métal. En 1879, le coût d'un gazomètre de 225 litres de capacité, avec ses cordes et ses poulies, était de 180 francs. À Saint-Louis (États-Unis), A. M. Leslie²²⁵ fabriquait trois modèles différents. Ils coûtaient entre 25 et 45 \$ pièce, alors que celui de Sprague, à Boston, se vendait pour 100 \$.

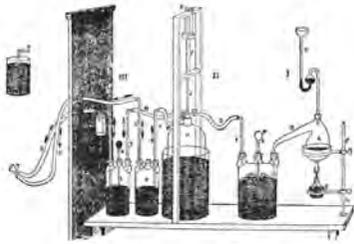


Figure 11.7. Gazomètre de Vander Weyde²⁶, avec son générateur à gaz et son purificateur, sa bouteille de Woulfe H, flottant sur de l'eau, ses deux flacons laveurs, contenant de l'eau et une solution de potasse caustique.

Ils permettaient de purifier le gaz acide carbonique expiré et d'inhaler un gaz parfaitement lavé et décanté. Pour éviter le danger d'une inspiration trop violente, Vander Weyde avait placé une petite bouteille W entre les tubes V et S. Au cours de la deuxième expiration, l'air expiré passait dans W et finissait par être chassé dans Q.

Samuel W. Francis,
The Dental Register of the West, 1866,
vol. XX, n° 8, p. 360.

philanthropique de secours aux blessés et de dévouement à l'humanité. Evans n'a pas ménagé sa peine en faveur des soldats et des victimes d'un conflit. Il eut tout particulièrement l'occasion de soigner des officiers français et russes, blessés à Sébastopol.

En 1859, au cours des campagnes d'Italie, son amitié pour l'empereur Napoléon III et le ministre de la Guerre Jacques-Louis-César-Alexandre Randon⁴⁰, lui permit de solliciter des passe-droits spéciaux pour inspecter les hôpitaux militaires. Evans se rendit à Turin, Milan, Brescia, Castiglione, Desenzano. De retour à Paris, il fit aux autorités compétentes, ainsi qu'à la supérieure du couvent des Dames du Sacré-Cœur de Paris, le récit des scènes qu'il avait vues⁴¹. Le spectacle des blessés de la bataille de Solferino, opposant les armées franco-sardes et autrichiennes, le 24 juin 1859, avait profondément touché le philanthrope suisse Henri Dunant et Napoléon III en personne. Il fut décidé que les prisonniers blessés seraient rendus à l'ennemi dès que leur état leur permettrait de rentrer chez eux (fig. 11.8).

Le 25 avril 1861, au tout début de la guerre civile qui venait d'éclater aux États-Unis, une centaine de femmes s'étaient réunies à New York dans l'idée de recueillir des dons pour venir en aide au Bureau médical, surchargé de travail. Cette réunion fut à l'origine de la création de la Commission sanitaire des États-Unis. Evans, qui s'y trouvait à ce moment-là, en profita pour étudier les conditions d'hygiène des armées américaines et s'intéressa à l'organisation de la Commission sanitaire. Le 26 octobre 1863, Henri Dunant et ses collaborateurs convoquaient un premier congrès international à Genève. Une deuxième réunion se tint dans la même ville, le 8 août 1864. Le traité qui fut signé à la suite de ces délibérations portait sur la reconnaissance de la neutralité d'un corps officiel de volontaires hospitaliers au milieu des armées en campagne. Une première convention sur les blessés de guerre put être rédigée. La Croix-Rouge était née ! L'histoire de la fondation des sociétés de secours aux soldats blessés a été décrite par Evans⁴², en 1867. À la page 187 du catalogue de la collection sanitaire, Evans reproduit la liste des instruments de chirurgie, ainsi que celle des appareils orthopédiques utilisés pendant le conflit. Deux instruments intéressent particulièrement les historiens de l'anesthésie : le n° 110, un instrument inventé par Frédérick D. Lente, de Cold Springs, destiné à

l'anesthésie à l'éther sulfurique (fig. 11.9) ; le n° 113, l'appareil de Gardner Quincy, de New York, pour la production et l'administration du gaz oxyde nitreux. Les États-Unis étaient restés fidèles à l'éther, alors que les armées françaises et anglaises avaient largement adopté l'anesthésie au chloroforme.

Le 15 juillet 1870, au moment de la déclaration de guerre par le duc de Gramont⁴³ et par la Chambre législative française, Evans s'empessa de démontrer qu'il était important de donner des soins aux blessés et de venir en aide aux services ambulanciers français et prussiens. Il décida de réunir tous les citoyens américains de Paris. Une première réunion put être organisée au domicile du dentiste, le 18 juillet 1870. Evans fut élu président du comité sanitaire international américain (*l'American International Sanitary Committee*). Son collaborateur, Edward A. Crane, en fut le secrétaire. Evans fit appel à la générosité de ses amis new-yorkais, en leur demandant de lui envoyer des tentes et du matériel hospitalier. L'histoire de l'ambulance américaine, située avenue de l'Impératrice, sa création, son organisation et les résultats obtenus ont été rapportés par Evans⁴⁴ et Crane. Ce livre fut présenté à l'Académie des sciences par le baron Hippolyte Larrey⁴⁵, le 13 octobre 1873 (fig. 11.10). Larrey estimait qu'une étude sur les hôpitaux militaires français et américains, en temps de paix comme en temps de guerre, méritait d'être signalée à l'attention du monde scientifique. Il trouvait que l'ouvrage était remarquable, que sa lecture pouvait intéresser les chirurgiens des armées.

Parmi les familles américaines de Paris, on peut encore citer les descendants du docteur en médecine John W. Crane⁴⁶, à la fois bibliothécaire et membre fondateur du Bureau de la Société dentaire de New York⁴⁷ (*New York Dental Society*). Son fils, John W. Crane⁴⁸, pratiquait l'art dentaire depuis 1858, 41, boulevard des Capucines⁴⁹. Il fut le premier à introduire l'anesthésie au protoxyde d'azote en France, ce qui est confirmé par James Marion Sims⁵⁰, le 6 avril 1868. D'après son article, il est possible d'affirmer que le protoxyde d'azote a été utilisé en 1864, par John W. Crane, à Paris, deux ans avant Préterre. Samuel Le Grande Crane⁵¹, un dentiste de Hartford, décédé le 12 janvier 1912, fut l'un des premiers praticiens américains à se servir du protoxyde d'azote au cours d'une intervention chirurgicale dentaire. Le lien de parenté entre les deux familles Crane n'a pas encore été établi.

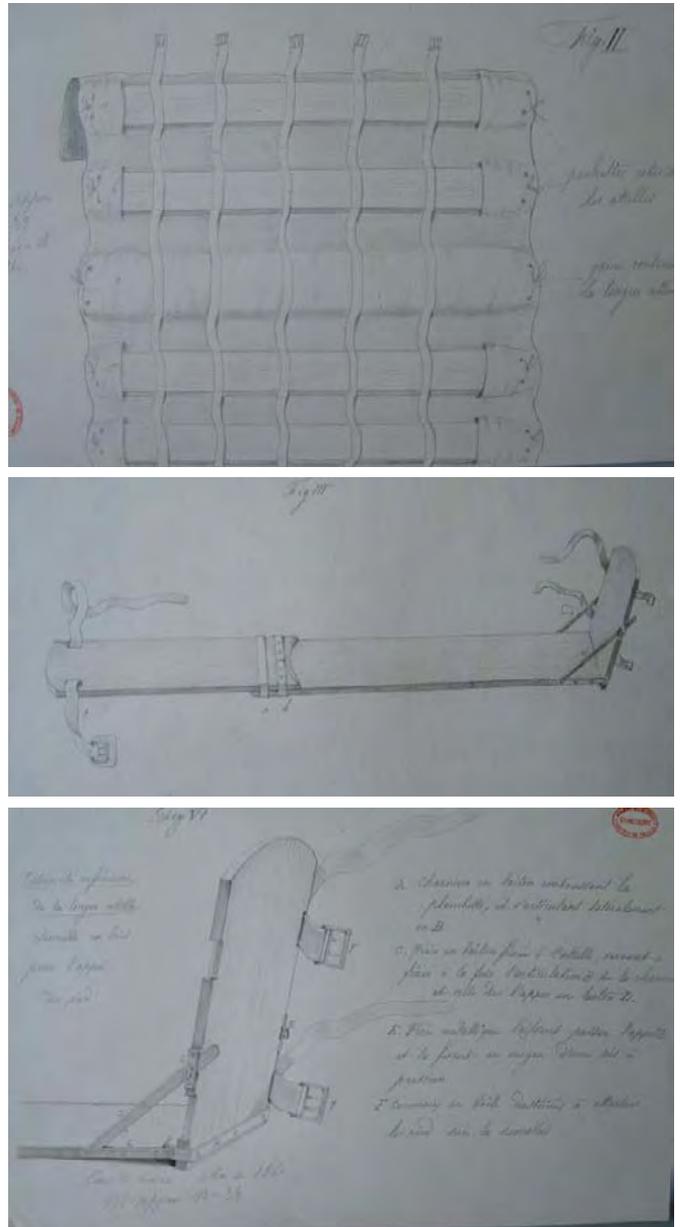


Figure 11.8. Nouveaux appareils pour le transport et le traitement des fractures du genou, des jambes et du pied, inventés pendant la guerre d'Italie, présentés par le pasteur Louis Appia, de Genève, pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1860, en additif à son mémoire : *Le chirurgien à l'ambulance ou quelques études pratiques sur les plaies par armes à feu.* Six échantillons furent essayés par Hippolyte Larrey, au Val-de-Grâce.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

La capitale française attira bientôt George Washington Parmly (fig. 11.11), qui fut, en 1848, le dentiste du prince Alexandre de Hollande, et son cousin Henry Clay Parmly (fig. 11.12). En 1863, ils transféraient leur cabinet dentaire de La Haye à Paris. Samuel Pleasant Parmly (fig. 11.13), un frère de Henry Clay, qui vivait aux États-Unis, les rejoignit au cours de la même année⁵². L'association des trois membres de la famille, au 35, boulevard des Capucines, non loin du cabinet de John W. Crane, attirait une clientèle aisée et cosmopolite. Elle fut cependant de courte durée. Samuel Pleasant Parmly retourna aux États-Unis en 1868 et, l'année suivante, George et Henry Parmly cédaient leurs parts à leur cousin Levi Spear Burridge (fig. 11.14). Burridge était un ami des Rothschild anglais et français. Il eut comme patients Ferdinand II de Bourbon, roi des Deux Siciles, Pie IX, l'empereur et l'impératrice d'Autriche. George Parmly profita de la vente du cabinet dentaire pour aller s'installer à Londres. Les Parmly étaient tout aussi bien introduits dans le cercle des têtes couronnées que l'était Evans.

Posséder les dernières nouveautés en matière d'instruments chirurgicaux ou d'équipements dentaires allait de soi. Un gazomètre faisait forcément partie de l'équipement de ces cabinets luxueux. Le prix d'un appareil complet, d'une capacité de 700 litres de gaz, s'élevait alors à 200 francs. On pouvait fabriquer 600 litres de protoxyde d'azote pour la modique somme de trois francs. Sims⁵³ indique que le prix du protoxyde d'azote était inférieur au prix de vente du chloroforme écossais.

Jean-Baptiste Rottenstein, également cité par Sims, fut l'un des membres de l'Académie Leopoldina Carolina et de la Société odontologique de New York. Le docteur Lond n'a pas pu être identifié.

Hermann Theodor Hillischer⁵⁴ indique que la technique fut apportée à Vienne, par Berghammer, en 1865, puis essayée de manière expérimentale à la clinique de Franz Schuh avant d'être introduite dans le domaine public.

Apolloni-Pierre Préterre et l'anesthésie au protoxyde d'azote

C'est à Bolbec que naît, le 12 avril 1821, celui qui va devenir l'un des personnages-clés de la profession dentaire française. Son grand-père, Pierre Préterre, né en 1744, cultive la terre à Lintot⁵⁵. Pierre-Abraham, son fils,



Figure 11.9. Schéma de l'inhalateur de Frédérick D. Lente.

Cet instrument est, avec celui de Thomas Skinner, l'un des premiers à faire appel au masque à treillis métallique. Un tissu en flanelle recouvre l'ensemble de la carcasse en fil tressé. Sur la partie la plus large, vient s'adapter un coussinet plus souple.

Le côté opposé présente une tige et un écrou fileté, sur lesquels vient se fixer un tube flexible, relié à une bouteille de 118 millilitres (= quatre ounces US) d'éther sulfurique. Lente n'employait que de l'éther fabriqué par le docteur Squibb. Il n'eut jamais à s'en plaindre, même si certaines personnes prétendaient qu'il était moins bon que celui de Powers et Weightman.

The Medical Record of New York, 1866-67, vol. I, p. 114.

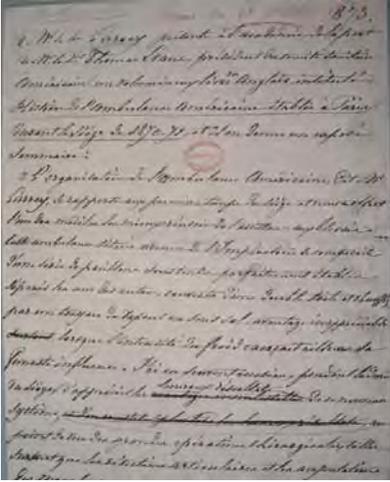


Figure 11.10. Début de la lettre du baron Hippolyte Larrey, datée du 13 octobre 1873. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

épousera Aimée-Désirée Holey, le 23 novembre 1811. De cette union naîtront plusieurs enfants :

- Pierre Adolphe⁵⁶, l'aîné, né le 7 décembre 1812.
- Eugène Placide⁵⁷, né le 8 janvier 1817.
- Apolloni Pierre⁵⁸, né le 12 avril 1821, dont la graphie du prénom apparaît quelquefois sous « *Apoléonie* » ou « *Appoloni* ».
- Adolphe Pierre⁵⁹, né le 11 novembre 1824.

En 1812, Pierre-Abraham Préterre exerce la profession d'employé, à la petite voirie de l'arrondissement de Bolbec. Cinq ans plus tard, il accède au poste de préposé à la police de la petite voirie du canton et, très rapidement, devient herboriste, ce qui explique la fulgurante ascension sociale de la famille. Bien que la preuve formelle de son émigration vers les États-Unis n'ait pas pu être établie⁶⁰, tout porte à croire qu'elle a eu lieu entre 1825 et 1836. En 1859, il possède une « *Maison* » aux États-Unis⁶¹.

En 1838, Eugène-Placide Préterre exerce la dentisterie au 159, The Bowery, à New York⁶². À 21 ans, il compte parmi les jeunes dentistes résidents déterminés à promouvoir la science dentaire. N'oublions pas qu'aux États-Unis, les campagnes sont encore sillonnées par des dentistes itinérants⁶³. Pendant ce temps, Peter Adolphe fait ses études de médecine, obtient le fameux doctorat en médecine, ainsi que le doctorat en chirurgie dentaire, qui lui fut délivré par le *Pennsylvania College of Dental Surgery* de Philadelphie⁶⁴. À partir de 1847, Peter Adolphe, qui demeurait 515, Pearl Street, à New York, associait très certainement soins dentaires et actes médicaux. Il se déplacera ultérieurement à la Nouvelle Orléans, 76 St. Charles Street.

Adolphe Pierre fit ses études médicales au *New York College of Physicians and Surgeons*, obtint son diplôme en 1849, puis se rendit ensuite à Paris, pendant trois ans, pour y parfaire sa formation médicale. En 1852, de retour aux États-Unis, il s'associe avec son frère Eugène. Il exercera son métier jusqu'en 1879, avant de vendre son cabinet au docteur B. H. Dupignac. Il mourut à Paris, le 20 mars 1886, à l'âge de 63 ans⁶⁵.

Le laboratoire d'Apolloni-Pierre Préterre, à Paris

Avant de revenir à Paris, Apolloni-Pierre Préterre s'était d'abord intéressé à l'industrie du vêtement de



Figure 11.11. George Washington Parmly (1819-1892).



Figure 11.12. Henry Clay Parmly (1835-1895).

confection⁶⁶, mais il aurait fait de mauvaises affaires et aurait été rapidement déclaré en faillite. Apolloni fut peut-être malchanceux, mais il avait le sens des affaires ! Dès son arrivée en France, en 1848, il exposait des pièces prothétiques au cours de l'exposition industrielle⁶⁷. Peu de temps après son installation, Préterre sut s'adjoindre un opérateur de talent : M. Fowler. Le cabinet dentaire, situé 29, boulevard des Italiens, acquit alors très rapidement une renommée internationale, en recevant toutes les têtes couronnées d'Europe et de Russie. Symbole de cette ère nouvelle, l'Exposition Universelle de Paris de 1855. Préterre et Fowler ne manqueront pas de participer à l'événement⁶⁸.

Lorsque Colton ouvrit son établissement d'anesthésie, à New York, Adolphe-Pierre Préterre fit aussitôt quelques tentatives d'anesthésie sur les oiseaux. Il était convaincu que le gaz hilarant pouvait rendre de grands services en chirurgie, et que la méthode avait de fortes chances d'être adoptée en Europe. Adolphe-Pierre communiqua les résultats de ses expériences à son frère, et ce dernier s'empressa de construire un laboratoire équipé d'un gazomètre. Son schéma figure, pour la première fois, dans *Nouvelles recherches sur les propriétés physiologiques et anesthésiques du protoxyde d'azote*⁶⁹. Le mémoire fut présenté à l'Académie des sciences⁷⁰, le 28 mai 1866, par Jean-Jacques-Marie-Cyprien-Victor Coste, en vue de concourir pour le prix de physiologie expérimentale de la Fondation Montyon⁷¹. Le lendemain, Philippe Ricord le soumit à l'appréciation de l'Académie de médecine⁷². Préterre écrivait que l'éther et le chloroforme étaient des agents précieux mais, malheureusement, aussi très dangereux. Le protoxyde d'azote pouvait les remplacer pour des opérations chirurgicales de courte durée. Mais, « en France, les expériences des Américains sont restées inconnues ; personne ne paraît s'être occupé des propriétés anesthésiques du protoxyde d'azote. Les auteurs qui en font mention, ne citent que les expériences tentées, sans succès, il y a quarante ans... »⁷³ (fig. 11.15).

Le gazomètre (fig. 11.16), installé dans un coin du laboratoire, était relié à la salle d'opération par des tubes en plomb ou en caoutchouc. Le tube d'inhalation pendait comme un cordon de sonnette près du sujet que l'on s'appêtait à anesthésier. Il se terminait par une embouchure en argent, munie de deux soupapes, que Préterre avait inventée. Il apporta bientôt un perfectionnement à son gazomètre, en y ajoutant un mécanisme capable de



Figure 11.13. Samuel Pleasant Parmly (1838- ?).



Figure 11.14. Levi Spear Burridge (1829-1887).



Figure 11.15. Le manuscrit du livre d'Apolloni-Pierre Préterre. Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

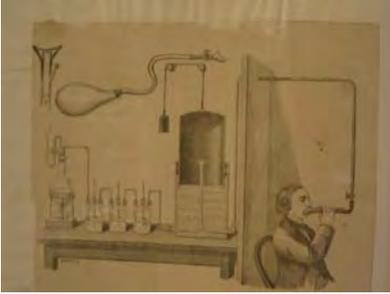


Figure 11.16. Le laboratoire d'Apolloni-Pierre Préterre.

- À gauche, le ballon, contenant du nitrate d'ammonium pur. Il est chauffé par une lampe à alcool, bientôt remplacée par un caléfacteur.
- Une série de trois flacons laveurs.

Le premier renferme de l'eau acidifiée avec de l'acide sulfurique ; le second, une solution de potasse, et le troisième, de l'eau distillée.

- Le gaz arrive, purifié, dans un gazomètre à cloche en fer-blanc, de 200 litres de capacité. Préterre préférait le gazomètre à cloche à celui d'Eilhard Mitscherlich, qu'il fallait remplir d'eau dès que le gaz était tiré.

© Archives de l'Académie

des sciences de l'Institut de France.
Voir aussi : Apolloni-Pierre Préterre,
Les Dents, Paris, 1884.

réguler la sortie du gaz. Lorsqu'il fallait transporter le gaz d'un endroit à un autre, il suffisait de le transférer dans un sac en caoutchouc, en adaptant son col au robinet de sortie du gaz.

Le brevet d'invention d'Apolloni-Pierre Préterre

Le 26 juin 1866, Préterre déposait un brevet d'invention, n° 72100, pour une nouvelle embouchure métallique pour faciliter l'inhalation du protoxyde d'azote dans les opérations de courte durée, ainsi que pour un régulateur à gaz ou « caléfacteur » fonctionnant automatiquement. Préterre s'était fait représenter à Paris par le sieur Lemonnier, collaborateur de l'ingénieur-directeur Charles Desnos-Gardissal, responsable de l'Office des brevets d'invention français et étrangers, 29, boulevard St. Martin. L'innovation consiste en un appareillage permettant de ralentir ou d'accélérer l'arrivée du gaz d'éclairage et de faire fonctionner la lampe à gaz. Il se compose d'un tube, mobile verticalement sur une tige fixée au mur. Le perfectionnement consiste à utiliser le gaz d'éclairage ou gaz de houille.

Lors des premiers essais, Préterre utilisait une embouchure métallique (fig. 11.17), de forme ovoïde, particulièrement raide. L'inexpérience des patients, auxquels on demandait de respirer exclusivement par la bouche, obligeait le praticien à enfoncer, puis à retirer l'embout. Un aide pouvait aussi le maintenir serré contre les lèvres du malade. Il était donc particulièrement important d'avoir un masque qui pouvait s'appliquer sur toutes les formes de visage, et par lequel le patient respirerait par la bouche et par le nez. Après avoir exécuté de nombreux modèles, Préterre déposa une addition au brevet initial (fig. 11.18). Cette fois, le corps principal du masque aura été fabriqué à l'aide de caoutchouc durci, tandis que les bords, mous et amincis, se moulaient parfaitement sur le visage du malade. À l'intérieur de ce masque, deux saillies latérales, en forme de coin, une fois introduites entre les dents du malade, maintenaient les mâchoires écartées. Latéralement, une soupape mobile, généralement fermée à l'aide d'un ressort, pouvait servir, en début d'inhalation, à habituer le patient à respirer par l'embouchure. Sur la partie inférieure, deux soupapes permettaient de rejeter le gaz expiré. Le certificat d'addition fut délivré par le Ministère, le 3 décembre 1866.

Le 24 décembre 1866, Jules Cloquet déposait une lettre de Préterre⁷⁴ à l'Académie des sciences (fig. 11.19). Jean-François Coste avait déjà présenté une note sur l'emploi du protoxyde d'azote, en son nom, le 28 mai 1866. Dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*, le rapporteur s'était contenté de la résumer en quelques phrases. Elle fut publiée, le jour même, dans *L'Art Dentaire*, et lue, le lendemain, à l'Académie de médecine. Préterre y remplaça le nom de Coste par celui de Ricord⁷⁵.

Dans *Extraction des dents et opérations dentaires sans souffrance par le protoxyde d'azote pour pratiquer les opérations chirurgicales*, une petite brochure publiée en 1867, Préterre⁷⁶ avisait le lecteur de la pratique quotidienne, entre 3 et 4 heures de l'après-midi, dans son cabinet, d'opérations sous protoxyde d'azote. Il conseillait au patient de le prévenir un jour à l'avance. Dans la préface, Préterre indique la liste des hôpitaux, des médecins ou des membres de l'Institut devant lesquels il avait extrait des dents. Parmi eux, Jules Cloquet, Alphonse Milne Edwards, Augustin Serres, James Marion Sims, Sébastien-Didier Lhéritier, ex-médecin de l'empereur, Georges Ville, Paul Bert, Léon Labbé, etc.⁷⁷ Un an après son premier ouvrage sur le protoxyde d'azote, Préterre avait anesthésié environ 2 000 personnes, sans aucun inconvénient et sans le moindre accident.

Si Préterre ne fut pas le premier à avoir introduit le protoxyde d'azote en Europe, il lui appartient d'avoir popularisé la méthode en France. Un rapport⁷⁸, publié en 1875, fait état de discussions sur l'emploi des anesthésiques en France, et de propos tenus par Marc-Antoine-Louis-Félix Giraud-Teulon⁷⁹, 17, rue du Helder, à Paris. Ce dernier avait été choqué par l'aspect physique des patients anesthésiés par Préterre. Sept ou huit ans auparavant, Giraud-Teulon avait opéré un enfant de huit ans sous protoxyde d'azote, pour une iridectomie. À la fin de l'intervention, réalisée avec l'aide de Thaon, un interne du service d'Ulysse Trélat, Giraud-Teulon avait été effrayé par le teint de l'enfant. Le même rapport cite aussi Léon Lefort, qui affirmait avoir été anesthésié au protoxyde d'azote en 1845, peu de temps après la découverte de Wells. Depuis, il avait vu Préterre anesthésier un patient, à l'hôpital Saint-Germain du Midi, pour l'opération d'un phimosis. L'aspect bleuté et turgescent du visage du malade l'avait frappé de terreur. Dans une lettre, adressée au rédacteur en chef de *L'Art Dentaire*, E. Doré, ancien préparateur de chimie de l'École polytechnique, membre de la commission d'hygiène publique et de

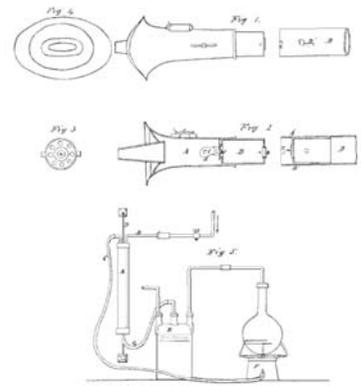


Figure 11.17. Embouchure et régulateur à gaz inventés par Apolloni Pierre Préterre. Le robinet d'admission se compose d'une portée cylindrique, qui s'engage dans un deuxième cylindre, dans lequel il peut se mouvoir et tourner sur lui-même. L'extrémité de l'embouchure est terminée par un tuyau aplati que le patient prend entre ses dents. © Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

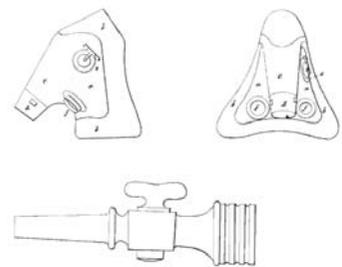


Figure 11.18. Masque, en caoutchouc, et son robinet. Brevet d'invention d'Apolloni-Pierre Préterre. © Fonds d'archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

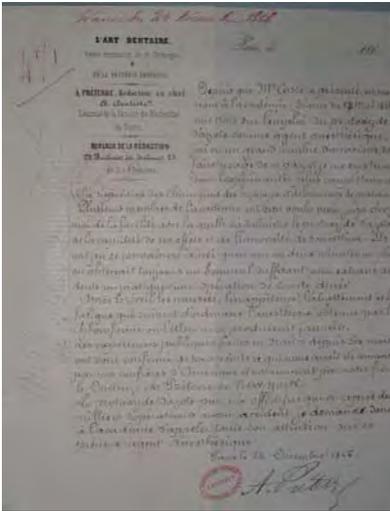


Figure 11.19. Lettre d'Apollonius Pierre Préterre, datée du 24 décembre 1866.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

salubrité du 13^e arrondissement de Paris, vint au secours de Préterre : « *Il demeure bien évident qu'il est impossible que, dans les conditions où vous vous placez, le gaz protoxyde d'azote soit mêlé à des traces de gaz bi-oxyde d'azote* », disait-il⁸⁰. Le fourneau à gaz, avec son régulateur, permettait en effet de chauffer l'azotate d'ammoniaque jusqu'à son point de décomposition, sans jamais arriver au surchauffage.

L'Exposition universelle de Paris : 1867

L'Exposition universelle de 1867 va fournir à Colton l'occasion de venir à Paris pour y présenter ses travaux. Evans profitera de sa présence pour accueillir certains patients américains et anglais. En décembre 1867, une certaine Mrs. P., de St. Louis (Missouri), vint à Paris pour y être amputée d'un sein. Le protoxyde d'azote lui fut administré, par Colton et Evans. L'opération dura 16 minutes. Le 28 décembre 1867, Evans et Colton insensibilisèrent une patiente de Dublin, atteinte d'une tumeur abdominale. Ses problèmes pulmonaires et cardiaques n'autorisaient pas l'inhalation du chloroforme. Comme il fallait impérativement trouver une solution de remplacement, le médecin français James Marion Sims fit appel à Colton, qui n'était pas du tout effrayé à l'idée de lui faire inhaler du protoxyde d'azote. Il lui fut administré pendant huit minutes. L'examen se déroula dans les meilleures conditions. Dès le début de l'inhalation, la patiente eut cependant l'impression que le sang allait jaillir de ses oreilles. Le lendemain, quelques gouttes de sang suintèrent en effet de son nez, de sa gorge et de ses oreilles.

Colton ne fut pas le seul praticien américain à s'être déplacé à Paris pour y faire des démonstrations d'anesthésie au protoxyde d'azote. Profitant d'un voyage en Europe, en septembre-octobre 1867, le professeur Kingsbury avait accepté d'administrer le gaz, au cabinet dentaire d'Evans, en présence de membres éminents du monde médical et chirurgical⁸¹.

Le 2 avril 1868, John W. Crane administrait le protoxyde d'azote à une jeune femme d'origine italienne, que Sims⁸² s'appropriait à opérer d'une tumeur cancéreuse située au niveau du nombril. La patiente avait été vue par Nélaton, en septembre 1866, puis traitée par Sims, pendant six mois, par des injections d'acide acétique. À cause des difficultés rencontrées au cours de son exérèse,

l'inhalation dut être poursuivie pendant vingt minutes. C'était la première fois que le gaz était administré de manière prolongée. Après cet allongement inopiné de l'inhalation, Sims en déduisit que le gaz hilarant était l'anesthésique idéal pour les ovariectomies. Il suffisait de résoudre le problème de la conservation du protoxyde d'azote, de s'assurer d'un stockage convenable et d'avoir une quantité suffisante de gaz à portée de main.

En janvier 1868, Colton se servait du protoxyde d'azote pour calmer des toux nerveuses. Il souhaitait le faire inhaler, deux à trois fois par 24 heures, non comme anesthésique, mais comme agent curatif. Il est cependant douteux, et Sims le confirmera, que des affections qui nécessitent une relaxation musculaire parfaite, comme les crises d'épilepsie, aient pu être guéries par le protoxyde d'azote. Nous avons vu que les inhalations éthérées ont été expérimentées dans le même but par Jacques-Joseph Moreau, à l'hôpital de Bicêtre.

L'inhalateur de James Goodwillie, de New York

Le lundi 2 avril 1866, James Goodwillie, du Philadelphia Dental College, présentait un masque en caoutchouc noir durci, destiné à l'administration du protoxyde d'azote⁸³ (fig. 11.20). Ce masque existait en deux tailles différentes, de manière à pouvoir être adapté aux différentes formes de visage. Il présentait une valve d'expiration, un robinet à triple effet, comprenant les soupapes et le système de rotation, une soupape d'inhalation et une soupape pour l'arrivée de l'air atmosphérique. En manœuvrant le robinet d'un quart de tour, le patient pouvait inhaler une certaine quantité d'air, sans que l'opérateur fût contraint de lui retirer le masque. Lorsqu'on souhaitait administrer de l'éther ou du chloroforme, il suffisait d'adapter le masque à une bouteille munie d'un bouchon en liège, et de tourner le robinet de manière à ne laisser passer qu'une faible quantité d'air frais.

Introduction du protoxyde d'azote en Grande-Bretagne

La conférence « *On Anaesthesia : Nitrous oxide as a substitute for chloroform and ether* » que William H. Waite⁸⁴ fit devant



Figure 11.20. Masque de James Goodwillie.



Figure 11.21. Ballon ou sac en caoutchouc, muni de son robinet, pour l'inhalation du protoxyde d'azote. Ce ballon mesurait 24,3 centimètres (= 9 pouces) sur 8,1 centimètres (= 3 pouces).

Jean-Baptiste Rottenstein, *Traité d'anesthésie chirurgicale, contenant la description et les applications de la méthode anesthésique de M. Paul Bert*, Germer Baillière, Paris, 1880.

la Société de chimie de Liverpool, le jeudi 21 novembre 1867, marque le début d'un nouvel intérêt pour le protoxyde d'azote dans le domaine de la chirurgie dentaire anglaise.

Quatre mois plus tard, Evans traversait la Manche, s'installait au Langham Hotel de Londres pour y monter un appareil de Sprague. Le mardi 31 mars 1868, après avoir pris des contacts avec le dentiste Arthur Underwood, Evans réussit à faire quelques avulsions dentaires, sous anesthésie protoazotée, au *Dental Hospital*, de Soho Square, suivies d'une autre série d'essais, le soir même, au domicile du dentiste David Hepburn⁸⁵. Douze à quinze extractions dentaires furent réalisées en peu de temps, en présence de l'ophtalmologue Haynes Walton et de 36 autres personnalités. Les membres de la profession médicale et dentaire furent tellement enthousiasmés par la nouvelle méthode, qu'ils profitèrent de l'occasion pour se faire extraire leurs propres dents cariées. Le tube d'aspiration du sac à gaz (fig. 11.21) se terminait par une embouchure en os ou en ébène, et comportait un robinet, muni de valves d'expiration et d'inspiration. Enos, le neveu d'Evans, fut chargé de presser les lèvres du malade contre le tube d'inhalation, de manière à empêcher toute pénétration de l'air atmosphérique. La quantité de gaz inhalée était de l'ordre de neuf litres.

Le jeudi matin, 2 avril 1868, Evans répéta ses expériences au *Dental Hospital*, et l'après-midi, au *Central London Ophthalmic Hospital*⁸⁶. Les cinq interventions (une tumeur de la paupière supérieure, deux strabismes, une blépharoptose héréditaire, un ectropion) se déroulèrent facilement⁸⁷.

Le vendredi 3 avril 1868, Evans se déplaça au *Moorfield Central Ophthalmic Hospital*⁸⁸, où il administra l'anesthésique aux patients des docteurs Critchett et G. Lawson⁸⁹.

Réactions et discussions des chirurgiens et des dentistes anglais

La fréquence du pouls, au début de l'inhalation, puis son affaiblissement lorsque l'anesthésie s'installait, la pâleur des traits, la dilatation des pupilles, l'aspect bleuté du visage du patient, avaient frappé les médecins et les dentistes anglais. Arthur S. Underwood, David Hepburn, Alfred Coleman, de même que Joseph Thomas Clover⁹⁰,

H. Potter, Charles James Fox, William A. N. Cattlin, de Brighton, Burdon Sanderson, Critchett, G. Lawson, qui avaient assisté aux premiers essais, ne furent pas vraiment convaincus de l'innocuité du procédé. Ces professionnels se rendirent rapidement compte qu'Evans ne maîtrisait pas la technique. Le gaz avait été préparé avec du nitrate d'ammonium acheté en Grande-Bretagne, et Evans se demandait si les difficultés auxquelles il se heurtait ne venaient pas du matériel employé ou de la rapidité avec laquelle le gaz avait été fabriqué. Evans n'avait pas l'expérience de Colton. Il rencontra une vive opposition de la part de Benjamin Ward Richardson, qui tenait le protoxyde d'azote pour le plus dangereux des anesthésiques⁹¹. Ces remarques suscitèrent de vives réactions de la part de George Watt⁹², co-éditeur du *Dental Register of the West*.

Le 9 avril 1868, Alfred Coleman⁹³, chirurgien-dentiste au *St. Bartholomew's Hospital* et au *Dental Hospital* de Londres, fabriqua lui aussi du protoxyde d'azote. Parmi les cinq patients auxquels Coleman fit inhaler le gaz en vue de leur extraire des dents, quatre furent parfaitement insensibilisés. Le cinquième, effrayé, arracha le masque d'inhalation des mains de l'opérateur. Paget⁹⁴, chirurgien au *Sitwell Hospital*, résuma parfaitement bien les craintes exprimées par quelques confrères, en déclarant qu'avec un appareil aussi encombrant que celui que Coleman venait d'utiliser, il ne sera pas possible de se servir du protoxyde d'azote dans un cabinet dentaire.

À la fin de l'année 1868, le théâtre opératoire du *Dental Hospital* de Londres fut équipé d'un gazomètre fixe, pouvant contenir 400 litres (= 106 gallons) de protoxyde d'azote. De petits gazomètres, semblables au spiromètre de Sir Jonathan Hutchinson, écrivait Charles Kidd⁹⁵, avaient été spécialement fabriqués pour les cabinets médicaux privés. Ainsi, un millier de dents environ purent être extraites, à Londres, au cours de l'année 1868.

Underwood, Clover, Hepburn et Coleman ne manquèrent pas de faire remarquer que les signes d'asphyxie impliquaient une étroite surveillance du cœur et des poumons. Une dizaine de jours plus tard, Coleman endormait des patients au protoxyde d'azote pour des interventions chirurgicales plus importantes⁹⁶. Il s'agissait avant tout de tester ses propriétés stupéfiantes pour des interventions réputées pour être difficiles à anesthésier (opérations rectales ou vaginales). À la suite d'un essai réussi, Paget



Figure 11.22. Administration du protoxyde d'azote. Joseph Thomas Clover, « On the administration of nitrous oxide », *The British Journal of Dental Science*, 1868, p. 487.

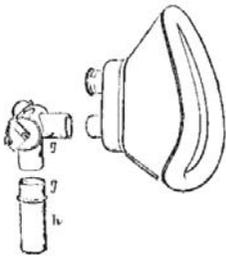


Figure 11.23. Schéma de l'embouchure de Joseph Thomas Clover, dessiné par Coxeter, avec son coussinet rempli d'eau. D'après Alfred Coleman, « Protoxide of nitrogen as an anesthetic », *The Bartholomew's Hospital Reports*, 1868, p. 156.

exécuta quatre nouvelles interventions au service de Sitwell⁹⁷. Le lendemain, à l'hôpital universitaire, Clover utilisait son appareil à chloroformer, auquel il avait ajouté un robinet qui lui permettait de réguler l'arrivée du protoxyde d'azote (fig. 11.22). Dès que le visage du patient bleuissait, Clover retirait le masque, laissait passer de l'air dans les poumons, puis le réappliquait à nouveau. Clover⁹⁸ estimait qu'il était judicieux de donner la préférence à l'anesthésie au protoxyde d'azote dans certaines opérations oculaires, dans les réductions de fractures ou de hernies, ainsi que pour les extractions dentaires simples. Il était souhaitable de réserver l'anesthésie au protoxyde d'azote aux interventions de courte durée. Les risques d'asphyxie augmentaient en effet en fonction de la longueur de l'opération.

Pour compléter la liste des extractions dentaires réalisées en mai 1868, on peut encore citer celles pratiquées au *Dental Hospital* de Londres par G. A. Ibbetson, Hepburn Junior et Wallis, Stevens et Charles James Fox. Le protoxyde avait été administré tantôt par Clover⁹⁹, tantôt par Coleman¹⁰⁰. John Murray¹⁰¹, du *Middlesex Hospital*, administra le protoxyde d'azote, pour la première fois, le 26 mai 1868.

Les chirurgiens londoniens et, parmi eux, Clover et H. Potter, qui avaient déjà une longue expérience de l'anesthésie au chloroforme, portèrent alors une attention particulière aux multiples questions soulevées par le protoxyde d'azote. Pendant ce temps, Evans¹⁰² continuait à vanter les mérites du gaz hilarant. Il trouvait que c'était l'anesthésique qui offrait la plus grande sûreté, à condition, bien entendu, d'être prudent, et de veiller à ce que sa fabrication soit faite à partir d'un nitrate d'ammonium pur, bien blanc, dépourvu de sulfates et de chlorures. La purification du gaz devait être particulièrement soignée, et les vapeurs jamais conservées trop longtemps dans les sacs en caoutchouc. Evans pensait que l'éther déprimait les patients, les rendait malades, à cause de l'acide acétique introduit dans le sang. Cette affirmation suscita une vive réaction de la part d'Arthur Ernest Sansom¹⁰³, qui réfuta ce jugement, point par point. Pour Sansom, le protoxyde d'azote n'était pas supérieur aux autres anesthésiques.

Coleman¹⁰⁴ estimait que l'embouchure qu'il avait dessinée avec Potter (fig. 11.23 et 11.24) était bien plus parfaite et beaucoup plus étanche à l'air. De fait, le masque et le tube, muni de valves, de Coleman-Potter étaient semblables à

l'inhalateur que Clover avait fait construire en ajoutant ses propres valves au masque de Francis Sibson. Potter s'était contenté d'ajouter un bourrelet métallique au masque, ainsi qu'un coussinet étanche à l'air. Il fallait appuyer doucement, mais fermement, sur l'embouchure, tout en exerçant une pression de chaque côté des ailes du nez¹⁰⁵.

Coleman et Potter connaissaient-ils les inventions de Préterre ? Il est vrai que chaque fabricant essayait d'apporter ses propres modifications et d'améliorer la qualité des appareils. Mais il ne faut pas oublier que les chirurgiens et les médecins s'attribuaient aussi les inventions de leurs confrères. Une phrase, extraite du *British Medical Journal*, laisse entendre qu'Evans s'était approprié les modifications apportées au gazomètre de Sprague et, par la suite, à celui de Colton : « *The gas is prepared from ordinary coal-gas, by a process and apparatus which Dr. Colton has invented, and which Dr. Evans has modified* ». Ce qui est probablement faux, compte tenu de la date de dépôt du brevet de Préterre.

Le 20 août 1868, Evans¹⁰⁶ adressait une note à Jean-Baptiste Dumas, pour lui faire part des résultats qu'il avait obtenus lors de ses recherches sur l'emploi du protoxyde d'azote liquide comme moyen anesthésique général ou local. Une lettre accompagnait cette note (fig. 11.25), dont les conclusions furent publiées dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*. Elle fut renvoyée, pour examen, à la section de Médecine, à laquelle s'était joint Edmond Fremy, professeur de chimie à l'École polytechnique, au Muséum d'histoire naturelle et à l'École centrale des arts et manufactures.

Evans souhaitait tellement que l'anesthésie au gaz protoxyde d'azote entrât dans la pratique quotidienne, qu'il offrit une somme de 100 livres au *Dental Hospital* de Londres, pour que l'établissement pût acquérir le matériel nécessaire à la fabrication du gaz¹⁰⁷. Evans, dont les activités pendant la guerre de Crimée étaient bien connues, avait-il pour seules pensées de faire bénéficier les indigents de la capitale britannique d'une innovation qui lui paraissait essentielle ? Voulait-il, au contraire, passer aux yeux des Anglais pour un bienfaiteur de l'humanité ? Il est difficile de prendre position !

Samuel Lee Rymer¹⁰⁸ avait bien fait une tentative d'anesthésie au protoxyde d'azote avant l'arrivée d'Evans, à Londres. Le procédé qu'il avait employé, en 1863, a été décrit par Richard Cooper Hopgood¹⁰⁹, en 1864. Rymer

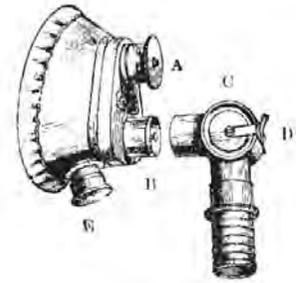


Figure 11.24. Embouchure de Joseph Thomas Clover.

Elle existait en trois grandeurs différentes. En 1874, son coût s'élevait à 30 francs.

D'après Stevens, « Du protoxyde d'azote », *Le Progrès Dentaire*, 1874, p. 201, et feuillets publicitaires du *Progrès Dentaire*, 1879.

A : soupape d'expiration.

B : soupape d'inhalation.

On y adapte un joint coudé, muni d'un robinet D, par lequel on pouvait faire arriver ou supprimer le gaz.

E : douille métallique sur laquelle vient se fixer le réservoir à gaz en caoutchouc.

Séance du 20 Août 1868
 Paris
 Monsieur Dumas
 Directeur, Bureau de l'Institut, etc.
 Monsieur,
 Je prends la liberté
 de vous adresser quelques observations
 que j'ai développées à l'Académie des
 Sciences; je vous serai très recon-
 naissant si vous voulez bien les
 lui soumettre.
 Si j'ai recouru à vous comme
 intermédiaire, c'est non seulement
 en raison de l'intérêt bien connu
 que vous portez à la science en faisant
 de toutes les inventions scientifiques,
 mais encore, parce que votre renom

appuie de toute son autorité, des
 décisions pour les quelles j'ai cherché
 une nouvelle application, qui, je l'espère
 bien, sera trouvée aussi utile.
 Veuillez agréer Monsieur
 l'assurance de mes sentiments
 avec respectueux salutations.
 Th. M. Evans, M.D.
 15 rue de la Harpe
 Paris le 20. Août. 1868.

Figure 11.25. Lettre
 de Thomas Evans, adressée
 à Jean-Baptiste Dumas,
 le 20 août 1868.

© Archives de l'Académie
 des sciences de l'Institut de France.

ne parle que de cinq anesthésies au protoxyde d'azote. L'extraction d'une prémolaire supérieure, chez un patient de seize ans, fut un succès complet. La mort d'une jeune patiente et les difficultés rencontrées, l'incitèrent toutefois à abandonner cette forme d'anesthésie.

La prudence était de règle parmi les chirurgiens anglais. À l'instigation de Coleman et de William A. N. Cattlin, ils proposèrent de mener une grande enquête nationale afin de recueillir un maximum d'informations sur le protoxyde d'azote, d'en reconnaître les dangers, et de se faire une idée précise sur le bien-fondé de la méthode. Une commission fut créée à cet effet, le 11 avril 1868. Elle était composée de Sir John Tomes, Coleman, Hepburn, Underwood, du président James Parkinson, de Harrison, et des secrétaires Drew et Charles James Fox. Ils avaient pour mission de s'informer, de prendre contact avec les membres de la profession médicale intéressés par l'anesthésie au protoxyde d'azote, et de communiquer les résultats de leurs enquêtes au cours des différentes réunions de la Société odontologique. Les investigations, menées avec diligence, aboutirent à la rédaction d'un rapport, qui fut publié dans le *British Medical Journal*, le 12 décembre 1868. Les avantages apportés par le protoxyde d'azote étaient liés, avant tout, à la rapidité de l'installation de l'anesthésie (le temps le plus court ayant été de 25 secondes), à la promptitude du réveil du patient, à la non-irritabilité du produit, marquée par l'absence quasi totale de nausées ou de vomissements (moins d'un pour cent des malades en avaient été affectés) et, en période post-opératoire, par l'absence de maux de tête ou le défaut de sensations de vertiges.

Parmi les inconvénients, il fallait tenir compte de la rapidité du réveil du patient. Cette célérité devenait un handicap pour les opérations de longue durée, le patient se trouvant instantanément confronté au phénomène de la douleur opératoire. Les difficultés liées au transport du matériel, à la fabrication du gaz, à la complexité et au coût élevé des appareils, constituaient des obstacles importants à la généralisation du procédé anesthésique par le gaz hilarant.

Le comité conseillait d'utiliser des appareils et des masques aussi étanches que possible à l'air atmosphérique, et d'éviter de stocker le gaz dans un sac en caoutchouc. L'air atmosphérique pouvait pénétrer très rapidement dans les sacs par un effet d'endosmose, d'où sa conservation extrêmement limitée.

Anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène

En 1863, Ludimar Hermann¹¹⁰, de Berlin, mena une série de recherches sur les effets physiologiques du protoxyde d'azote, travaux qu'il publia, en octobre 1864 et en juin 1865, dans les *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin* de Karl Bodislaw Reichert et d'Emil Du Bois-Reymond. À deux reprises, le chimiste berlinois avait respiré le gaz à l'état pur et en avait été asphyxié. L'effet produit, écrivait-il, n'était pas désagréable, parce que l'enivrement produit par le gaz ne permettait pas de sentir la dyspnée. Hermann¹¹¹ fit immédiatement la différence entre une personne qui respire le gaz à l'état pur et celle qui respire un mélange du même gaz avec l'oxygène, dans le rapport de 4 à 1. Cette remarque est d'autant plus intéressante qu'elle a été faite le 24 janvier 1867, plus d'un an avant qu'Edmund Andrews ne suggérât d'utiliser un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène. Après avoir pris connaissance des désastres et des accidents, survenus en Allemagne avec le protoxyde d'azote, Hermann s'était empressé d'écrire à Michel-Eugène Chevreul, de manière à ce que ce dernier puisse attirer l'attention des médecins français sur les dangers que le gaz était susceptible de présenter lorsqu'il était inhalé sans oxygène. La lettre de Hermann fut restituée à Chevreul, à la demande de ce dernier¹¹² (fig. 11.26).

Hermann va démontrer que le protoxyde d'azote est un gaz qui agit comme les autres gaz indifférents, que le sang l'absorbe sans le décomposer et qu'il se dissout tout simplement dans le plasma. Le protoxyde d'azote n'est donc pas nuisible par lui-même car, mélangé à l'oxygène, dans les mêmes proportions que l'air, il peut être respiré, sans amener l'anesthésie. Avec un mélange de quatre volumes de protoxyde d'azote et d'un volume d'oxygène, les animaux peuvent survivre pendant très longtemps.

Les progrès de l'industrie en matière de compression des gaz

En 1869, A. Duchesne Aîné¹¹³, médecin-dentiste français, rappelait, dans une étude sur le protoxyde d'azote, que Natterer avait préparé du protoxyde d'azote liquide en grande quantité, en se servant uniquement de pompes.

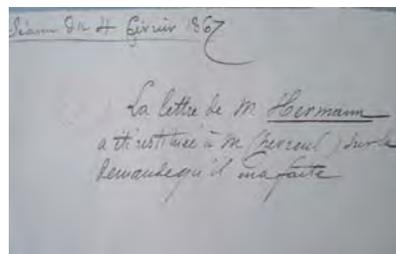


Figure 11.26. Preuve que la lettre de Ludimar Hermann a été rendue à Michel-Eugène Chevreul.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

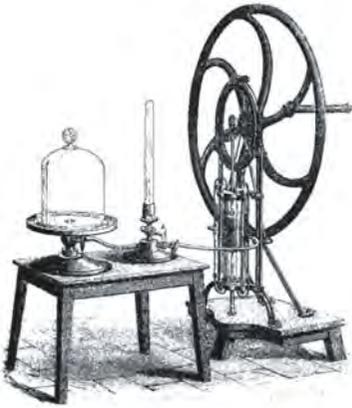


Figure 11.27. Nouvelle machine pneumatique à piston libre, de Louis-Joseph Deleuil, *Annales de Chimie et de Physique*, 1865, t. V, pp. 174-176.

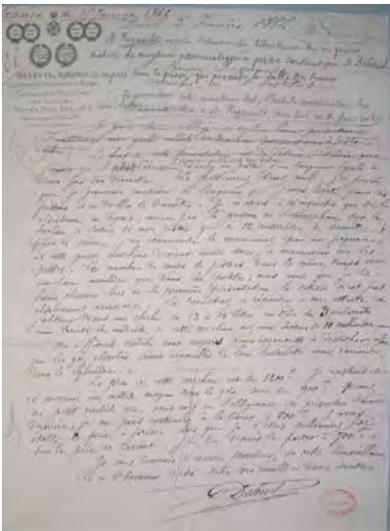


Figure 11.28. Lettre de Deleuil, datée du 5 janvier 1866.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

L'opération était cependant extrêmement pénible. Elle s'exécutait facilement à l'aide de l'appareil de Bianchi, d'après les indications de Dumas.

Le 20 mars 1865, Henri-Victor Regnault présentait, à l'Académie des sciences, une note de Louis-Joseph Deleuil, opticien, constructeur d'instruments de physique et balancier de la Commission des Monnaies, 6, rue du Pont des Lodi, aboutissant rue Dauphine, 8C, Hôtel des Monnaies. Deleuil¹¹⁴ demandait que la nouvelle machine pneumatique à piston qu'il venait de construire, fût exposée à l'Institut (fig. 11.27). Il avait cherché, avant tout, à résoudre l'une des questions qui avait été maintes fois posées aux industriels : arriver à faire plus rapidement le vide et, surtout, tenter de diminuer les efforts démesurés exigés par l'opération et éliminer le problème de l'usure des pièces principales et accessoires de la machine. Ces altérations étaient liées, la plupart du temps, au frottement du piston métallique sur la paroi du cylindre. Il fallait arriver à réduire la résistance des soupapes, en essayant de supprimer les huiles qui servaient à lubrifier les corps de pompe et qui encrassaient si facilement les conduits et les soupapes. Cette machine pouvait être utilisée pour comprimer les gaz jusqu'à la limite de deux atmosphères ou pour puiser un gaz dans un réservoir et le comprimer dans un autre. Le petit modèle, essentiellement pratique, enlevait, à chaque coup de piston, environ 750 centimètres cubes de gaz, alors que le modèle supérieur en enlevait près de deux litres. Deleuil avait fixé le prix de ce modèle, approximativement, à 500 francs, et celui du modèle supérieur à 800 francs. Il espérait qu'il pourrait fabriquer, par la suite, des appareils à de meilleures conditions mais, comme souvent, elles ne purent être révisées à la baisse¹¹⁵. Deleuil revint en effet sur la question du prix de revient, le jour de l'exposition du modèle supérieur. Cette présentation eut lieu dans la pièce qui précède la salle de séances de l'Académie des sciences, le 15 janvier 1866 (fig. 11.28). Le prix affiché était maintenant de 1 200 francs. Le modèle intermédiaire que Deleuil venait de construire pour l'occasion coûtait 900 francs. Quant au petit modèle, qui avait été affiché l'année précédente à 500 francs, il n'était plus possible de le livrer à ce prix. Il avait fallu le porter à 700 francs, ce qui correspondait à une augmentation de 40 %. Sans entrer dans les détails techniques, nous pouvons dire que tous les modèles étaient munis d'une éprouvette à dessécher, afin que

tous les gaz absorbés dans le cylindre soient débarrassés de leur humidité¹¹⁶.

Deleuil perfectionna les ajustements de la machine à piston libre et demanda une nouvelle fois à Regnault de la présenter aux membres de l'Académie des sciences. À cet effet, Deleuil rédigea une lettre¹¹⁷, dont le manuscrit a été conservé et dont le texte, contrairement aux deux lettres précédentes, a été publié¹¹⁸. L'appareil fonctionnait comme une pompe pneumatique et foulante. Il permettait de faire le vide au millimètre près et de comprimer les gaz jusqu'à cinq atmosphères, en triplant la longueur du piston par rapport à la section de son cylindre.

Il ne restait plus qu'à comprimer le gaz dans de petites bouteilles, afin de pouvoir les transporter avec plus de facilité.

Les expériences d'Edmund Andrews, de Chicago

En 1867, Maurice Krishaber, 6, rue du Mont Thabor, l'un des membres de la Société du VI^e arrondissement de Paris, qui avait nommé une commission chargée d'entreprendre des travaux de recherche sur l'azote et d'étudier la question du protoxyde d'azote, déclarait que ce gaz était inférieur au chloroforme. Parmi les membres de cette commission, se trouvait Louis-Félix-Émile Magitot¹¹⁹ (fig. 11.29). Les expériences de Krishaber¹²⁰, sur les animaux, lui permirent d'affirmer que le protoxyde d'azote est un gaz qui entraîne la mort par intoxication et par asphyxie, qu'il produit une irrégularité dans le rythme et dans le nombre des battements cardiaques. Alors que le chloroforme exerce une action progressive et régulière sur le cœur, le protoxyde d'azote en ralentit les battements et provoque une respiration irrégulière.

Ce fut le point de départ d'une nouvelle orientation en matière de recherche expérimentale et physiologique des gaz.

En décembre 1868, Edmund Andrews¹²¹, professeur de chirurgie et de matière médicale au *Chicago Medical College*, démontra que l'anesthésie au protoxyde d'azote peut être de meilleure qualité lorsque le gaz est inhalé avec de l'oxygène.

Andrews conforta ses propos par neuf expériences, dont cinq furent exécutées sur des rats et quatre sur des

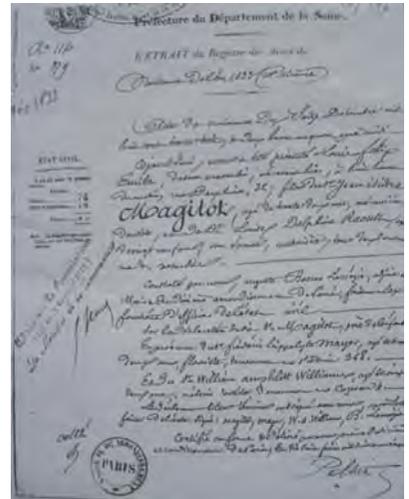


Figure 11.29. Extrait de l'acte de naissance de Louis-Félix-Émile Magitot (16 décembre 1833-1897), fils de Jean-Isidore Magitot, mécanicien-dentiste, et de Louise-Delphine Raoult, couturière. Archives de la ville de Paris, cote 5 Mi1/396.

femmes. Curieusement, aucune d'entre elles ne fut réalisée chez un homme ! La première femme souffrait d'une ankylose du genou. Avant de procéder à l'extension de l'articulation, Andrews lui fit inhaler un tiers d'oxygène et deux tiers de protoxyde d'azote. Ce fut un succès complet. Il n'y eut aucun phénomène de nausées au réveil de la patiente. La deuxième observation portait sur une extraction dentaire, pour l'exécution de laquelle le mélange de protoxyde d'azote-oxygène avait été préparé par le dentiste Rogers, de Chicago. Rogers affirme qu'il avait déjà utilisé un mélange de protoxyde d'azote et d'un tiers d'oxygène quelques années auparavant. Il en avait été pleinement satisfait. Un second dentiste, connu sous le nom de Reber, avait participé à ces premiers essais.

Andrews reconnaissait que l'emploi du mélange oxygène-protoxyde d'azote avait déjà été proposé quelques mois auparavant, en Grande-Bretagne, mais que cette suggestion avait été occultée à cause de quelques réflexions négatives de Benjamin Ward Richardson. Dans un article récent, relatif à la biographie et aux travaux scientifiques d'Andrews, K. Cope¹²² prétend que l'ancien chirurgien militaire de Corinth et de Vicksburg ne savait rien de la prise de position de Richardson, ce qui, comme on vient de le voir, n'est pas exact. Sur le plan théorique, Richardson n'admettait pas que le mélange de protoxyde d'azote-oxygène pût être un moyen sûr ou d'une quelconque efficacité. Andrews rappelait par ailleurs que George Watt, professeur au *Dental College* de Cincinnati, avait fait des expériences similaires, en faisant inhaler alternativement du protoxyde d'azote et de l'air atmosphérique.

D'après Andrews, la quantité optimale d'oxygène devait être le cinquième du volume de gaz inhalé. Comme l'oxygène a la propriété de diluer les vapeurs du protoxyde d'azote, il était indispensable, pour obtenir une anesthésie parfaite, d'empêcher toute pénétration d'air atmosphérique dans les poumons.

Compression du protoxyde d'azote dans des bouteilles métalliques

L'invention du cylindre, pouvant contenir du protoxyde d'azote comprimé, fut une étape importante. En 1865,

l'appareil, qui sert à liquéfier le protoxyde d'azote, se compose d'un réservoir en fer forgé, sur lequel est vissé un corps de pompe, dans lequel se meut un piston (fig. 11.30). On faisait pénétrer le gaz dans le corps de pompe par l'intermédiaire d'une tubulure. La pression soulevait la soupape qui fermait l'extrémité inférieure du réservoir. Afin de faciliter sa liquéfaction, on entourait le réservoir d'un mélange réfrigérant ou d'un courant d'eau froide circulant autour du manchon.

Le 11 avril 1868, Ernest Hart posait le problème de la compression, de la liquéfaction et de la conservation du protoxyde d'azote. Les fabricants se lancèrent aussitôt dans la bataille. Les progrès vont s'effectuer en quelques mois. Au mois de juillet 1868, Evans proposait aux médecins anglais de faire des essais avec un réservoir cylindrique, qu'il avait apporté de France, et dans lequel le gaz était conservé à l'état liquide.

En juillet 1868, William Cattlin¹²³, de Brighton, écrivait, dans le *Medical Times and Gazette*, que du protoxyde d'azote à l'état liquide avait été présenté par Evans, dans une bouteille en bronze d'aluminium. En y regardant de près, Coleman avait devancé Evans de quelques semaines. Le 11 juin 1868, la firme George Barth, 26, Duke Street, Bloomsbury Square, à Londres, lui avait déjà fourni la première bouteille de gaz comprimé de 15 gallons, en fer forgé. Coleman¹²⁴ se servit à plusieurs reprises de ces bouteilles, au cours des interventions qu'il pratiqua au *Dental Hospital* de Londres (fig. 11.31 et 11.32).

En 1869, Préterre¹²⁵ écrivait, fort à propos, dans son mémoire sur les propriétés physiques et physiologiques du protoxyde d'azote liquéfié, que la liquéfaction du protoxyde d'azote est une opération coûteuse et que sa conservation est fort dangereuse. Un vase fermé, plein de protoxyde d'azote liquide, est un véritable obus. Liquide, il brûle la peau, comme le ferait l'huile bouillante. Préterre préférait l'appareil de Deleuil. La machine de Bianchi exigeait des manœuvres délicates lorsqu'il s'agissait de verser le protoxyde d'azote. Il fallait sortir l'appareil de son enveloppe réfrigérante, le tenir sous le bras ou à la main, tandis que le vase de Deleuil pouvait rester dans son étui protecteur. À Paris, dans les cours publics, on confiait l'appareil aux constructeurs et, dans ce cas, Bianchi ou Deleuil se chargeaient de la manœuvre.

Préterre¹²⁶ appelait l'attention du personnel médical et des préparateurs, sur les dangers que présentaient ces



Figure 11.30. Liquéfaction du protoxyde d'azote et manière de se servir du gaz dans les laboratoires de chimie, d'après Jules-Henri Debray²²⁷.



Figure 11.31. Bouteilles en fer, contenant du protoxyde d'azote liquide. Bouteille n° 1 (30 cm sur 8) : 150 litres de gaz à l'état liquide. Bouteille n° 2 (22 cm sur 7,5) : 225 litres. Coût : 61,50 F. Bouteille n° 3 (15 cm sur 5) : 112 litres. Coût : 41,50 F. D'après Stevens, « Du protoxyde d'azote », *Le Progrès Dentaire*, 1874, p. 198.

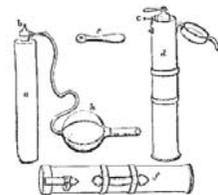


Figure 11.32. Sac de Cattlin et bouteille de protoxyde d'azote, vendus par Coxeter.

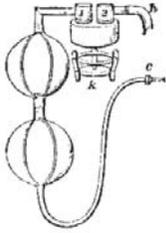


Figure 11.33. Passage du protoxyde sur de la chaux éteinte contenue dans les récipients n° 1 et 2. Alfred Coleman, « Protoxide of nitrogen as an anaesthetic », *St. Bartholomeu's Hospital Reports*, 1869, p. 156.



Figure 11.34. Gazomètre contenant du protoxyde d'azote liquide. En vente à la succursale parisienne de Claudius Ash et Fils, 100, rue de Richelieu, à Paris. Coût d'un gazomètre de 27 litres, en 1879 : 110 F ; de 36 litres : 125 F ; de 54 litres : 140 F. D'après Stevens, *Le Progrès Dentaire*, 1874, p. 199.

appareils. Ils volaient facilement en éclats sous l'effet de la pression. Il fallait surtout se garder de les exposer au soleil et ne pas vouloir les conserver à proximité d'un foyer.

Comprimé d'une façon convenable, le gaz se retrouvait dans le même état que le gaz d'éclairage comprimé de certains quartiers de Paris. Préterre¹²⁷ tentera même par ses propres moyens de comprimer le gaz dans des bouteilles en fer.

Ce n'est qu'à la fin de l'année 1869 que la firme anglaise Coxeter & Son réussira à commercialiser du protoxyde d'azote comprimé sous une forme convenable et à un prix honorable. En 1870, Georges Barth et C^{ie} et Coxeter produisaient 60 000 gallons (soit 272 766 litres) de protoxyde d'azote par an. Cette quantité correspondait, approximativement, à 15 000 anesthésies, majoritairement administrées par les dentistes¹²⁸.

Coleman¹²⁹ imagina de purifier le protoxyde d'azote en éliminant le gaz carbonique expiré. Des récipients, contenant de petits morceaux de chaux éteinte, légèrement humectés par de l'eau, furent rapidement ajoutés aux gazomètres. Le récipient n° 1 était fixé sur le tube relié aux deux sacs de gaz, et le récipient n° 2 fixé sur le tube qui conduisait à l'embouchure (fig. 11.33).

En 1878, la manufacture Claudius Ash et Fils fit construire un nouveau gazomètre en cuivre épais, nickelé, de 8 gallons (= 36,36 litres) de capacité, monté sur un trépied (fig. 11.34). L'appareil complet coûtait 300 marks.

Le gazomètre de Robert Telschow, conseiller de la cour, à Berlin

Les gazomètres allemands étaient loin de satisfaire les médecins et les dentistes. Stephan Ulbrich¹³⁰, de l'université de Reichenberg, regrettait beaucoup que les fabricants autrichiens importent uniquement des produits anglais.

En 1897, l'anesthésie au protoxyde d'azote était tombée en discrédit auprès des dentistes allemands. Convaincu que cette méthode était la meilleure et la moins dangereuse pour la chirurgie dentaire, Robert Telschow¹³¹ modifia la construction de son gazomètre (fig. 11.35 et 11.36), en contrebalançant le poids de la cloche à eau par un contrepoids, accroché au milieu d'une tige support. Le gazomètre devait être suffisamment grand, pouvoir contenir une grande quantité de gaz et, surtout, être contrôlé avant chaque utilisation pour parer à son vieillissement.

L'appareil fut essayé à la clinique dentaire de Brandl, à Berlin. Un autre appareil, portatif celui-ci, servait aux opérations de courte durée (fig 11.37).

Recherches menées par les dentistes et les médecins, au sujet de l'action physiologique du protoxyde d'azote liquéfié

Il serait faux de penser que Colton ne rencontrait aucune opposition lorsqu'il sillonnait les États-Unis pour présenter le gaz hilarant. En janvier 1861, Amos Westcott¹³², fondateur du *New York College of Dental Surgery*, qui avait travaillé pendant six ans dans le domaine de la chimie appliquée, démontra, dans le *Syracuse Daily Journal*, que Colton ne possédait aucune compétence en matière de physiologie, ni aucune connaissance spécifique en matière d'affinités chimiques des gaz. Westcott estimait que le protoxyde d'azote était un anesthésique dangereux. Il n'était pas le seul ! Le dentiste C. W. Foster¹³³, de Shelburne Falls (Massachusetts), émettait les mêmes restrictions à son égard. Colton¹³⁴ répondit aux attaques de ses confrères, en affirmant qu'il avait inhalé le gaz plus de trois cents fois en un an et demi, et qu'il l'avait administré, sans le moindre accident, depuis quatorze mois environ, à six ou douze personnes par jour (excepté le dimanche) ! Il prétendait que les dentistes faisaient tous la même erreur, en faisant inhaler des quantités de gaz trop faibles (trois à quatre gallons), alors qu'il fallait se munir d'un sac de six gallons et d'un gaz préparé quarante-huit heures auparavant.

En 1869, Evans se rendit aux États-Unis. Il y séjourna jusqu'au 3 août, avant de reprendre le paquebot pour la France¹³⁵. Il en profita pour publier les résultats de ses travaux de recherche expérimentale sur l'action physiologique du protoxyde d'azote et de l'acide carbonique¹³⁶. Evans avait porté son attention sur les signes distinctifs post mortem, observés après l'inhalation des deux gaz. Avec le protoxyde d'azote, écrivait-il, il n'y a pas d'effet toxique sur le sang. Il n'en allait pas de même avec le gaz carbonique. Chez le lapin, la mort, par inhalation de l'acide carbonique, produisait une congestion du système veineux. Le sang était noir, le foie congestionné, alors que les poumons ne l'étaient pas. Cette pâleur des poumons entraînait en contradiction avec la teinte observée



Figure 11.35. Gazomètre de Robert Telschow pour l'inhalation du protoxyde d'azote. *Correspondenzblatt für Zahnärzte*, 1881 et *The British Journal of Dental Sciences*, 1878, pp. 426-428.



Figure 11.36. Nouveau gazomètre de Robert Telschow, *L'Odontologie*, 1897, p. 153.

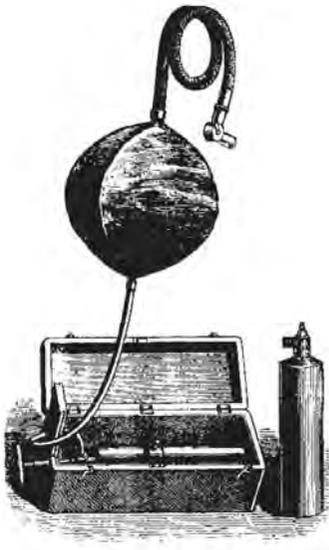


Figure 11.37. Caisse avec des anneaux, contenant une bouteille de protoxyde d'azote à l'état liquide. Cette bouteille était reliée à un sac de Cattlin. Dimensions du tube cylindrique en caoutchouc et soie : 42 centimètres de long, 18 de large et 15 centimètres de haut. Prix de l'appareil complet en 1879, avec 450 litres de gaz : 245 francs. Extrait d'un feuillet publicitaire du *Progrès Dentaire*, 1879.

par Orfila¹³⁷, Lallemand, Perrin, Duroy, Andrews, Steinmetz et Graefe, qui avaient signalé que ces organes étaient congestionnés et que les poumons étaient gorgés de sang noir. L'acide carbonique avait provoqué la contraction des fibres musculaires des capillaires, chassant ainsi le sang vers les troncs principaux des vaisseaux pulmonaires. Après un décès lié à l'inhalation du protoxyde d'azote, les poumons étaient crépitants. Le sang recueilli lors de l'incision des artères contenait des bulles de gaz, qui, mélangées au mucus, se retrouvaient également dans les ramifications bronchiques. En pratiquant l'autopsie des animaux empoisonnés par le protoxyde d'azote, Evans avait remarqué que la congestion veineuse était supérieure à celle qui résultait d'une simple asphyxie, écrivait Arthur Bordier¹³⁸ dans le *Journal de Thérapeutique*.

En France, entre 1869 et 1873, à l'exception des travaux de Préterre et de Joseph-Honoré-Simon Beau, on a l'impression qu'il y a eu une sorte de coup d'arrêt dans le domaine de la recherche sur les propriétés physiologiques du protoxyde d'azote. Seuls quelques dentistes américains et anglais, tels que John Hugh McQuillen, Amos Westcott¹³⁹, de Syracuse (New York), Thomas-Lea Buckingham, du *Pennsylvania College of Dental Surgery*, F. K Crosby¹⁴⁰, de Boston, etc., continuaient à s'intéresser aux effets physiologiques du gaz hilarant et à ses combinaisons chimiques avec l'oxygène. McQuillen¹⁴¹ a présenté ses recherches histologiques aux membres de l'*Odontographic Society*, puis au *Microscopical and Biological Department of the Academy of Natural Sciences*, en octobre 1868.

En 1870, J. J. Colton¹⁴², de Philadelphia, et Robert Amory¹⁴³, de Longwood, Brookline, publièrent des brochures sur l'action physiologique du protoxyde d'azote chez l'Homme et chez les animaux inférieurs. Colton avançait la théorie d'une oxydation des centres nerveux, alors que pour Amory, l'effet anesthésique du protoxyde d'azote diminuait en fonction de l'oxygénation, à cause de la stagnation du sang dans les capillaires.

Le samedi 7 juin 1873, Félix Jolyet¹⁴⁴ exposait, à la Société de biologie, les premiers résultats des recherches qu'il avait menées avec son collaborateur Tony Blanche, sur les effets du protoxyde d'azote chez les animaux. Elles venaient confirmer celles de Ludimar Hermann, réalisées sur les animaux, tout en apportant des informations complémentaires sur la germination des graines d'orge et de

cresson. Jolyet et Blanche¹⁴⁵ en informèrent l'Académie des sciences, le 23 juin 1873. Les graines placées sous les cloches à air atmosphérique germaient beaucoup plus rapidement que celles placées dans le protoxyde d'azote pur. Deux ou trois jours suffisaient pour voir apparaître une petite tige, alors que celles qui avaient été placées dans le protoxyde d'azote ne donnaient aucun résultat, avant neuf jours pour l'orge, et quinze jours pour le cresson. Il suffisait d'y laisser pénétrer une petite quantité d'oxygène pour qu'elles se mettent à germer à leur tour. Lorsqu'on répétait l'expérience avec des graines en voie de développement, la croissance s'arrêtait dans une atmosphère riche en protoxyde d'azote, et reprenait dès que l'oxygène pouvait à nouveau s'infiltrer dans les vases. Jolyet et Blanche en déduisirent que, si la germination et le développement des plantes sont impossibles dans le protoxyde d'azote, les fonctions de la respiration des animaux ne peuvent pas non plus s'effectuer dans une atmosphère de gaz pur.

Jolyet et Blanche placèrent ensuite des moineaux et des chiens sous des cloches contenant un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, dans des proportions variant de 18 à 21 pour cent d'oxygène et de 60 à 80 pour cent de protoxyde d'azote. Au bout de trois ou quatre minutes, la sensibilité avait disparu chez les animaux qui respiraient le protoxyde d'azote pur et qui furent rapidement asphyxiés. Ceux qui respiraient le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène ne furent pas asphyxiés. Leur sensibilité avait persisté. L'analyse des gaz contenus dans le sang artériel des animaux montrait que, chez le chien, l'insensibilité s'installait lorsque la cloche ne renfermait plus que 2 à 3 % d'oxygène. Jolyet et Blanche en conclurent que l'anesthésie au protoxyde d'azote a été obtenue par privation d'oxygène dans le sang, c'est-à-dire par asphyxie. Blanche répéta ces conclusions dans sa thèse¹⁴⁶, en 1874.

Au même moment, Léon Duchesne¹⁴⁷ menait des travaux similaires, sur les animaux, puis chez l'Homme. Le pharmacien Paul Blondeau lui avait fabriqué du protoxyde d'azote en grande quantité, en faisant passer le gaz à travers une solution de potasse caustique, une solution de sulfate de fer et un flacon laveur. Le gaz était recueilli ensuite dans des ballons en caoutchouc de 20 et de 100 litre (fig. 11.38).

En 1878, à Poppelsdorf, au laboratoire de physiologie animale, Martin Goltstein¹⁴⁸ reviendra sur ces études



Figure 11.38. Bouchons interdentaires ou bâillons, en bois, en ivoire et ébène ou en ivoire et caoutchouc, réunis par un cordonnet de soie, qui étaient placés entre les premières ou secondes molaires, du côté opposé de la dent ou des dents à extraire. Ces écarteurs étaient utilisés par les dentistes pour éviter les morsures.

Le modèle de Mc Adam, avec son manche mobile, s'écartait ou se rapprochait au moyen d'un ressort, en fonction de la fermeture des mâchoires. Il était en vente chez Claudius Ash et Fils, 100, rue de Richelieu, à Paris. Il existait en trois longueurs différentes.

Coût du bâillon en bois, en 1874 :

1 F ; en bois et caoutchouc : 1,75 F ;

en ivoire et ébène : 4,50 F ;

en ivoire et caoutchouc : 6,50 F.

Pour l'extraction de molaires inférieures, le praticien devait protéger la langue contre les dangers du dérapage du davier. Le fait de l'abaisser avec les doigts pouvait être dangereux, dans la mesure où il la refoulait vers l'arrière et obstruait la glotte. Pour écarter la langue, il valait mieux se servir de la cuillère de Clover, l'anesthésiste pouvant tenir l'instrument d'une main.

Le Progrès Dentaire, 1874, et feuillets publicitaires du *Progrès Dentaire*, 1879.



Figure 11.39. © Monument dédié à Claude Martin, à Lyon.

physiologiques, en portant son attention sur l'augmentation de la pression artérielle lors de l'inhalation du protoxyde d'azote. Il démontrera, par l'expérimentation animale, que l'anesthésie au protoxyde d'azote augmente les risques d'apoplexie. Elle était par conséquent formellement contre-indiquée aux personnes souffrant d'hypertension artérielle.

En 1883, Claude Martin, de Lyon (fig. 11.39), étudiait la germination des graines en présence de protoxyde d'azote sous pression.

Décès survenus après inhalation du protoxyde d'azote

Plusieurs décès avaient été décrits dans les revues médicales. Celui du marchand Samuel P. Sears, le mercredi 13 janvier 1864, relaté dans le *New York Tribune* ; d'Edmund Korosine¹⁴⁹, le lundi 24 janvier 1867 ; de Mlle O'Shaugnessy¹⁵⁰, le 12 octobre 1872 ; de Mlle Wyndham¹⁵¹, d'Exeter, le 1^{er} février 1873.

Le 10 décembre 1876, Arthur Bordier¹⁵² signalait trois décès liés à l'inhalation du protoxyde d'azote. Si les accidents primordiaux étaient rares, il ne fallait pas sous-estimer les symptômes secondaires, après la cessation de l'asphyxie momentanée. Ils pouvaient occasionner des crises de larmes, du délire bruyant et des hallucinations, et susciter des idées suicidaires. La congestion encéphalique pouvait provoquer le resserrement des pupilles et augmenter la fréquence du rythme cardiaque. Aussi Bordier conseillait-il le sulfate de quinine, le café, la digitale et l'ergot de seigle, pour lutter contre les accidents secondaires occasionnés par l'inhalation du protoxyde d'azote.

Dans le III^e volume de son *American system of dentistry*, Wilbur F. Litch¹⁵³ a répertorié et analysé onze décès, survenus entre le 13 janvier 1864 et novembre 1884, à la suite de l'inhalation du protoxyde d'azote.

Louis-Félix-Émile Magitot¹⁵⁴ et son élève Jean Redier, qui avaient assisté à plusieurs opérations sous protoxyde d'azote au *Dental Hospital* de Londres, en rappelèrent les points principaux, le 10 mars 1875, au cours de la réunion de la société de chirurgie.

Pour S. Hamilton Cartwright¹⁵⁵, du *King's College*, et pour le médecin londonien I. Burney Yeo¹⁵⁶, l'anesthésie

au protoxyde d'azote n'était pas dépourvue de danger. Yeo et Cartwright soulevaient la question de la qualification des dentistes et de leur capacité à reconnaître une maladie cardiaque, une obstruction des vaisseaux ou une affection valvulaire. Cartwright¹⁵⁷ s'élevait aussi contre l'habitude, prise par les chirurgiens et les dentistes de Grande-Bretagne, de laisser à une servante, à un assistant ou à l'épouse du praticien, le soin d'administrer le protoxyde d'azote. Il estimait qu'il était du devoir du praticien d'informer le patient, de lui faire comprendre qu'il prenait des risques en se faisant endormir par des personnes non qualifiées.

À Genève, le 5 décembre 1883, E. Goetz¹⁵⁸, s'appuyant sur la thèse de Raphaël Blanchard¹⁵⁹, ancien préparateur de George Pouchet et de Paul Bert, comptabilisa, avec raison, sept décès directement imputables au protoxyde d'azote : trois cas pour l'Amérique, trois pour l'Angleterre et un pour l'Allemagne.

En 1893, les journaux professionnels dentaires¹⁶⁰ rapportaient le cas du dentiste londonien Thomas-Samuel Minett, mort à la suite d'une inhalation accidentelle de protoxyde d'azote. Le domestique du praticien avait trouvé son maître, dans un angle de son cabinet, dans une position recroquevillée, la figure cyanosée, l'embouchure d'un appareil à protoxyde d'azote près de la bouche. La main gauche semblait avoir heurté le support de l'appareil. Aussi supposa-t-on que le dentiste avait voulu remplacer l'une des trois bouteilles de gaz qui se trouvaient dans la pièce. Une fuite de gaz put être constatée au niveau du sac de Cattlin. Le robinet à double voie ne semblait pas être en cause, car sa manipulation était trop difficile. L'hypothèse avancée était la suivante : en voulant remplacer l'une des bouteilles, le dentiste aurait eu l'idée d'inspirer la faible quantité de gaz qu'il supposait être restée à l'intérieur, sans doute pour vérifier si la bouteille en contenait encore. Curieuse idée, avouons-le !

Méthode française d'administration du protoxyde d'azote

Trouver le moyen de sortir du dilemme posé par le phénomène asphyxique, concomitant de l'anesthésie protozotique, devint une priorité. L'anesthésie se produisait

uniquement lorsque le patient inhalait du protoxyde d'azote pur, sans aucun mélange d'air atmosphérique. Lorsque le sang ne contenait plus que 5 à 6 % d'oxygène, on observait des phénomènes d'excitation.

Travaux sur l'asphyxie de Claude Bernard

Les premières publications des leçons de Claude Bernard¹⁶¹ sur les anesthésiques, entre le 27 mars et le 25 septembre 1869, sont bien connues. Elles furent rassemblées et publiées, en 1875, dans les *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie*¹⁶².

Pour Claude Bernard, « *l'asphyxie n'est qu'un incident ou un accident qui peut venir se mêler à l'anesthésie, par suite du procédé opératoire employé pour administrer l'agent et uniquement dues à l'action irritante de l'éther, et surtout du chloroforme, sur les voies respiratoires* », irritations créées par la branche du nerf pneumogastrique et par le nerf laryngé supérieur. Ces irritations se propagent ensuite par voie réflexe vers le cœur et les mouvements respiratoires, ce que l'expérience lui avait permis de prouver. L'action de l'anesthésie en elle-même était parfaitement indépendante de l'asphyxie, et se produisait par la moelle épinière et les nerfs, comme le prouvaient ses expériences, réalisées sur des grenouilles. En prenant certaines précautions pour éviter les réactions étrangères à l'anesthésie, on voyait que le sang artériel conservait sa couleur rouge, ce que Girardin et Verrier avaient entrevu en décembre 1847.

Influence de la pression barométrique sur la vie et de l'oxygène en tension sur les organes

Pour comprendre comment les savants étaient arrivés à étudier l'influence de l'oxygène en tension sur les organes, il nous faut revenir aux années trente et au début des années quarante du XIX^e siècle. Il fallut attendre plus de soixante ans pour que le sujet¹⁶³, mis au concours par la Société des sciences de Harlem, en 1773, fût à nouveau reconsidéré.

Le 25 août 1834, Victor-Théodore Junod¹⁶⁴, médecin suisse, inventeur des grandes ventouses, vint lire, à l'Académie des sciences, un mémoire sur les effets de la condensation et de la raréfaction de l'air, opérés tant sur

le corps que sur les membres isolés. Junod venait prouver aux membres de cette société de savants que certains états pathologiques pouvaient être traités dans une atmosphère où l'air était raréfié (fig. 11.40 et 11.41). Dans l'air comprimé, le jeu de la respiration se faisait avec facilité, les inspirations devenant plus profondes et, en même temps, moins fréquentes.

Quatre ans plus tard, l'ingénieur Émile Tabarié¹⁶⁵ adressait, à l'Académie des sciences, les résultats de ses recherches sur l'action exercée par l'air atmosphérique sur le corps humain lors d'un séjour prolongé dans l'air comprimé. Le jeu des condensations et des raréfactions, sur les membres ou sur l'ensemble de l'organisme, produisait « une respiration artificielle et complète contre l'asphyxie ». De plus, l'air comprimé avait des vertus sédatives, une propriété que les médecins pouvaient exploiter pour guérir les maladies des organes respiratoires. Au début d'un séjour dans la cloche pneumatique, le pouls s'accélérait, puis ralentissait progressivement une heure plus tard. Les battements du cœur diminuaient et son rythme se régularisait. Tabarié fit valoir ses découvertes une seconde fois, dans une lettre¹⁶⁶ adressée à Arago, le 6 juillet 1840. Il souhaitait avant tout mettre l'accent sur le respect des transitions brusques d'une pression à une autre, l'air condensé réagissant sur la circulation sanguine en la ralentissant. Il avait constaté que l'air comprimé était efficace dans le traitement des maladies fébriles ou inflammatoires, mais qu'il ne donnait que peu de résultats positifs dans les névroses. Il produisait une sensation générale de froid, ce que Charles-Gabriel Pravaz¹⁶⁷, ancien élève de l'École polytechnique et médecin orthopédiste de Lyon, avait mis en évidence, le 31 juillet 1838 (fig. 11.42). Dans une partie inédite de sa lettre à Arago, Tabarié s'élevait contre les expériences rapides et grossières de Pravaz, « qui, de son propre aveu et de l'aveu de Mr. Thénard, de son épouse et de leur fils, qui en ont eu connaissance vers la fin de 1838, n'avaient jamais dépassé la durée de vingt minutes, en tout. C'était révéler implicitement son impuissance » et n'avoir pas bien compris qu'il fallait sacrifier environ une demi-heure avant de placer un individu dans une cloche pneumatique, jusqu'à ce que l'équilibre de la nouvelle pression fût atteint. Pravaz, ajoutait Tabarié, prétend posséder deux appareils, comme ceux que lui-même avait fait construire et fonctionner à Chaillot. Cela, Tabarié ne le contestait pas ; le médecin lyonnais était venu les voir. Or, dans l'article

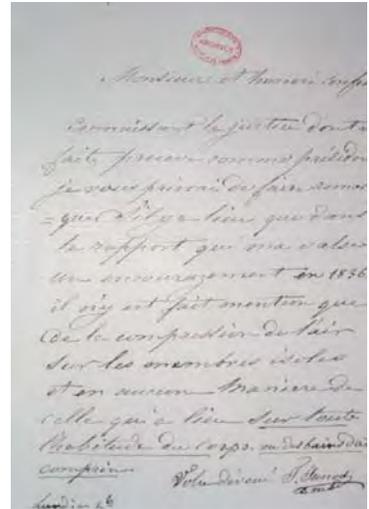


Figure 11.40. Lettre de Victor-Théodore Junod.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

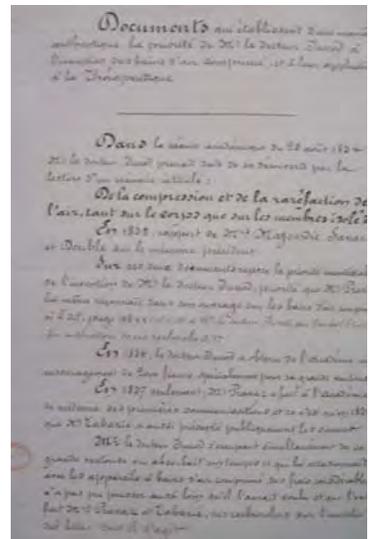


Figure 11.41. Documents établissant d'une manière formelle la priorité du docteur Junod à l'invention des bains d'air comprimé. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1855.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

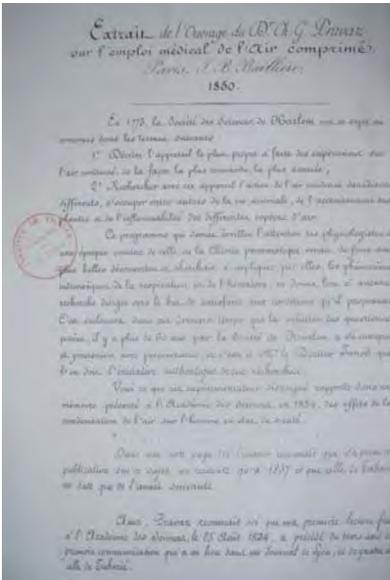


Figure 11.42. Extrait de l'ouvrage original de Charles-Gabriel Pravaz, sur l'emploi médical de l'air comprimé. Concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1869. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

de Pravaz, publié en 1838, dans le *Bulletin de l'Académie de médecine*, ce dernier précise bien qu'il avait fait construire un appareil en 1836. Cette cloche pouvait recevoir deux personnes et ressemblait à celle de Junod. Il y avait séjourné lui-même pendant vingt minutes, sous une pression d'une demi-atmosphère, afin de soulager une fatigue et une céphalalgie. Mais voilà, et c'est là que Tabarié revendique la priorité de son invention, « M. Pravaz ignore encore que mes appareils, ébauchés depuis 1832, sont complets et brevetés depuis 1835, bien que, jusqu'à ce jour, je n'en ai recueilli aucun fruit. Et, sous le rapport des applications et des expériences, M. Pravaz, exhumant les méprises physiologiques de M. Junod, refait une théorie d'excitation pulmonaire, contre laquelle tous les faits protestent, et de laquelle aussi je prends acte officiellement. Je m'inscris surtout contre certains résultats d'expérimentation, sans preuve, comme celui-ci : 'Dans le bain d'air condensé à une demi-atmosphère, l'excrétion de l'acide carbonique est augmentée d'un tiers' »¹⁶⁸. Tabarié se promettrait d'en apporter la preuve. Il est vrai que Pravaz avait bien ajouté, en note, à la fin de son article, que Junod et Tabarié n'étaient pas d'accord sur l'influence exercée par l'air comprimé sur le système circulatoire. Junod affirmait que le pouls était plus fréquent dans le bain d'air, tandis que Tabarié le voyait ralentir, une différence que Pravaz attribuait au mode expérimental, ce qui était bien évidemment erroné.

Les résultats que Tabarié obtenait avec l'air comprimé semblaient favorables au traitement des maladies des organes respiratoires, notamment avec des pressions faibles de 2/5 d'atmosphère. Comme en témoigne le récit de Tabarié, à l'occasion du traitement de l'aphonie de M. Martin, de Strasbourg, la guérison n'était pas toujours évidente. Dans une autre partie inédite de la lettre de Tabarié à Arago, ce dernier reconnaissait, en toute honnêteté, qu'il n'avait réussi qu'à moitié : « L'aphonie de M. Martin n'était que symptomatique et ne se liait à aucune affection du larynx ou des poumons, ainsi que l'a constaté M. le docteur Bertin, mon ami, Directeur de mon établissement de Montpellier. Néanmoins, l'usage de la cloche, pendant 15 séances de deux heures chacune, et à une pression de 32 ou 40 centimètres de mercure, a sensiblement amélioré la voix et déterminé un mieux général incontestable. »¹⁶⁹ Cinq nouvelles séances n'y avaient rien changé. Tabarié avait toutefois constaté que, lorsque l'air condensé n'exerce qu'une influence curative faible ou nulle, il est bien rare qu'il ne

suscite pas la manifestation d'autres symptômes qui indiquaient le véritable siège de la maladie. Il devenait alors un moyen de diagnostic. C'est ce qui avait eu lieu chez M. Martin, pour lequel l'affaiblissement de la voix tenait à une névralgie ancienne de l'estomac.

Cet exemple montre qu'un échec n'est pas forcément totalement négatif. Il peut être le point de départ d'une nouvelle réflexion ou de l'élaboration d'une nouvelle théorie.

Le 19 novembre 1840, Pravaz¹⁷⁰ adressait de nouvelles observations sur les bains d'air comprimé à l'Académie des sciences. Elles ne concernaient plus, comme en 1838, le traitement des surdités catarrhales, l'arrêt de certaines hémorragies capillaires ou le traitement préventif de la consommation tuberculeuse, mais celui de l'atrophie de l'un des poumons en cas de pleurésie, ou celui des difformités sternales avec dépression de la cage thoracique, dans les maladies infantiles liées au rachitisme et à la scrophule.

Un rapport favorable fut établi en 1852, par Velpeau, Flourens, Roux, Andral, Rayet, Lallemand, Duméril et Serres. Tabarié et Pravaz furent récompensés chacun, pour leurs travaux¹⁷¹, par une somme de 2 000 francs. Le premier, pour ses essais de traitement des affections respiratoires par l'air comprimé ; le second, pour avoir étudié les effets de la compression de l'air sur les poumons, l'hématose, la circulation et l'audition. Ils avaient été présentés pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1851.

Le 24 mai 1869, Junod, demeurant maintenant 6, passage de la Madeleine, à Paris, appelait à nouveau l'attention de l'Académie des sciences sur les perfectionnements qu'il avait apportés à ses appareils hémoptasiques et à ceux destinés aux bains d'air comprimé. La lettre¹⁷², qui accompagne le manuscrit du volumineux dossier¹⁷³ *Des médications hémospasiques et aérothérapiques, ou de la compression et de la raréfaction de l'air, tant sur le corps que sur les membres isolés*, le confirme parfaitement (fig. 11.43 et 11.44). Ce travail avait été déposé au secrétariat de l'Académie des sciences, en vue de participer au concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1869. Dans la partie consacrée à l'historique de ses recherches, Junod révèle que, dès 1827, il avait décidé de construire une première cloche ou chambre pneumatique, afin de pouvoir donner,

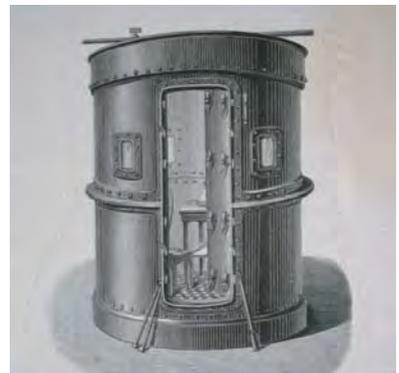
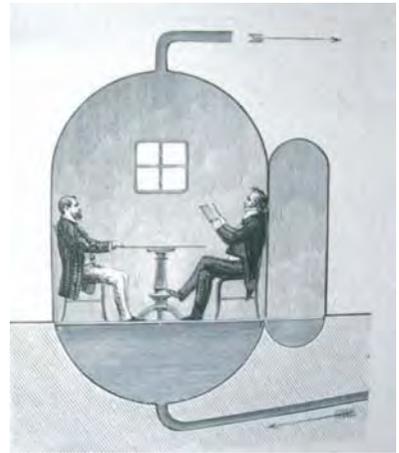


Figure 11.43. Cloches à air comprimé et raréfié de Victor-Théodore Junod.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France. Dossier du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1869.

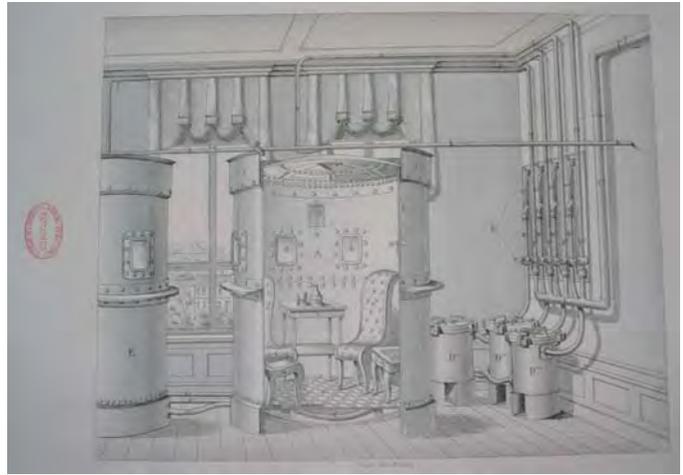


Figure 11.44. Installation complète d'une chambre à air comprimé, de Victor-Théodore Junod, présentée dans son manuscrit.

© Archives de l'Académie des sciences. Carton du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1869.

à volonté, aux malades, des bains d'air comprimé et raréfié à l'aide d'une pompe mue par de la vapeur. Chaque bain d'air durait deux heures, la première demi-heure étant consacrée à établir la pression au degré voulu, et la dernière, à rétablir l'équilibre. L'année suivante, il fit construire une chambre en fer laminé, avec laquelle il fit ses premières recherches thérapeutiques. Elle fut bientôt remplacée par un récipient en forme de cloche, plus facile à déplacer. Il l'installa pour la première fois, en 1830, dans le service de Delpech, à Montpellier, puis, entre 1831 et 1832, à l'hôpital militaire et dans les cliniques de la faculté de médecine de Strasbourg, dans le but de combattre les congestions cérébrales, et enfin, en 1832, à l'Hôtel-Dieu de Paris, lors de l'épidémie de choléra. Junod avait même publié, en 1838, dans la *Gazette Médicale de Paris*, un mémoire sur les effets anesthésiques de l'hyperhémospasie suffisamment prolongée. Sa méthode « amenait un état de défaillance qui efface chez les blessés le sentiment de la douleur ».

On continua donc, au cours des années suivantes, à se servir des cloches à air comprimé pour traiter certaines affections pulmonaires, les hémiplésies, le rhumatisme

et les congestions locales, pour provoquer ou dissiper les syncopes, etc. Aussi n'est-il absolument pas étonnant que les médecins et les physiologistes aient songé à ces chambres d'aérothérapie pour l'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène, en février 1879. Voyons dans quel contexte.

En 1878, Paul Bert a 45 ans. Il souffre d'une périostite due, vraisemblablement, à une infection radiculaire mal soignée. La douleur était si forte qu'elle l'obligea à consulter un dentiste. S'est-il alors adressé à Apolloni-Pierre Préterre par l'effet d'un pur hasard, par curiosité, ou a-t-il été attiré par la renommée de ce dernier en matière d'anesthésie au protoxyde d'azote ? Sachant qu'il fallait extraire la dent, peut-on exclure complètement l'idée d'une certaine appréhension ? Toujours est-il qu'avant de passer aux actes, Bert avait souhaité assister à une séance d'anesthésie au protoxyde d'azote. La réponse de Préterre est tout à fait significative ! Ce n'est certainement pas par clientélisme qu'il lui répondit : « *Croyez-moi, vous n'êtes pas fait autrement que les autres ; ne croyez pas cela, c'est trop laid et cela pourrait vous en détourner* »¹⁷⁴. Préterre avait bien compris que son patient n'était pas très rassuré ! Or Bert¹⁷⁵ connaissait fort bien tous les problèmes liés à l'asphyxie et à l'oxygénation. Il s'était soumis lui-même à une forte compression, en 1877. Des rats et des oiseaux, placés dans une cloche remplie d'air, contenant 40 à 50 pour cent d'oxygène (autrement dit : dans un récipient où la tension de l'oxygène était équivalente à deux ou trois atmosphères), mouraient très rapidement (fig. 11.45).

Le 2 février 1878, dans une communication faite à la Société de biologie, Bert rappelait que « *les gaz susceptibles d'agir sur les organismes vivants, ne doivent cette action qu'à l'état de tension dans lequel ils se trouvent au moment de leur emploi* »¹⁷⁶. Bert savait très bien que l'inhalation du protoxyde d'azote, largement utilisée par les dentistes pour des anesthésies de courte durée, ne donnait lieu qu'à de très rares accidents. Comme il l'écrivit, en juillet 1879, dans la partie non publiée d'une note, adressée à l'Académie des sciences, « *les chirurgiens anglais et américains, frappés des avantages qu'il présente sur le chloroforme et l'éther, ont essayé de tourner la difficulté insurmontable, en apparence, que présente les dangers d'asphyxie. Les uns se servent de protoxyde au début des opérations pour obtenir l'insensibilité, afin d'éviter la phase d'excitation, souvent si violente des anesthésiques ordinaires, puis ils l'entretiennent à l'aide*

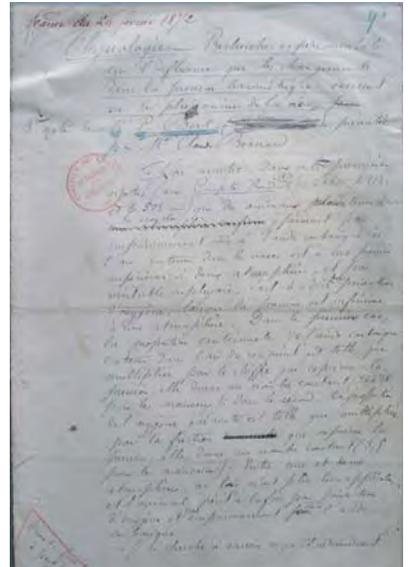


Figure 11.45. Extrait du mémoire de Paul Bert sur ses *Recherches expérimentales sur l'influence que les changements de la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie*, 26 février 1872.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

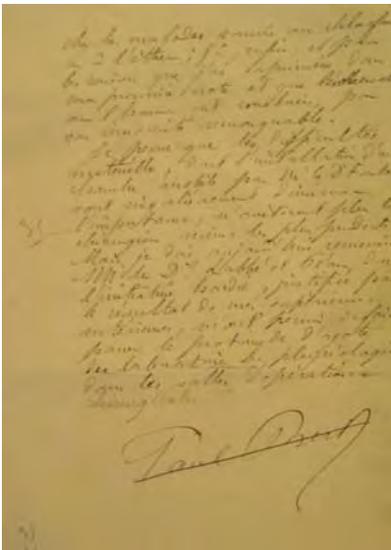
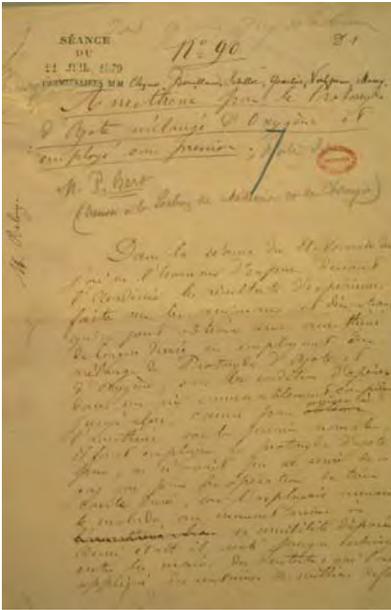


Figure 11.46. Extraits du manuscrit de Paul Bert sur l'anesthésie par le protoxyde d'azote mélangé à l'oxygène et employé sous pression, 21 juillet 1879. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

des vapeurs d'éther, employés comme à l'habitude. Les autres procèdent par séries de phases d'insensibilité très courtes, alternant avec la respiration à l'air libre et le retour à la sensibilité aussitôt que l'asphyxie devient menaçante. Cette dernière méthode ne peut espérer entrer dans la pratique chirurgicale. La première est insuffisante, parce qu'elle n'utilise qu'un des avantages, et non le plus considérable, du protoxyde d'azote. La méthode que j'ai proposée et dont je viens rapporter à l'Académie les premiers résultats peut, seule, permettre à ce merveilleux agent de manifester toute sa supériorité sur les autres anesthésiques »¹⁷⁷ (fig. 11.46). Jules Péan avait employé avec succès l'anesthésie au protoxyde d'azote, continuée par l'éther, par deux fois, pour l'ablation de tumeurs du sein, avant qu'elle ne fût appliquée par les Anglais pour éviter la période d'excitation liée à l'administration du chloroforme¹⁷⁸.

Pour agir sur l'Homme, il fallait que le protoxyde d'azote soit pur et que sa tension soit de 100 pour 100. En exposant le malade à une inhalation prolongée, l'asphyxie apparaissait rapidement. Il fallait sortir du dilemme, trouver une explication et pouvoir remédier au phénomène asphyxique. Bert commença par l'expérimentation animale. Il plaça des rats sous une cloche, avec une pression de 2 atmosphères et 50 pour cent de protoxyde d'azote, ce qui équivalait à une tension de 100 pour 100 de protoxyde d'azote. Les animaux, respirant une quantité d'air suffisante, furent anesthésiés. À la pression de 3 atmosphères et une quantité de protoxyde d'azote suffisante, les rats étaient rapidement anesthésiés, sans traces d'asphyxie. Aussi Paul Bert fut-il en mesure d'écrire : « Les analyses du sang m'ont montré que l'insensibilité survient, chez les animaux, lorsque le sang artériel contient, pour 100 volumes environ, 45 vol. de protoxyde d'azote à la pression normale ; on n'arrive à ce degré de saturation qu'avec le protoxyde d'azote pur, qui endort, mais qui asphyxie. Dans une chambre de tôle où l'air a été comprimé à 25 centimètres, on l'obtient avec un mélange de 85 pour 100 de protoxyde et de 15 pour 100 d'oxygène, mélange qui endort, et permet une respiration normale. »¹⁷⁹

Jean-Baptiste-Vincent Laborde encouragea Bert à poursuivre les expériences. Et, la semaine suivante, le 9 février 1878, ce dernier¹⁸⁰ était en mesure de présenter une communication, à la Société de biologie, sur l'application nouvelle de la loi sur la tension des gaz :

Tension = proportion centésimale Q du gaz, que multiplie la pression barométrique.

Bert retiendra surtout, de ses expériences, qu'une proportion centésimale de gaz permet d'obtenir une anesthésie lorsqu'on augmente la pression barométrique. Comme il avait démonté ses appareils à air comprimé, il lui fallut réinstaller son matériel pour continuer ses recherches. Il s'écoula environ six mois avant qu'il ne fût en mesure de donner des résultats complets. Le 25 mai 1878, il mit des graines de cresson sur du papier mouillé, les plaça dans un récipient en verre, sous une pression de 10 atmosphères, dont une d'air et neuf de protoxyde d'azote. Le 8 juillet, les graines n'avaient toujours pas germé, alors que les graines témoins, semées à l'air libre, avaient déjà grandi. En exposant les graines, laissées dans le flacon, à l'air, elles se mirent à germer dans les délais les plus brefs. La même expérience, réalisée avec 3 atmosphères et demie de protoxyde d'azote, montrait que la germination était ralentie. Entre le 3 et le 15 juillet 1878, il réalisait le même genre d'expériences avec des tranches de muscles et de foie, qui lui prouvèrent que le protoxyde d'azote sous tension s'oppose au développement des microbes liés à la putréfaction¹⁸¹.

Le 26 août 1878, Bert¹⁸² présenta une nouvelle observation d'analgésie, réalisée chez un chien, sans phénomènes d'excitation ni d'asphyxie, et cela malgré la mauvaise qualité de l'appareillage. Au fil des mois, Bert¹⁸³ réussira à prouver qu'on peut garder des chiens sous anesthésie complète au-delà d'une demi-heure, que le protoxyde d'azote ne contracte pas de combinaisons chimiques avec l'organisme, que le gaz se dissout simplement dans le sang et s'élimine instantanément par les poumons dès qu'on enlève le sac d'inhalation.

Le 11 novembre 1878, Bert¹⁸⁴ présentait les résultats de ses recherches à l'Académie des sciences. Il recommandait aux chirurgiens d'employer, pour les anesthésies de longue durée, du protoxyde d'azote sous la tension de 1 atmosphère et d'aménager des salles, spécialement équipées de bains d'air comprimé. Le coût de l'installation fut rapidement évalué. La dépense atteignait la somme de 4 à 5 000 francs. Hors des villes, on pouvait envisager l'installation des cloches portatives sur des véhicules à quatre roues, mais le 21 février 1880, lors d'une conférence tenue à l'hôpital Saint-Louis, Bert¹⁸⁵ reconnut que la chirurgie de campagne et la chirurgie des armées pouvaient difficilement tirer un bénéfice de ces chambres en tôles.

En Allemagne, la méthode de Bert ne fut adoptée qu'en 1881, lorsque Stanislas Klikowitsch utilisa un



Figure 11.47. Établissement d'aérothérapie, avec cloches pneumatiques, du docteur Jean A. Fontaine, rue de Châteaudun, à Paris. Paul Bert, « L'anesthésie par le protoxyde d'azote : travaux récents », *Revue scientifique*. *Le Journal de la République française*, 1880, t. II, pp. 318.

gazomètre de 250 litres de capacité et un masque de Robert Telschow, à la clinique obstétricale du professeur Zweifel, à Erlangen. Le gaz avait été préparé, en ville, par le laboratoire de chimie de Täuber. Albert Doederlein¹⁸⁶, médecin de la clinique de Zweifel, aspira lui-même le protoxyde d'azote, pratiqua des extractions dentaires, une incision d'un abcès mammaire, et plusieurs accouchements, en ville, en emportant le gaz dans un ballon.

Application de la méthode de Paul Bert par les chirurgiens Léon Labbé, Jules Péan et Le Dentu, assistés de quelques dentistes parisiens

Au début de février 1879, Léon Labbé, Préterre, Regnard, Lafont et Bert placèrent une jeune fille de vingt ans sous l'une des grandes cloches à air comprimé de l'établissement du docteur Daupley, rue de Malesherbes¹⁸⁷. La pression intérieure de la chambre était de 17 centimètres ; la tension du protoxyde d'azote légèrement supérieure à la tension du protoxyde d'azote à l'air libre (= 104). Préterre lui fit inhaler du protoxyde d'azote à 85 % et de l'oxygène à 15 %, à l'aide de son embouchure à soupapes¹⁸⁸. L'insensibilité s'installa en quinze secondes, et Labbé put procéder, sans aucune souffrance, à l'extirpation d'un ongle incarné.

Une deuxième opération, l'ablation d'un sein carcinomateux, a été réalisée le 27 mars 1879, par Jules Péan, assisté de Bert, Paul Regnard, Émile-Bernard-Sosthène Nitot, Albert Brochin, et de Jean-Baptiste Rottenstein, auquel on avait confié l'administration du gaz, dans l'une des cloches de l'établissement aérothérapique du dispensaire du docteur Jean A. Fontaine, rue de Châteaudun (fig. 11.47 et 11.48). Rottenstein^{189,190} avait déjà administré le protoxyde d'azote en 1876, pendant 15 minutes, pour une opération pratiquée par Sims, au Grand-Hôtel.

Le 3 avril 1879, Péan réséquait un nerf maxillaire supérieur d'un homme de quarante-sept ans. L'opération, réalisée en présence de Rottenstein, Regnard, Lutaud et Albert Brochin, sous les cloches du docteur Fontaine, sous une pression de 20 centimètres, avait duré douze minutes¹⁹¹. Deux cents litres de mélange gazeux furent utilisés au cours de l'opération. Le malade se réveilla pendant quelques secondes, au moment du remplacement du sac de

caoutchouc par un gros tube d'inhalation en caoutchouc durci. Dorénavant, il fallait penser à prendre des dispositions supplémentaires pour lutter contre la mauvaise gestion des appareils, et s'assurer que de tels incidents ne se reproduiraient plus.

Le 1^{er} mai 1879, prenant la parole à la Société médicale de l'Yonne¹⁹², Bert exposa sa méthode en révélant aux membres de la société, qu'à cette date, six opérations avaient déjà été réalisées. Le 21 juillet, le nombre d'interventions réussies s'élevait à seize. Les prévisions de Bert purent être confirmées. Avec le protoxyde d'azote, la période d'excitation initiale n'existait pas ; il n'y avait pas de nausées, pas de vomissements, et le réveil était quasi instantané.

Après les vacances de l'été 1879, Paris disposait d'une cloche mobile (fig. 11.49), montée sur quatre roues et tirée par des chevaux. La longueur du véhicule atteignait 3,50 mètres et sa hauteur 2,65 mètres. Cette chambre anesthésique sur roulettes pouvait contenir une dizaine de personnes et se déplacer d'un hôpital à l'autre. Fontaine l'avait installée, en premier, à l'hôpital Lariboisière. Huit opérations, réalisées par Léon Labbé, purent être menées à bien dans la seconde quinzaine du mois d'octobre. Labbé et Péan se partagèrent ensuite la chambre mobile. Labbé opérait les mardis, à Lariboisière, et Péan les jeudis, à l'hôpital Saint-Louis¹⁹³. Fontaine envisageait même de construire une cloche pouvant contenir 300 personnes. Il prévoyait de l'équiper de gradins, pour que les étudiants puissent assister aux opérations, un projet décrit par Rottenstein¹⁹⁴.

Résumant les observations chirurgicales importantes rapportées par Rottenstein et par Raphaël Blanchard¹⁹⁵, Albert Brochin¹⁹⁶ réussit à recenser 70 opérations, faites par Péan, Labbé, Deroubaix à Bruxelles (qui avait installé un appareil complet à l'hôpital Saint-Jean), Mallez, Duplay, Le Dentu et Marion Sims. Elles portaient sur des amputations, l'ablation de toutes sortes de tumeurs (y compris les tumeurs fibreuses de l'utérus), des résections de nerfs, en passant par les désarticulations, les réductions de luxations et l'évidement des os. S'y rajoutaient les extractions de séquestres, les résections, l'extirpation d'ongles incarnés, l'ouverture de kystes, les ruptures d'ankyloses, les explorations de fistules anales, les dilatations du col de l'utérus, les lithotomies, l'uréthrotomie, etc.

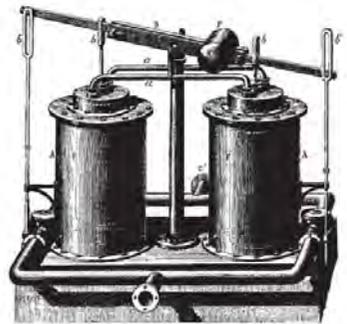
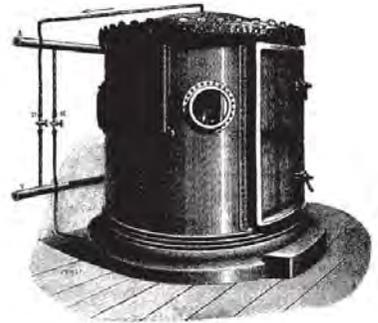


Figure 11.48. Compresseurs hydrauliques de Jean A. Fontaine. Ils furent ajoutés à la cloche pneumatique de l'établissement de la rue de Châteaudun. Leur moteur était actionné par l'eau du canal de l'Ourcq. Il servait au traitement des affections respiratoires. Jean A. Fontaine, *Effets physiologiques et applications thérapeutiques de l'air comprimé*, Germer Baillière, Paris, 1877.

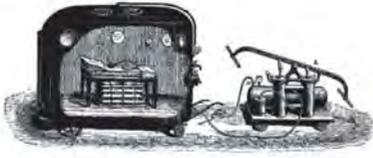


Figure 11.49. Cloche mobile de Jean A. Fontaine, reliée à une pompe à bras à double corps, avec un piston capable de produire 400 à 600 litres d'air à la minute. *L'Union Médicale*, le 18 septembre 1879.

Les cabinets anesthésiques

Les cabinets anesthésiques de L. Guillermin et Roussy

La Suisse possédait deux cabinets anesthésiques pour administrer le protoxyde d'azote sous pression. Ces appareils étaient installés dans les cabinets de L. Guillermin, 53, rue du Strand, et chez Roussy, dentistes à Genève (fig. 11.50).

Guillermin¹⁹⁷ présenta son cabinet anesthésique à la Société odontologique de France, le 4 mars 1880. C'était une cloche ronde, en tôle d'acier, construite d'après le même principe que le cabinet anesthésique d'aérophérapie de Fontaine. On y accédait par une porte, également en tôle d'acier, fermant hermétiquement au moyen d'une bande de caoutchouc. Quatre hublots, aménagés de part et d'autre de la porte, permettaient d'éclairer ou de surveiller l'intérieur de la cabine. Un compteur Limousin indiquait les proportions exactes du mélange gazeux, contenu dans le sac, fixé sous le toit du cabinet anesthésique.

Guillermin pratiquait la « *sursaturation* » du malade, suivant la méthode de Bert. En ouvrant le robinet jusqu'à la pression de 103 centimètres de mercure, le baromètre indiquant 76 centimètres, Guillermin obtenait, en trois minutes, une surpression de 27 centimètres. Lorsque la pression était atteinte, il appliquait un masque de Clover sur le visage du patient, rouvrait le robinet, qui avait été fermé, et portait la pression à 107 ou 109 centimètres.

Le dentiste Roussy avait pratiqué à lui seul une soixantaine d'opérations, en appliquant la méthode de Bert. E. Goetz¹⁹⁸, qui avait assisté Roussy une vingtaine de fois, présenta l'appareil du dentiste à la Société médicale de Genève, le 5 décembre 1883. Il se composait d'une grande cloche ronde, en tôle boulonnée, éclairée par sept hublots. Le cabinet de Roussy était plus large et plus haut que celui de Guillermin (2,26 mètres de haut sur 1,92 mètre de large). L'habitable permettait de recevoir quatre personnes. Une petite ouverture, rendue étanche au moyen d'une double fermeture, permettait à une personne extérieure de passer un instrument à l'opérateur. Un moteur hydraulique, de la force de deux chevaux, placé dans le sous-sol du cabinet, actionnait une pompe à air aspirante et foulante, et envoyait de l'air dans la cloche. Roussy modifia son appareillage en y adjoignant un réservoir,

en tôle, de 1 800 litres d'air, comprimés à 1,5 atmosphère. La pression pouvait être modifiée et régularisée en fonction de la demande du dentiste. La compression préalable de l'air permettait de gagner environ deux minutes. Pour produire une pression de 25 centimètres, il fallait neuf minutes ; avec le réservoir, il n'en fallait plus que sept.

Roussy avait préféré réduire la proportion d'oxygène à 12 % et augmenter celle du protoxyde d'azote à 88 %. L'anesthésie était plus rapide et durait plus longtemps. Jamais Roussy et Goetz ne dépassèrent une tension de 30 centimètres. L'anesthésie a toujours été obtenue après 15 ou 20 inspirations du mélange gazeux.

Les cabinets anesthésiques des dentistes lyonnais Joseph Pradère et Claude Martin

Un brevet d'invention de quinze ans (n° 142530) fut délivré à Joseph Pradère, 81, rue de la République, à Lyon, le 23 avril 1881, pour la construction d'un *Cabinet anesthésique*, une chambre en tôle d'acier, hermétiquement close, à galets et à air comprimé (fig. 11.51). Pradère s'était fait représenter par Ch. de Goguelat, ingénieur civil, 5, rue Franklin, à Lyon. Deux ans auparavant, le médecin-dentiste avait créé une école dentaire, 18, place Bellecour¹⁹⁹.

Pradère avait cherché à alléger sa chambre anesthésique, tout en lui conservant sa solidité. Ce cabinet, de forme rectangulaire, mesurait 2,50 mètres de long sur 2 mètres de large. Le gazomètre et le réservoir à air comprimé étaient disposés au-dessus du plafond du cabinet et, autre avantage, une tige à crémaillère, reliée au gazomètre, indiquait la quantité de gaz qu'il contenait et celle absorbée par le patient. La chambre était équipée de baromètres, de thermomètres, de manomètres, d'un thermocautère et du téléphone (qui commença à se répandre vers 1880). Un poste double, à ventaux concaves, permettait à un autre opérateur de s'introduire dans la cloche, sans faire chuter la pression. Un petit sas, placé sur le côté, autorisait l'introduction d'instruments oubliés, de médicaments, etc.

Le 20 juin 1881, Pradère déposait un nouveau brevet d'invention, qui lui fut accordé sous le n° 143451. Le plus gros inconvénient des anciennes cloches à air comprimé était leur poids. Elles étaient trop encombrantes et ne



Figure 11.50. Le cabinet anesthésique de L. Guillermin. Ses dimensions : 2,20 mètres de haut sur 1,20 mètre de diamètre.
 A : robinet d'entrée de l'air comprimé, au fond de la cabine, à gauche.
 B : robinet pour la dépression et l'aération, au fond de la cabine, à droite.
 C, C : sac contenant le mélange gazeux, au plafond de la cabine.
 D : tuyau partant du sac.
 D' : inhalateur retombant devant le patient.
 E, E, E, E : hublots.
 F : baromètre.
 H : porte de la cloche, ouverte.
 L. Guillermin, « Emploi du protoxyde d'azote sous pression », *Gazette Odontologique*, 1881, p. 132.

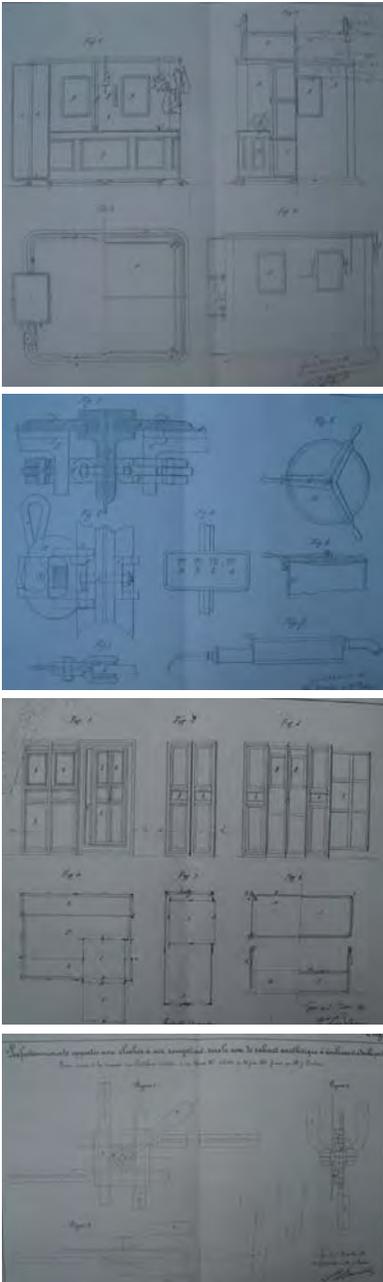


Figure 11.51. Plan et élévations du cabinet anesthésique de Joseph Pradère.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

pouvaient pas être installées dans tous les cabinets. D'où le perfectionnement imaginé par Pradère : trois pièces mobiles, pouvant s'emboîter l'une dans l'autre par un système de coulisses, assemblées par des joints doubles, parfaitement hermétiques. L'ensemble n'était pas plus grand qu'une bibliothèque, facile à démonter. Le sas était indépendant de l'appareil, l'équilibre de pression s'y effectuant par un conduit venant directement du réservoir d'air comprimé. Au repos, ce couloir rentrait dans l'appareil.

Un certificat d'addition, se rattachant au brevet n° 143451, fut délivré à Pradère, le 7 décembre 1881, par l'Office des brevets d'invention de Paul Brocard, 44, rue Ferrandière, à Lyon. Il s'agissait de pouvoir utiliser le cabinet anesthésique comme ambulance portative, en le faisant transporter sur une voiture ou en le fixant sur des essieux coudés. Le perfectionnement portait essentiellement sur le mode de fermeture des portes, sur le remplacement des robinets intérieurs de prise d'air par de simples soupapes, et par l'adoption de galets pour faciliter le déplacement de l'appareil. En complément de ce certificat d'addition, Pradère en ajouta un deuxième, signé par J. P. Seguin, ingénieur civil, 8, rue Constantine, à Lyon. Il concernait les petits sas à air, de volumes différents, formant chacun une petite caisse étanche à vitraux, fermée au dedans et au dehors par une porte coulissante. Lorsque l'opérateur avait besoin d'un objet, il prévenait l'aide qui se trouvait au dehors, soit par écrit, soit par téléphone. Ce dernier faisait le vide dans le petit sas, en ouvrait la porte, y introduisait l'objet demandé et la refermait. Le médecin établissait ensuite l'équilibre de pression entre le sas et le cabinet, ouvrait la porte et en retirait l'objet.

Pradère ne parle ni du coût, ni du temps nécessaire à l'assemblage et au démontage de sa chambre anesthésique. N'était-il pas utopique de vouloir commercialiser un appareil, somme toute peu rentable, compte tenu du nombre de dents extraites en une journée dans chaque cabinet dentaire lyonnais ? On imagine bien une caravane, circulant d'un quartier à l'autre, à l'image des autobus de dépistage actuels, équipés d'un fauteuil dentaire. Il était évidemment bien tentant de rassembler les différentes parois de cette chambre anesthésique, en les faisant coulisser l'une dans l'autre, et de déménager l'ensemble au gré des besoins. À Paris, Fontaine envisageait déjà de construire une chambre anesthésique fixe, pouvant contenir 300 personnes. Mais, pour les maisons de santé et les

hôpitaux des petites villes, le coût d'une installation de ce genre n'était pas envisageable. D'où la proposition, simplifiée, de Pradère.

Nouvelles recherches de Paul Bert

Face aux difficultés matérielles liées aux installations coûteuses et complexes des chambres anesthésiques et, il faut bien le préciser, au nombre limité de ces cabinets, Bert espérait trouver une solution nouvelle permettant d'obtenir une anesthésie prolongée, par le protoxyde d'azote, à la pression normale. Il pensait qu'en sursaturant le sang en oxygène, la sensibilité ne reparaitrait pas rapidement. Aussi expérimenta-t-il sur le chien, à l'aide de l'appareil de Louis Giraud de Saint-Martin²⁰⁰, composé de deux gazomètres, dont la cuve à eau était constituée de deux cylindres concentriques de 100 litres de gaz. Ils fonctionnaient en alternance et étaient enfermés dans une caisse en bois, fermée par un couvercle.

Dès que l'anesthésie était atteinte, Bert faisait inspirer de l'oxygène pur. Les résultats n'étaient pas vraiment satisfaisants. Le protoxyde d'azote dissous dans le sang était rapidement éliminé et la sensibilité apparaissait aussitôt. Il eut alors l'idée d'anesthésier l'animal par le protoxyde d'azote pur, puis de lui faire respirer un mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, dans des proportions voisines de celles de l'azote et de l'oxygène. La forte proportion de protoxyde d'azote était censée s'opposer à la sortie de l'oxygène du sang et prolonger l'insensibilité. Il suffisait de redonner ensuite un peu de protoxyde d'azote pur pour prolonger l'anesthésie, sans aller jusqu'à l'asphyxie. Les premiers résultats expérimentaux²⁰¹ furent présentés à l'Académie des sciences, le 30 avril 1883. Mais il restait à déterminer la proportion exacte du mélange protoxyde d'azote-oxygène pour que le procédé pût être opérationnel.

La cloche anesthésique de Claude Martin

En 1883, Claude Martin²⁰², 30, rue de la République, à Lyon (fig. 11.52 et 11.53), publiait une excellente monographie sur la germination des graines en présence du protoxyde d'azote-oxygène. Bien connu des chirurgiens lyonnais pour ses restaurations nasales et ses réparations



Figure 11.52. Claude Martin (1843-1909), docteur en médecine et dentiste de l'Hôtel-Dieu de Lyon depuis 1874.

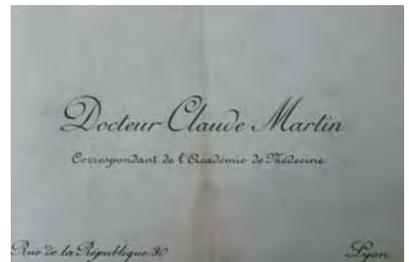


Figure 11.53. Carte de visite. Collection privée.

prothétiques maxillo-faciales²⁰³, Martin avait constaté que les graines germaient beaucoup plus rapidement lorsqu'on augmentait la pression dans la cloche à expérimentations. Il avait fait construire à cet effet une cloche de 250 litres de capacité, munie de hublots, et pouvant supporter une pression d'une atmosphère et demie²⁰⁴. Elle servait aussi à expérimenter sur le chien et à anesthésier des patients au protoxyde d'azote-oxygène sous pression. Lorsqu'il n'était pas indispensable de produire une anesthésie rapide, Martin employait le mélange de Bert (85 % de protoxyde d'azote et 15 % d'oxygène). Pour les opérations de courte durée et la chirurgie dentaire, il donnait la préférence au mélange de 88 % de protoxyde d'azote et 12 % d'oxygène. L'effet anesthésique était alors beaucoup plus rapide.

Classement du protoxyde d'azote parmi les poisons spéciaux

En 1885, à Grenoble, au cours de la XIV^e session du Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, Raphaël Dubois²⁰⁵, ancien préparateur de Paul Bert, professeur au laboratoire de physiologie générale et comparée de la Faculté des sciences de Lyon, fondateur du Laboratoire maritime de Tamaris-sur-Mer, montra que les poisons généraux (éther, chloroforme, alcool, benzine, sulfure de carbone, etc.) agissent sur tous les protoplasmas, végétaux et animaux, et tout particulièrement sur l'eau. Les vapeurs anesthésiques agissaient donc sur l'eau qui entre dans la composition de nos tissus. Elles ne produisaient pas une semi-coagulation du protoplasma, comme l'avait supposé Claude Bernard, mais se substituaient moléculairement à l'eau, chassée des combinaisons formées avec les protoplasmas, en altérant leur constitution et leur mode de fonctionnement, par la déshydratation. « *Les protoplasmas absorbent les vapeurs des liquides anesthésiques et rejettent une certaine quantité d'eau à l'état liquide* »²⁰⁶, écrivait Raphaël Dubois, le 7 juin 1886, dans une note adressée à l'Académie des sciences. Dubois²⁰⁷ avait étudié ces phénomènes au laboratoire du Havre, en observant les feuilles des plantes qui laissaient suinter des gouttelettes d'eau à leur surface, et se fanaient rapidement lorsqu'on les exposait à l'action des vapeurs chloroformiques. C'était à ce déplacement de l'eau dans

les protoplasmas qu'il fallait attribuer la perte du mouvement dans le phénomène anesthésique. L'action déshydratante était plus lente avec l'éther qu'avec le chloroforme. Plus le pouvoir anesthésique du liquide narcotique était élevé, plus la déshydratation était rapide. Dubois avait donc classé les anesthésiques en fonction de leur activité décroissante : 1) chloroforme, 2) benzine, 3) sulfure de carbone, 4) éther sulfurique, 5) alcool.

Or, l'expérience allait montrer que tous les anesthésiques ne sont pas des déshydratants du protoplasme. Le mélange anesthésique de protoxyde d'azote-oxygène, administré sous pression d'après la méthode Bert, n'avait pas le pouvoir de déshydrater le protoplasme. Le protoxyde d'azote agissait selon un mécanisme différent. Il devait être classé parmi les poisons spéciaux et non parmi les poisons généraux, déclarait Dubois²⁰⁸ à la Société de biologie, le 24 octobre 1885.

Marc Laffont²⁰⁹, 245, rue Saint-Honoré, à Paris, préparateur à la chaire de physiologie, eut l'idée de vérifier si l'inhalation de protoxyde d'azote pur ne pouvait pas engendrer des désordres passagers dans les grandes fonctions d'un individu sain. Ces travaux furent présentés, à l'Académie des sciences, le 18 janvier 1886, mais Laffont²¹⁰ avait déjà présenté une communication sur les contre-indications de l'inhalation du protoxyde d'azote pur, à la Société de biologie, le 28 novembre 1884. Il connaissait bien le monde dentaire, pour avoir rencontré un certain nombre de praticiens à l'Institut odontotechnique de la rue de l'Abbaye, à Paris, et y avoir donné des conférences et des conseils sur l'anesthésie au protoxyde d'azote. Plusieurs observations particulières (grossesses, névroses graves, diabète, cardiopathies et épilepsies, où l'inhalation du protoxyde d'azote pur avait été suivie de réactions négatives) lui avaient été fournies par les chirurgiens-dentistes. Ces observations lui permirent d'affirmer que son inhalation n'est jamais inoffensive.

Comme Albert-Jules-Franck Dastre, 46 B, boulevard Saint-Michel, à Paris, avait démontré que l'état asphyxique amenait *une véritable pluie de sucre*, Laffont avait voulu vérifier ce phénomène. Il se soumit lui-même à l'inhalation de protoxyde d'azote pur, après s'être assuré, préalablement, que sa glycémie était normale. Deux heures après deux anesthésies successives, son taux de sucre dans les urines était nettement plus élevé. Il était passé à 1,65 gramme. Six heures plus tard, il y en avait 18,40 grammes. Il fallut

quatre jours pour que la glycosurie redevienne normale. Laffont pratiqua ensuite de nombreuses expériences sur le chien, prouvant que l'anesthésie protoazotique exerce une réelle influence sur la fonction hépatique, en déterminant une hyperglycémie considérable, qui pouvait aller jusqu'à 3 grammes de sucre de glucose par litre (le taux normal étant de 1,5 gramme). L'anesthésie au protoxyde d'azote était donc à proscrire chez le diabétique, dont l'état pathologique pouvait s'aggraver le lendemain, ou les jours qui suivaient une inhalation.

Laffont démontra également que la respiration et la pression artérielle varient d'une espèce animale à l'autre. Chez le chien, la pression artérielle augmente en début d'inhalation, pour rester stationnaire pendant l'anesthésie. Chez le lapin, elle reste stationnaire et baisse même légèrement. Quant au rythme cardiaque, il subissait la même influence chez tous les animaux. Sa fréquence augmentait au début de l'inhalation, puis ralentissait pendant l'anesthésie.

L'anesthésie au protoxyde d'azote pouvait donc amener des troubles au niveau des trois grandes fonctions de l'organisme : hépatique, cardiaque et respiratoire. Elle n'était pas inoffensive, principalement chez la femme enceinte, les anciens épileptiques et les diabétiques. Dans le cas d'une insuffisance mitrale, elle pouvait faire apparaître une albuminurie et l'hydropisie.

Pouvait-on administrer le mélange de Paul Bert sans interruption et sans accidents graves ? C'était la question que Claude Martin²¹¹ s'était posée en 1888. L'expérimentation animale allait lui démontrer que le chien, même après une période de soixante-douze heures, ne présente aucun trouble particulier, après une administration prolongée et continue du mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression. On pouvait donc en déduire, avec raison, que l'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène sous pression peut être administrée à l'homme sain, pendant plusieurs heures, sans risque d'asphyxie.

Le procédé d'anesthésie mixte de Frederic W. Hewitt

En 1893, Frederic W. Hewitt²¹², anesthésiste au *London Hospital*, au *Charing Cross Hospital* et au *Dental Hospital* de

Londres, fit paraître la première édition de son manuel sur les anesthésiques et leur mode d'administration, après sept années de recherches et de perfectionnements dans la régulation des pourcentages du mélange gazeux dans une atmosphère normale. Cet ouvrage, rédigé de manière rationnelle, permettait à chaque praticien de suivre une méthode logique dans l'administration des gaz, et de comprendre le fonctionnement de l'appareil (fig. 11.54 à 11.56). L'édition princeps fut considérablement remaniée en 1901, à la suite de changements et de nombreux progrès réalisés dans le domaine de la physiologie.

L'appareil de Hewitt comporte trois bouteilles, deux remplies de protoxyde d'azote et la troisième d'oxygène. Un tube double, en caoutchouc, conduit les deux gaz vers deux ballons, disposés l'un contre l'autre. Ces ballons se rejoignent, par deux tubes, au niveau du robinet-régulateur et de la chambre où se produit le mélange gazeux. L'ensemble se termine par un masque d'inhalation. L'appareil de Hewitt était facile à ranger dans une mallette.

En 1897, Hewitt²¹³ fit paraître la première édition d'un livret traitant de l'administration du protoxyde d'azote-oxygène en chirurgie dentaire. L'appareil à usage dentaire avait été fabriqué par Barth et C^{ie}, de Poland Street, Oxford Street.

Lors d'une communication, présentée à la Société médicale et chirurgicale de Londres, le 14 février 1899, Hewitt²¹⁴ observa les effets produits, chez l'Homme, par l'administration de mélanges définis de protoxyde d'azote et d'air, et de protoxyde d'azote et d'oxygène. Le protoxyde d'azote pur produisait l'anesthésie, l'asphyxie, ou une respiration profonde et accélérée. Entre 25 et 66 secondes d'inhalation, le rythme de la respiration s'altérait, pour devenir stertoreux. On pouvait observer des phénomènes convulsifs liés à l'anoxie. Lorsqu'on faisait inhaler un mélange de protoxyde d'azote et de faibles pourcentages d'air ou d'oxygène, la respiration stertoreuse disparaissait. Avec 30 % d'air ou 13 % d'oxygène, elle devenait presque inaudible. Les plus grandes cyanoses apparaissaient avec des pourcentages d'air de l'ordre de 3 à 6 %, ou avec des pourcentages d'oxygène inférieurs à 3 %. Les mouvements réflexes ou d'excitation étaient présents avec du protoxyde d'azote pur, avec du protoxyde d'azote mélangé à 3 à 7 % d'air, avec du



Figure 11.54. Appareil de Hewitt pour l'administration du protoxyde d'azote-oxygène.

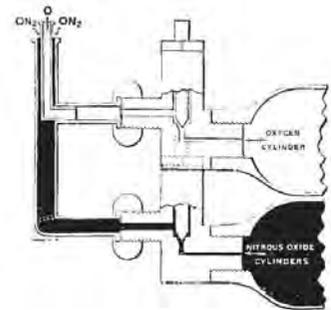


Figure 11.55. Diagramme de la circulation des gaz et du mélange gazeux quand il arrive au niveau du masque d'inhalation.



Figure 11.56. Anesthésiste administrant le mélange de protoxyde d'azote-oxygène. On remarquera que l'opérateur actionne la sortie des gaz avec son pied.
 Frederic W. Hewitt,
The Administration of nitrous oxide and oxygen for dental operations,
 1897, p. 44.

protoxyde d'azote mélangé à 20 ou 30 % d'air, ou à 10 et 12 % d'oxygène. Plus l'inhalation était longue, plus il était important d'augmenter le pourcentage d'oxygène.

Hewitt avait remarqué que, dans une atmosphère normale, les mélanges contenant 5, 6 ou 7 % d'oxygène étaient les meilleurs pour le sexe masculin ; 7, 8 ou 9 % d'oxygène pour les femmes et les enfants. Il obtenait des résultats moyens, chez l'homme, en administrant des mélanges de 14 à 18 % de protoxyde d'azote et d'air et, pour les femmes et les enfants, des mélanges de 18 à 20 %.

La compagnie Samuel Stockton White²¹⁵ construisit très rapidement un appareil qui permettait d'obtenir les résultats définis par Hewitt (fig. 11.57 et 11.58). L'appareil fonctionnait bien, mais avait néanmoins un défaut²¹⁶ : le patient se réveillait dès qu'on retirait le masque. L'anesthésie s'obtenait entre une demi-minute et une minute et demie d'inhalation.

La méthode autrichienne

Quatre années de recherches aboutirent à l'élaboration d'un appareil transportable, pouvant servir à la narcose par le mélange des gaz. Le dentiste viennois Hermann Theodor Hillischer²¹⁷ avait présenté ses premiers essais d'anesthésies au protoxyde d'azote lors de la 59^e réunion de la Naturforscher-Versammlung, à Berlin, le 21 septembre 1886, en proposant de remplacer le nom allemand « *Lustgas* » (gaz hilarant) par « *Schlafgas* » (gaz pour dormir). En une année, Hillischer avait réalisé 917 anesthésies au protoxyde d'azote-oxygène, auprès de 321 hommes de 4 à 71 ans, et de 596 femmes de 5 à 65 ans. Mais l'appareil servant à l'administration du mélange gazeux ne le satisfaisait pas. Certains patients avouaient avoir eu conscience de l'opération, sans avoir éprouvé de la douleur ; d'autres reconnurent que l'anesthésie avait été incomplète ; six cas furent des échecs.

Hillischer se mit donc à construire un dispositif plus compact et plus mobile, et à déposer un brevet d'invention, n° 207397, le 4 août 1890. À cet effet, Hillischer s'était fait représenter par le Cabinet industriel de M. Armengaud Jeune, 23, boulevard de Strasbourg, à Paris. Le médecin se trouvait à même de régler les proportions des gaz, fixées à l'avance, dans un mélangeur de construction spéciale (fig. 11.59 et 11.60).

Pour varier la proportion des gaz à mélanger, le médecin n'avait plus qu'à appliquer un doigt sur la poignée D'. Les gaz étaient conduits, de leurs réservoirs respectifs, à l'embouchure de l'appareil. Lorsque le mélange devait être composé de trois sortes de gaz, il suffisait de modifier la construction du mélangeur et de diviser l'intérieur du tuyau d'alimentation, latéralement, en trois parties. La disposition, pour régler la proportion du mélange, consiste ici en deux coulisses tournantes (secteur de 120°), qui tournent sur un point commun et portent sur leur pourtour des bagues concentriques (fig. 11.61).

Le transport de l'appareil est facilité par l'emploi d'un coffre, contenant les flacons à gaz, les sacs, ainsi qu'un tuyau spécial en cuir, qui sert à conduire les gaz, isolés les uns des autres, du coffre à l'embouchure (fig. 11.62 à 11.64).

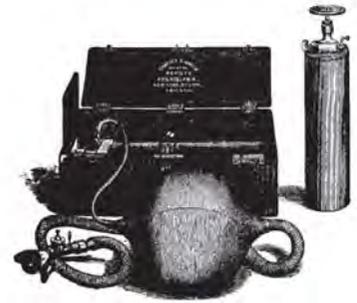


Figure 11.57. Appareil complet pour l'administration du protoxyde d'azote liquide. Fabriqué par Samuel Stockton White, de New York. Jean-Baptiste Rottenstein, *Traité d'anesthésie chirurgicale, contenant la description et les applications de la méthode anesthésique de M. Paul Bert*, Germer Baillière, Paris, 1880, p. 52. Voir aussi : Wilbur Litch, *American System of Dentistry*, Philadelphia, Lea Brother's & Co, 1887, pp. 157-158.

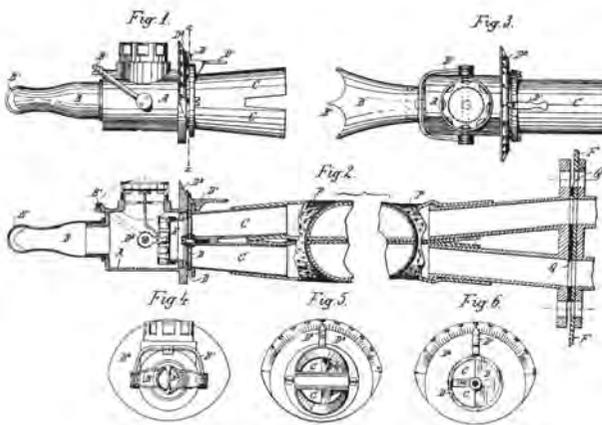


Figure 11.59. Appareil mélangeur de Hermann Theodor Hillischer.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

Le mélangeur de Hillischer est composé de deux parties : La partie A, avec ses soupapes d'aspiration et d'expiration, se compose de supports tubulaires CC, qui reçoivent les gaz destinés à être aspirés, et forment à leur entrée dans la chambre D³ des sections demi-circulaires. Dans la cloison qui sépare les deux supports tubulaires, est logée une coulisse tournante, demi-circulaire D, dont le bord extérieur s'applique contre les bords des supports tubulaires CC. La coulisse D peut être tournée au moyen d'une poignée D1.

B : embouchure suffisamment aplatie pour pouvoir être introduite entre les dents.



Figure 11.58. Autre modèle. In Herman Prinz, *Dental Materia Medica and Therapeutics*, C. V. Mosby Company, St. Louis, 1918, p. 341.

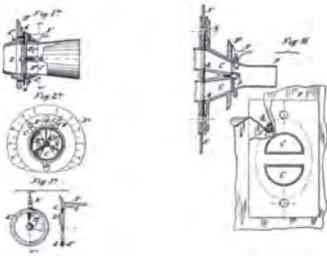


Figure 11.61. Variations apportées au mélangeur de Hillischer.

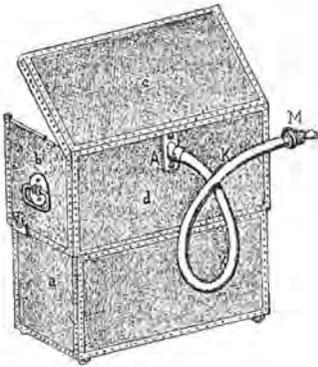


Figure 11.63. Caisse de Hillischer. Vue extérieure, 60 x 30 x 30 centimètres.

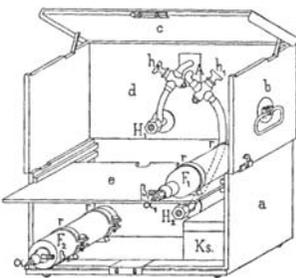


Figure 11.64. Vue intérieure de la caisse de Hermann Theodor Hillischer, avec les bouteilles, mais sans les sacs de gaz. La bouteille supérieure contenait du protoxyde d'azote.

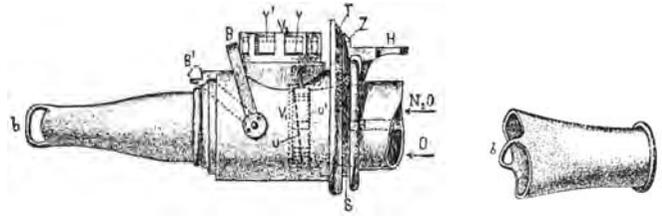


Figure 11.60. Schéma détaillé des valves d'inspiration et d'expiration et de l'embouchure, qui sera renouvelée et désinfectée après chaque usage. Le crochet b, qui vient s'appuyer sur les dents, empêche la langue de s'appliquer sur les ouvertures et de les fermer. Ce type d'embouchure pouvait être remplacé par un masque d'inhalation.

Quelques mois plus tard, Hillischer²¹⁸ décrivait son appareil dans la *Oesterreichische-Ungarische Vierteljahrsschrift*. Lorsque le praticien se déplaçait auprès des personnes âgées ou grabataires, les bouteilles et les sacs de gaz étaient démontés, puis fixés au fond de la boîte. Un système de pliage très astucieux permettait de réduire son volume. La valise pesait 25 kilogrammes.

En règle générale, Hillischer commençait par ajouter 10 % d'oxygène au mélange anesthésique. Chez les

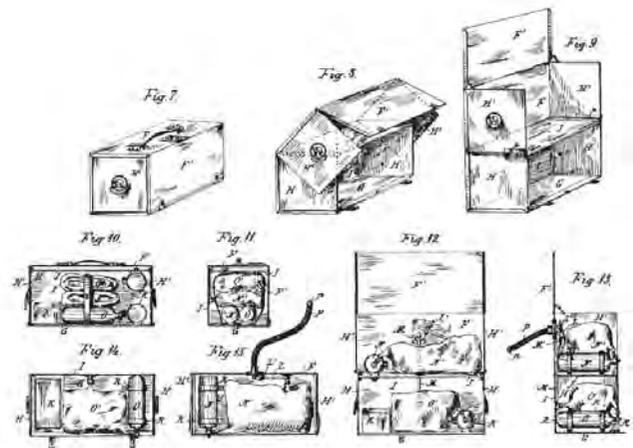


Figure 11.62. Schémas de la valise de Hermann Theodor Hillischer. Les flacons O et N contiennent les gaz comprimés. Ces gaz sont conduits dans des sacs O' et N'.

enfants, les apoplectiques, les asthmatiques ou toute personne ayant des difficultés respiratoires, ce pourcentage pouvait passer de 15 % à 20 %. Dès que la respiration était normale, on passait à nouveau à 10 % d'oxygène. Vingt à quarante inspirations suffisaient habituellement pour produire la narcose.

Charles. F. Dwight²¹⁹, de Marcus, aux États-Unis, était très critique à l'égard de la méthode de Hillischer. En débutant l'inhalation de protoxyde d'azote-oxygène avec 12 % d'oxygène, le patient devait être maintenu dans le fauteuil avec des sangles. Un faible pourcentage d'oxygène produisait de l'excitation, mais, une fois cette période passée, l'anesthésie était bonne. Les femmes toléraient un pourcentage d'oxygène plus important que les hommes. Les patients les plus difficiles à anesthésier étaient les alcooliques. Ils n'admettaient qu'une faible quantité d'oxygène, et la période anesthésique était courte. Dwight estimait qu'il n'existait pas de règles pour le domaine dentaire. Il valait mieux arrêter l'intervention, après avoir retiré le masque d'inhalation, dès que les premiers signes de réveil se manifestaient, laisser au patient le temps de se rincer la bouche, puis réappliquer le masque une seconde fois s'il fallait extraire plusieurs dents dans la même séance. Cette méthode était préférable à celle où le masque était réappliqué avant que la conscience ne fût rétablie. On évitait ainsi au sang de couler dans l'arrière-gorge ou de provoquer des vomissements.

Les masques transparents et les masques opaques

En 1859, l'industriel écossais Charles Mac Intosh introduisait le celluloïd en art dentaire. L'odeur persistante du camphre, qui entrait dans sa composition, le fit abandonner très rapidement. Une usine de celluloïd apparut toutefois en 1875, à Stains, et la matière connut un nouvel essor. Il n'est donc pas étonnant qu'on ait songé à s'en servir pour fabriquer des masques à inhalation. La semi-transparence de ces masques (fig. 11.65) permettait au chirurgien de voir si le malade inhalait convenablement les vapeurs, si les lèvres ne bleuisaient pas sous l'effet de l'inspiration des gaz, en un mot, si le malade ne s'asphyxiait pas. Ils étaient lavables, mais il fallait s'abs-
tenir de les rincer sous l'eau chaude. Ce type de masques



Figure 11.65. Masque transparent en celluloïd de la *Dental Manufacturing Company* de Londres, de Manchester et de Dublin. Il n'absorbait pas les odeurs. Un bourrelet en caoutchouc garnissait les bords de ce masque, assurant l'étanchéité autour du nez et des lèvres. Publicité du *Dental Record*, décembre 1894, vol. XIV, n° 12.



Figure 11.66. Détails du masque opaque de la S. S. White Dental Manufacturing Company. Wilbur Litch, *American System of Dentistry*, Philadelphia, Lea Brother's & Co, 1887, vol. III, p. 155.

eut un grand succès. Ils étaient vendus au prix de £ 22,6. Il existait un modèle sans valves, adaptable aux robinets à trois voies, pour un coût plus modeste de £ 13,6. Un glycérol d'acide borique, au taux de 1 à 5, appliqué à l'intérieur du masque à l'aide d'une éponge, augmentait sa transparence, tout en empêchant la formation de la buée.

Les masques en cuir souple présentèrent la particularité d'être flexibles (fig. 11.66). Ils étaient extrêmement prisés aux États-Unis pour les opérations de fentes palatines. Le petit tube, muni d'un robinet, qui pendait à la partie inférieure, servait à gonfler le coussinet qui s'appliquait sur le visage du malade. Une structure métallique, vissée sur l'ensemble, lui donnait une certaine rigidité. Sans elle, par le jeu des mouvements respiratoires, le cuir serait venu se plaquer sur la peau et sur la partie couverte du visage du patient, à la manière d'un sac en plastique, avec le résultat qu'on imagine : l'asphyxie.

Le procédé de Gustave Darin, de Meudon

Le procédé d'anesthésie mixte de Gustave Darin²²⁰, au protoxyde d'azote-chloroforme, consistait à faire arriver l'extrémité inférieure d'un compte-gouttes spécial, rempli aux trois quarts de chloroforme, par un petit orifice creusé dans la partie supérieure d'un masque en cuir. Ce chloroforme, qui s'écoulait et se vaporisait très lentement dans le masque, était inhalé en même temps que le protoxyde d'azote. Cette méthode, employée en 1898, avait l'avantage d'augmenter la rapidité de l'anesthésie. Le réveil était un peu plus long, mais les patients n'éprouvaient aucun malaise. Darin faisait extraire les dents des patients par son ami le dentiste Ducourneau.

Le monde dentaire possédait maintenant une gamme d'appareils destinés spécialement aux interventions chirurgicales de courte durée. Il n'était plus nécessaire, ni même courant, de faire appel à l'anesthésie générale au chloroforme ou à l'éther pour extraire une dent. Le praticien ne préparait plus le protoxyde d'azote, au cabinet, en fonction des besoins. Il achetait les bouteilles remplies de gaz. On admettait de manière générale que l'anesthésie au protoxyde d'azote-oxygène était la méthode la plus sûre, la plus rapide. C'était un confort réel pour le malade, qui n'était gêné ni par l'odeur de l'éther, ni par le risque d'un refroidissement pulmonaire (fig. 11.67). Au réveil, les

nausées et les vomissements étaient rares. Le patient n'était plus aussi effrayé ; il savait que l'inhalation protoazotée était moins risquée, du fait de l'absence de convulsions anoxémiques. L'appareillage nécessaire à l'anesthésie au gaz hilarant était forcément plus encombrant. Son emploi demandait une organisation rigoureuse, une vérification constante du matériel, des bouteilles, de l'étanchéité des ballons. Les tuyaux devaient être purgés. Le coût, de l'installation et de l'appareillage, était nettement plus élevé que pour une anesthésie au chloroforme ou à l'éther, mais la différence de prix était compensée par le fait qu'il n'y avait pas de séjour prolongé à l'hôpital, ni de frais de personnel infirmier ou de dépenses en nourriture.



Figure 11.67. Clinique Saint-Martin-La-Forêt. Salle d'opération où l'on s'apprête à administrer du protoxyde d'azote-oxygène à un malade. Carte postale. Propriété personnelle.

Chapitre 12

Les nouveaux instruments et les innovations dans l'art d'éthériser : 1867 à 1902

L'éthérisateur du chirurgien-dentiste marseillais Collin fils

Le 7 septembre 1867, Collin fils¹, chirurgien-dentiste à Marseille, 34, rue St. Ferréol, déposait un brevet d'invention de quinze ans pour un nouvel appareil à éthériser (fig. 12.1). Il porte le n° 78204. Dans la lettre que Collin avait adressée au ministre de l'Intérieur, l'inventeur affirmait qu'il anesthésiait en deux ou quatre minutes, à cause de la surface d'évaporation offerte à l'éther, et de l'aplatissement du vase, qui ne laissait qu'une infime quantité d'air atmosphérique, insignifiante par rapport à la vapeur d'éther. L'inspiration avait lieu par le nez et, face à la promptitude de l'inhalation, les dangers et les inconvénients de toute nature étaient évités.

En octobre 1868, dans « *De l'antidote des anesthésiques* »², Collin affirme qu'il a utilisé cet appareil au cours de plusieurs expériences, qui furent présentées à la Société de médecine de Marseille. Les chirurgiens avaient rapidement renoncé à l'emploi de l'oxygène comme antidote de la syncope chloroformique, à cause des difficultés rencontrées lors de sa préparation et de sa conservation. Pour Collin, l'absence d'oxygène dans la formule des agents anesthésiques constituait l'un des plus grands dangers, car ceux qui en étaient le plus dépourvus amenaient la syncope avant l'anhématose complète. La proximité de Cassis offrait à Collin l'occasion de connaître les travaux expérimentaux de Vidal. Le médecin cassidain avait

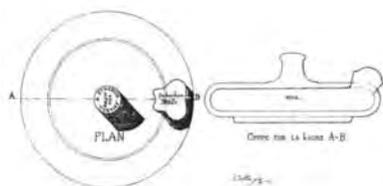


Figure 12.1. Schéma de l'appareil à étheriser de Collin fils. Le texte de ce brevet manque de précisions.

On ne connaît pas la nature du vase. Était-il en métal ou en verre ?

L'embouchure porte le nom de son inventeur, M. Sale.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

remarqué que le sang artériel des animaux ne noircissait qu'après des étherisations prolongées, lorsque la mort était proche. L'anhématose ne se manifestait qu'à l'approche d'une syncope cardiaque. Il fallait trouver un moyen de provoquer les battements du cœur et d'accélérer en même temps le mouvement artériel. Après plusieurs échecs, à la suite de l'administration de vapeurs d'éther supposées pures, Collin avait fini par en demander l'analyse. Elles contenaient de l'alcool, ce qui se traduisait par une hyperesthésie, un quart d'heure après le début de l'inhalation. Collin en déduisit que l'alcool absolu, $C_4H_6O_2$, devait agir comme antidote de l'éther sulfurique C_4H_5O . Cinq expériences, réalisées en versant dix grammes d'alcool absolu dans l'appareil à étheriser, lui montrèrent que l'alcool anhydre supprimait l'abattement qu'éprouvaient certains malades après l'inhalation de l'éther. Collin proposa en conséquence d'étendre l'inhalation de l'alcool absolu au traitement des asphyxiés et des noyés, en versant le liquide dans un pulvérisateur à éther et, tout en procédant à la respiration artificielle, en leur insufflant des vapeurs alcoolisées par les narines. Le récipient à éther pouvait être en métal, en forme de losange (30 centimètres dans le sens des angles aigus, 20 centimètres dans le sens des angles obtus, et une hauteur de 15 millimètres). À chaque sommet des angles aigus serait disposé un trou recevant, l'un la tuyère d'un soufflet à courant d'air continu, et l'autre, un tube de caoutchouc bifurqué à son extrémité libre, de manière à s'adapter convenablement à l'orifice des fosses nasales.

Il est vrai qu'on utilisait depuis fort longtemps l'action topique et stimulante de l'alcool, en l'injectant dans les cavités naturelles et artificielles (kystes, plèvre, péritoine). De tout temps, les chirurgiens-dentistes avaient eu pour habitude de placer un coton imbibé d'alcool sous les narines d'un patient victime d'une lipothymie. C'était bien évidemment un petit moyen, pas très efficace en cas de vraie syncope.

Parmi les innovations étrangères, on peut citer le chloroformisateur d'Alfred Coleman³, en 1869, l'inhalateur à protoxyde d'azote de A. J. Rederick⁴, de Sioux City (Iowa), en 1871, l'étherisateur de Hawksley⁵, de Londres, en 1875, les inhalateurs en forme de cage ou *open inhalers* de Gemrig et Oskar H. Allis⁶, fin 1874, celui de Martin Oxley⁷ et de J. Millikin et Golding Bird, en 1875, ou

l'appareil à éthériser de Jean-Baptiste Rottenstein, fabriqué par Émile Mathieu et décrit en 1880.

Le système d'absorption et d'administration des anesthésiques, de Sherman Cooper et Edward Dennis

Le brevet d'invention n° 150516, pris, à Paris, le 7 août 1882, par Sherman Cooper et Edward Dennis, correspond à un nouveau système pour absorber et administrer le chloroforme, l'éther ou les produits analogues (fig. 12.2). Cooper et Dennis s'étaient fait représenter par l'ingénieur civil Dumas, 95, boulevard Beaumarchais, à Paris. L'invention consistait à absorber l'anesthésique avec de la magnésie⁸, confinée dans un réservoir ou dans un récepteur clos, puis de laisser échapper l'anesthésique sous forme de gaz sec, en refoulant de l'air à travers la matière absorbante. L'emploi de cette matière absorbante permettait d'administrer une grande quantité d'anesthésiques, de bénéficier très rapidement de sa force, sans perdre de la matière par évaporation, comme c'était le cas lorsque l'anesthésique était administré à l'état liquide, au moyen de tissus ou d'éponges. L'administration, sous forme de gaz sec, empêchait le malade, ou ses vêtements, d'être en contact direct avec un anesthésique liquide. Administrés sous forme liquide, les anesthésiques produisaient généralement des nausées ou des vomissements, ce qui était particulièrement dangereux lors d'une opération sur l'estomac ou sur les intestins. Avec le système de Copper et Dennis, les nausées étaient rares et le risque de vomissement presque entièrement supprimé. Les risques d'accidents diminuaient et les effets de l'anesthésique cessaient avec plus de rapidité. En absorbant un anesthésique et en le confinant à l'intérieur d'un récipient étanche, on retardait son évaporation, ce qui permettait aussi de réaliser une économie de l'ordre de 50 % lorsque l'anesthésique ne servait pas.

Le système d'absorption de Copper et Dennis était vraiment nouveau. La poudre d'oxyde de magnésium, plus fine et plus desséchante que la chaux, offrait une surface de contact plus importante à l'humidité. En la traversant, les gaz anesthésiques étaient plus secs, donc moins

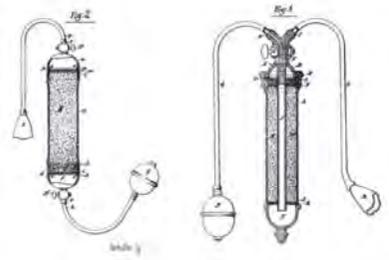


Figure 12.2 (1 et 2). Coupes de l'appareil de Sherman Cooper et Edward Dennis pour absorber et distribuer l'anesthésique qui y est contenu, la pompe à air ou le soufflet et l'embouchure d'échappement étant représentés en élévation.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 12.3. Ouvre-bouche d'O'Dwyer et Delabarre. Catalogue G. Dubosc, Paris 1905, p. 104.



Figure 12.4. Ouvre-bouche de Terrier. Catalogue Collin et Fils, Paris, 1935, p. 38.



Figure 12.5. Cône en buis. Catalogue Guyot, Paris, s. d., p. 104.

dangereux. Le coût de la matière première était toutefois élevé, car la magnésie était plus difficile à extraire et moins répandue dans la nature que la chaux ou le chlorure de calcium.

L'inhalateur à chloroforme, breveté, de Jean Redier

Jean Redier, professeur à la Faculté de médecine et de pharmacie de Lille, demeurant 1, rue du Pas, à Lille, était un ancien élève de Louis-Félix-Émile Magitot. Pour la rédaction de ses travaux antérieurs sur l'anesthésie générale⁹ dans les opérations maxillo-faciales, Redier avait souvent fait appel aux notes de Magitot. Il préférait le chloroforme à l'éther. Il cite le cas d'Antonin Poncet, de Lyon, qui fut entouré de flammes au cours d'une anesthésie générale à l'éther, au moment où il s'apprêtait à appliquer des pointes de feu sur le genou d'un malade à l'aide du thermo-cautère de Paquelin¹⁰. Redier estimait qu'il fallait exclure les anesthésiques généraux pour les opérations de la sphère buccale. Pour l'extraction des dents, l'emploi des anesthésiques devait être formellement rejeté, la douleur ne durant que quelques instants. S'il n'y avait vraiment aucune autre solution, et qu'il fallait absolument avoir recours à l'anesthésie générale, Redier conseillait, à tort, d'opérer au domicile du patient. L'intérêt du malade et du médecin, bien plus que les motifs scientifiques, imposaient cette manière de procéder. La proximité du lit du malade, dans son logement, les vomissements fort désagréables au sein d'un cabinet dentaire, la souillure des vêtements qui pouvait en résulter, l'émission involontaire d'urine ou de matières fécales, étaient des arguments non négligeables en faveur d'une intervention à domicile.

Pour les opérations dentaires, l'anesthésie devait être poussée très loin, les muscles masticateurs étant les derniers à entrer en résolution. On maintenait l'écartement des mâchoires à l'aide d'un dilateur (modèle de Hippolyte Larrey ou de Cattlin), de l'ouvre-bouche de Delabarre, d'O'Dwyer (fig. 12.3) ou de Terrier¹¹ (fig. 12.4), d'un cône en buis (modèle de Deguise, de Charenton) (fig. 12.5) ou en ivoire, sur lequel était creusé un pas de vis¹².

Le 11 juillet 1888, Jean Redier déposait une demande de brevet d'invention de quinze ans, n° 191729, pour un

chloroformisateur (fig. 12.6). Il s'était fait représenter par A. Redier, 8, cour des Petites Ecuries, à Paris.

L'appareil avait pour but de distribuer le liquide anesthésique avec régularité. Le masque s'appliquait plus ou moins bien sur le visage du malade. Il restait assez de passage pour l'air ambiant. Il permettait d'éviter les soupapes, et de régler l'entrée de l'air en faisant un guichet, sur l'une des faces, qui en réglerait le passage. L'expérience prouvait que 2 grammes de chloroforme suffisaient pour un enfant de six ans, quatre grammes de douze à quinze ans, dix grammes pour un adulte, soit à peu près dix fois moins que la consommation ordinaire.

L'inhalateur de Redier permettait à l'opérateur de voir les gouttes qui tombaient dans la cage. Il pouvait vérifier que l'appareil fonctionnait convenablement. Deux confrères berlinois modifièrent très légèrement l'appareil au cours de l'année suivante.

Un régulateur de production et de débit : l'appareil d'Édouard-Godefroy Bardet et Henri Galante

Édouard-Godefroy Bardet, né le 6 mars 1852, à Nogent-le-Roi (Eure-et-Loire), était un ancien élève de Vulpian et du chimiste Charles-Adolphe Würtz. Bardet devient docteur en médecine en 1877, en soutenant une thèse¹³ sur *l'Étude physiologique et clinique sur la valeur thérapeutique des trois alcaloïdes soporifiques de l'opium (codéine-morphine-narcéine)*. De 1880 à 1884, il assure l'enseignement libre des sciences médicales, en collaboration de Beauregard et de Victor Galippe¹⁴, puis de Martin-Damourette. En 1884, il devient chef du laboratoire de thérapeutique à l'hôpital Cochin, et assurera pendant douze ans l'enseignement de la pharmacologie, de la chimie biologique et de la physique médicale. La même année, Bardet¹⁵ publie son *Traité élémentaire et pratique d'électricité médicale*, un ouvrage complet sur les piles et les appareils d'induction, utilisés en médecine. L'année suivante, il fonde le journal des *Nouveaux Remèdes* et devient, en 1895, le rédacteur en chef du *Bulletin de Thérapeutique*. Il étudia les alcaloïdes de l'opium, l'emploi thérapeutique du pétrole¹⁶, du chlorure de méthyle, de l'acide carbonique et de l'orthoforme.

Le 19 janvier 1888, Bardet et la société Henri Galante et Fils, représentés par Albert Cahen, ingénieur conseil,

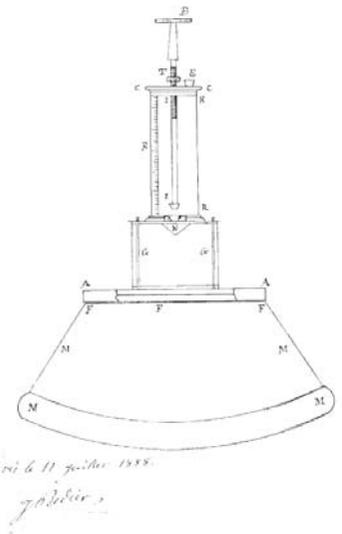


Figure 12.6. Schéma du chloroformisateur de Jean Redier. AA : est couronné de trous pour le passage de l'air ambiant aspiré. R : récipient en verre qui contient le chloroforme. C : couronnement au centre duquel passe une tige taraudée en T. Le fond du récipient R est percé d'un trou conique. Mais l'extrémité de la tige porte un cône, destiné à régler le passage du liquide. G, G : cage en verre pour voir tomber les gouttes. M, M : masque appliqué sur la face du malade. F, F : diaphragme en flanelle sur lequel tombent les gouttes. E : ouverture pour verser le liquide dans le récipient. FA, AF : partie métallique qui se partage en deux pour le nettoyage et le changement de la flanelle. © Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

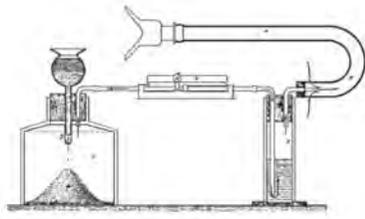


Figure 12.7. Régulateur de débit du gaz, en l'occurrence du gaz acide carbonique, selon Édouard-Godefroy Bardet et la société Henri Galante et Fils.

Il est constitué par un soufflet en caoutchouc souple A, placé sur le trajet du tube d'écoulement du gaz.

Ce soufflet actionne un levier, mobile autour d'un axe.

En modifiant le débit, la pression change dans le soufflet et détermine des modifications dans l'arrivée du gaz. Dans le cas où le récipient C doit contenir de l'acide fluorhydrique, il sera fabriqué en gutta-percha.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

ancien professeur à l'École des arts Industriels et des mines de Lille, 1, boulevard Saint-Denis, à Paris, demandaient un brevet d'invention pour un gazogène ou régulateur de production et de débit, destiné au laboratoire, et applicable aux appareils à injections et à inhalations des gaz employés en thérapeutique (fig. 12.7). Ce brevet de quinze ans, enregistré sous le n° 188225, a commencé à courir à partir du 19 janvier 1888.

Dans le mémoire descriptif, Bardet et Galante écrivaient que « *les appareils à productions automatiques de gaz, c'est-à-dire les modèles dans lesquels la production du gaz cesse ou diminue dès que le débit est supprimé ou amoindri, sont tous basés sur le déplacement automatique du liquide, déplacement qui résulte de l'augmentation de la pression dans l'appareil (briquet à hydrogène, divers modèles d'appareils à acide carbonique)* ». Dans leur nouvel appareil, cette augmentation de pression était employée, non plus à déplacer le liquide, mais à régler ou supprimer l'arrivée du liquide dans l'appareil, d'où son originalité. Deux sels, du bicarbonate de soude et de l'acide tartrique, sont disposés dans un flacon, qui est ensuite bouché. Dès que quelques gouttes d'eau arrivent au contact de ces sels, le gaz se développe et s'échappe par le conduit. En diminuant, en augmentant ou en fermant l'orifice de débit du gaz, la pression augmente dans le vase et agit sur la soupape pour la fermer. Dès lors, l'apport de l'eau dans le vase étant suspendu, de nouvelles productions de gaz ne peuvent plus avoir lieu. En laissant l'échappement du gaz reprendre son cours, la pression dans le vase diminue. Dès qu'elle devient inférieure à la pression représentée par la colonne d'eau, celle-ci, l'emportant, entr'ouvre les lèvres de la soupape pour laisser passer de l'eau et, par conséquent, déterminer la production d'une nouvelle quantité de gaz. Le gazogène de Bardet et Galante trouvait son emploi dans les laboratoires. Complété par le régulateur de débit, il répondait à des besoins divers dans l'installation d'appareils à gaz ou à injections, utilisés en thérapeutique.

Le chloroformisateur de Julius Wolff et Richard Schulz

Le brevet d'invention de quinze années, n° 197411, de Julius Wolff, de Gross-Gerau (en Hesse), professeur de

chirurgie orthopédique à Berlin, et de Richard Schulz, de Berlin, déposé le 16 mars 1889, commença à courir à partir du 12 avril 1889. Les inventeurs s'étaient fait représenter à Paris par le Sieur Derry, résidant 48, rue Condorcet. Il s'agit d'un appareil pour l'inhalation du chloroforme ou de tout remède semblable, avec dosage. En anesthésiant le patient au moyen d'un drap imbibé de chloroforme ou d'une autre matière volatile produisant le même effet, et en couvrant sa bouche et ses narines d'un drap jusqu'à ce qu'il fut complètement assoupi, la quantité de liquide nécessaire à l'endormissement ne peut être contrôlée. L'opérateur lui-même, et les personnes aidant celui-ci, sont plus ou moins importunés par le remède anesthésique qui se volatilise rapidement et imprègne momentanément l'air de la chambre entière. L'appareil de Wolff et Schultz, de par sa construction particulière, avait la prétention d'empêcher l'extension du remède anesthésique dans un espace plus grand que celui qui était prévu, et permettait au médecin, grâce à la graduation du récipient S, de fixer, d'une manière précise, la quantité de remède employée jusqu'au commencement de l'anesthésie et, en observant le mouvement ascendant et descendant de la soupape a, de relever le nombre d'inspirations exécutées par le patient (fig. 12.8).

On revient donc au mode de fixation du masque derrière les oreilles, comme pour l'appareil de Startin. Cette disposition libérait les mains de l'opérateur. Les soupapes y exercent la même action que dans les autres inhalateurs, quoiqu'elles soient formées ici de minces lames de caoutchouc. L'inhalateur de Julius Wolff et Richard Schulz ressemble à celui de Jean Redier. Seule différence : une petite tubulure située au niveau de la soupape, qui livre passage à l'oxygène. Au départ, la quantité de liquide anesthésique est parfaitement dosée.

L'appareil à chloroformer, breveté, de Charles William Krohne et d'Henry Frederick Sesemann

Charles William Krohne¹⁷ et Henry Frederick Sesemann, fabricants d'instruments chirurgicaux à Londres, 8, Duke Street, Manchester Square, s'étaient fait représenter à Paris par la Société internationale des Inventions

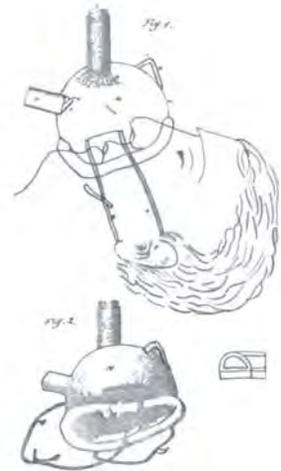


Figure 12.8. Appareil de Julius Wolff et Richard Schulz. Masque demi-sphérique, en tôle métallique mince, garni de coussins à air, en caoutchouc. Sa fixité est assurée à l'aide d'un lacet en corde de caoutchouc.

a et e : soupapes à clapet, d'inspiration et d'expiration, consistant en de minces feuillets de caoutchouc, renforcés des deux côtés par des lames de caoutchouc. La soupape e est placée dans un petit tube qui amène de l'air frais ou de l'oxygène pur.

Le récipient S, destiné à recevoir le liquide anesthésique, consiste en un tube de verre gradué, pouvant être enlevé facilement de la paroi du masque, lequel est muni d'un tampon de vaporisation et d'un bouchon de fermeture en liège ou en verre rodé.

Le tampon de vaporisation est réalisé à l'aide d'un carton buvard à bords dentelés, d'une éponge, d'amadou ou avec de l'ouate.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

modernes, 30, boulevard Saint-Germain et, le 2 août 1890, ils déposaient un brevet d'invention de quinze ans pour un système propre à inhaler le chloroforme ou un autre anesthésique (fig. 12.9). Il porte le n° 207369.

L'appareil se compose principalement d'un indicateur de la respiration. Il peut s'appliquer à tous les inhalateurs, et indique la nature, la fréquence et le caractère de la respiration des personnes ou des animaux, soumis à l'influence d'un anesthésique. Il permet de surveiller constamment la respiration, de sorte qu'on n'aura à craindre ni la syncope, ni le coma, ou tout autre défaillance cardiaque due à l'action prolongée du médicament. Dès qu'un symptôme anormal se présenterait, indiquant un changement ou un arrêt complet de la respiration, on enlèverait l'appareil de la bouche du sujet ou de l'animal, tout en appliquant aussitôt la respiration artificielle. Les médecins s'étaient efforcés, depuis de nombreuses années, de diminuer par tous les moyens le danger qui résultait de l'emploi des anesthésiques, mais leurs efforts étaient restés vains, car il était impossible de surveiller continuellement la respiration du malade.

Dans le dispositif de Krohne et Sesemann, les inspirations et expirations du malade font mouvoir une plume F, très sensible, qui donne ainsi constamment des indications sur la nature, la fréquence et le caractère de cette respiration. Si la tête du malade tombait d'un côté,

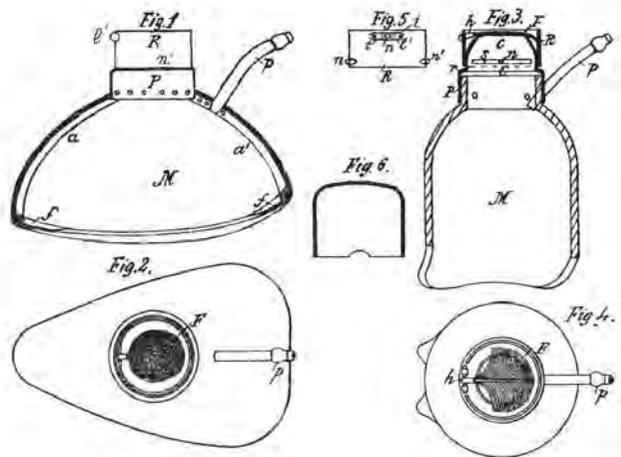


Figure 12.9. Schémas de l'appareil de Krohne et Sesemann.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

on tournait la bague R en sens inverse, afin que la plume puisse faire face à l'opérateur. Le dispositif pouvait aussi s'appliquer au sac servant à administrer un anesthésique aux chevaux, aux moutons, etc. Il était d'une utilité incontestable pour la castration ou tout autre opération chirurgicale. L'indicateur de la respiration pouvait être fabriqué en métal, corne, celluloid, caoutchouc vulcanisé, etc.

Un second brevet d'invention de quinze ans, portant le n° 223653, fut délivré à Charles William Krohne¹⁸, le 13 Août 1892. Le perfectionnement portait sur une modification de la plume (fig. 12.10).

La plume, qui peut être remplacée par un morceau de tissu, est fixée sur une petite broche, tournant dans ses supports, de manière à lui permettre de monter et de descendre librement entre certaines limites. Un léger bruit, qui s'ajoute au mouvement respiratoire, est produit par un petit bout de fil métallique recourbé, limitant le mouvement de la plume et venant frapper contre l'anneau à chaque inspiration. À travers le rebord B viennent se fixer deux tubes E et F, dont l'un sert à conduire l'anesthésique dans l'inhalateur, et le second, également muni d'un tube en caoutchouc, va à l'oreille de la personne qui administre le chloroforme, indiquant ainsi, par voie acoustique, l'état de la respiration ; on obtient de cette manière une indication double, l'une visible à l'œil, par la plume, et l'autre acoustique. Ce tube pourra être doublé, pour être utilisé dans les deux oreilles.

Le système de la plume, ou d'une soie très fine, et du tube en caoutchouc relié à l'oreille de l'opérateur, était astucieux et nouveau. Ces accessoires, en apparence fort anodins, permettaient d'assurer un meilleur contrôle de la respiration du malade et de la bonne marche de l'anesthésie.

Un inhalateur compte-gouttes breveté par Raphaël Dubois

Raphaël Dubois déposa son brevet d'invention le 7 juillet 1893. Il est enregistré sous le n° 231345. Dubois s'était fait représenter par Lépinette et Rabilloud, 66, avenue de Saxe, cours Morand, à Lyon, qui dirigeaient alors le Bureau des brevets d'invention français et étrangers, créé en 1836.

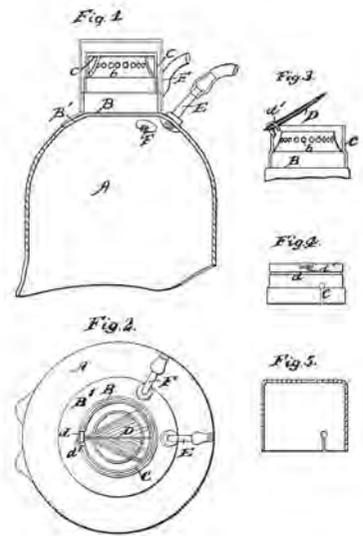


Figure 12.10. Schéma du perfectionnement apporté à l'appareil de Charles William Krohne. La figure 2 montre le détail de la plume.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

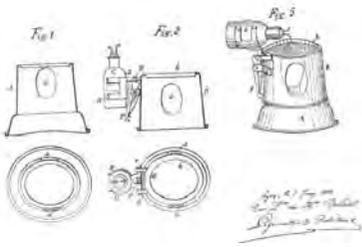


Figure 12.11. Schéma de l'inhalateur compte-gouttes de Raphaël Dubois.

Fig. 1 : cylindre A en cuivre nickelé, évasé par un pavillon qui s'applique sur le nez, les joues et le menton du malade.

Fig. 2 : cylindre B pouvant recouvrir le précédent.

Il porte, sur les côtés, deux ouvertures ovales qui se superposent à celles du premier cylindre, et son bord supérieur est rabattu intérieurement.

Avant d'emboîter le cylindre B sur le cylindre A, on tend, sur l'ouverture de ce dernier, un mouchoir ou un tissu perméable quelconque. Sur l'avant du cylindre B est fixé le mécanisme verseur du liquide anesthésique, contenu dans un flacon muni d'un stilli-gouttes.

En appuyant sur le levier F, on fait basculer le flacon dans la position souhaitée.

L'inhalateur compte-gouttes de Dubois (fig. 12.11) était basé sur le principe qu'il fallait donner, à la fois, le plus d'air et le moins de vapeurs anesthésiques possibles au malade. Il permettait à l'anesthésiste de libérer sa main droite, pour soulever les paupières, examiner la pupille, explorer le pouls ou essuyer la bouche, l'autre main servant à appliquer l'inhalateur, le maintenir sur le visage et verser, goutte après goutte, le liquide anesthésique sur la surface évaporatoire. Celle-ci était disposée de façon à empêcher une trop grande déperdition de vapeurs anesthésiques dans l'air ambiant. L'originalité de l'inhalateur de Dubois résidait dans le fait que l'anesthésiste n'avait plus besoin de reposer le flacon à chloroformer, ni de le tenir avec les doigts. L'inhalation pouvait se faire en continu. L'appareil, ne possédant aucune soupape, n'offrait aucun obstacle à l'inspiration et à l'expiration. Il pouvait être stérilisé, et la compresse facilement changée pour chaque nouvelle intervention. D'un coût abordable, l'inhalateur compte-gouttes n'était, de plus, ni fragile, ni encombrant.

Il s'agit là, comme pour celui d'Oskar Allis, d'un inhalateur de la série des « *open inhalers* », les inhalateurs ouverts. D'autres appareils de ce type furent construits à partir de 1893. Parmi eux, ceux de John Frederic William Silk, d'Alexander Ogston, à Aberdeen, de Marmaduke Sheild, du *St. George's Hospital* à Londres, de Gustav Killian et Paluel Joseph Flagg¹⁹. Celui de Dubois permettait de délivrer au patient une plus grande quantité d'air qu'avec celui de Redier, la dose d'anesthésique inhalée étant la même. Néanmoins, la dose disponible était supérieure dans le compte-gouttes de Dubois, ce qui offrait une marge de manœuvre plus importante.

Dans l'ouvrage consacré à l'*Anesthésie physiologique et ses applications*, Dubois²⁰ s'est, fort curieusement, contenté de décrire son inhalateur en moins de douze lignes. Il ne connut probablement pas un emploi intensif dans les hôpitaux, étant donné qu'il existait d'autres inhalateurs du même genre sur le marché.

Le masque en verre transparent, de Wilhelm Vajna

Wilhelm Vajna, professeur agrégé à l'université de Klausenburg, près de Budapest, fortement impressionné

par les cinquante-deux décès que E. Gurlt venait de présenter au ^{xlii}e congrès de la Société allemande de chirurgie, le 12 avril 1893, eut l'idée d'inventer un appareil capable de réduire les dangers liés à la narcose. Le 9 août 1893, Vajna déposait un brevet d'invention, n° 232051, pour « un masque en verre pour l'anesthésiation » (fig. 12.12). Afin de pouvoir diffuser son invention à l'étranger, Vajna se fit représenter à Paris, par J. Nauhardt, 30, boulevard Magenta.

Cet inhalateur servait à l'inspiration du chloroforme, de l'éther, du bromure d'éthyle, et même du pental. Les masques et les appareils en fils métalliques, en tôle, en caoutchouc, en celluloid, en soie, etc., ne lui avaient pas donné satisfaction, leur plus grand défaut étant leur opacité, qui empêchait le médecin d'observer le visage et, surtout, la bouche du malade. En outre, les matières employées pour la fabrication des masques étaient exposées à une destruction rapide, l'agent anesthésique y pourvoyant largement. Aussi Vajna eut-il l'idée de construire un masque dont la partie principale serait un bloc de cristal, pur et transparent. Un ruban de soie en assurait la fixation sur le visage. Le bord de l'ouverture, plus étroit, était entouré d'une nervure sur laquelle venait s'insérer un morceau de flanelle. Lorsque l'anesthésie se faisait au bromure d'éthyle, on pouvait, pour accélérer et faciliter l'évaporation, fixer une rose d'évaporation sur le côté intérieur du fond en flanelle (fig. 12.13). Cette rose, composée d'un long ruban plissé et enroulé en spirale, de 500 à 600 centimètres carrés de surface, se fixait sur la flanelle à l'aide de quelques épingles. La transparence du masque permettait de vérifier si le malade se mordait les lèvres, s'il était cyanosé, ou si une menace de collapsus apparaissait. On pouvait lui demander d'ouvrir la bouche, notamment s'il avait la fâcheuse tendance à la fermer au début de la narcose.

L'inhalateur de Vajna se lavait facilement. La partie en tissu (flanelle ou tricot) pouvait être remplacée et nettoyée après chaque usage. Il n'y avait plus de risque de contamination microbienne, d'un patient à un autre. La consommation en anesthésique était faible. Il ne fallait pas plus de 0,5 cc de substance narcotique par minute pour produire l'anesthésie (alors que la consommation était doublée en utilisant une autre méthode), et une quantité encore plus faible pour l'entretenir. Employé à doses faibles, l'anesthésique excitait moins les muqueuses. Le patient n'était plus dérangé par la toux, la salivation, les vomissements.

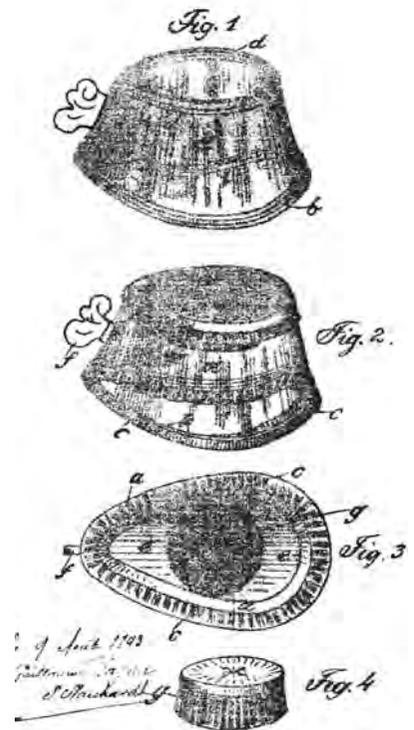


Figure 12.12. Schémas de l'appareil de Wilhelm Vajna, d'après l'original du brevet d'invention.

Fig. 1 : masque en verre.

Fig. 2 : masque monté.

Fig. 3 : vue intérieure.

Fig. 4 : pièce de détail.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 12.13. Détail de la rose d'évaporation.



Figure 12.14. Manière d'appliquer le masque de Vajna.

In : *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1894, 2^e série, pp. 246-249.

Le bord en verre et la bande de caoutchouc empêchaient toute brûlure au cas où le liquide venait à s'écouler sur la peau. En cas de vomissements, les matières expulsées coulaient le long du bord lisse du verre. Elles pouvaient être facilement évacuées, le masque pouvant être ébouillanté et la garniture en soie remplacée.

La petite taille de l'appareil permettait de le glisser dans la trousse d'un médecin de campagne ou d'un praticien qui se rendait au chevet d'un malade (fig. 12.14). Seul inconvénient : sa fragilité. Il fut présenté dans la *Pester Medizinische-chirurgische Presse*, dans la *Oesterreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift*²¹, et, en France, dans la *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*²².

L'appareil d'anesthésie automatique, de Max Schneider

Un brevet d'invention, n° 233459, a été délivré à Max Schneider, docteur en médecine, le 16 octobre 1893. Schneider s'était fait représenter, à Paris, par la Société internationale des inventions modernes, 15 bis, boulevard St. Denis.

Dans les anciens procédés de chloroformisation, le médecin posait le masque sur le visage du malade en le maintenant, pendant toute la durée de l'anesthésie, avec la main gauche, tout en tenant le flacon de chloroforme de l'autre main, et en versant le narcotique toutes les quelques secondes. Il était, en outre, obligé d'observer sans interruption la respiration du malade. De ce fait, il lui était impossible d'aider le deuxième médecin opérant. Schneider avait donc songé à remédier à ces inconvénients, en employant de l'eau chloroformée et en introduisant une quantité plus ou moins grande d'air atmosphérique dans l'inhalateur, ce qui diminuait les malaises post-anesthésiques. L'eau de chloroforme, moins dangereuse que le chloroforme pur, réalisait, en outre, une économie d'environ dix fois la quantité de liquide nécessaire. En effet, tandis qu'il fallait autrefois 50 grammes, ou plus, de chloroforme pour obtenir une anesthésie, 5 à 6 grammes suffisaient avec le nouveau procédé.

Le dispositif imaginé par Schneider fonctionnait automatiquement (fig. 12.15). Le médecin n'avait plus qu'à

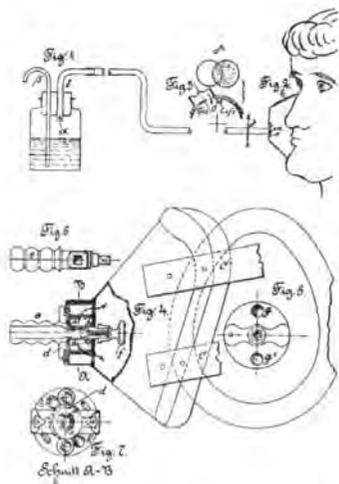


Figure 12.15. Inhalateur de Max Schneider.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

suivre la respiration du malade, car il entendait ou voyait les entrées et les sorties de l'haleine, grâce aux clapets d'aspiration ou aux soupapes de refoulement, logés entre le masque et le raccord du tube flexible. Le bruit ou le son, émis par le jeu des soupapes lors de l'inspiration et de l'expiration, était un indicateur précieux pour l'opérateur. L'anesthésiste pouvait vérifier, au son, si la respiration se faisait convenablement. Une fois de plus, l'embouchure et le masque étaient fixés derrière la tête du malade, afin de libérer les mains de l'opérateur. Des ouvertures circulaires permettaient, au moment de la rotation que lui donnait l'opérateur, de faire entrer de l'air atmosphérique dans l'appareil. Le masque, transparent, permettait d'observer le malade et de surveiller l'imminence d'une syncope.

Modifications apportées à un thermo-cautère, pour servir à l'anesthésie locale et générale

Le 19 septembre 1889, William Henry Beach se faisait représenter par le Sieur C. Chassevent, 11, boulevard Magenta, à Paris, pour un brevet d'invention portant sur des perfectionnements apportés au thermo-cautère de Paquelin et à des appareils destinés à administrer les anesthésiques (fig. 12.16). Ce brevet fut enregistré pour quinze ans, sous le n° 200863. Le récipient de Beach était destiné à recevoir le liquide volatil et à permettre la sortie de sa vapeur, pour maintenir le cautère au degré d'incandescence voulu. Auparavant, le récipient, employé pour faire fonctionner le thermo-cautère de Paquelin²³, était constitué d'une simple bouteille, remplie d'essence ou de benzoline, que l'opérateur attachait à la boutonnière de son habit. La bouteille était reliée à une poire pneumatique placée dans l'une des mains de l'opérateur et le thermo-cautère dans l'autre (fig. 12.17). Le thermo-cautère était employé aussi bien pour les opérations faites sur l'Homme que pour les opérations vétérinaires. La bouteille pouvait se briser facilement sous les coups d'un animal que l'on soigne. Lorsque l'opérateur se penchait, la bouteille pouvait se renverser, et le liquide, arrivant jusqu'au cautère, coulait hors de l'instrument.

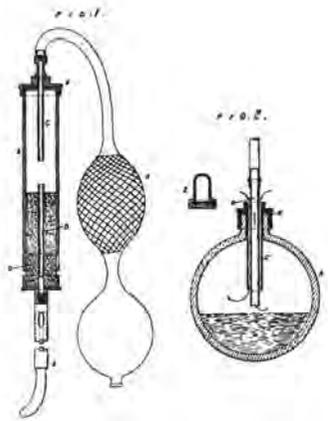


Figure 12.16. L'invention de William Henry Beach.

Fig. 1 : réservoir appliqué au thermo-cautère de Paquelin.

Fig. 2 : disposition destinée à l'anesthésie locale.

A : chambre cylindrique en métal, portant un bouchon à vis.
C et D : tubes d'entrée et de sortie, séparés par un intervalle suffisant pour permettre au courant d'air d'exercer son action sur les vapeurs contenues dans les cylindres.
E : thermo-cautère de Paquelin, relié par un joint à vis à un chapeau métallique F, monté sur le bout fermé du cylindre A, par l'intermédiaire d'un bloc en ébène ou autre mauvais conducteur de la chaleur.
Le tube extérieur D communique avec un orifice percé dans ce bloc et avec le canal de l'ajutage à vis du chapeau F, sur lequel se visse le cautère.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 12.17. Flaçon à essence ou à benzoline s'accrochant à la boutonnière de l'opérateur. Les tubulures métalliques étaient reliées à des poires pneumatiques, placées dans l'une des mains de l'opérateur, le thermo-cautère de Paquelin étant placé dans l'autre. Collection particulière.

Le récipient A constituait le manche du cautère, dans lequel on introduisait de l'essence ou de la benzoline. Le même cylindre, séparé du cautère et de l'appareil pneumatique, pouvait aussi être employé pour administrer un anesthésique local, en fermant l'orifice du bouchon B et en attachant le tube d'un énéma à l'orifice du bouchon F. Le cylindre, chargé d'éther, pouvait être plongé dans de l'eau chaude, afin que les vapeurs émises par le tube de l'énéma puissent être conduites au point d'application.

L'appareil pouvait être appliqué à l'anesthésie générale (fig. 12.16.2). Dans ce cas, le cylindre métallique était remplacé par une boule ou ampoule en verre, contenant du chloroforme, et munie d'un tube d'entrée d'air C, dans lequel était placé le tube d'échappement D. Ils se terminaient tous deux à des distances égales du centre de la boule. Entre les tubes C et D, se trouvait ménagée une entrée d'air annulaire, et le tube D recevait, extérieurement, un tube flexible terminé par un pavillon d'inhalation.

L'appareil de Beach était donc un appareil à usages multiples. Le principe était le même que pour les pulvérisateurs d'Émile Galante ou de la Maison Mathieu.

Un nouveau système pour intuber le larynx

Intuber un larynx n'était pas un acte anodin. Les chirurgiens et les médecins s'en plaignaient fréquemment. Anatole-Pierre-Urbain-Louis Collin déposa bientôt un brevet d'invention pour des tubes servant à l'intubation du larynx (fig. 12.18). Il fut pris le 7 décembre 1894 et enregistré sous le n° 243456. Collin s'était fait représenter à l'Office des brevets d'invention par l'ingénieur-directeur, C. Chassevent, ancien élève de l'École centrale.

Collin estimait que, dans certaines maladies, notamment le croup, l'intubation se faisait à l'aide d'instruments qui laissaient plus ou moins à désirer. Il avait donc confectionné un instrument permettant de placer, avec aisance, un tube dans le larynx, et surtout de faciliter la tâche du chirurgien. Le mécanisme était basé sur le mouvement d'écartement et de fermeture des ciseaux. La partie antérieure de la branche principale se

termine par un bec recourbé et une petite partie tournée, cylindrique et filetée, sur laquelle se visse un mandrin brisé, à base ovale, et sur lequel vient s'enfiler un tube h, par friction. La seconde branche se termine à la partie antérieure par une sorte de crochet destiné à appuyer sur la collerette du tube h pour le dégager du mandrin g, lequel était mis en place dans le larynx. Cette même branche b comporte, à la partie postérieure, une sorte de spatule k, sous laquelle on engage le pouce qui, par soulèvement, fait basculer cette branche et produit le dégagement du tube. D'autres modes de fixation (fig. 4, 5, 6) étaient possibles.

En 1905, Théodore Tuffier²⁴ se souvenait d'avoir employé l'appareil de Collin lorsqu'il anesthésiait des malades à la maison de la maternité de Dubois. Lorsque le larynx était ainsi intubé, Tuffier anesthésiait le malade par l'extrémité du tube qui sortait de la bouche. Tuffier avouait avoir eu des difficultés à intuber le larynx, et avait fini par rejeter la méthode, parce que l'instrument était trop encombrant lors des opérations intra-buccales du voile du palais ou de la voûte palatine.

Un perfectionnement pour l'administration des anesthésiques, de John Knox Gailey et Clément Alexander Dunbar

Un autre brevet d'invention, n° 253196, a été pris en 1896 par John Knox Gailey et Clément Alexander Dunbar pour des perfectionnements dans les dispositifs d'administration des anesthésiques. Ces auteurs s'étaient fait représenter à Paris, par M. Chassevent, 11, boulevard Magenta.

L'invention consistait à construire un dispositif pour administrer des anesthésiques, où la proportion des vapeurs anesthésiantes et d'air pouvait varier à volonté, et dans la construction d'un capuchon respiratoire et du récipient des substances anesthésiques en une seule structure (fig. 12.19).

L'opérateur applique le capuchon sur la figure du malade. Le rebord G', étant éloigné de son siège, laisse l'air pénétrer librement dans la chambre D', de telle sorte

Figure 12.18. Instruments
d'Anatole-Pierre-Urbain-Louis
Collin.

© Archives de l'Institut National
de la Propriété Industrielle.

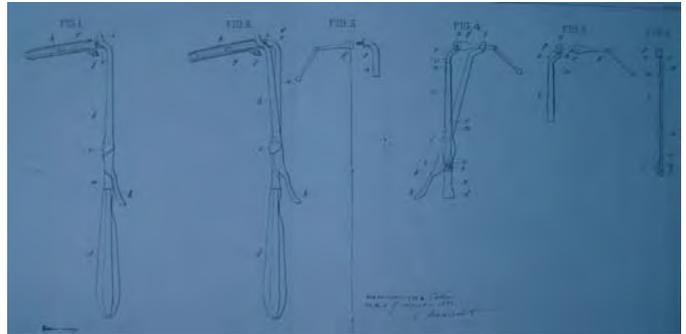


Figure 12.19. Administration
des anesthésiques selon John Knox
Gailey et Clément Alexander
Dunbar

A : récipient des substances
anesthésiques, en verre.

B : chapeau amovible.

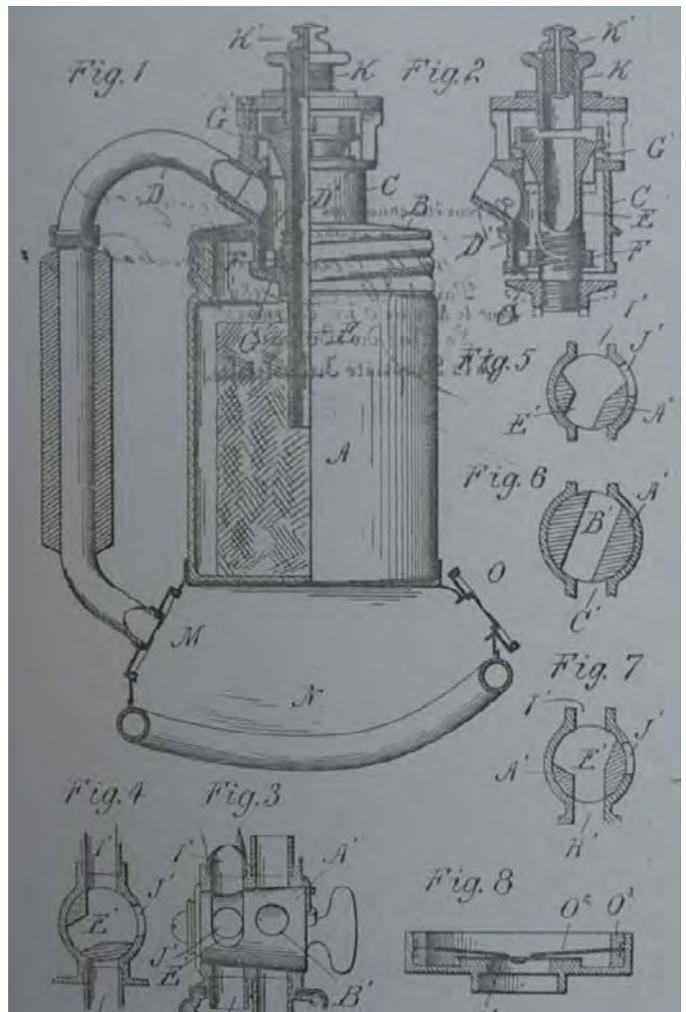
C : manchon cylindrique.

D : tuyau partant du manchon :
il sert à envoyer au malade
la vapeur anesthésique.

N : capuchon couvrant le nez
et la bouche du malade.

M et O : soupapes de détente.

© Archives de l'Institut National
de la Propriété Industrielle.



que le malade ne respire que de l'air. Ensuite, l'opérateur tourne graduellement, par le bas, la tige E, pour introduire l'air dans la chambre anesthésique ; elle ferme en partie l'orifice d'entrée de la chambre D' sous le rebord G et fait mouvoir le collet G hors de son siège pour admettre de la vapeur anesthésique dans la chambre D'. Cette dernière est chargée d'un mélange de vapeur anesthésique et d'air, et cette proportion peut varier à volonté en réglant les soupapes.

Le pourcentage de substance anesthésique se marque par la tige. Lorsque cette tige est dans sa position inférieure, représentée en ponctué (fig. 2), le malade n'aspire que de la vapeur anesthésique. Ainsi, la force de la substance anesthésique peut varier ; on peut laisser le malade respirer de l'air pur ou de la substance anesthésique également pure, sans enlever le capuchon, en faisant tourner une simple soupape et en maintenant toujours en principe une ouverture uniforme, de manière à ne jamais faire obstacle à la libre respiration du malade, quel que soit le réglage de la soupape.

Une fois de plus, il s'agit là d'un appareil compact, très élaboré, où le récipient qui contient l'anesthésique est en verre. L'originalité de cet inhalateur est d'envoyer les vapeurs, au malade, par l'intermédiaire d'une tubulure latérale, et de pouvoir régler à volonté l'arrivée de l'air ou de l'anesthésique.

Le soufflet d'Eugène-Louis Doyen

Le brevet d'invention n° 269537 d'Eugène-Louis Doyen, pour un soufflet permettant de réaliser la respiration artificielle, commença à courir le 11 août 1897. Doyen s'était fait représenter à l'Office des brevets d'invention par Mr. Chevillard, 58 bis, Chaussée-d'Antin, à Paris, ingénieur-conseil du cabinet des brevets d'invention de la Maison Josse, fondée en 1858.

L'appareil avait pour but de permettre de pratiquer la respiration artificielle, et de servir d'insufflateur et d'aspirateur. Il se compose d'un soufflet à double corps, disposé de telle manière qu'une valve rotative distributrice permet, par le simple va-et-vient des poignées, d'aspirer l'air que contiennent les poumons, pour le rejeter au dehors, et d'introduire ensuite dans ces poumons de l'oxygène soutiré d'un récipient approprié (fig. 12.20).

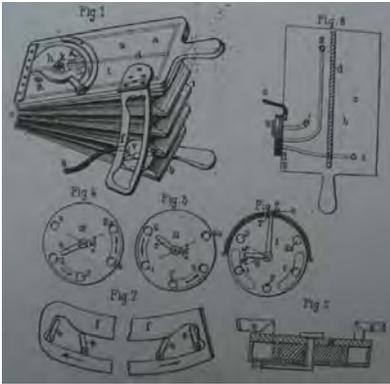


Figure 12.20. Soufflet d'Eugène-Louis Doyen.

Fig. 1 : vue en perspective du soufflet, dont les planches sont articulées autour d'une charnière en cuivre.

Le soufflet est séparé en deux compartiments suivant son plan médian.

Fig. 2, 3, 4 : valve distributrice, composée de deux plateaux en cuivre superposés.

Fig. 5 : coupe de cette valve.

Fig. 6 : montre schématiquement comment les 3 tubulures inférieures de la valve sont reliées au soufflet.

Fig. 7 : détail de la coulisse qui actionne le distributeur.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

Le fonctionnement de l'appareil est le suivant :

– on écarte les poignées : l'oxygène pénètre dans le compartiment 1. Le compartiment 2 aspire l'air vicié du poumon ;

– on rapproche les poignées : l'oxygène qui se trouve dans 1 est chassé dans les poumons, tandis que l'air vicié de 2 est chassé au dehors. La coulisse *f* présente un dispositif qui permet de limiter plus ou moins la course du soufflet (coulisse ou arrêt mobile). Une graduation correspondante indique la capacité effective des récipients, qui varie ainsi de un demi-litre à un litre et demi. Le même appareil peut servir à pratiquer, non plus la respiration artificielle véritable, mais l'insufflation des voies aériennes ou l'aspiration simple des gaz contenus dans les poumons. À cet effet, deux autres ouvertures sont pratiquées dans la planche *a* ; l'une *A*, est munie d'une soupape aspirante, et l'autre d'une soupape foulante. Elles sont recouvertes d'un disque *h* qui pivote autour de l'axe *M*, et les tient tous deux fermés lorsque l'appareil sert comme il a été décrit précédemment. Mais lorsqu'on veut faire servir l'appareil comme un soufflet ordinaire, ou comme un aspirateur, on commence par replier la coulisse *f* autour de sa charnière, de manière à ce que le distributeur *V* conserve constamment la position *I*. Puis on fait tourner le disque *h*, qui (Fig. 2) vient obturer l'ouverture *P*, en découvrant les orifices *A* et *I*. En même temps, la rotation du disque a entraîné un morceau *m* de la planchette *d* et elle a pour but de faire communiquer les deux compartiments 1 et 2 l'un avec l'autre. Alors, si l'on veut pratiquer l'insufflation des poumons, il suffit de relier la trachée à l'orifice *I* ; le soufflet aspire alors l'air par *A* et l'insuffle dans les poumons par *I*.

Au contraire, veut-on pratiquer l'aspiration des gaz des poumons ou de la cavité pleurale, on relie le tube aspirateur à l'orifice *A*. La simplicité de cet instrument le rend indispensable à toute caisse de secours aux noyés, asphyxiés, etc.

Le soufflet à double corps d'Eugène-Louis Doyen est un instrument sophistiqué. Il s'agit toujours d'une insufflation exécutée par un moyen mécanique, mais exigeant inévitablement la présence d'un assistant ou l'aide d'une tierce personne.

Le respirateur artificiel de William Francis Desant

Les problèmes liés à la respiration artificielle n'étaient pourtant pas résolus, comme le montre le brevet d'invention déposé par William Francis Desant, le 13 février 1894. Desant s'était fait représenter par Armengaud Aîné, 21, boulevard Poissonnière, à Paris, pour un inhalateur provoquant la respiration artificielle. Comme pour la plupart des brevets, il avait été pris pour une durée de 15 ans. Il porte le n° 236252.

L'appareil de Desant (fig. 12.21 et 12.22) avait pour objet de refouler l'air frais ou n'importe quel mélange d'oxygène, d'ozone ou d'un autre gaz dans les poumons du patient, ou d'aspirer ce mélange gazeux, le refoulement ou l'aspiration ayant lieu alternativement, de manière à provoquer une respiration artificielle.

On se trouve ici en présence d'une machine bien plus compliquée, fonctionnant automatiquement. Il s'agit d'une véritable assistance médicale, un appareil qui ne pouvait trouver sa place que dans des centres de soins spécialisés. On ne parlait bien évidemment pas encore de soins intensifs, ni de salles de réanimation.

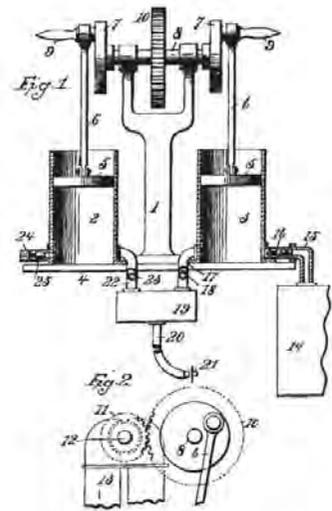


Figure 12.21. Le respirateur artificiel de William Francis Desant.

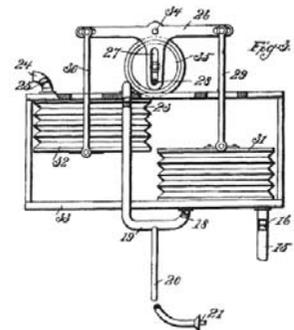


Figure 12.22. Variante de l'appareil, destinée à diminuer le volume et à augmenter la légèreté de l'appareil. © Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

Le régulateur de la température des vapeurs anesthésiantes, de Julius Blumenthal

Julius Blumenthal, médecin-dentiste allemand, auteur d'un traité sur le lymphangiome, déposa un brevet d'invention de quinze ans, le 2 juin 1900, pour un appareil inhalateur avec régulateur de la température des vapeurs (fig. 12.23). À Paris, Blumenthal s'était fait représenter par J. Nauhardt, 18, boulevard Magenta.

Il s'agit d'un inhalateur, dont la soupape de sortie, de construction spéciale, permettait, par son réglage, d'obtenir le mélange des vapeurs avec des quantités plus ou moins grandes d'air et, par cela-même, le réglage de la température des vapeurs qui sortaient de l'appareil. Le vaporisateur était surmonté d'un dôme.

L'inhalateur de Blumenthal appartient à la série des inhalateurs compacts, tels que ceux de Wolff et Schulz, et

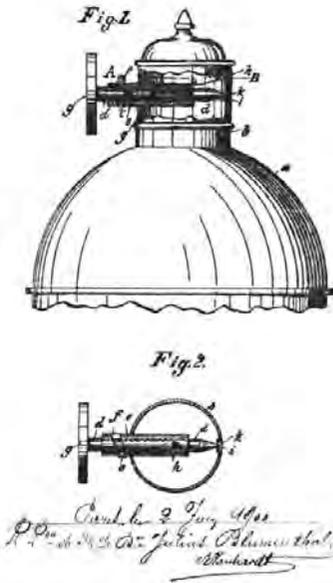


Figure 12.23. Schéma de l'appareil de Julius Blumenthal.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

de Krohne et Sesemann. L'invention était mineure. Elle ne servait qu'à modifier le degré de tension des vapeurs inhalées.

Anesthésier en musique ? Une invention brevetée par Maxime Drossner

Le 17 janvier 1901, le chirurgien-dentiste Maxime Drossner, diplômé de la Faculté de médecine de Paris, prenait un brevet d'invention de quinze ans pour un appareil à anesthésier perfectionné, supprimant l'excitation nerveuse. L'inventeur s'était fait représenter par M. Blétry, 2, boulevard de Strasbourg, à Paris, qui fit enregistrer l'appareil sous le n° 307182.

L'invention de Drossner avait pour objet d'éviter l'excitation pénible qui se manifestait généralement, chez les personnes anesthésiées, dès le début de l'anesthésie, et qui rendait difficile l'application du procédé. L'appareil consistait essentiellement dans la combinaison d'un appareil à anesthésier ordinaire et d'un appareil musical pouvant fonctionner pendant l'opération chirurgicale. Drossner employait de préférence un phonographe, car il était facile à dissimuler aux regards du malade. Il était relié à des pavillons ou « écouteurs », qui permettaient de les maintenir appliqués sur les oreilles (fig. 12.24).

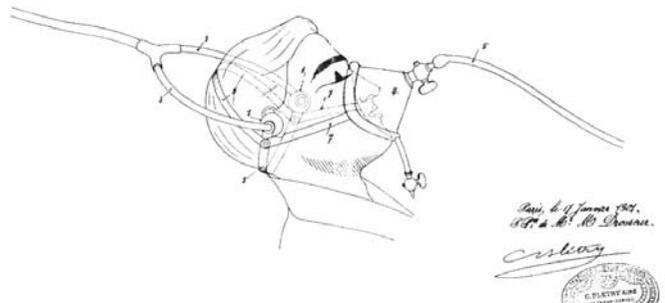


Figure 12.24. Invention de Maxime Drossner.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

On reconnaît aussi, sur cet inhalateur, le petit tube partant du bord du masque, de l'inhalateur de la *S. S. White Dental Manufacturing Company* ou du masque transparent en celluloïd de la *Dental Manufacturing* de Londres.

Drossner anesthésiait ses patients au protoxyde d'azote. Comme il opérait devant une fenêtre, dit Jean-Baptiste-Vincent Laborde²⁵, les patients étaient souvent perturbés par le bruit de la rue et des voitures, ce qui se traduisait par des rêves, de l'agitation et des paroles désordonnées. Drossner avait donc eu l'idée d'agrémenter le sommeil de ses malades en leur offrant de la musique et en diffusant, à l'aide d'un phonographe, des sons harmonieux dans leurs conduits auditifs.

L'ère du baladeur a donc commencé au début du xx^e siècle ! On imagine mal aujourd'hui une salle d'opération pour la grande chirurgie, équipée de lecteurs de cassettes ou autre matériel audio. Pourtant, il n'est pas rare de rencontrer, dans les cabinets dentaires, des patients qui demandent l'autorisation de porter des écouteurs, pendant que le chirurgien-dentiste lui administre un anesthésique local ou, tout simplement, continue à lui prodiguer des soins dentaires.

Le tracteur lingual automatique d'Alfred Velu

Un brevet d'invention de quinze ans, n° 298593, a été dressé, le 26 mars 1900, à l'attention d'Alfred Velu, demeurant 52, rue de Dunkerque, à Paris, pour un tracteur lingual automatique, complément indispensable de la méthode Laborde pour le rappel des fonctions respiratoires arrêtées (fig. 12.25).

La méthode de Jean-Baptiste-Vincent Laborde, chef des travaux physiologiques au Laboratoire de physiologie de la Faculté de médecine de Paris, pour ramener les fonctions respiratoires, lorsqu'elles ont cessé pour cause de noyade, asphyxie, strangulation, etc., au moyen des tractions rythmées de la langue, prolongées pendant plusieurs heures, n'était pas vraiment pratique. Laborde avait fait, à de nombreuses occasions, des essais sur les cadavres des suppliciés, en profitant des courts instants où les centres cérébraux étaient encore excitables, pour rappeler à la vie des sujets en état de mort apparente. Il s'agissait

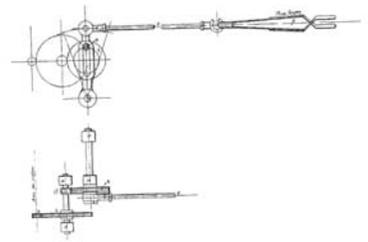


Figure 12.25. Schéma du tracteur lingual d'Alfred Velu.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

surtout de provoquer le réflexe respiratoire. Plusieurs moyens, la titillation des muqueuses, l'électrisation, la cautérisation, avaient été utilisés avec plus ou moins de succès. En exerçant des tractions rythmées sur la langue chez des sujets en état de mort apparente ou, même, après une durée quelquefois assez longue d'asphyxie, en tenant la langue à l'aide d'un mouchoir, d'un morceau de tissu, ou avec une pince, et, en tirillant sur le nerf lingual et le nerf glossopharyngien, on avait quelque chance de stimuler le réflexe respiratoire²⁶. Le fait est confirmé par Étienne-Jules Marey dans un rapport sur les travaux de Laborde²⁷. Quatre-vingts personnes avaient ainsi pu être rappelées à la vie. La Société des sauveteurs de la Seine décerna d'ailleurs à Laborde son grand diplôme d'honneur pour le service qu'il venait de rendre à l'humanité, en inventant cette méthode de réanimation.

Il est évident que le praticien opérait les tractions selon son appréciation personnelle, avec plus ou moins de force ou de vitesse, mais, fatalement, de façon irrégulière. Au bout d'un certain temps les doigts ankylosés refusaient d'obéir et l'opérateur était épuisé. Aussi, Velu avait-il songé à remplacer la main de l'opérateur par un tracteur lingual automatique, au moyen d'une roue tournant à une vitesse uniforme, à l'aide d'un moteur électrique et d'un mouvement d'horlogerie (fig. 12.25).



Figure 12.27. Appareil de Créquy, médecin en chef des chemins de fer de l'Est.

Il a été utilisé dans le service de Marc Sée, à la Maison municipale de santé²⁸.



Figure 12.26. Salle d'opération à l'hôpital Saint-Joseph de Lyon. Anesthésie au chloroforme, similaire à celle préconisée par Créquy. Carte postale. Collection privée.

Chapitre 13

Les anesthésies mixtes

Avant de passer aux anesthésies mixtes, et en raison de la place que le curare prendra en anesthésiologie à partir des années quarante du xx^e siècle, il nous faut apporter quelques précisions sur les travaux scientifiques réalisés sur ce végétal au cours de la deuxième moitié du xix^e siècle.

Petit aperçu historique sur le curare. Travaux scientifiques suscités par ce poison au cours du xix^e siècle

La publication de Théophile-Jules Pelouze et de Claude Bernard¹, à l'Académie des sciences, le 14 octobre 1850, laisse à penser que c'est à cette époque que le savant de Villefranche a réalisé ses premiers travaux sur le curare. Or, il n'en est rien. Bernard s'est intéressé dès 1844 aux extraits de cette liane aqueuse de la famille des strychnées, quand Goudot rapporta du Brésil une quantité assez importante du précieux poison des Indiens de l'Amérique méridionale². Ce dernier le donna à Pelouze, qui le transmit à Bernard. Les explorateurs et les physiologistes connaissaient depuis fort longtemps l'action exercée par ce poison sur l'organisme des animaux. Sir Walter Raleigh en avait rapporté de la Guyane, en 1595. Charles de la Condamine, Alexander de Humboldt (de 1799 à 1804), Charles Watterton (en 1812), s'en procurèrent également, au cours de leurs expéditions³. Benjamin Brodie (fig. 13.1) vit, le premier, en 1814, que le curare tue en produisant une asphyxie, et que la mort peut être évitée en pratiquant la respiration artificielle.

La manière de préparer cette matière compacte, d'aspect résineux, restait pourtant fort mystérieuse. Longtemps, on a cru que les pointes des flèches des Indiens étaient trempées dans le venin des serpents, peut-on lire dans l'extrait d'un journal, non daté, non signé, conservé aux archives de l'Académie des sciences, et adressé à



Figure 13.1. Sir Benjamin Collins Brodie (1783-1862).

Photo-portrait par R. B. Fleming à la *Royal Society* de Londres, 1932.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 13.2. Extrait d'un journal, adressé par J. Milliroux à Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault.

Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault, par le voyageur J. Milliroux, de Clermont-Ferrand⁴ (fig. 13.2). « Ce qu'on voudrait connaître, c'est la nature du poison qu'emploient les sauvages et dont ils gardent fidèlement le secret. Claude Bernard a bien voulu se charger de cette recherche, et c'est à lui que M. Boussingault a remis le joli carquois indien et son terrible contenu », avait ajouté l'auteur de l'article. Le 29 novembre 1858, Boussingault avait mis, en effet, sous les yeux de l'Académie, des flèches empoisonnées par le curare⁵. Étonné de trouver encore des informations erronées dans la presse, au sujet de la nature de ce poison des Indiens, Milliroux s'était empressé d'envoyer à Boussingault, une lettre⁶ (fig. 13.3) et un fragment d'urari provenant des Indiens Accaways. L'urari avait été coulé à chaud et sous la forme liquide dans une petitealebasse de 55 millimètres de diamètre et de 50 centimètres de profondeur. Il s'agit peut-être du même type dealebasse que Bernard⁷ a cité dans *La science expérimentale*. Bernard avait déjà réalisé un certain nombre d'expériences avec des curares de diverses provenances : en 1844, à partir de flèches empoisonnées achetées deux ans plus tôt, par Goudot, chez les Indiens Andaquies ; en 1848, avec du curare retiré d'unealebasse, que lui avait donné Edwards, un jeune Brésilien ; ultérieurement, avec du curare provenant des bords de l'Amazone et rapporté à Magendie par Émile Carrey ; puis avec du curare du Venezuela que Rayer lui avait remis et, finalement, avec celui d'Amérique du sud, qui lui avait été offert par Boussingault.

Il suffisait d'injecter, dans un vaisseau sanguin, une faible quantité de wooraro (wourari) de la Guyane anglaise ou de kurari (encore appelé urari) du Haut Orénoque, pour tuer oiseaux et mammifères. Introduit dans l'estomac, le curare ne présentait plus les mêmes propriétés toxiques, un peu comme si les sucs gastriques avaient réussi à les supprimer. Lorsqu'on injectait ces mêmes sucs gastriques dans le tissu musculaire d'un chien, l'animal mourait en quelques minutes. Tout se passait comme si la muqueuse stomacale s'était opposée à l'absorption du principe toxique du curare. Ces faits avaient frappé les premiers observateurs. Un général colombien, rapporte Boussingault, avait pour habitude de prendre des pilules de curare, à titre préventif, pour s'armer contre les attaques d'épilepsie qui le terrassaient régulièrement. En 1850, Pelouze et Bernard⁸ vont montrer que l'innocuité du curare est liée à la lenteur de son absorption dans des intestins

obstrués par les matières fécales, et à la rapidité de son élimination par suite de l'influence du poison sur les glandes. Ces deux faits, dit Bernard, empêchent le curare de s'accumuler dans le sang et d'agir comme un toxique. Mais cette innocuité variait d'un animal à l'autre, et lorsqu'on supprimait ou ralentissait l'élimination du curare dans les intestins, on voyait qu'il pouvait devenir toxique.

Pendant les années suivantes, le monde scientifique attribua au curare le même caractère que celui qui fut accordé aux venins des serpents.

À partir d'un échantillon de curare que leur avait donné le prince Charles Bonaparte, Daniel Brainard⁹, chirurgien au *Medical College* de Chicago, et Greene présentèrent à l'Académie des sciences, le 27 février 1854, un mémoire sur l'action de l'iode et de l'iodure de potassium sur le curare. Brainard avait déjà étudié, en novembre 1853, l'action de l'iode sur le venin du *Crotalophorus trigeminus*, une variété de crotales. Il était donc tout à fait logique de continuer les expériences, en faisant agir le même produit sur le curare, et de montrer que les composés iodés pouvaient être des antidotes du wourari, à condition de ralentir l'action du poison, en appliquant une ventouse ou une ligature sur les tissus avec lesquels il avait été mis en contact, ou en cherchant à agir sur le curare lui-même.

Comme l'écrit si bien Alvaro Reynoso¹⁰, dans un paragraphe inédit d'une note, présentée à l'Académie des sciences, le 3 juillet 1854, « le contre-poison par excellence serait une substance qui, tout en ne causant pas de profondes altérations dans l'économie, aurait la propriété de prévenir les accidents survenus par suite de l'absorption du poison » (fig. 13.4). Reynoso avait étendu ses recherches à d'autres produits chimiques, en injectant du curare et des solutions d'iode, d'iodure de potassium, d'alcool, d'hyposulfite et d'hypochlorite de soude, de brome ou d'acide chlorhydrique, sous la peau des cochons d'Inde, après avoir pratiqué une ligature sur la cuisse de l'animal. Ses expériences lui montraient que le brome et le chlore détruisent le curare en le décomposant, et que le bromure et l'iodure de potassium en retardent l'absorption pendant vingt minutes environ. De nouvelles expériences¹¹ (fig. 13.5), réalisées en appliquant des ventouses au point d'injection du curare, révélèrent qu'elles empêchaient le poison d'être absorbé, à condition d'avoir été maintenues en place et qu'elles continuaient à assurer le vide. Dès qu'on les enlevait, l'empoisonnement se faisait tout à fait normalement. Les

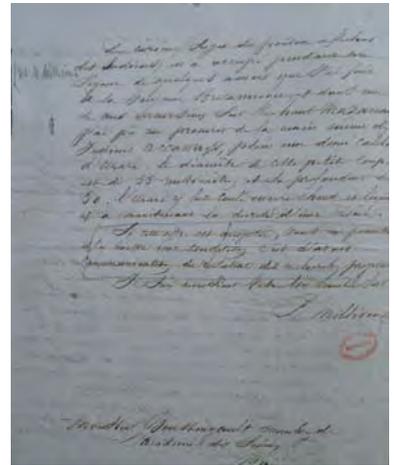


Figure 13.3. Extrait de la lettre de J. Milliroux à Boussingault. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

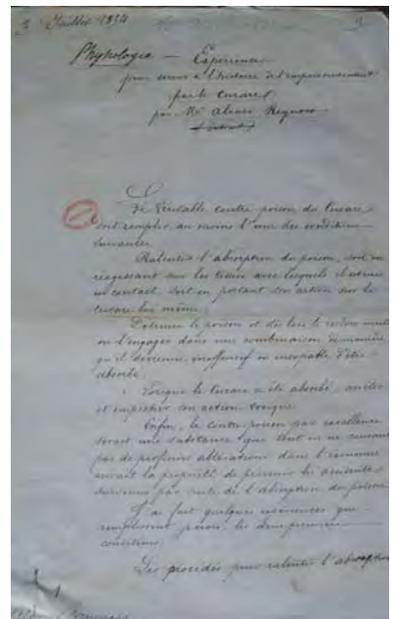


Figure 13.4. Extrait de la note d'Alvaro Reynoso du 3 juillet 1854, sur ses expériences sur l'empoisonnement par le curare. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

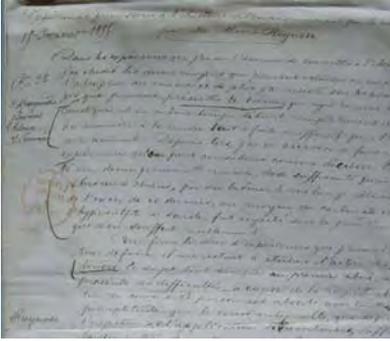


Figure 13.5. Extrait de la deuxième note d'Alvaro Reynoso, sur l'empoisonnement par le curare : 15 janvier 1855.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 13.6. Extrait de la note de Luigi Vella, sur l'emploi du curare dans le traitement du tétanos.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

travaux de Reynoso firent l'objet d'un rapport¹², auquel participa Claude Bernard.

Bernard répéta les expériences de Brodie, en injectant une dose de curare à plusieurs animaux. Comme le préconisait Reynoso, dès que les effets se faisaient sentir, Bernard posait une ligature sur le membre qui avait subi l'injection. Il put montrer que le curare n'empêche pas la perception de la douleur, mais paralyse les muscles de l'animal. Le poison tuait en arrêtant les mouvements respiratoires, mais n'empêchait pas le cœur de continuer à battre ; d'où la nécessité d'entretenir la respiration en pratiquant la respiration artificielle. Cette ventilation, en entretenant l'hématose, permettait d'éliminer progressivement le poison par les reins, puis de l'expulser par les urines. La membrane de la vessie, tout aussi peu absorbante que la muqueuse intestinale, faisait barrage à une nouvelle absorption du curare.

En décembre 1856, dès que les travaux de Bernard sur la paralysie des nerfs moteurs par le curare furent connus, le médecin-physiologiste Luigi Vella¹³, de l'hôpital militaire français de Turin, eut l'idée de vérifier l'action physiologique antagoniste du curare et de la strychnine (fig. 13.6). Le 18 juin 1859, après la bataille de Magenta, Vella employa un gramme de curare en solution dans 80 grammes d'eau pour soulager un blessé atteint du tétanos. Bernard¹⁴ (fig. 13.7), Serres¹⁵ (fig. 13.8) et Jobert de Lamballe¹⁶ (fig. 13.9) étaient favorables à ce genre d'expériences. Vella¹⁷ vint au Collège de France, où il répéta les expériences de neutralisation de la strychnine par le curare. Quatre-vingt-dix-sept expériences lui montrèrent que le curare était le véritable antidote de la strychnine.

Les recherches sur les propriétés toxiques du curare continuèrent tout au long du XIX^e siècle. Les physiologistes Edme-Félix-Alfred Vulpian, Couty et de Lacerda étudièrent son action sur les muscles lisses et striés, mais il faudra attendre 1942 pour que le curare trouve sa place en anesthésiologie.

Anesthésie par le chloroforme en combinant son action à celle de la morphine

Au cours de ses leçons, professées au Collège de France en 1868 et 1869, Bernard¹⁸ ne manqua pas de rappeler

qu'en combinant l'action de la morphine et une moindre quantité de chloroforme, on pouvait obtenir une anesthésie complète. En injectant un centimètre cube d'une solution à 5 centigrammes de chlorhydrate de morphine pour 100 grammes d'eau dans le tissu cellulaire d'un chien, auquel il venait de faire inhaler du chloroforme et qui était sur le point de recouvrer la sensibilité, Bernard put constater que l'anesthésie chloroformique reparaisait très rapidement et se prolongeait nettement plus longtemps. Bernard démontra ainsi qu'il était possible d'administrer jusqu'à 15 centigrammes de morphine au chien, sans prendre le risque de le tuer. Ses premières expériences remontaient en réalité à 1864, époque où il étudiait les alcaloïdes de l'opium.

Au moment où il conduisait ces expériences, le chirurgien Nussbaum^{19,20}, de Munich, observait les mêmes phénomènes chez un meunier de 40 ans, de Foeltz, qui avait inhalé une grande quantité de chloroforme au cours de l'opération d'une tumeur sous-clavière. Nussbaum lui avait injecté un grain d'acétate de morphine sous la peau. L'opéré ne se réveilla pas de son état chloroformique pendant les douze heures suivantes, et supporta piqûres, incisions, et même l'application d'un cautère. Encouragé par ces résultats, Nussbaum répéta les injections sous-cutanées de 5 centigrammes d'acétate de morphine sur d'autres patients, en varia les doses et obtint, dans quatre cas, un sommeil profond. Ces expériences furent répétées à Strasbourg, par Philippe Rigaud et Charles Sarazin, sur des animaux et chez l'Homme, puis à Versailles, par la Société de médecine, qui avait chargé les médecins Tarneau, Le Duc, les vétérinaires Naudin et Moser, assistés du pharmacien Rabot, d'étudier la question sur l'espèce canine²¹. Dans la *Gazette Médicale de Strasbourg*, Édouard Eissen²², médecin cantonal et médecin-major des sapeurs-pompiers de Strasbourg, rapporte deux des cinq expériences réalisées par la Société de médecine de Versailles. Avec le premier chien et avec le chloroforme seul on avait obtenu 19 minutes d'insensibilité. Avec le chloroforme et une injection de 2 centigrammes de morphine, l'insensibilité avait été prolongée pendant 36 minutes. L'expérience, tentée sur un deuxième chien, montra qu'avec le chloroforme seul l'insensibilité pouvait être de 30 minutes. En la combinant avec 5 centigrammes de chlorhydrate de morphine, la période d'insensibilité atteignait 1 heure et 27 minutes ; avec une injection de 65 milligrammes, elle pouvait être prolongée jusqu'à 5 heures et 44 minutes.

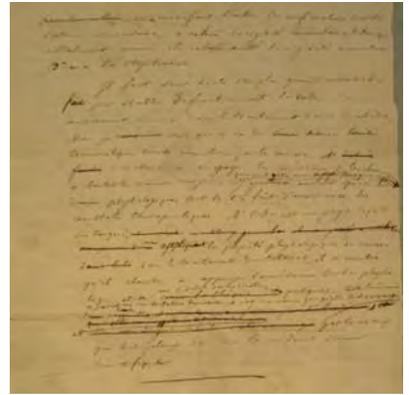


Figure 13.7. Fin de la réponse de Claude Bernard aux remarques de Velpeau, à propos de l'emploi du curare dans le traitement du tétanos, le 29 août 1859.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

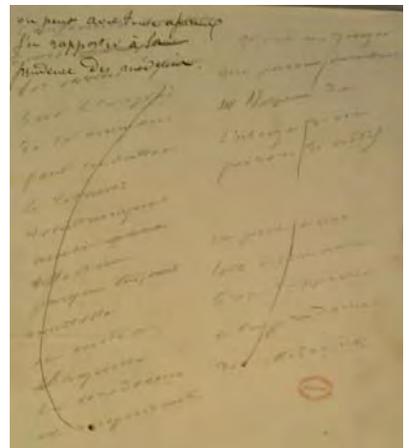


Figure 13.8. Fin de la réponse de Serres à l'occasion de la même communication.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

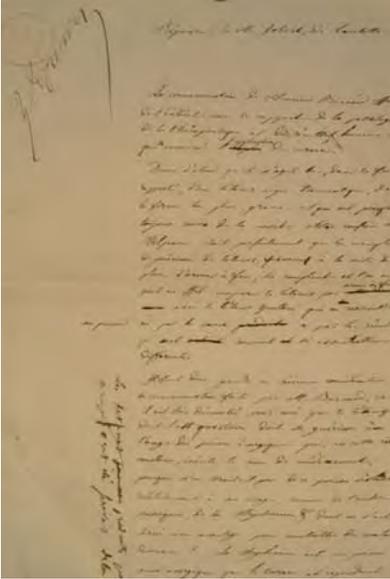


Figure 13.9. Observations de Jobert de Lamballe sur le même sujet.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

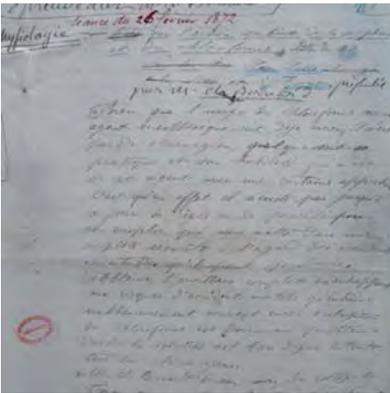


Figure 13.10. Extrait de la note de Léon Labbé et E. Guyon, sur l'action combinée de la morphine et du chloroforme : 26 février 1872.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Bernard avait démontré qu'en administrant d'abord de la morphine, puis en faisant inhaler du chloroforme un quart d'heure après l'injection, on obtenait d'abord une analgésie sans sommeil, avec excitation et intégrité de l'intelligence, puis, en continuant l'inhalation, une anesthésie complète, et cela malgré l'emploi de doses plus faibles. L'insensibilité se prolongeait très longtemps grâce à la morphine. C'était à la fois un moyen pour rétablir très rapidement la sensibilité, ou pour la supprimer. Il fallait toutefois prendre des précautions à l'égard des enfants, qui étaient beaucoup plus sensibles à l'action de la morphine que ne l'étaient les animaux.

Le 26 février 1872, Léon Labbé et E. Guyon²³ faisaient part de leurs propres expériences, tentées les 27 et 30 janvier 1872, à l'hôpital de la Pitié, ainsi que de celles, jusque-là inédites, de Rigaud et de Sarazin, à Strasbourg (fig. 13.10). Elles furent couronnées de succès, quoique la période d'excitation fût un peu longue. Il y avait tout lieu de penser que les risques d'accidents mortels se trouvaient ainsi considérablement diminués.

Guibert, de Saint-Brieuc, avait suivi les cours de Bernard et voulut réaliser lui-même quelques essais sur l'Homme. En étudiant les effets de l'action combinée de la morphine et du chloroforme, il fit bien la distinction entre les deux états que produisaient l'anesthésie au chloroforme et l'action de la morphine : 1) l'analgésie, avec conservation de l'intelligence, des sens et du mouvement volontaire ; 2) l'anesthésie, un sommeil profond allant jusqu'à la résolution musculaire. Guibert²⁴ envoya une note à ce sujet, à l'Académie des sciences, le 18 mars 1872, en priant Bernard de la présenter, en séance (fig. 13.11). La plupart des observations (une trentaine, dont la moitié relative à des accouchements) se rapportent à l'analgésie. Elles démontraient que cet état pouvait rendre de grands services dans les accouchements laborieux, dans le traitement des coliques hépatiques et néphrétiques, dans la colique saturnine, les opérations sans lésions au niveau des tronc nerveux, et les réductions de nombreuses luxations. Pour atténuer la souffrance de l'enfantement, il suffisait de pratiquer, à l'avant-bras, quinze minutes avant l'inhalation, une injection sous-cutanée de 1 à 2 centigrammes de chlorhydrate de morphine et de faire inhaler une faible dose de chloroforme à partir d'un flacon débouché. Une quinzaine d'inspirations et la douleur diminuait. Il importait de suspendre l'inhalation après

l'arrêt d'une contraction, de permettre à la parturiente de respirer de l'air atmosphérique, et de lui redonner du chloroforme lorsqu'une nouvelle contraction se manifestait. Rien n'empêchait de réinjecter une nouvelle dose d'un demi-centigramme de morphine avant les douleurs de l'expulsion. La méthode de l'anesthésie mixte pouvait être intéressante dans les cas de version pelvienne. Guibert avait appliqué la méthode au cours d'une présentation du tronc, où la rupture de la poche des eaux remontait déjà à plusieurs heures.

Dans son *Histoire de la chirurgie française au XIX^e siècle*, Jules Rochard²⁵, ami personnel de Guibert, prétend que ce dernier avait déposé un pli cacheté, à l'Académie des sciences, le 20 juin 1870, et qu'il y réclamait la priorité de plusieurs expériences réalisées avant Labbé et Guyon. D'après le même historien, ce pli cacheté aurait été ouvert, à la demande de Guibert, le 12 mars 1872. Or, à ces dates, le registre des plis cachetés ne fait état d'aucune réception. La date de l'ouverture du pli est également fautive, l'Académie s'étant réunie le 11 mars 1872. Les pochettes de séance correspondantes ne contiennent aucun document de Guibert.

Une seconde note de Guibert²⁶ (fig. 13.12), elle aussi présentée par Bernard, a été lue, en séance, à l'Académie des sciences, le 19 novembre 1877. Une partie de ce texte est restée inédite. Elle nous renseigne sur les premières applications de la méthode de l'anesthésie mixte chez l'Homme. « *L'anesthésie mixte, si bien étudiée par Claude Bernard dans ses leçons faites au Collège de France* », écrivait Guibert, « a été observée et réalisée chez l'homme par M. le Docteur F. Le Coniat²⁷, en 1860, chez les coolies chinois, fumeurs d'opium (thèse de Montpellier, 1863, p. 36), par M. Nüsbaum²⁸, à Munich, par M. M. Poncet, Rigaud, Sarazin, Grosjean, à Strasbourg, par M. M. Chauvel, Labbé et Guyon, à Paris, par M. Courty, à Montpellier, par M. Mollow, à Moscou. » Guyon ne s'occupait que de la période analgésique. Il la trouvait incomplète et insuffisante pour les grandes opérations chirurgicales. Mais, depuis lors, grâce au concours de plusieurs confrères, et particulièrement de Allo, Bedel, Brédel, Chauvel, Douillet, Etesse, Frogé, Frovin, Pignard et Prod'homme, il avait pu recueillir une vingtaine d'observations d'analgésies complètes, réalisées à l'occasion d'opérations diverses : amputations, ouvertures d'abcès, réductions et luxations.

Arrêtons-nous un instant au témoignage de Félicien-Pierre-Joseph Le Coniat, chirurgien de 2^e classe de la

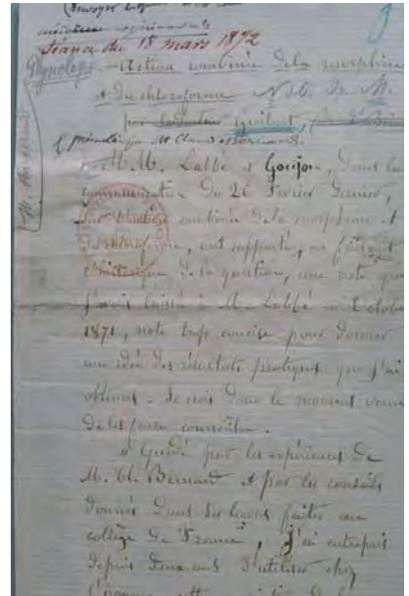


Figure 13.11. Extrait de la note de Guibert du 18 mars 1872.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

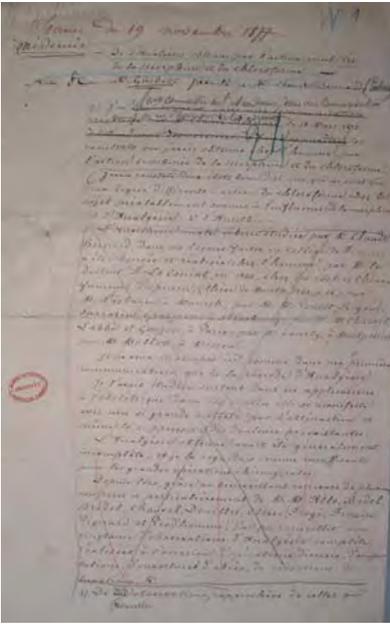


Figure 13.12. Première page de la note de Guibert du 19 novembre 1877, montrant une partie inédite, car supprimée avant l'impression dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences*.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Marine Impériale, à bord du navire hôpital *Le Rhône*. Le transport mixte *Le Rhône* avait été lancé le 5 mai 1859. Il fut armé et reçut, le 14 décembre 1859, le 2^e bataillon de chasseurs à pied faisant partie du corps expéditionnaire de Chine. Le navire quitta Brest, le 17 décembre 1859, dans la matinée. Après avoir servi provisoirement d'hôpital, pendant son séjour dans la rade de Tche-foo, entre le 6 juin et le 26 juillet 1860, le bâtiment fut transformé, à partir du 8 août 1860, en hôpital flottant et servit aussi de pharmacie centrale pour l'escadre. Or les coolies chinois du corps expéditionnaire, presque tous originaires des environs de Canton, étaient atteints de chancres d'origine syphilitique, dont ils souffraient énormément, empêchant les autres malades de dormir. Le Coniat eut alors l'idée de cautériser les plaies des orteils de deux de ces patients en les anesthésiant à l'aide du cornet de Reynaud. Dix grammes de chloroforme les endormirent complètement en une minute. La cautérisation put être réalisée au fer rouge, sans la moindre douleur.

Le Coniat s'était posé la question suivante : « *cette rapide action d'une faible dose de chloroforme a-t-elle eu lieu à cause de l'usage continu de l'opium chez les Chinois ?* ». N'ayant pas pu y répondre, il n'avait pas poussé ses investigations plus loin. L'idée d'une action probable de l'opium ou de ses alcaloïdes, sur la marche de l'anesthésie, venait cependant d'être exprimée.

Encouragé par ses observations obstétricales, Guibert avait étendu le champ de l'application de l'anesthésie mixte aux amputations, aux réductions et aux luxations ostéo-articulaires. Il avait poussé l'expérimentation animale à l'extrême, allant, comme il l'écrit dans un paragraphe non publié, jusqu'à injecter 40 milligrammes de morphine au chien du vétérinaire, M. Haman.

L'ivresse, due à l'action de l'anesthésie combinée, différait de celle due au chloroforme. L'hyperesthésie était remplacée par l'analgésie. Avec la méthode combinée, les phénomènes d'excitation étaient nettement moins prononcés, voire nuls. Le patient conservait ses sensations tactiles, auditives et visuelles. Dès que les réponses du patient aux questions adressées par le chirurgien prenaient une tournure incohérente, l'analgésie pouvait être considérée comme complète. Il suffisait de maintenir cet état, et en profiter pour réduire une luxation.

Mollow, de Moscou, venait de montrer qu'en atténuant la sensibilité des muqueuses respiratoires, la morphine

supprimait, dès le début de l'inhalation chloroformique, le point de départ de l'action réflexe des centres respiratoires et des centres vasomoteurs. Pour Guibert, la méthode mixte évitait la dépression des centres nerveux, l'anémie cérébrale inhérente à l'anesthésie complète et, par conséquent, les syncopes. L'action réflexe sur le cœur était supprimée.

Dans ses leçons, professées à la Maison Municipale de Santé, en 1872, Jean-Nicolas Demarquay²⁹ rappelait qu'il avait déjà montré, en 1848, que la morphine, associée au chloroforme, produisait un abaissement notable de la température³⁰, et que cet état était particulièrement nuisible chez les animaux. Demarquay estimait que la méthode de Bernard était inutile pour les opérations de courte durée et nuisible pour les opérations de longue durée. Il en déduisit que l'association de la morphine et du chloroforme constituait le plus souvent un danger. Selon Demarquay, cette méthode devait être limitée aux traumatismes de guerre, aux accidents sévères ou aux blessures par arme à feu.

Le 5 décembre 1881, J. Grasset et Amblard³¹, de Montpellier, montrèrent que les recherches sur l'antagonisme de certains médicaments avec la morphine, de même que celles relatives aux substances qui combattent les effets soporifiques et les effets excito-moteurs, devaient être refaites (fig. 13.13). En administrant du chlorhydrate de morphine à des chiens, à raison de 0,01 g à 0,15 g, Grasset et Amblard remarquèrent que, lorsque l'animal dort depuis une heure à une heure et demie, il survient des convulsions cloniques spontanées. La morphine paraissait être aussi convulsivante que les autres alcaloïdes de l'opium. Pour ces deux auteurs, la phase d'excitation cérébrale décrite par Bernard, au début et à la fin du sommeil morphinique, avait une origine différente.

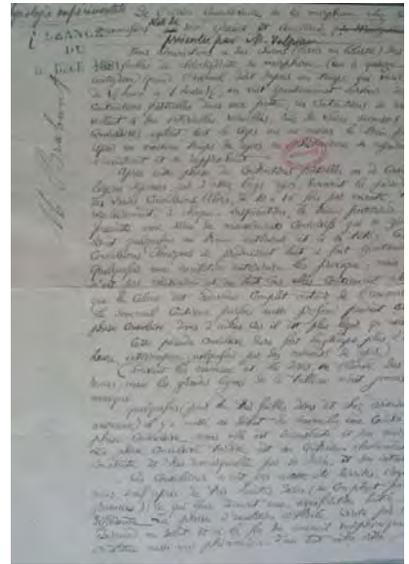


Figure 13.13. Extrait de la note de Grasset et Amblard sur l'action convulsivante de la morphine chez les mammifères.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le protoxyde d'azote éthérisé

À cause de la brièveté de l'anesthésie au protoxyde d'azote, les praticiens se devaient de prêter attention au réveil précoce du patient. C'est la raison pour laquelle l'anesthésiste faisait quelquefois appel au chloroforme ou au bichlorure de méthylène pour les interventions de longue durée, malgré le danger que pouvaient présenter ces anesthésiques. L'éther avait été abandonné parce qu'il



Figure 13.14. Appareil de Joseph Thomas Clover destiné à l'anesthésie mixte : protoxyde d'azote-éther, fabriqué par Mayer et Meltzer.

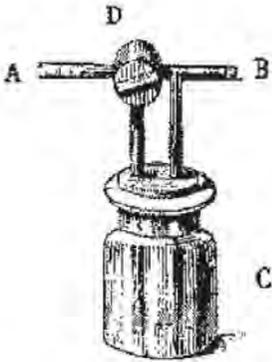


Figure 13.15. Appareil très simple d'Alfred Coleman pour l'administration du protoxyde d'azote éthérisé. Voir : *Le Progrès Dentaire*, 1875, pp. 189-190.

C : réservoir à éther.

D : robinet pour régler l'arrivée du gaz.

B et A : tubulures qu'on fixe à la bouteille contenant le protoxyde d'azote liquide, et au sac d'inhalation.

En 1875, l'appareil était exposé chez le fabricant d'instruments chirurgicaux Ash et fils, 100, rue de Richelieu, à Paris.

était difficile à administrer et parce que son odeur était répugnante.

À Berlin, en 1870, la méthode de Sauer consistait à mélanger du protoxyde d'azote et de l'air atmosphérique³². Elle n'eut que peu d'adeptes.

Clover³³ eut alors l'idée de combiner de l'éther et du protoxyde d'azote (fig. 13.14). Le plan qu'il adopta pour administrer l'anesthésie au protoxyde d'azote éthérisé était le suivant : il commençait par faire inhaler du protoxyde d'azote, en augmentant progressivement le pourcentage de ce gaz puis, sans retirer le masque, tournait le robinet d'arrêt de manière à ce qu'au cours de l'expiration, une partie du gaz traverse le récipient contenant de l'éther et passe dans un sac en caoutchouc. Lors de l'inspiration suivante, le gaz, qui contenait un certain pourcentage de vapeurs étherées, venait se mélanger au gaz pur qui arrivait du récipient à protoxyde d'azote. Lorsque le passage de l'éther était ouvert, celui du protoxyde d'azote était maintenu fermé. Dès que les vapeurs d'éther arrivaient, le robinet de la bouteille de protoxyde d'azote et la valve d'expiration pouvaient être fermés hermétiquement. Il fallait surveiller le patient, voir si la respiration était régulière, s'il ne toussait pas. On réduisait alors l'arrivée des vapeurs de l'éther. Lorsque tout se passait bien, on retirait le masque toutes les 5^e ou 6^e inspirations, jusqu'à ce que le patient fût complètement inconscient. Lorsqu'une quantité notable d'éther avait déjà été inhalée, on pouvait maintenir le masque sur son visage, afin de laisser passer une quantité d'air suffisante entre le visage et le masque.

En 1875, Alfred Coleman³⁴, du *Dental Hospital* de Londres, inventa un appareil particulier. L'éther contenu dans le réservoir C était fourni par Georges Barth, de Londres (fig. 13.15). Il suffisait d'adapter l'appareil de Coleman au réservoir de protoxyde d'azote. Le tube de caoutchouc qui unissait la bouteille de gaz liquide au sac, et à partir duquel le patient inhalait le gaz, était divisé en son milieu. L'un de ces tubes était adapté à l'extrémité du tube de cuivre A, tandis que le tube conduisant au sac était ajusté au tube de cuivre B. Au début de l'inhalation, on ouvrait le robinet horizontalement, de manière à fermer l'arrivée des vapeurs étherées. Dès que le patient était endormi par le protoxyde d'azote, on tournait le robinet D en position verticale. Le protoxyde d'azote gazeux traversait alors l'éther. Avant d'arriver au sac,

il s'était saturé en vapeurs étherées. Lorsque la respiration du patient devenait stertoreuse ou que des mouvements convulsifs apparaissaient, l'opérateur l'autorisait à respirer un peu d'air atmosphérique. La méthode permettait surtout de prolonger la durée d'une intervention, de terminer une extraction dentaire difficile ou de faire des extractions multiples.

L'appareil à anesthésie mixte de Thomas H. Pedley : protoxyde d'azote-éther

En juin 1878, la *Dental Manufacturing Company*, Broad Street, Golden Square, à Londres, présentait, dans le *British Journal of Dental Science*, l'appareil d'anesthésie mixte de protoxyde d'azote-éther de Thomas H. Pedley³⁵ (fig. 13.16).

La flèche du robinet mélangeur pouvait être orientée en fonction des besoins, soit vers la fermeture complète d'arrivée des gaz, et à ce moment-là, le patient n'inhalait que de l'air, soit vers une position d'ouverture du mélange éther-protoxyde d'azote, pendant laquelle le sac se remplissait de gaz, ou vers la position gaz, pendant laquelle le protoxyde d'azote seul passait dans le tube. Pour les opérations de longue durée, dès que le patient était complètement endormi, on tournait le pointeur vers la position air-éther. E. Lloyd Williams³⁶, un confrère de Pedley, conseillait d'augmenter le nombre d'expirations du patient (de 6 à 8) avant de fermer la valve d'expiration, de ne pas laisser passer l'éther trop tôt, et d'attendre que le patient n'ait plus conscience de l'arrivée des vapeurs.

H. Crignier³⁷, dentiste parisien, qui avait vu appliquer la méthode de Pedley au *Dental Hospital* de Londres, en septembre 1878, eut l'occasion d'administrer du protoxyde d'azote étherisé en 1879, chez une femme de 30 ans, à l'aide de l'appareil de Darin.

La méthode fut oubliée ensuite pendant une vingtaine d'années, puis réactualisée, en 1900, par Thomas L. Bennett, à New York. C'était l'un des premiers appareils séquentiels, avec lequel on endormait le malade en induisant l'anesthésie par l'inhalation d'une certaine quantité d'éther versée sur de la gaze comprimée, puis placée dans une petite chambre à étheriser. Dès que la respiration se faisait normalement, on coupait l'arrivée

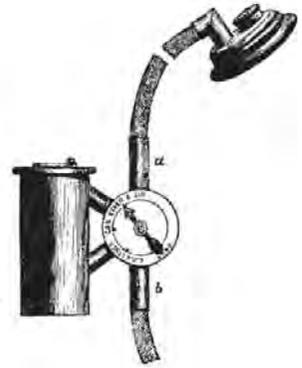


Figure 13.16. Appareil pour le protoxyde d'azote étherisé de Thomas H. Pedley. *The British Journal of Dental Science*, 1878, p. 323.

du service de santé militaire, fit connaître des résultats concluants obtenus, grâce à la méthode mixte, dans les services des hôpitaux de Lyon. Le procédé consistait à faire une injection sous-cutanée de 1,5 centigramme de chlorhydrate de morphine et de 1 milligramme d'atropine, un quart d'heure avant de soumettre le malade à l'inhalation du chloroforme.

La liquéfaction du bioxyde d'azote

Le 26 novembre 1877, au moment où Paul Bert publiait son ouvrage sur la pression atmosphérique et ses recherches de physiologie expérimentale, Louis-Paul Cailletet envoyait une lettre à Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot⁴⁴, pour lui annoncer qu'il venait de liquéfier le bioxyde d'azote (fig. 13.20 et 13.21). Il venait en effet de le comprimer à 104 atmosphères, à la température de -11 degrés.

« À $+8$ degrés », écrivait Cailletet, « le bioxyde est encore gazeux sous la pression de 270 atmosphères. Le Formène pur, comprimé à 180 atmosphères, à 7 degrés, donne naissance, lorsque la pression vient à diminuer brusquement, à un brouillard, tout pareil à celui qui se produit lorsque l'on diminue tout d'un coup la pression exercée sur l'acide carbonique liquide : ce phénomène me fait espérer de réaliser aussi la liquéfaction du formène. »⁴⁵

Berthelot ajouta, en marge, la remarque suivante :

« L'effet observé par M. Cailletet est dû, sans doute, à une liquéfaction partielle du Formène, produite par le froid intense que développe la détente brusque du gaz.

Le point critique du bioxyde d'azote (au dire de M. Andrews⁴⁶) (fig. 13.22) serait situé entre $+8^{\circ}$ et -11° ; d'après la remarquable découverte de M. Cailletet. »⁴⁷

Parmi les observations qu'il formulait au sujet de la liquéfaction possible du formène, Berthelot rappelait la limite atteinte cinquante ans auparavant par Faraday, qui avait lui-même poussé la liquéfaction des gaz jusqu'à 800 atmosphères, sans obtenir le succès escompté.

Nous verrons que Cailletet réussira, un mois plus tard, à liquéfier deux autres gaz : l'oxygène et l'oxyde de carbone.

Le 21 décembre 1877, après avoir lu la lettre de Cailletet et entendu les louanges de Berthelot (fig. 13.23),

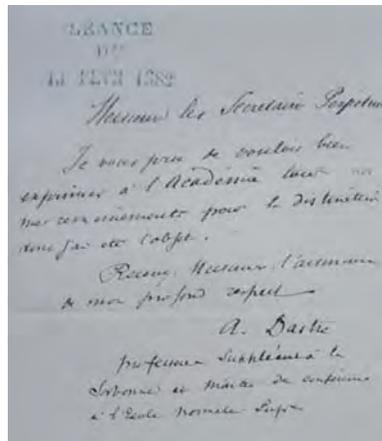


Figure 13.19. Lettre de remerciements d'Albert Dastre. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

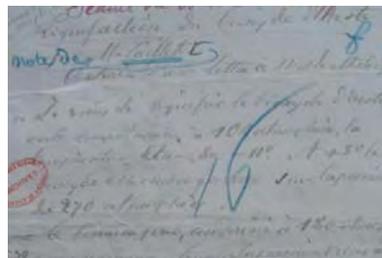


Figure 13.20. Extrait de la lettre de Louis-Paul Cailletet à Berthelot, présentée le 26 novembre 1877.

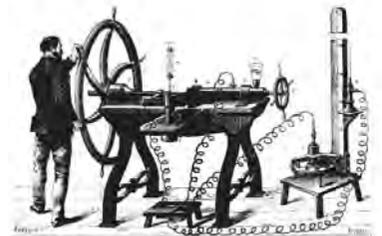


Figure 13.21. Grand appareil de Louis-Paul Cailletet pour la liquéfaction des gaz. Paul Bert, *Revue scientifique*, *Le Journal de la République française*, Masson, 1880, t. I, p. 137.



Figure 13.22. Thomas Andrews, découvreur, en 1861, de la température critique du bioxyde de carbone. La Société Royale de Londres en fit la « Bakerian Lecture » de 1869. Ces travaux avaient été accueillis avec bienveillance par Sir George Biddell Airy, astronome royal, directeur de l'Observatoire de Greenwich, par Sir John Frederic William Herschell, astronome et physicien, et par Sir George Gabriel Stokes, professeur de mathématiques à l'Université de Cambridge.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

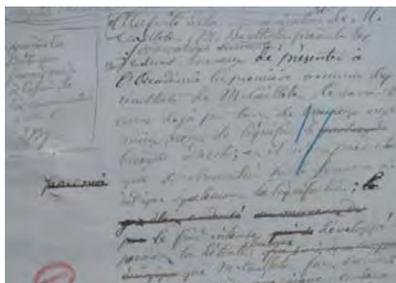


Figure 13.23. Extrait de la réponse de Berthelot à Cailletet.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

l'ingénieur civil Auguste Bouvet envoyait une lettre de protestations à Dumas (fig. 13.24). Bouvet s'élevait contre les honneurs accordés à Cailletet :

« Lorsque M. Cailletet a fait connaître à l'Académie, dans la séance du 26 novembre dernier, qu'il avait réussi à liquéfier le bioxyde d'azote, en faisant agir simultanément la pression et le refroidissement, vous avez fait remarquer, avec M. Berthelot, que ce résultat était obtenu dans cette partie de la Science depuis Faraday.

Permettez-moi, Monsieur, de réclamer une partie de l'honneur de ce succès, qui est le précurseur de beaucoup d'autres dans la même voie. Voici pourquoi :

En 1870, M. Cailletet, dans ses expériences sur les gaz, ne faisait pas intervenir le refroidissement. Le 12 novembre 1877, il n'en faisait pas davantage en présentant à l'Académie son appareil à liquéfier l'acide carbonique ; mais, le 26 novembre dernier, M. Cailletet annonçait qu'il avait réussi à liquéfier le bioxyde d'azote à 104 atmosphères et à -11° , alors que le gaz persiste à 270 atmosphères et à $+3^{\circ}$; or, ma première communication à l'Académie remonte au 8 octobre 1877.

J'ai détaillé et complété cette communication (grâce aux renseignements que vous avez bien voulu me donner) dans une brochure, dont j'ai remis un exemplaire à M. Cailletet, et nous avons eu une conversation où il critiquait quelques passages de ma brochure. Ces faits se sont passés à l'Académie, le 12 novembre, en présence de deux témoins, M. E. Sorel⁴⁸, ingénieur, et M. L. Schlüssel – et c'est seulement quatorze jours après la communication de cette brochure, où je dis, à la page 3 : « En 1870, M. Cailletet a réussi à comprimer des gaz à 850 atmosphères, mais il n'a pas fait intervenir le refroidissement », que M. Cailletet annonce le résultat qu'il a obtenu. Grâce à l'intervention du refroidissement, dont il avait négligé l'action dans ses propres expériences antérieures, en 1870, comme en novembre 1877.

Dans la brochure incluse, p. 4, accolade B, j'insiste encore sur l'action du refroidissement.

J'espère que M. Cailletet, à qui j'ai écrit le 29 novembre, s'empresserait à reconnaître publiquement les faits que je viens de rappeler, mais comme il n'en a rien fait, je crois devoir réclamer devant l'Académie la priorité, pour l'idée de l'action prépondérante du refroidissement dans la liquéfaction des gaz, qui a permis d'obtenir des résultats inconnus jusqu'alors ...»⁴⁹

En post-scriptum, Bouvet avait ajouté : « *Je compte pouvoir réaliser bientôt, en petit, l'appareil décrit dans mon mémoire du 8 octobre et de vous soumettre aussi un nouveau travail sur ce que Andrews appelle le point critique et qui est seulement une période de transition* ».

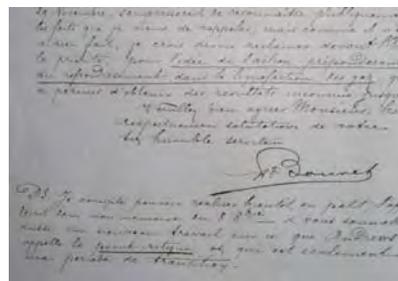


Figure 13.24. Extrait de la lettre d'Auguste Bouvet, 21 décembre 1877.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le formène C_2H_4 et ses dérivés chlorés

En 1877, dans une publication commune, réalisée avec Charles Lasègue, Jules Regnaud⁵⁰, professeur de pharmacologie à la Faculté de médecine de Paris, mettait en évidence la consommation croissante de l'éther, du chloroforme et du chloral dans les établissements qui dépendaient de l'Assistance publique. Parmi les résultats publiés dans les *Archives générales de Médecine*, on peut retenir les chiffres suivants :

– pour l'éther sulfurique :	année 1855 : 195 kg
	année 1875 : 614 kg
– pour le chloroforme :	année 1855 : 141,225 kg
	année 1875 : 308 kg
– pour le chloral :	année 1869 : 5, 057 kg
	année 1875 : 360,500 kg

Dans les hôpitaux de Paris, mille à mille cinq cents malades étaient soumis chaque année à l'anesthésie chirurgicale. Entre 1847 et 1862, le chloroforme était fabriqué essentiellement par la Pharmacie centrale, d'après le procédé de Soubeiran, mais le jour où la grande industrie réussit à produire du chloroforme en grande quantité et à un prix raisonnable, les laboratoires pharmaceutiques parisiens ne furent plus assez compétitifs aux yeux de l'Assistance publique, les taxes d'enlèvement des déchets (déjà !) en augmentant sensiblement le coût. Les statistiques de 1879 sont tout à fait significatives : en 1862, un kilogramme de chloroforme revenait à 20 francs, alors que l'industrie le fournissait pour un prix moyen de 9 francs⁵¹, et cela malgré les modifications réalisées sur le fourneau mobile de Soubeiran, puis son remplacement par celui de Wiessnegg, équipé d'un faisceau de brûleurs à combustion vive de Bunsen. Les manipulations, pour obtenir un chloroforme dépourvu de produits nocifs, avaient été améliorées par les chimistes (parmi eux Christison, Boettger et Jacques Personne), mais la fabrication restait fort onéreuse.

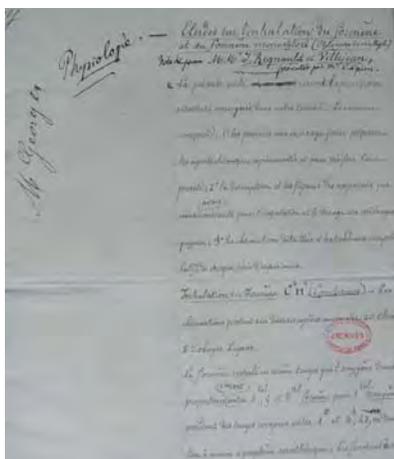


Figure 13.25. Extraits de la note sur les études de Regnault et Villejean, sur l'inhalation du formène et du chlorure de méthyle, conservée dans la pochette de séance du 13 avril 1885. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le formène bichloré, ou chlorure de méthylène, était déconseillé en inhalations à cause des contractures musculaires effrayantes qu'il provoquait. Les 13 et 27 avril 1885, continuant leurs recherches sur le formène et ses dérivés chlorés, Jules Regnault et Eugène-Gabriel Villejean, son chef de laboratoire, en publièrent le résumé dans deux notes^{52,53} différentes, traitant de l'inhalation du formène, du formène monochloré C_2H_3Cl ou chlorure de méthyle (fig. 13.25), du formène bichloré $C_2H_2Cl_2$ ou chlorure de méthylène, et du formène tétrachloré C_2Cl_4 ou perchlorure de carbone. Les deux auteurs adressèrent l'ensemble de leurs travaux à l'Académie des sciences, en vue de participer au concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1885.

Dans l'introduction, Regnault et Villejean assuraient que les différences constatées entre les propriétés réelles du chlorure de méthylène, et celles que plusieurs physiologistes lui avaient attribuées antérieurement, avaient fait l'objet de travaux dont ils avaient donné le résumé⁵⁴, le 26 mai 1884. Ils avaient répété les expériences et recueilli un nombre considérable d'observations, qui les avaient conduits à une révision complète des phénomènes qui accompagnent l'inhalation du formène et de ses quatre dérivés chlorés. Leur préparation et leur purification avaient présenté des difficultés d'exécution. « Pour se prononcer en dernier sur des questions de pharmacothérapie controversées, la pureté des agents nous semble être la condition maîtresse. Les problèmes physiologiques, toujours compliqués, sont particulièrement difficiles à résoudre quand il s'agit d'apprécier les nuances délicates entre des manifestations de même ordre. Ils deviennent presque insolubles si les corps chimiques dont on se sert renferment les moindres traces de matières étrangères, dont la nature et les propriétés sont indéterminées, et peuvent modifier les effets d'une façon inconnue », assuraient-ils⁵⁵.

Regnault et Villejean se proposaient de décrire en détail les méthodes utilisées pour la préparation des combinaisons chimiques, d'enregistrer les faits physiologiques, de faire connaître, pour chaque groupe, les appareils spéciaux employés pour administrer ces substances, et d'indiquer le dosage exact du produit utilisé. Seules les conclusions apparaurent dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*.

Le formène C_2H_4 (gaz des marais, hydrure de méthyle, méthane) s'obtenait par la méthode classique employée

dans les laboratoires, en mélangeant et en introduisant, dans une cornue de verre réfractaire, une partie d'acétate de soude sec et deux parties de chaux sodée pulvérisée. Avant d'arriver dans un gazomètre, le gaz résultant de la réaction passait dans un flacon laveur contenant de l'eau distillée, puis dans deux flacons chargés d'acide sulfurique concentré, et sur deux colonnes de pierre ponce imprégnées d'acide sulfurique. Les expériences ayant eu pour but de constater si le formène possédait des propriétés anesthésiques ou en était dépourvu, Regnault et Villejean avaient fait respirer ce gaz, mélangé à de l'oxygène, à des animaux de petite taille (cobayes, souris et oiseaux) (fig. 13.26).

« Le formène », écrivaient-ils, « avait été classé parmi les agents anesthésiques par M. Richardson⁵⁶. Le professeur Hermann⁵⁷, cité par Nothnagel et Rosbach⁵⁸, le considère comme inactif quand il est inhalé avec une quantité suffisante d'oxygène. Ces auteurs le placent à côté de l'hydrure d'éthylène, de l'hydrure de propylène et de l'hydrure de butylène, homologues supérieurs du formène, qui, inhalés sans oxygène, sont rapidement anesthésiques, comme le protoxyde d'azote.

« Cette attribution de propriétés nous semble bien obscure, car ces gaz ne peuvent être respirés seuls que pendant un temps fort court et engendrent nécessairement des troubles à l'inhalation, qui accompagnent ou précèdent la mort par asphyxie... »

Suivait une série de neuf observations, menées entre le 2 avril 1884 et le 6 janvier 1885, sur des lapins, des cobayes mâles et femelles, des souris blanches, des moineaux et des linots. Un tableau résumait l'ensemble des faits. Regnault et Villejean conclurent que le formène, inhalé avec de l'oxygène, dans des proportions variant de 3,50 de formène pour un d'oxygène (en volume), et 5 de formène pour un d'oxygène (en volume), dans une période comprise entre 1 heure et 3 heures 48 minutes, ne donnait lieu à aucun phénomène anesthésique. L'innocuité de ce gaz était telle qu'aucune perturbation n'avait pu être constatée dans les fonctions du système nerveux sensitif ou moteur. Dans une partie non publiée de cette note, Regnault et Villejean en profitaient pour faire leur autocritique.

Les points essentiels de l'influence exercée par la pression, furent publiés dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences* du 13 avril 1885, mais les

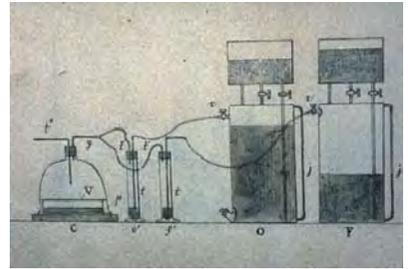


Figure 13.26. Cloche en verre, utilisée par Jules Regnault et Eugène-Gabriel Villejean, pour porter un jugement sur les propriétés anesthésiques du formène.

Au gazomètre chargé de formène F, est juxtaposé un second gazomètre à eau O, contenant de l'oxygène pur.

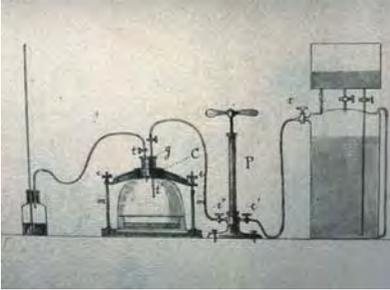


Figure 13.27. Appareil de Regnault et Villejean, ayant servi à mesurer l'influence de la pression. Le robinet de dégagement du gazomètre est mis en communication avec le robinet de la pompe aspirante et foulante P.

Le second robinet est rattaché à la cloche en verre, sous laquelle doit être placé l'animal.

Afin d'évaluer la pression, le tube t est en relation avec un tube de verre, plongeant dans un flacon contenant une couche de mercure.

Les gaz expirés par l'animal sont débarrassés de leur acide carbonique au moyen d'une cuve à hydrate alcalin.

schémas expérimentaux (fig. 13.27) et les commentaires de Regnault et Villejean n'y figurent pas. Comme certains physiologistes avaient rapproché les propriétés du formène de celles du protoxyde d'azote, Regnault et Villejean démontrèrent qu'un mélange de quatre volumes de formène et d'un volume d'oxygène peut être inhalé pendant plusieurs heures par des animaux sans produire aucune perturbation physiologique. Le mélange de six volumes de formène et d'un volume d'oxygène, sans engendrer l'anesthésie, donnait lieu, après un temps très limité, aux premiers symptômes de l'asphyxie. Une fois de plus, on pouvait observer l'absence de propriétés anesthésiques du formène.

Le deuxième chapitre de leur mémoire était consacré à l'inhalation du chlorure de méthyle, ou formène monochloré C_2H_3Cl (= éther méthyl-chlorhydrique). Afin d'éviter les produits résultant de l'action de l'acide chlorhydrique sur l'acétone, Regnault et Villejean avaient introduit 300 cm^3 environ d'alcool méthylique purifié⁵⁹ dans un ballon, dont le bouchon était traversé par un réservoir à brome et un tube de dégagement. Puis ils faisaient arriver très lentement un courant de gaz chlorhydrique sec. Dès que la solution de gaz chlorhydrique cessait d'opérer, ils faisaient tomber goutte à goutte, au moyen du réservoir à brome, 50 cm^3 d'acide sulfurique concentré. Le mélange était agité, puis abandonné pendant 24 heures, afin de faciliter l'éthérification. Après avoir fait passer le chlorure de méthyle, résultant de la réaction, à travers un flacon renfermant de l'eau distillée, un flacon contenant de l'hydrate de chaux, deux flacons à moitié pleins d'acide sulfurique concentré et bouilli et, enfin, une longue colonne de ponce imbibée d'acide sulfurique, le tube de dégagement du ballon était mis en communication avec un gazomètre. Le chlorure de méthyle gazeux était facile à reconnaître par son odeur éthérée peu intense et sa saveur qui rappelait l'impression sucrée du chloroforme. En raison de la solubilité du chlorure de méthyle dans l'eau pure, il était indispensable de charger le gazomètre d'une solution saturée de chlorure de sodium. Au cours de l'inhalation, suivant que l'on faisait respirer le chlorure de méthyle mélangé à de l'air ou à de l'oxygène, le dispositif devait être modifié. Deux procédés furent adoptés :

1. *L'inhalation simultanée de chlorure de méthyle et d'air.*

Pour les animaux de grande taille, sur lesquels on pouvait facilement adapter un masque en caoutchouc, le

tube du gazomètre était mis en communication avec une éprouvette cylindrique à pied, contenant une couche d'eau distillée, et dont la partie supérieure était fermée par un bouchon de liège, traversé par trois tubes (fig. 13.28), dont l'un était mis en communication avec le masque inhalateur. La partie effilée de ce masque est munie d'un tube en verre à trois branches, ayant la forme d'un V. L'une est fixée sur le masque M, tandis que l'autre est mise en communication avec le tube d'une éprouvette. À chaque inspiration, l'air atmosphérique et le chlorure de méthyle pénètrent dans l'éprouvette, en traversant la couche d'eau et le tube de caoutchouc qui relie t'' à Y. Lors du mouvement d'expiration, la pression augmente dans le système, l'eau monte dans le tube tt', et aucune communication ne peut s'établir entre les gaz expirés et le gazomètre. Cette augmentation de pression se traduit par un courant de gaz dans le tube b'd'. Dans le cas où les mouvements respiratoires sont difficiles à constater chez l'animal, les bulles de gaz qui traversent l'éprouvette ou le flacon constituent un avertissement utile et ont souvent déterminé les auteurs à faire cesser l'inhalation de l'anesthésique.

2. L'inhalation simultanée de chlorure de méthyle et d'oxygène.

Chez les grands animaux, il suffisait de supprimer la communication du tube t' avec l'atmosphère, et de relier ce dernier au gazomètre à oxygène. Pour les petits animaux, placés sous une cloche, Regnault et Villejean utilisaient le même appareil que pour les expériences réalisées avec le formène.

La substitution d'un équivalent de chlore à un équivalent d'hydrogène, dans la molécule C_2H_4 , développe, dans le formène monochloré ou chlorure de méthyle C_2H_3Cl , des propriétés anesthésiques dont le carbure d'hydrogène est dépourvu. Ce fait important, admis par la plupart des physiologistes qui s'étaient occupés d'inhalation (entre autres, Richardson), venait d'être mis en évidence par Regnault (fig. 13.29) et Villejean. Dans les expériences suivantes, ces chimistes étudièrent le chlorure de méthyle pur et cherchèrent à déterminer le rôle qu'il pouvait exercer lorsqu'il était inspiré avec de l'air ou associé à de l'oxygène. Ils firent vingt-sept expériences, toutes numérotées et résumées dans un tableau récapitulatif (n° 2). Ces premières expériences leur permirent de constater que les phénomènes consécutifs à l'inhalation de chlorure de méthyle mélangé à l'air, étaient analogues à

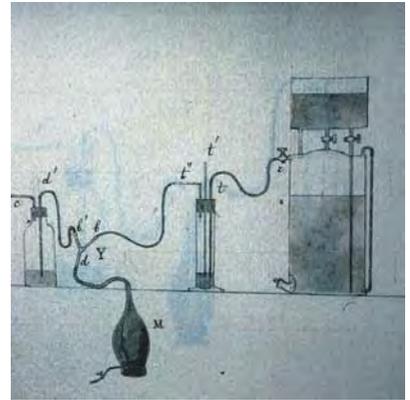


Figure 13.28. Dispositif de Regnault et Villejean, pour l'inhalation simultanée de chlorure de méthyle et d'air. Trois tubes plongent dans l'éprouvette cylindrique à pied. Le tube t plonge d'un centimètre dans la couche d'eau et communique avec le gazomètre. Le second, t', s'ouvre dans sa partie supérieure dans l'atmosphère, et le troisième, t'', recourbé à angle droit, est relié au masque d'inhalation.

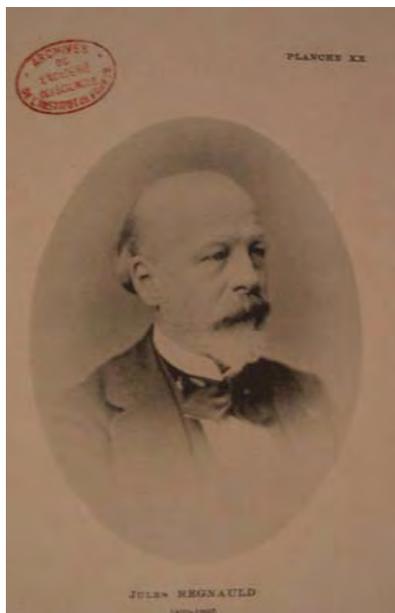


Figure 13.29. Jules Regnauld (1820-1895).

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

ceux qui succédaient à l'administration du chloral. Dès le début, d'une façon presque constante, ils purent observer une dilatation pupillaire, suivie d'une période d'agitation généralisée, pendant laquelle l'animal poussait de légers cris. Après un temps variable, ils constataient l'abolition du réflexe cornéen, puis celle du réflexe palpébral. Après quelques minutes, l'anesthésie se généralisait, et la résolution musculaire déterminait ce qu'ils appelaient « *la période thérapeutique des actions produites par le chlorure de méthyle* ». Si, à ce moment, on soustrayait l'animal à l'influence de l'anesthésique, la résolution et l'insensibilité présentaient une durée différente, suivant l'évolution des diverses phases, et suivant que l'animal avait respiré plus largement et plus régulièrement. Dans leur résumé synthétique, il n'était fait mention « *ni de mouvements cloniques ou choréiques, ni de contractures persistantes des membres ou des muscles du cou, ni de nystagmus* », car il ne s'était jamais produit de semblables accidents. Tout juste avaient-ils pu observer la contracture des membres, et cela rarement et pour une période de très courte durée. Rien de comparable avec ce qui avait été décrit à propos du formène bichloré.

Dans le tableau récapitulatif (n° 3), Regnauld et Villejean démontrèrent, en se basant sur les chiffres indiqués par Paul Bert, que le poids de chlorure de méthyle, nécessaire pour produire l'anesthésie et la résolution musculaire, était supérieur à celui du chloroforme. Le rapport du chlorure de méthyle à l'oxygène variait, en poids, de 1,56 à 7,70 ; soit, en moyenne, de 4,11, au lieu de 0,297 pour le chloroforme. Le poids de chlorure de méthyle inhalé par minute, pour obtenir une anesthésie, variait de 1,27 à 3,20 grammes ; soit, en moyenne, 2,09, au lieu de 1,15 gramme pour le chloroforme. Près du double !

Ils observèrent aussi que le rapport, en poids, du chlorure de méthyle à l'oxygène, nécessaire pour obtenir l'anesthésie et la résolution musculaire, ne devait pas descendre au-dessous d'une certaine limite (expérience n° 12), fait que Paul Bert avait également observé dans l'anesthésie chloroformique. L'élimination du chlorure de méthyle s'accomplissait plus facilement et plus rapidement que pour les autres dérivés chlorés du formène. Ce retour rapide à l'état physiologique normal, après une anesthésie complète au chlorure de méthyle, avait été démontré en 1881 par Paul Berger et Robert-Charles Richet, dans une note inédite que ces auteurs avaient communiquée à Regnauld et Villejean.

Le 26 mai 1884, Regnauld et Villejean⁶⁰ présentaient, à l'Académie des sciences, les résultats de plusieurs expériences d'inhalation de chlorure de méthylène (= formène bichloré, ou chlorure de méthyle chloré), qu'ils venaient de réaliser sur des chiens, à l'aide du petit appareil de Ferdinand-Adalbert Junker, recommandé par T. Spencer Wells, en octobre 1867, et que Léon Lefort avait testé à l'Hôtel-Dieu. Le chlorure de méthylène commercial, livré à Lefort pour un prix inférieur à celui du chloroforme, ne renfermait aucune trace de formène bichloré CH_2Cl_2 , ce que l'analyse pharmacologique de Regnauld et Villejean⁶¹ avait confirmé. Les recherches expérimentales sur les propriétés chimiques et physiologiques du chlorure de méthylène, firent d'ailleurs l'objet d'une thèse⁶² que Villejean soutint en 1885. Villejean assurait que le produit vendu par l'industrie française, et dont il était inconcevable que les fabricants aient pu ignorer la composition, avait reçu ce pseudonyme parce qu'il permettait d'échapper aux droits fiscaux. Regnauld et Villejean firent donc appel à Spencer Wells, dont l'adresse leur avait été communiquée par Lefort, et reçurent un échantillon du pourvoyeur habituel du médecin anglais. Après avoir examiné le produit, Regnauld déclara que sa densité et son point d'ébullition n'étaient pas les mêmes que ceux du produit français. Celui vendu en France sous le nom de chlorure de méthylène n'était rien d'autre que du chloroforme, et le composé anglais un mélange de chloroforme et d'alcool méthylique⁶³.

Sur les quinze observations qui forment la base des travaux de Regnauld et Villejean, cinq expériences suffirent à démontrer que le formène bichloré produisait des contractures musculaires qui persistaient après l'inhalation. Les animaux présentaient, en alternance, des mouvements cloniques et des crises épileptiformes effrayantes. Il valait mieux déconseiller aux médecins l'emploi du chlorure de méthylène. Dans le but de déterminer les différences que ce produit falsifié présente avec le formène bichloré, ou véritable chlorure de méthylène, ils étudièrent et régularisèrent les divers modes de préparation. Le procédé utilisé, pour obtenir le formène bichloré, avait été décrit en 1883 dans le *Journal de Physique et de Chimie*⁶⁴. Ils s'étaient inspirés de la méthode préconisée par W. H. Greene⁶⁵, en 1879, en faisant réagir du zinc et de l'acide chlorhydrique sur du chloroforme, mais à l'action du zinc, ils avaient substitué un couple

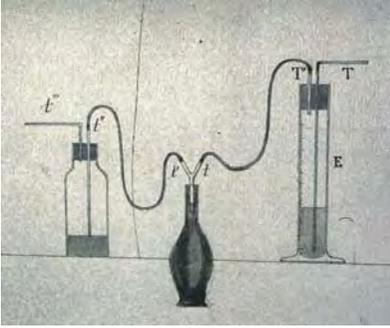


Figure 13.30. Schéma de l'appareil, utilisé par Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean pour leurs expériences d'inhalation du formène bichloré.

E : éprouvette contenant le chlorure de méthylène.

t t' : tube en forme de Y relié au masque d'inhalation.

t'' : plonge dans un flacon contenant une couche d'eau.

t''' : tube de dégagement vers l'atmosphère.

© Archives de l'Académie des sciences, carton du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1885.

voltaïque résultant de l'immersion de la tournure de zinc dans une solution de sulfate de cuivre⁶⁶, ce qui libérait une grande quantité d'hydrogène et entraînait, avec le formène bichloré, d'abondantes vapeurs de chloroforme non modifié. Pour atténuer ces conditions défavorables, il fallait modérer la température du ballon dans lequel se faisait la réaction, et refroidir énergiquement les appareils de condensation. À cet effet, Regnaud et Villejean construisirent un appareil, à l'aide d'un serpentín en verre comportant de nombreuses spires, et le plongèrent dans un mélange de glace pilée et de sel marin (fig. 13.30). Au début, ils employèrent le réfrigérant Liebig à circulation d'eau froide, mais la quantité de chlorure de méthylène recueillie ayant été extrêmement faible par rapport à la masse des matières premières utilisées, ils furent contraints de faire appel à un générateur. Afin de purifier le produit de la réaction, ils appliquèrent la méthode des distillations fractionnées et celle employée pour le chloroforme. En chimistes consciencieux, les deux auteurs s'assurèrent de la pureté du chlorure de méthylène, vérifièrent sa densité par la méthode des pesées, notèrent la température d'ébullition, et déterminèrent le poids du chlore entrant dans la molécule. Au cours des essais préliminaires sur le chien, ils se servirent d'un appareil de Junker, auquel ils annexèrent un propulseur à air et un système fort simple pour doser le chlorure de méthylène. Paul Bert avait bien mis à leur disposition le gazomètre qu'il utilisait pour le titrage des vapeurs de chloroforme et d'air, mais cet appareil, certes fort ingénieux, ne leur avait servi qu'une seule fois, car la consommation de formène bichloré était tellement élevée que la quantité de produit dont ils disposaient s'était immédiatement épuisée. Ils y revinrent deux mois plus tard, lorsqu'apparût le nouvel appareil de titrage de Raphaël Dubois.

Lorsque le masque était fixé sur le museau et les narines de l'animal, la pression de l'air contenu dans l'éprouvette diminuait à chaque inspiration. Pour en rétablir l'équilibre, une quantité d'air suffisante devait pénétrer dans le flacon, traverser le chlorure de méthylène et arriver, saturée, dans les poumons. Lors de l'expiration, l'excès de pression faisait monter une certaine quantité de chlorure de méthylène dans le tube T, et l'air expiré ne pouvait plus que traverser le tube t'', en déprimant la couche d'eau qui fermait l'extrémité du tube t''. Les gaz expirés se dégageaient dans l'atmosphère par le tube t'''.

Il suffisait de relever le changement de niveau du liquide contenu dans l'éprouvette et de noter la quantité de chlorure de méthylène inhalée.

Dans le mémoire présenté pour le concours de la Fondation Montyon, Regnauld et Villejean consignèrent les phénomènes de l'inhalation du chlorure de méthylène dans deux tableaux. Trente-sept observations avaient été réalisées sur des chiens, entre le 10 mars et le 9 décembre 1884. En se fondant sur les 15 expériences présentées le 26 mai 1884, et en y rajoutant ces nouvelles expériences, Regnauld et Villejean étaient maintenant en mesure d'affirmer que le chloroforme amène, avec l'anesthésie générale, un état de résolution musculaire précieux pour les applications chirurgicales, mais que le chlorure de méthylène produit, au contraire, non seulement pendant l'inhalation, mais encore après qu'elle eût cessé, des contractures permanentes ou temporaires, alternant avec des crises choréiques ou épileptiformes. En poussant l'inhalation jusqu'aux mouvements désordonnés et la résolution, cette dernière n'avait été observée qu'au moment où une syncope respiratoire mettait en danger la vie de l'animal, et amenait sa mort si on n'avait pas recours à la respiration artificielle et aux courants faradiques⁶⁷.

Le chlorure de méthyle devait, en conséquence, être rejeté. Les risques étaient trop grands, les contractures musculaires trop importantes, trop dangereuses.

Le 13 juin 1885, Regnauld et Villejean⁶⁸ présentèrent, à la Société de biologie, quelques observations complémentaires sur les anesthésiques forméniques. Entre le 13 novembre 1884 et le 6 juin 1885, ils exposèrent 200 grammes de chlorure de méthylène pur au contact de l'air et du rayonnement solaire. Le produit s'était fort bien conservé. La même expérience, réalisée avec du tétrachlorure de carbone, entre le 6 mars et le 6 juin 1885, donna les mêmes résultats. Il n'en était pas de même pour le chloroforme, qui se dégradait en une ou deux journées, voire même en quelques heures, en été. Au cours des expériences réalisées en juin et juillet 1884, l'un des deux auteurs (on ne sait pas lequel) avait été frappé d'insomnies à répétition. N'ayant pas éprouvé le même phénomène pendant les vacances, et constatant, lors du retour au laboratoire, que cette absence de sommeil perdurait, Regnauld et Villejean en déduisirent que les anesthésiques, inspirés de manière continue et à faible dose, pouvaient produire une sorte d'intoxication.

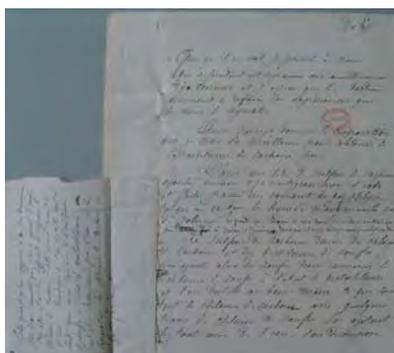
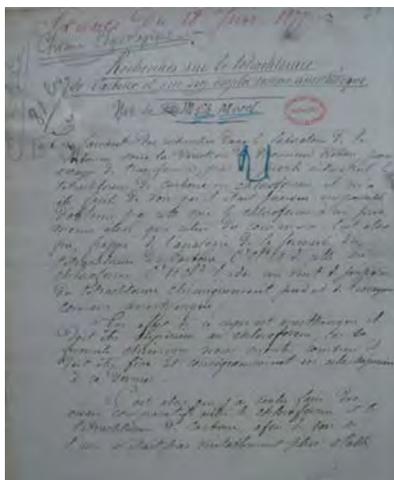


Figure 13.31. Extrait des travaux de Ch. Morel sur le tétrachlorure de carbone et sur son emploi comme anesthésique.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le tétrachlorure de carbone, C_2Cl_4 , formène tétrachloré ou perchloré, méthane tétrachloré ou perchlorure de carbone

Les premières expériences, sur les propriétés anesthésiques des chlorures de carbone, appartiennent à Simpson⁶⁹. Le médecin écossais avait rejeté le bisulfure de carbone et le tétrachlorure de carbone en chirurgie et en obstétrique, en raison de la rapidité avec laquelle ces liquides amenaient des nausées, des vomissements et l'arrêt cardiaque.

Vingt-neuf ans plus tard, frappé par l'analogie qui existe entre la formule du chloroforme C_2HCl_3 et celle du tétrachlorure de carbone C_2Cl_4 , Ch. Morel eut l'idée de conduire de nouveaux travaux sur le sujet, dans le laboratoire de Riban, à la Sorbonne, et d'employer le tétrachlorure de carbone comme anesthésique. Encouragé par les résultats obtenus du point de vue chimique, Morel décida de poursuivre les expériences sur le plan physiologique. Il se rendit au laboratoire de Paul Bert, à la Sorbonne, et acquit rapidement la certitude que le tétrachlorure de carbone est un anesthésique dont la qualité est supérieure à celle du chloroforme ou de l'éther. Convaincu que les médecins aimeraient refaire les expériences, Morel⁷⁰ n'hésita pas à décrire le procédé de préparation et de purification de cet agent (fig. 13.31). Il s'était inspiré, en réalité, du mode de préparation des chimistes Müller et Crumps, en changeant tout simplement l'ordre du procédé de distillation du mélange de sulfure de carbone et de soufre. Ce n'était bien évidemment qu'une petite amélioration, mais ce phénomène, si fréquent dans les sciences, apportait une nouvelle pierre à l'édifice. Ses recherches furent présentées à l'Académie des sciences, le 18 juin 1877.

Huit ans plus tard, Regnaud et Villejean obtenaient des résultats diamétralement opposés. Le tétrachlorure de carbone pouvait être obtenu par l'action directe du chlore sur le chloroforme soumis à la radiation solaire. Dans l'industrie, il était rarement préparé par ce procédé, trop lent et trop onéreux. On préférait faire agir du chlore sur du sulfure de carbone, en donnant l'impulsion indispensable par l'adjonction d'une petite quantité d'iode. Regnaud et Villejean avaient constaté à plusieurs reprises que le tétrachlorure industriel, pourtant réputé pour sa pureté,

contenait du sulfure de carbone et des produits chloro-sulfurés. Afin de le purifier, ils firent réagir une solution de 50 grammes d'hydrate alcalin dans 300 grammes d'alcool à 90°, sur un kilogramme de tétrachlorure de carbone industriel, séparèrent, par une distillation fractionnée, toutes les substances dont le point d'ébullition était supérieur à 78 degrés, et recueillirent le liquide entre 75 et 78 degrés. Le mélange était distillé ensuite à la température ordinaire, et l'alcool, introduit par ce traitement, éliminé par des lavages successifs à l'eau distillée, et par l'agitation du tétrachlorure, décanté avec de l'acide sulfurique concentré et bouilli. Le liquide, agité ensuite dans une solution de soude caustique, était privé de son eau, après décantation, dans le chlorure de calcium fondu et finement pulvérisé. Pour s'assurer que le liquide obtenu était dépourvu de tout composé sulfuré, il suffisait d'ajouter une solution alcoolique de nitrate d'argent ammoniacal et de porter l'ensemble à ébullition. Si aucun précipité ne se formait et si aucune coloration n'apparaissait, le tétrachlorure de carbone pouvait être considéré comme parfaitement pur.

La plupart des expériences d'inhalation du tétrachlorure de carbone, pratiquées entre le 29 avril et le 5 mai 1884, ont été réalisées sur des chiens de taille moyenne, au moyen de l'appareil utilisé pour le chlorure de méthylène et, dans cinq cas, avec l'appareil de Raphaël Dubois. Les expériences complémentaires, réalisées sur les petits animaux (2 cobayes, 5 lapins, un moineau), ont été faites, soit avec l'appareil de Junker, sans propulsion, soit sous une cloche.

En comparant les phénomènes observés, Regnauld et Villejean furent en mesure de conclure que le tétrachlorure de carbone doit bel et bien être classé parmi les anesthésiques, mais que cet agent est dangereux pour un usage médical. Alors que pour le chlorure de méthyle, le chlorure de méthylène et le chloroforme, les réflexes oculaires sont toujours abolis, il en allait tout autrement avec le tétrachlorure de carbone. Les contractures, les mouvements cloniques et choréiques, sans être aussi prononcés qu'avec le chlorure de méthylène, étaient présents dans toutes les expériences d'inhalation pratiquées par les deux auteurs. La phase d'agitation était extrêmement longue et se traduisait par des mouvements plus ou moins saccadés des membres, ou par un tremblement rythmique des muscles du cou et des mâchoires, ou des

mouvements spasmodiques des paupières. Les contractions du diaphragme faisaient craindre la syncope respiratoire. L'analgésie semblait exister, mais la persistance des réflexes oculaires et l'hyperesthésie de certaines parties des membres s'opposaient à la généralisation du phénomène anesthésique. Regnauld et Villejean mettaient l'accent sur les dangers de l'inhalation du tétrachlorure de carbone, sur la syncope cardiaque irrémédiable que produit son inspiration, lorsqu'elle est prolongée jusqu'à la résolution musculaire et l'abolition des réflexes oculaires. « *En un mot* », ajoutaient-ils, « *la zone maniable est nulle ou tout au moins insaisissable* ». Il est l'anesthésique le plus dangereux de tous les dérivés du formène. Il ne doit pas être employé chez l'Homme.

Regnauld et Villejean obtinrent le prix convoité⁷¹. Il leur fut remis officiellement, le 21 décembre 1885.

L'appareil d'anesthésie par les mélanges titrés de Raphaël Dubois

Le 14 novembre 1881, Paul Bert présentait, à l'Académie des sciences, le résultat de ses expériences sur la « *zone maniable* » des anesthésiques, l'intervalle compris entre la dose anesthésique et la dose mortelle. Le manuscrit de Paul Bert a été conservé aux Archives de l'Académie des sciences, et son texte publié dans son intégralité dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*⁷². C'est l'une des rares notes que l'auteur n'a pas retirées après leur publication, Bert ayant pour habitude de demander, par courrier, le renvoi de ses manuscrits⁷³.

Paul Bert⁷⁴ avait porté son attention sur la question des mélanges titrés, en étudiant, dès 1880, la zone maniable du chloroforme, de l'éther, de l'amylène, du bromure d'éthyle et du chlorure de méthyle. Nestor-Louis-François Gréhant, aide-naturaliste au Muséum, et Paul Baudelocque⁷⁵, Jolyet, Lallemand, Perrin et Duroy, et John Snow l'avaient précédé dans cette voie. Gréhant et, en 1875, Baudelocque, avaient montré que le titre du mélange aéro-chloroformé est de 20 grammes de chloroforme pour 100 litres d'air. En faisant respirer des mélanges d'air et d'anesthésique à des chiens, des souris et des moineaux, en les maintenant dans des vases clos, Bert put montrer que la zone maniable des

anesthésiques est très étroite et que la dose mortelle est le double de la dose anesthésique. Alors que la zone maniable du protoxyde d'azote est sensiblement plus large que celle des autres carbures et chlorures d'hydrogène, celle du chloroforme s'avérait être particulièrement restreinte. Le chloroforme était donc un poison et non un médicament. Celle du protoxyde d'azote se situait entre 1/3 et 3 et non entre 1 et 2, comme pour les autres anesthésiques. L'état anesthésique dépendait essentiellement de la proportion du mélange inspiré.

Trois semaines plus tard, Paul Berger⁷⁶ mettait l'accent sur la période de tolérance. Lorsque l'anesthésie est complète, le réflexe palpébral est aboli (fig. 13.32). Les attouchements de la cornée et de la conjonctive oculaire ne provoquent plus de clignement des paupières, alors que la dilatation de la pupille persiste par suite de l'excitation du ganglion ophtalmique et du nerf grand sympathique. Le même geste permettait de reconnaître le signe du réveil, manifesté par de petites contractions fibrillaires de l'orbiculaire de la paupière inférieure, puis par une contraction totale, lorsqu'on touche la cornée ou la conjonctive avec le doigt.

Le 25 juin 1883, Bert présentait, à l'Académie des sciences, de nouvelles études expérimentales sur les mélanges titrés des vapeurs chloroformiques et de l'air⁷⁷. Elles avaient toutes été réalisées sur le chien, à l'aide de l'appareil de de Saint-Martin à doubles gazomètres télescopiques agissant par alternance. Bert avait mesuré la quantité de chloroforme, dans 100 litres d'air, qu'un chien doit absorber pour être anesthésié et mourir :

- à 4 % : l'animal restait sensible ;
- à 6 % : la sensibilité persiste ; mort de l'animal au bout de sept heures ;
- à 8 % : insensibilité de la peau et de la cornée après une période d'agitation ; mort au bout de six heures ;
- à 10 % : insensibilité en quelques minutes ; anesthésie et mort au bout de deux heures et demie ;
- à 12 % : insensibilité encore plus rapide ; mort au bout d'un quart d'heure ;
- à 14 et 16 % : mort en trois quarts d'heure ;
- à 18 % : mort en une demi-heure ;
- à 30 % : mort en quelques minutes.

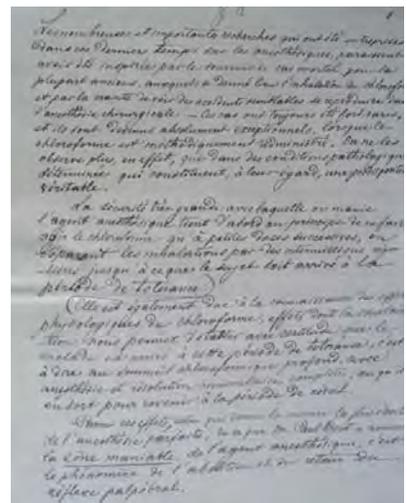
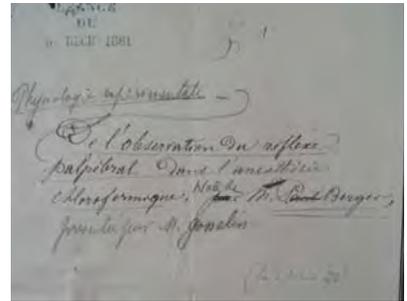


Figure 13.32. Extraits du mémoire de Paul Berger : De l'observation du réflexe palpébral dans l'anesthésie chloroformique. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

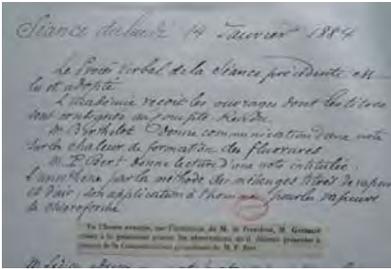


Figure 13.33. Plumitif de la séance du 14 janvier 1884, montrant que Paul Bert y a donné lecture d'une note « sur l'anesthésie par la méthode des mélanges titrés de vapeurs et d'air ; son application à l'homme pour les vapeurs du chloroforme ». © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

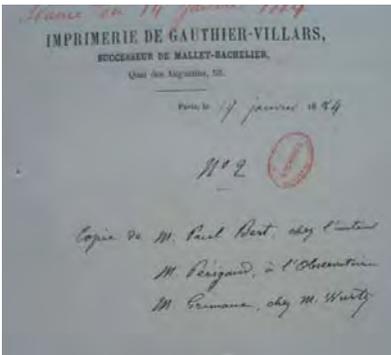


Figure 13.34. Le manuscrit de Paul Bert lui a été rendu. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Il n'y eut jamais de syncope cardiaque. Le cœur n'a jamais cessé de battre après la cessation des mouvements respiratoires. La mort arrivait toujours lorsque les mélanges étaient riches en chloroforme, et lorsqu'ils étaient inspirés de manière continue.

En faisant respirer, à un chien, un mélange à 12 %, puis, lorsqu'il était endormi, un mélange à 8 %, Bert réussissait à garder l'animal endormi pendant plus de trois heures. Seule la température rectale s'était abaissée. C'était revenir à la méthode de la sidération, en endormant brusquement au chloroforme et en entretenant ensuite l'état anesthésique avec des doses plus faibles. Pour arriver à appliquer la méthode des mélanges titrés à l'Homme, il fallait inventer un appareil qui permettrait de ne pas sortir de la zone maniable⁷⁸. Lorsque Bert⁷⁹ présenta la méthode des mélanges titrés de chloroforme et d'air à 8 %, à l'Académie des sciences, le 14 janvier 1884, l'auteur ne pensait pas qu'il allait se heurter aux problèmes que posaient les gazomètres (fig. 13.33 et 13.34). Ils étaient trop volumineux, trop encombrants, peu maniables, nécessitaient deux personnes pour les déplacer ou les démonter. Il était particulièrement difficile de modifier le titrage du mélange. *A priori*, Bert était satisfait de l'appareil que de Saint-Martin avait construit. À l'hôpital, on était souvent contraint d'endormir le malade dans son lit. En ville ou à la campagne, il était difficile d'imaginer que le médecin pût se déplacer avec un gazomètre. Aussi le médecin de campagne continuait-il à utiliser la compresse.

Athanase-Léon Gosselin⁸⁰, grand partisan de l'administration progressive, par intermittence, du chloroforme, lui fit remarquer, en séance, le 21 janvier 1884, que le gazomètre de de Saint-Martin n'était pas vraiment pratique. Compte tenu de l'heure avancée de la séance du 14 janvier 1884, Gosselin n'avait pas pu s'exprimer de suite, et avait dû repousser ses observations de huit jours⁸¹. Bert ne se laissa pas démonter par les propos de Gosselin. Il trouvait que ces critiques étaient exagérées, que la méthode de la compresse n'avait rien de scientifique, et que sa proposition d'emploi des mélanges titrés à 8 % mettait le chirurgien à l'abri des irrégularités et des inégalités de dosages. La dose limite qu'il employait lui paraissait ne pas provoquer d'accidents sérieux, « étant toujours au-dessous de celles que donne la compresse »⁸².

Robert-Charles Richet⁸³ partageait sans aucune réserve le point de vue de Gosselin. La nouvelle méthode de Bert

ne faisait aucunement avancer la question de l'innocuité des anesthésiques, ni les problèmes liés à la suffocation, aux nausées et aux vomissements. Ayant testé sur eux-mêmes le mélange titré de chloroforme et d'air, Richet et Regnier, chirurgien à l'hôpital Saint-Louis, ne reconnurent pas le bien-fondé des propositions de Bert. Les nausées persistaient et la période d'excitation se manifestait de la même manière qu'auparavant. Richet refusait la notion de dose limite avancée par Bert. Les statistiques sur la mortalité après inhalation chloroformique, que Richet⁸⁴ avait présentées, à l'Académie des sciences, le 28 janvier 1884, permettaient de mettre en évidence la mort d'un individu sur 10 000 à 12 000 chloroformisations, quelle que fût la méthode utilisée, compresse ou appareils. Richet demanda à Bert d'établir une statistique de faits cliniques, avant de vouloir convaincre l'ensemble du monde médical d'adopter la méthode des mélanges titrés. Il l'attaqua sur tous les fronts, allant jusqu'à comparer la méthode de Bert à celle de Clover, présentée dans le *Medical Times*, le 9 août 1862. La réponse de Bert ne tarda pas. Le 4 février 1884, ce dernier apportait des réponses précises aux formulations de Richet et, par voie de retour, à celles de Gosselin. Bert ne rejetait pas l'idée des morts subites. Elles étaient peu nombreuses, mais des cas de sidération mortelle, par volatilisation excessivement rapide du chloroforme, existaient bel et bien. Bert savait fort bien que les chirurgiens « *louvoyaient avec habileté* », au milieu des difficultés dues aux inégalités de l'évaporation, de la ventilation et de la respiration, de la quantité de chloroforme absorbée, et de la distance entre la compresse et les voies respiratoires. La méthode qu'il proposait évitait l'afflux trop important de chloroforme. « *Le mélange titré fait un sang titré* », écrivait-il⁸⁵. Il lui semblait qu'il n'y avait plus à craindre le réflexe bulbaire ou l'arrêt brutal des mouvements respiratoires ou des battements cardiaques. Un instrument, permettant d'employer des proportions de chloroforme et d'air définies par avance, donnerait la sécurité et la souplesse souhaitées. Bert fit donc appel aux constructeurs, en leur demandant de créer un appareil qui serait robuste, léger, facilement transportable, pourvu d'un système où le titrage pourrait s'établir automatiquement, et par lequel, en cas d'accident, le patient ne pourrait plus inhaler que de l'air pur. Et c'est ainsi que Raphaël Dubois⁸⁶, aide assidu et compétent de Paul Bert, fit construire, d'après ses indications et grâce aux conseils de l'ingénieur Victor

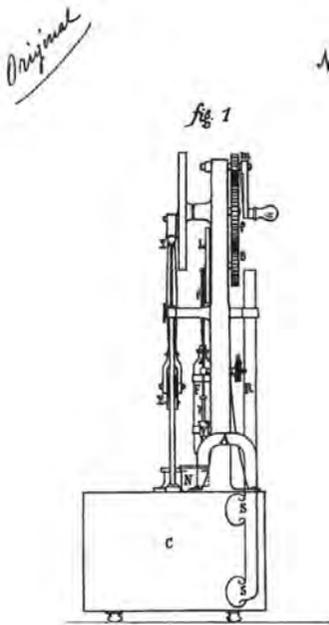


Figure 13.35. Le plongeur est suspendu à une chaînette ou à un cordon de soie inextensible.

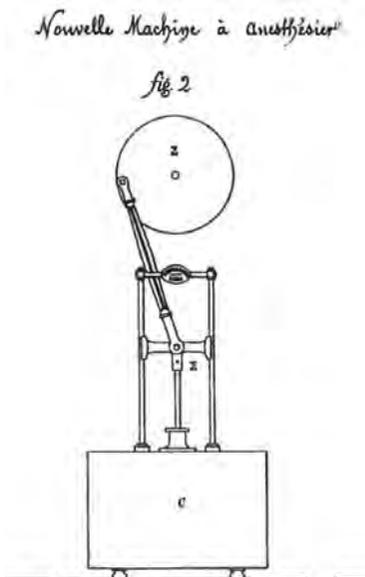


Figure 13.36.

Tatin⁸⁷, la « machine à anesthésier », composée de deux groupes d'éléments distincts et reliés par des roues. Elle fut brevetée par Dubois et Tatin, le 2 février 1884, sous le n° 160157. Le premier groupe comprend une pompe à air, et le second un distributeur de chloroforme F, muni d'un robinet de vidange et d'un tube de Mariotte. La pompe à air se compose d'un cylindre dans lequel se meut une membrane fixée à son pourtour (fig. 13.35 à 13.39).

Dans une lettre manuscrite, déposée pour le prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1885, le 2 juin 1885, Dubois vantait les mérites de sa machine à anesthésier en ces termes :

« La machine à anesthésier du Dr. R. Dubois est le seul appareil qui permette d'obtenir automatiquement un mélange exact d'une quantité donnée de chloroforme, d'éther, ou de tout autre liquide volatil, à un volume déterminé d'air ou de tout autre gaz.

La mesure du volume d'air est obtenue au moyen d'un système analogue à celui qui est connu en mécanique sous le nom de pompe des Prêtres, et la détermination de la quantité de liquide volatil employé se fait par l'intermédiaire de godets-puiseurs, auxquels on peut donner des dimensions variables, en rapport avec l'effet que l'on se propose d'obtenir.

La description détaillée de l'appareil a été indiquée dans le mémoire de la Société de Biologie⁸⁸ pour 1884 et reproduite par divers journaux scientifiques.

C'est à cet appareil que M. le Dr. Paul Bert a cru devoir accorder la préférence pour l'application de la méthode anesthésique dont il est l'auteur, et qui consiste à n'employer pour l'anesthésie chirurgicale que des mélanges en proportions fixées d'avance selon les diverses périodes de l'anesthésie, auxquelles correspondent des états physiologiques différents et déterminés expérimentalement.

L'accueil fait à l'instrument adopté par M. le Professeur Paul Bert pour l'application de sa méthode dans quelques-uns des principaux services de la clinique chirurgicale à Paris et à l'étranger, ainsi que les rapports favorables des journaux médicaux français et étrangers, ont fait penser à l'inventeur, qu'il n'avait pas seulement imaginé un appareil intéressant au point de vue physique, mais qu'il avait, de plus, doté la chirurgie d'un instrument précis et commode, susceptible de rendre d'utiles services pratiques dans des circonstances particulièrement graves. En effet, un sujet anesthésié peut être considéré comme étant placé dans un état intermédiaire entre la vie et la mort, et l'on conçoit facilement que

l'emploi d'un appareil de précision ne soit pas une chose à négliger, surtout quand de longues années d'expériences presque quotidiennes et des aptitudes naturelles n'existent pas pour compenser l'absence de règles théoriques précises.

Pour se convaincre des difficultés que présentait la solution du problème aujourd'hui résolu d'une façon satisfaisante, il suffit de savoir, que depuis le début de l'invention des anesthésiques, on n'a pas cessé de chercher, sans jamais atteindre le but, à régler à volonté l'action de ces merveilleux agents, qui sont un danger parce qu'ils sont une force. »⁸⁹

Lorsqu'on administrait l'anesthésique au patient, on appliquait le masque inhalateur d'une main, tandis que l'autre actionnait la manivelle de la machine⁹⁰. Bert⁹¹ présenta la machine de Dubois, à l'Académie des sciences, en séance, le 22 juin 1885. On commençait par le godet n° 10, qui correspondait à un mélange à 10 %. Lorsque l'anesthésie était profonde, on diminuait le mélange à 8 %, en faisant avancer le jeu de la manivelle jusqu'au godet n° 8. Pour une anesthésie de longue durée, on passait au n° 6, de manière à entretenir l'anesthésie avec une dose minimale, mais néanmoins suffisante. Le patient ne courait aucun risque d'asphyxie, car il respirait de l'air pur à travers les trous du masque. La machine fut également décrite dans un mémoire que Dubois⁹² fit paraître dans les *Comptes Rendus et mémoires de la Société de Biologie*. Elle fut expérimentée avec succès, à Paris, par Péan, Labbé, Lannelongue, à Bruxelles et Gand, par Panas et Thiriart. C'était une innovation extraordinaire pour l'époque. On pouvait enfin administrer au patient des vapeurs mélangées à l'air et dosées à bon escient.

Dubois, dont la machine fut proposée pour le Prix Barbier⁹³, fut récompensé d'un prix d'une valeur de 2 000 francs, dont la somme devait être partagée, par moitié, avec les botanistes Édouard Heckel et Frédéric-Charles Schlagdenhauffen⁹⁴. Dubois⁹⁵ adressa une lettre de remerciements à l'Académie, le 12 janvier 1886, en exprimant toute sa reconnaissance pour l'honneur qui lui avait été accordé.

Grâce à la méthode des mélanges titrés, on pouvait maintenant étudier l'action du chloroforme vaporisé, de 2 grammes dans 100 litres d'air jusqu'à 20 grammes. Bert⁹⁶ présenta une étude analytique sur le sujet, à la Société de biologie, le 4 juillet 1885, en s'appuyant sur des expériences faites sur des chiens, après avoir vaporisé 12 grammes de chloroforme dans 100 litres d'air.

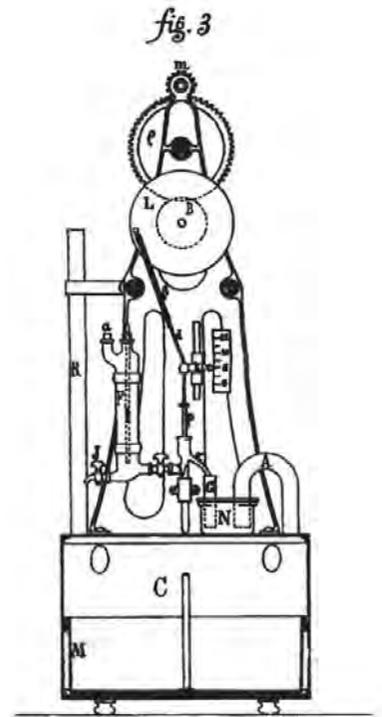


Figure 13.37. Schémas de la machine à anesthésier de Victor Tatin et Raphaël Dubois, brevetée le 2 février 1884. Les tuyaux d'aspiration et de refoulement A et R débouchent dans le cylindre par de larges tubulures garnies de soupapes.



Figure 13.38. Machine de Dubois, exposée au Musée d'histoire de la médecine de l'Académie Nationale de Chirurgie, à Paris, et au Science Museum, à Londres. Voir *Le Corps exploré*, publié sous la direction de Georges-Alfred Crémier.



Figure 13.39. Machine de Raphaël Dubois, représentée dans *Anesthésie physiologique et ses applications*. Chaque godet de la machine de Dubois portait un chiffre en relief, indiquant le nombre de grammes de chloroforme mélangés à 100 litres d'air.

La durée de vie des animaux fut, en moyenne, d'une heure et demie à deux heures. Une étude méthodique de l'action de l'anesthésique sur les différents organes, lui permit de montrer que l'anesthésie diminue la force d'expansion du thorax, que l'insensibilité de la cornée survient entre trois et sept minutes, et que la pupille se dilate et reste dilatée jusqu'à la mort. Elle lui révéla aussi que la température du corps de l'animal s'abaisse en fonction de la durée de la résistance à la mort, que la quantité d'acide carbonique produite et la quantité d'oxygène absorbée diminuent progressivement au cours de l'anesthésie. La pression sanguine diminuait, elle aussi, considérablement. Le cœur continuait à battre après la cessation de la respiration. Bert n'avait jamais constaté d'arrêt primitif du cœur quel que fût le titrage chloroformique employé.

Le 13 juillet 1886, Dubois présentait ses travaux au concours du prix de Physiologie expérimentale de la Fondation Montyon. À cet effet, il avait envoyé, à l'Académie des sciences, un ensemble de notes diverses et douze numéros des *Comptes Rendus de la Société de Biologie*. Le commissaire nommé pour porter un jugement sur le contenu de ces documents était Milne Edwards. Ces notes n'ont, malheureusement, pas été conservées, comme le prouve l'état indicatif des mémoires, ouvrages et travaux reçus⁹⁷.

En 1887, Dubois⁹⁸ et L. Roux étudièrent les dérivés chlorés de l'éthane, parmi lesquels on trouve aussi le chlorure d'éthyle $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl}$, un dérivé monochloré de l'éthane. Ils orientèrent tout particulièrement leurs recherches vers l'étude des propriétés anesthésiques du méthylchloroforme $\text{CH}_3\text{-CCl}_3$, un dérivé trichloré de l'éthane. Son odeur était suave, pas du tout suffocante comme l'éther ou le chloroforme. Ses vapeurs n'irritaient pas les poumons ; il ne s'enflammait pas comme l'éther. Son action était progressive. Chez les animaux, le sommeil se produisait en cinq ou six minutes, et l'anesthésie était complète après sept à huit minutes d'inhalation. Au réveil, on ne notait aucun signe d'inconfort.

L'oxychloroforme de Théophilus George Husband Nicholson

Le 12 janvier 1893, Théophilus George Husband Nicholson, représenté par J. Fayollet, 16, rue Drouot, à Paris, licencié

en droit, avocat, ingénieur diplômé de l'École centrale des Arts et Métiers, membre du Syndicat des Ingénieurs-Conseils en matière de Propriété industrielle, membre de l'*Institute of Patents Agents* de Londres, déposait un brevet d'invention de quinze ans pour l'oxychloroforme, un inhalateur perfectionné (fig. 13.40).

Cette invention, n° 227083, permettait d'administrer au patient de l'oxygène ou de l'air comprimé pendant qu'il aspirait le chloroforme. L'alimentation en oxygène pouvait être continue ou intermittente. En sur-oxygénant l'atmosphère de la chambre semi-flexible ou en fournissant de l'oxygène, directement, à la bouche, on empêchait l'asphyxie accidentelle. C'était le premier appareil où l'on voyait apparaître un sac dans lequel la pression de l'oxygène avait été réduite. Son remplissage permettait de constituer une réserve d'oxygène, à une pression inférieure à celle de la bouteille métallique qui contenait le gaz liquide. L'opérateur, qui dirigeait la manœuvre, délivrait de l'oxygène au malade, en fonction des besoins et de la teinte de son visage. Le patient pouvait inhaler, en même temps, des vapeurs chloroformiques et de l'oxygène, alors que le bec du tube de sortie du gaz s'arrêtait à quelques millimètres de ses lèvres. L'innovation paraissait, au premier abord, fort ingénieuse mais, très rapidement, il fallut se rendre à l'évidence que le système ne permettait pas de doser convenablement la quantité de gaz inspiré. L'appareil de Nicholson nécessitait une attention particulière de la part de l'anesthésiste. Il fallait surveiller le patient, veiller à ce que l'arrivée d'air soit régulière et adaptée à la demande, afin d'éviter l'asphyxie et la syncope.

Cet appareil était le précurseur de celui du chirurgien Otto Roth et de la compagnie Heinrich Dräger, de Lübeck, construit en 1910.

Le protoxyde d'azote-chloroforme

La méthode d'anesthésie au protoxyde d'azote de Paul Bert nécessitait l'emploi de chambres ou de cloches métalliques fort coûteuses, et obligeait l'opérateur à travailler sous une pression supérieure à celle de l'atmosphère. Louis-Giraud De Saint-Martin, qui demeurait à Ris-Orangis dans l'Essonne, pensait remédier à ces inconvénients en introduisant une petite quantité de

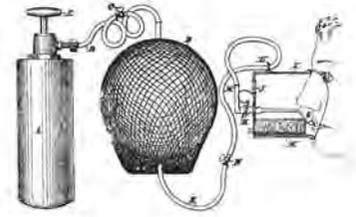


Figure 13.40. Appareil de Théophilus George Husband Nicholson.

A : cylindre à oxygène.

B : tuyau muni d'un robinet pour séparer la poche élastique du cylindre quand on veut le remplir.

D : poche élastique avec un filet protecteur.

E : tuyau ayant un robinet pour le séparer de l'inhalateur. Celui-ci aboutit à un tube replié, se terminant en forme de bec, à six millimètres des lèvres du patient, aussi bien pour l'oxygéner, être aspiré par le nez, que pour empêcher qu'il ne soit saisi avec les dents. Interposé entre ce tube et le robinet, un robinet à ressort avec un bouton, qui peut être pressé à volonté par le doigt du manipulateur et admettre ainsi l'oxygène de la poche.

I : masque en cuir, papier mâché, plomb ou étain en feuille, vulcanite ou celluloïd.

Ménagée dans son extrémité ouverte, une ventilation, faite en toile métallique.

K : récipient à coulisse, retenant un feutre épais ou un tampon pour contenir le chloroforme et empêcher son évaporation.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

chloroforme dans le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène, tout en maintenant la pression ordinaire. Deux expériences furent réalisées sur des chiens, à l'aide de l'inhalateur à double soupape de Louis Denayrouze⁹⁹. De Saint-Martin inhala lui-même, à cinq ou six reprises, un mélange à 85 volumes de protoxyde d'azote et 15 volumes d'oxygène, additionné de 6 à 7 grammes de chloroforme. Dans le dernier paragraphe, non publié, d'une note que Berthelot présenta à l'Académie des sciences, De Saint-Martin écrivait que :

« Depuis les remarquables travaux de M. Paul Bert sur la zone maniable des agents anesthésiques, il est impossible de méconnaître que le procédé usuel d'anesthésie par la compresse imbibée de chloroforme, si vivement défendue en raison de sa simplicité, ne soit à la fois aussi peu scientifique que dangereux. L'observation attentive du pouls et de la respiration permet seulement de reconnaître et de combattre les accidents chloroformiques, mais nullement de les prévenir. Le dosage rigoureux de l'agent anesthésique seul pourra conduire à ce but. »¹⁰⁰

CINQUIÈME PARTIE

Chapitre 14

L'anesthésie générale au chlorure d'éthyle

Le chlorure d'éthyle C_2H_5Cl , éther chlorhydrique ou kélène, a été découvert par les chimistes hollandais, en 1795. Ses propriétés anesthésiques furent utilisées pour la première fois par Mérat et Lens, en 1830. Heyfelder l'étudia à nouveau en 1850, mais il resta inutilisé jusqu'à ce que Victor Galippe s'en serve pour l'anesthésie locale, en 1888.

En 1894, le chirurgien-dentiste Carlson, de Göteborg, obtint involontairement une anesthésie générale au chlorure d'éthyle en appliquant un jet de vapeurs sur la gencive d'un patient. La méthode ne tarda pas à intéresser le monde médical et les physiologistes. Ludwig et Lotheissen, Von Hacker, en 1897 et 1898, Polosson, Gire, Chaput, Malherbe, Lepage et Le Lorier en généralisèrent l'usage en obstétrique, chez les grands traumatisés ou pour les petites interventions douloureuses de courte durée (ablation des végétations, amygdalectomies, ablations de kystes et de polypes, etc.).

La poche élastique brevetée de Hermann Nieriker, pour une anesthésie générale au chlorure d'éthyle

Le 28 novembre 1901, le médecin Hermann Nieriker déposait un brevet d'invention pour un « *Appareil élastique pour endormir par les anesthésiques*. Il fut enregistré sous le n° 316343. Hermann s'était fait représenter par H. Bertin, diplômé de l'École industrielle des Vosges, ingénieur des Arts et Manufactures, membre de la Société des Ingénieurs civils de France, 58, boulevard de Strasbourg, à Paris.

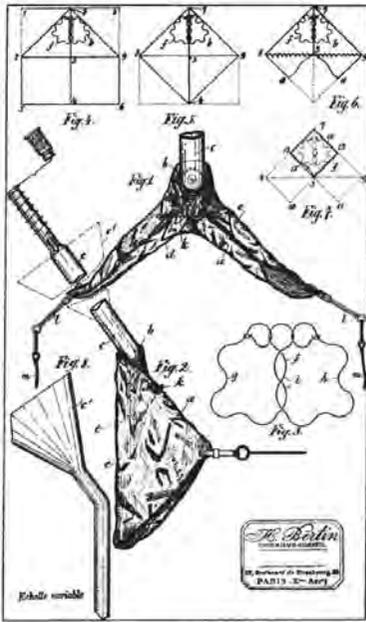


Figure 14.1. Schéma de l'appareil de Hermann Nieriker.

Fig. 1 et 2 : vue en plan et vue de côté. Les bords des couches de flanelle sont cousus ensemble.

Fig. 3 : vue de détail de la carcasse en fil métallique enroulé.

Fig. 4, 5, 6 et 7 : schémas indiquant un mode de repliage de la pièce d'étoffe qui sert à former la poche.

Fig. 8 : entonnoir.

Un cordon élastique, attaché par des pinces, sert à fixer l'appareil à la tête du malade.

Il s'agissait d'une sorte de poche, formée de plusieurs couches de tissu, perméable à l'air, ou de flanelle, repliée en huit pour former un carré, et pourvue d'une ouverture pour l'introduction, entre les couches de tissu, d'un tube d'anesthésique ou d'un entonnoir, ainsi que d'un dispositif pour tirer les deux pans latéraux l'un vers l'autre (fig. 14.1). Sur la couche interne de l'étoffe, était attachée une carcasse en fil métallique enroulé, qui tendait la poche comme un élastique. Sous la carcasse, côté visage, il y avait deux couches d'étoffe et, du côté extérieur, six couches de tissu, afin d'éviter toute perte d'anesthésique par évaporation. Il était préférable de mettre la poche dans une enveloppe lavable.

Comme la tête du patient qu'on endormait était rejetée en arrière, la partie supérieure du tube à anesthésique devait être dirigée verticalement. La hauteur du liquide pouvait être facilement observée. Un assistant devait obligatoirement retenir le tube avec ses doigts. L'inhalateur de Nieriker avait donc toutes les chances d'être remplacé très rapidement par un masque rigide, doté d'un porte-ampoule semi-rigide.

Expériences de J. Reboul, de Nîmes

J. Reboul¹, chirurgien des hôpitaux de Nîmes, employait, depuis octobre 1901, le chlorure d'éthyle pour l'anesthésie générale de courte durée et l'anesthésie au chlorure d'éthyle-chloroforme. Il trouvait que la méthode de la compresse était la méthode la plus simple, la plus comode, sans aucune sensation désagréable. L'insensibilité s'installait en deux ou trois minutes. Reboul suggérait de faire inhaler des doses de 5 cm³ toutes les cinq minutes, la quantité totale de chlorure d'éthyle administré ne devant pas excéder 25 cm³. Lorsqu'on retirait la compresse, l'endormissement se prolongeait par une période analgésique, dont le chirurgien pouvait profiter pour terminer l'intervention. Reboul réalisa plus de 500 anesthésies jusqu'en 1903, sans observer de symptômes négatifs. C'était un excellent anesthésique pour des interventions qui ne dépassaient pas la demi-heure.

Les capsules de chlorure d'éthyle pouvaient être conservées sous n'importe quel type de climat. Il n'y avait

aucun danger de surdosage. La manipulation, avec une lime ou des ciseaux, au moment de l'ouverture des capsules, pouvait aboutir à la cassure du verre. D'où la nécessité de les intégrer dans un porte-capsule comportant un système de brisure automatique du verre (fig. 14.2).

L'anesthésie générale par le scœmnoforme de Georges Rolland

Georges Rolland², professeur d'anesthésiologie depuis 1895, directeur de l'École dentaire de Bordeaux, présenta le scœmnoforme, à Ajaccio, le 10 septembre 1901, au cours du congrès pour l'Avancement des sciences. Rolland avait élaboré un produit qui était plus fidèle que le chlorure d'éthyle, en mélangeant 60 % de chlorure d'éthyle, 55 % de chlorure de méthyle et 5 % de bromure d'éthyle. 600 à 700 observations, comportant des opérations dentaires, réalisées avec Chaminade, à l'École dentaire de Bordeaux, et des anesthésies générales, faites avec le concours de l'urologue Loumeau, prouvaient que le scœmnoforme anesthésiait en 12 ou 14 secondes. Il avait tous les avantages du protoxyde d'azote, sans les inconvénients du mode opératoire (masque, présence d'un aide).

Le flacon de scœmnoforme était attaché à la boutonnière de la veste de l'anesthésiste. Rolland se servait d'un mouchoir, dans lequel était placée une feuille de papier pliée selon un ordre défini (fig. 14.3). Une boulette d'ouate ou de coton était placée au fond du cornet en tissu, sur laquelle était projetés 5 cm³ de scœmnoforme. La méthode fut bientôt affinée, et la compresse remplacée par un masque d'inhalation à coussinet pneumatique, relié à un ballon en caoutchouc ou à une vessie, qui constituait un réservoir à air dans lequel le patient pouvait expirer l'air emmagasiné dans les poumons (fig. 14.4 et 14.5). Avec l'aide de Field Robinson et de Gendron, fabricant d'instruments de chirurgie bordelais, Rolland³ fit construire un inhalateur en verre, comportant une boîte métallique, dans laquelle s'inséraient deux barres métalliques faisant office de brise-ampoules. Celles-ci contenaient 3 ou 5 cm³ de scœmnoforme. Au moment de leur rupture, le jet du liquide anesthésique était projeté en



Figure 14.2. Porte-capsule métallique, imaginé par Knowles, en 1905, et fabriqué par la *Dental Manufacturing Company*, Lexington Street, à Londres. Il se présente sous la forme d'un tube et d'une gaine, sous laquelle était disposé un ressort pour la stabiliser. Le tube se termine par une boule et un bec, recouverts d'une coiffe, dont la pointe est protégée par un chapeau métallique. Un simple mouvement de torsion permettait de briser la capsule, sans que les particules de verre ne se répandent autour de l'inhalateur. *L'Odontologie*, 1905, vol. II, pp. 24-25.

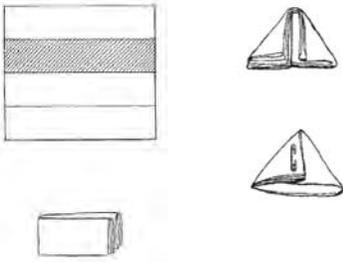


Figure 14.3. Le tissu était plié en quatre, dans le sens de la largeur, les deux angles symétriques rabattus l'un sur l'autre pour former un chapeau de gendarme, qui était fixé à l'aide d'une épingle à nourrice, une pince à pantalons ou à cravate.



Figure 14.4. Appareil à anesthésie au scœmnoforme, de Georges Rolland. Collection particulière.



Figure 14.5. Publicité pour l'appareil au scœmnoforme, vendu par A. Rousseau, 23, rue Chauffour, à Bordeaux.

direction de la vessie. En avant de la boîte métallique, un fil taraudé assurait la fixation d'un diaphragme, composé de 6 à 8 épaisseurs de gaze stérile. Il servait à absorber l'excès de liquide, et à prévenir l'inspiration d'éventuels éclats de verre au moment de la cassure de l'ampoule. Une autre méthode consistait à se servir de scœmnoforme en bouteille, à asperger les parois du masque en projetant le liquide à l'intérieur de la boîte, à la refermer aussitôt et à l'appliquer sur le visage du malade.

Sa diffusion dans les hôpitaux français fut très rapide. Émile Sauvez⁴ enregistra d'excellents résultats à l'hôpital Bichat et à l'École dentaire de Paris. Pas moins de 100 000 expériences furent programmées au service d'Alfred Ronnet et de Georges Viau, à l'École dentaire de Paris, ainsi que dans les services médicaux de l'université de Madrid et dans les hôpitaux anglais. Au cours de l'année 1904, Rolland anesthésia plus de 25 000 personnes avec le scœmnoforme. Florestan Aguilar⁵ en analysa les propriétés physiologiques et communiqua les résultats de son étude au cours du 4^e congrès dentaire international de Chicago, en 1904. Friedland⁶, de New York, préférait le scœmnoforme en tubes pour les personnes nerveuses.

Le 7 décembre 1909, V. Émile Miégeville⁷, chef de la clinique d'anesthésie à l'École dentaire de Paris, pharmacien et chirurgien-dentiste, présenta un masque pour la narcose au chlorure d'éthyle, pour l'administration du scœmnoforme, du coryloforme ou de l'hypnoforme (fig. 14.6). C'était un appareil à évaporation lente d'une dose minime de chlorure d'éthyle ou de scœmnoforme. L'appareil ressemblait beaucoup au masque de Lucien Camus.

En 1915, William Harper DeFord⁸, de Des Moines, dans l'Iowa, revint sur la question du scœmnoforme. Il estimait que c'était un anesthésique extrêmement intéressant pour la petite chirurgie, la chirurgie dentaire, l'ouverture des abcès, la ténotomie, l'ablation des amygdales, des polypes du nez et des polypes utérins, les curetages, les dilata-tions urétrales et la réduction des luxations.

Des progrès sensibles avaient donc eu lieu en un peu moins d'une quinzaine d'années, évitant aux patients, qui devaient subir des opérations de petite chirurgie, d'inspirer des gaz pendant de longues minutes, d'être soumis à des vapeurs aussi dangereuses que le chloroforme, ou aussi désagréables que l'éther.

L'appareil à anesthésie générale au chlorure d'éthyle, de Camus

L'un des meilleurs appareils spéciaux, pour l'anesthésie prolongée au chlorure d'éthyle, kélène ou chloréthyle, était celui de Lucien Camus⁹, chef adjoint des travaux de physiologie de la Faculté de médecine et professeur à l'École dentaire de Paris. L'appareil était composé d'un masque étanche, épais et résistant, entouré d'un bourrelet en caoutchouc, d'une vessie, et d'une chambre d'évaporation en forme de boule ; au sommet de cette boule, une ampoule de chlorure d'éthyle qu'on brisait avec la main, après 10 à 12 secondes d'inhalation (fig. 14.7 et 14.8). Camus recommandait de refroidir le tube de chlorure d'éthyle avec de la glace. L'anesthésie se produisait en moins d'une minute, à l'aide d'un centimètre cube de chlorure d'éthyle. Le coût de l'opération était très faible.

En 1920, H. Abrand¹⁰ proposait d'y ajouter un perfectionnement, et appela *Doséthyleur* le nouvel appareil qu'il venait de construire. Il s'agit d'une sorte de dosimètre, dont l'une des doubles tubulures, en position perpendiculaire l'une sur l'autre, s'adaptait, par serrage, au masque de Camus, en remplacement du tube porte-ampoule en caoutchouc. L'autre tubulure recevait une ampoule graduée, maintenue par un presse-étoupe. Un pointeau, aménagé entre les deux tubulures, permettait de régler l'entrée du liquide dans le masque. L'innovation consistait à supprimer la réfrigération, à ne plus se servir de plusieurs ampoules, et à diminuer la quantité de liquide nécessaire à l'anesthésie.

La Société de chirurgie recommandait d'administrer du sucre au malade, la veille de l'opération (féculents, lait ou bouillies sucrées ; 150 grammes de sirop sucré, le matin de l'intervention, faisaient l'affaire), ainsi que de la morphine et de l'hépatocrénol. Après l'opération, il était bon de faire boire une solution glucosée.

L'appareil de Décolland

Malgré les perfectionnements apportés aux masques d'inhalation, la période d'excitation persistait au début d'une anesthésie générale. Le bris des ampoules produisait un sifflement, qui effrayait certains sujets. Le

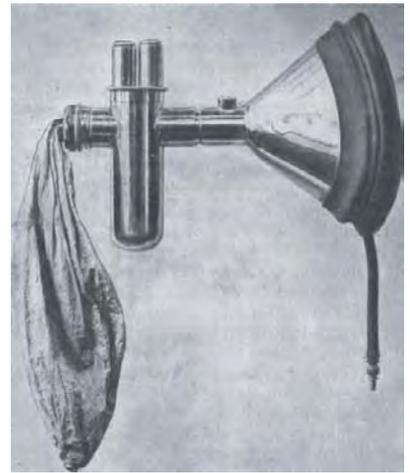
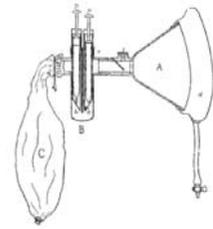


Figure 14.6. Appareil de V. Émile Miégevillie, avec son schéma. *L'Odontologie*, 1910, vol. XLIII, pp. 14 et 16.

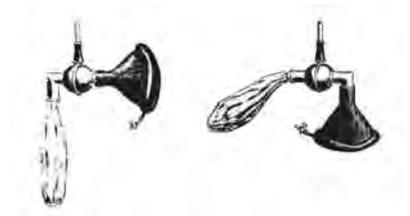


Figure 14.7. Masques de Lucien Camus pour l'anesthésie générale au chlorure d'éthyle. *Catalogue des Instruments de Chirurgie de la Maison Charrière et Collin*, 1925.



Figure 14.8. Autre modèle, muni de deux ampoules. Une grille intérieure empêchait les débris d'ampoules de tomber dans la bouche du malade.

Catalogue des instruments de chirurgie orthopédique de H. Brodard, Paris, n. d., p. 75.

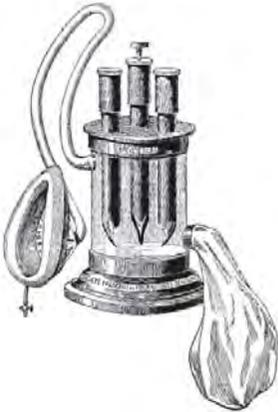


Figure 14.9. Appareil de Décolland.



Figure 4.10. Masque de Décolland modifié. *L'Odontologie*, 1908, vol. 1, pp. 210-212.

chirurgien-dentiste Décolland¹¹ inventa aussitôt un appareil, formé par un récipient en verre, fermé par un couvercle, que traversaient des cylindres métalliques, ouverts dans leur partie supérieure, par laquelle on pouvait introduire des ampoules contenant 2 cm³ de liquide anesthésique (fig. 14.9). Les ampoules pouvaient contenir de l'éther, du chlorure d'éthyle ou du chloroforme. Le mélange des vapeurs anesthésiques ne se faisait plus dans une boule, comme dans l'appareil de Camus, mais dans une sorte de tambour, loin du visage du malade. La vessie servait de réservoir au déplacement de l'air pendant l'inhalation. L'appareil était particulièrement utile en laryngologie et en art dentaire (fig. 14.10).

En février 1908, Décolland¹² ajouta une soupape d'expiration avec prise d'air au masque d'inhalation du chlorure d'éthyle. Au début de l'anesthésie, l'opérateur devait fermer la soupape, et l'admission de l'air, avec son index. Lorsqu'il sentait que le malade n'avait plus assez d'air et que son teint devenait cireux, il enlevait le doigt, laissait libre cours à l'entrée de l'air atmosphérique et ouvrait la soupape d'expiration. L'appareil de Décolland fut adopté par l'armée. Il servit à la méthode mixte : chlorure d'éthyle-chloroforme.

L'appareil dosimétrique à chlorure d'éthyle de Gaston Houzel

L'appareil de Gaston Houzel, pour l'anesthésie au chlorure d'éthyle (fig. 14.11), a été construit par le fabricant d'instruments de chirurgie Guyot, dans les usines installées 9 et 11, rue Fustel-de-Coulanges et 3, rue Amédée-Picard, à Cachan (Seine). Le débit du doseur, sur lequel viennent s'insérer un tube de chlorure d'éthyle de 30 grammes, ou un tube contenant le mélange de différents anesthésiques, était réglé à l'aide d'une molette. La procédure d'inhalation était toujours la même. On fermait les soupapes à air et on ouvrait le réservoir à air confiné, puis on laissait s'écouler deux gouttes de kélène par seconde. Le patient s'endormait rapidement et, aux premiers signes de ronflement, on réduisait le débit de moitié, à 60 gouttes par minute. Dès que l'anesthésie s'installait, on diminuait à nouveau la dose, de quoi l'entretenir



Figure 14.11. Appareil de Houzel.

Joseph Maisonnnet, *Petite chirurgie*, 2^e édition, Paris, 1933, p. 259.

a minima. Lorsqu'il était nécessaire de recourir à une anesthésie combinée au chloroforme, il était indispensable d'ouvrir les orifices d'inspiration et d'expiration, et de fermer la communication avec la poche à air confiné.

Ce dosimètre peut être comparé à l'appareil de Dufau, à anesthésie mixte, dans lequel on pouvait associer chlorure d'éthyle, chloroforme et éther (fig. 14.12). Débit et réglage des liquides s'y faisaient à volonté.

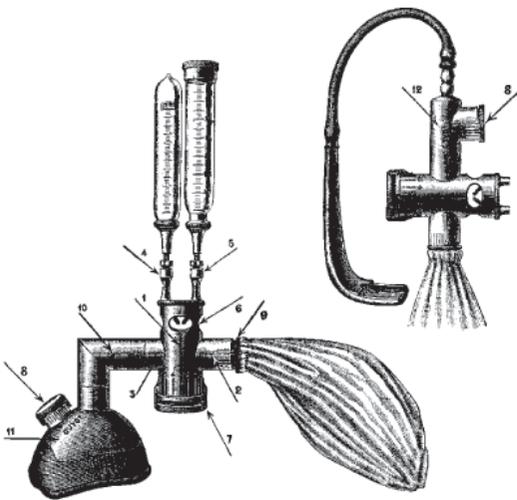


Figure 14.12. Appareil de Dufau.

Chapitre 15

Les appareils et les masques du début du xx^e siècle

Le chloroformisateur à soupape tournante de Ricard

Le 21 décembre 1904, Anatole-Pierre-Urbain-Louis Collin déposait un brevet d'invention pour un nouvel appareil à anesthésies (fig. 15.1). La demande fut acceptée le 18 mars 1905, et l'appareil enregistré le 24 mai 1905, sous le n° 349.313. Il s'agit en réalité du chloroformisateur à soupape tournante, connu sous le nom d'inhalateur de Ricard (fig. 15.2). Il devait permettre à l'opérateur de doser avec exactitude la proportion de chloroforme administré au patient. L'appareil est muni d'un déflecteur mobile et d'ouvertures d'admission de l'air pur, réglables par un obturateur.

Cet appareil n'est qu'un perfectionnement des chloroformisateurs antérieurs. Il pouvait être placé sur un support métallique, afin d'augmenter sa stabilité. Le 7 juin 1905, Léon Imbert¹, de Marseille, communiquait à la Société de chirurgie le résumé succinct de 50 anesthésies réalisées à l'Hôtel-Dieu.

Un appareil similaire, construit par Mathieu, a été proposé ultérieurement par R. Gauthier, de Luxeuil (fig. 15.3) C'était un appareil à trois étages, composé d'un vase cylindrique en verre et d'un couvercle métallique, fixé au moyen d'une monture à baïonnette. Le chloroforme s'établait en nappe sur le fond du vase. Le système des chicanes et des chambres était plus compliqué que dans l'appareil de Collin-Ricard. Les vapeurs avaient un chemin plus long à parcourir.

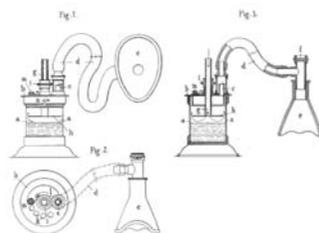


Figure 15.1. Chloroformisateur à soupape tournante de Ricard, en verre.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 15.2. Le même chloroformisateur, *Catalogue de la Fabrique d'instruments de chirurgie de la Maison Charrière-Collin et Fils, 1925.*

Il était également en vente chez Guyot¹¹, et fut présenté à la Société de chirurgie¹², par Lemaitre, le 11 mars 1908.



Figure 15.3. Appareil à chloroformer de Gauthier.

Recueil des instruments de chirurgie orthopédique et mobiliers nouvellement construits ou perfectionnés par la Maison Charrière, 1909, p. 11.

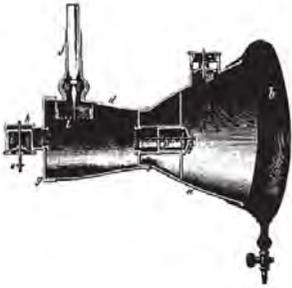


Figure 15.4. Masque de Charles Gaudron en coupe.



Figure 15.5. Masque de Charles Gaudron. L'appareil complet, avec son éthyleuse.

Revue de Stomatologie, 1908, p. 231.

Le coryl masque de Gaudron

En mai 1908, Charles Gaudron², alors élève en 3^e année à l'École de chirurgie dentaire, présentait un nouveau masque à anesthésie générale, en nickel, dont les soupapes étaient en aluminium (fig. 15.4 et 15.5). Il fut construit par la maison Niedrée, puis par la maison Aubry. Il était démontable, facile à stériliser, et pouvait être utilisé pour administrer du chlorure d'éthyle, du chloroforme, du protoxyde d'azote, de l'éther, du bromure d'éthyle ou du coryloforme (composé de 95 cc de chlorure d'éthyle et de chlorure de méthyle, et de 5 cc de bromure d'éthyle, préparé par la Pharmacie centrale de Paris). Le coryl-masque de Gaudron se compose de deux chambres bien distinctes, juxtaposées par leur base, et d'un système qui supporte l'ampoule à anesthésique.

Lorsqu'on voulait administrer l'anesthésique à distance, l'appareil était relié à une éthyleuse. Un robinet permettait de régler l'arrivée du gaz dans le masque. Lorsqu'on voulait faire fonctionner l'appareil, on fermait le robinet, et on procédait au remplissage du ballonnet en ouvrant celui de l'éthyleuse. Dès que le ballonnet contenait 5 cm³, on fermait le robinet de l'éthyleuse et on ouvrait le robinet. L'anesthésique se vaporisait aussitôt dans la chambre postérieure et arrivait dans le masque d'inhalation.

L'appareil à éther, de Louis Ombrédanne, breveté par Anatole-Pierre-Urbain-Louis Collin

Le 3 mars 1908, Anatole-Pierre-Urbain-Louis Collin déposait un brevet d'invention pour un appareil destiné à l'anesthésie générale à l'éther. Le brevet lui fut accordé, le 4 mars 1909, sous le n° 397.676, et publié dans la presse, le 14 mai 1909.

Il s'agissait de l'instrument, bien connu en France et à l'étranger sous le nom d'« *appareil d'Ombrédanne* ». Ce dernier avait présenté cet appareil à la Société de chirurgie³ le 11 mars 1908, et publié ses schémas dans un article⁴ devenu un classique de la littérature médicale. Ils sont, pour la plupart, conformes à la spécification du brevet d'invention de Collin. Il ne manque que quelques détails.

Ombredanne n'ayant jamais mentionné le nom de Collin, et ne l'ayant jamais associé à la découverte, on peut se demander pour quelles raisons il n'avait pas pris lui-même le brevet. Trop cher, sans doute ! Ce qui amène la question suivante : dans quelle mesure les fabricants d'instruments chirurgicaux n'ont-ils pas acheté les idées ou financé les suggestions des médecins et des chirurgiens ?

L'appareil de Ricard, quoique excellent et prévu initialement pour le chloroforme ou pour l'éther, avait le défaut de ne faire arriver que de l'air et des vapeurs d'éther nouvelles dans les poumons du malade. Ombredanne, qui avait fait construire un appareil similaire, n'était pas vraiment satisfait. Avec le dispositif de Ricard, on ne pouvait qu'entretenir une anesthésie obtenue par un autre procédé. Le chirurgien savait que, pour obtenir des résultats satisfaisants, il fallait que le malade respire dans un milieu confiné. Il connaissait bien le fonctionnement des masques étanches et imperméables à l'air extérieur, comme ceux du chirurgien genevois Gustave Julliard⁵ (fig. 15.6 et 15.7), apparus en 1877 et conçus pour l'inhalation de l'éther, ou ceux utilisés, en 1890, par le gynécologue Henri Landau, de Berlin⁶. Le masque de Julliard avait été utilisé par Camille et Julien Tellier, à Lyon. En règle générale, on n'obtenait pas d'anesthésie avant huit à dix minutes au moins⁷. Le patient était cyanosé, la respiration stertoreuse, la salivation abondante, les râles trachéo-bronchiques fréquents. Dans les opérations abdominales, le malade avait tendance à effectuer des poussées par le ventre, ce qui était extrêmement gênant pour le chirurgien.

Les risques de cyanose incitèrent Ombredanne à construire un appareil comprenant un flacon à éther et un bouchon avec deux tubulures, dont l'une se rendait dans un sac de baudruche, et l'autre au masque d'inhalation. Ce n'était pas encore la bonne solution. La section des tubes était trop faible, le générateur trop éloigné de la bouche du patient. Il fallait concilier deux points essentiels : l'adjonction d'air frais en quantités très limitées avec une grande surface d'évaporation de l'éther, ainsi qu'une faible dose d'acide carbonique. Un premier appareil d'essai, comportant deux sacs en baudruche, a donc été construit (fig. 15.8).

Ce n'est que dans un deuxième temps que Collin et Ombredanne arrivèrent à la solution du sac unique, après avoir constaté qu'il était indispensable de rendre l'appareil plus pratique. Et c'est ainsi qu'émergea l'idée du



Figure 15.6. Masque de Gustave Julliard, formé de deux cadres métalliques, mobiles l'un sur l'autre, et actionné par une charnière. Le cadre supérieur est constitué par un tissu caoutchouté imperméable, alors que la partie inférieure est garnie d'une rosette en flanelle ou en coton, enveloppée de gaze, sur laquelle on versera d'emblée 20 à 25 grammes l'éther.



Figure 15.7. Un malade anesthésié au masque de Julliard. Carte postale. Collection privée.

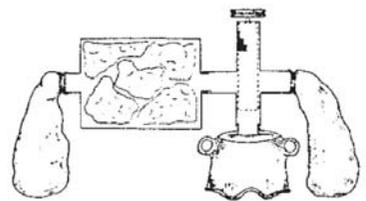


Figure 15.8. Schéma du premier appareil de Louis Ombredanne. *Gazette des Hôpitaux Civils & Militaires*, 1908, p. 1096.

robinet à trois voies, dont le schéma et la spécification du brevet d'invention de Collin donnent le détail (fig. 15.9) :

Cet appareil comporte trois parties réunies entre elles : un réservoir sphérique contenant des éponges imbibées d'éther, un masque et un sac en baudruche destiné à la confinement de l'air et caractérisé, essentiellement, par l'application, à l'intérieur du réservoir, d'un dispositif

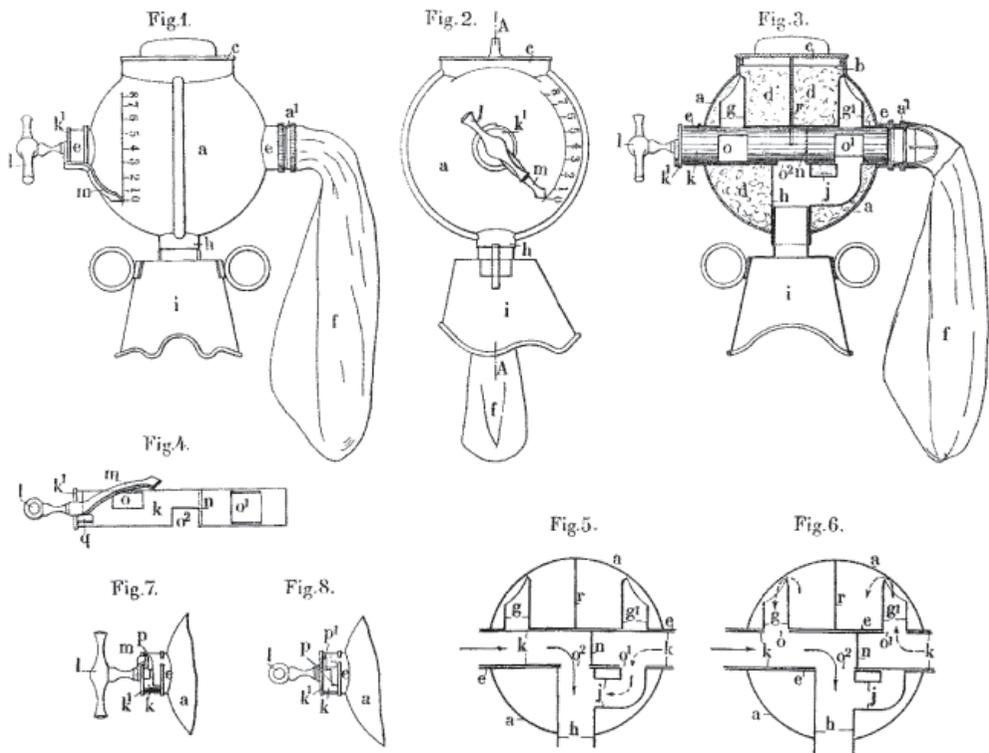


Figure 15.9. Appareil breveté d'Anatole-Pierre-Urbain-Louis Collin.

Fig. 1 : vue extérieure de l'ensemble de l'appareil.

Fig. 2 : vue du côté correspondant.

Fig. 3 : coupe verticale, suivant la ligne A-A de la fig. 2.

Fig. 4 : clé du dispositif permettant de régler le mélange de l'air et des vapeurs d'éther.

Fig. 5 et 6 : position occupée par les organes de ce dispositif, lorsqu'il est, soit complètement fermé, soit ouvert en grand.

Fig. 7 et 8 : prise d'air pur dans les deux positions extrêmes du dispositif.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.

permettant de mélanger, automatiquement et en proportions définies, l'air frais, les vapeurs d'éther fraîches et l'air confiné (fig. 15.10 et 15.11). La prise d'air n'est supprimée à aucun moment. Le malade reçoit toujours une certaine quantité d'air, mélangé aux vapeurs d'éther et à l'air confiné venant de la baudruche. L'anesthésiste est le maître du jeu. En actionnant la clé K et en pointant l'aiguille sur les chiffres correspondants, il peut faire passer, dans les poumons du malade, une quantité définie d'air, de vapeurs étherées et d'air confiné. Lorsque l'index était dirigé sur le chiffre zéro, il arrivait beaucoup d'air frais au niveau du masque, très peu d'éther et un peu de gaz carbonique. À mesure que l'opérateur faisait progresser l'index sur l'échelle graduée, l'air frais diminuait. La voie livrant passage à l'éther s'ouvrait de plus en plus, tandis que celle conduisant à la baudruche se fermait peu à peu. Au point marqué 8, le malade recevait encore un peu d'air frais, mais toute la colonne d'air traversait les éponges imbibées d'éther.

Avant d'intervenir, l'anesthésiste devait commencer par s'assurer que le sac de baudruche n'était pas percé. Il plaçait ensuite l'index au point 0, ouvrait le bouchon placé sur la partie supérieure de la sphère, y versait 150 grammes d'éther, inclinait lentement l'appareil pour que les éponges s'imprègnent de la substance anesthésique, puis refermait le bouchon de la sphère. Il ajustait ensuite le masque sur l'appareil, l'appliquait sur le visage du patient, l'index étant maintenu au point zéro. On conseillait alors au malade de souffler dans le masque et, progressivement, chaque demi-minute, l'anesthésiste élevait l'index d'un demi-degré. Les positions normales pour obtenir la résolution musculaire correspondaient à 5 ou 6 pour les hommes, 4 ou 5 pour les femmes. Dès que celle-ci était atteinte, on descendait progressivement l'aiguille de l'index, et on cherchait le point minimum nécessaire pour entretenir l'anesthésie. Ce point se situe entre 3 ½ et 4 ½ pour les hommes, 2 ½ à 3 ½ pour les femmes, ½ à 2 ½ pour les enfants. Ce chiffre pouvait être abaissé d'un demi degré après un quart d'heure d'anesthésie. Cinq minutes avant la fin de l'intervention, on remettait l'index à zéro, tout en maintenant le masque en place.

L'appareil français répondait à toutes les exigences et satisfaisait l'ensemble du corps médical, que ce soit dans les hôpitaux ou dans l'armée. Collin fabriqua trois modèles différents, en fonction de la taille des différentes



Figure 15.10. Appareil d'Ombrédanne. Collection particulière.



Figure 15.11. Le même appareil, présenté par Ombrédanne¹³. *Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile*, 1923, et *Catalogue d'instruments de chirurgie de la Maison Charrière et Collin*, 1925.

catégories d'individus : petits, moyens et grands. Ils furent utilisés par les chirurgiens du monde entier et fonctionnèrent pendant cinquante ans au moins entre les mains des anesthésistes français. Son mode d'emploi figure dans tous les mémentos à l'usage des élèves anesthésistes⁸.

Nélaton⁹, ayant employé l'appareil d'Ombredanne à partir de décembre 1907, en fit l'éloge et le rapport, à la Société de chirurgie de Paris, le 15 juillet 1908. Il avait réalisé 300 opérations, à tous les âges, chez les enfants et les vieillards, et même chez les tuberculeux. L'anesthésie ne fut pas parfaite dans tous les cas. Parmi les adeptes de la technique, on retiendra les noms de Théodore Tuffier et d'Edmond-Marie Potherat. Il restait cependant des inconditionnels du chloroforme. Après avoir essayé l'appareil d'Ombredanne, Ernest-Louis-Pierre Delbet l'avait très rapidement abandonné, à cause des suites de la narcose et du risque de congestion pulmonaire. Il préférait anesthésier ses patients au moyen d'un tube qu'il faisait descendre dans le larynx¹⁰.



Figure 15.12. Hôpital militaire Percy, à Clamart. Salle d'opérations. L'anesthésiste administre du chloroforme au malade qui subit une intervention à l'abdomen. Un interne observe la scène à travers la vitre de la salle d'opérations. Carte postale adressée à sa mère, par un soldat hospitalisé au pavillon 4, le 14 décembre 1928. Collection privée.

SIXIÈME PARTIE

Chapitre 16

L'oxygène et l'oxygénothérapie

Nous avons déjà vu quelles furent, à la fin du XVIII^e et au début du XIX^e siècle, les premières applications thérapeutiques de l'oxygène. Son inhalation de semble ensuite avoir été abandonnée pendant quelques décennies.

Travaux de Louis-Émile Tabarié et du vicomte de Lapasse

Un nouveau procédé de fabrication de l'oxygène, à bas prix, et son emploi thérapeutique a été proposé le 18 juin 1840, par Louis-Émile Tabarié¹, de Saint André, dans l'Hérault (fig. 16.1 et 16.2). Afin de prendre date, Tabarié avait envoyé un pli cacheté au secrétariat de l'Institut de France. Tabarié le fit suivre d'un nouveau pli cacheté², le 22 décembre 1840. Ces deux plis furent ouverts le 18 octobre 1979, 139 ans après leur réception³.

La note du 18 juin 1840 portait « *Sur l'emploi thérapeutique et hygiénique de l'oxygène et sur une nouvelle méthode d'obtenir ce gaz à bon marché* ». De longues années d'expériences avaient démontré à Tabarié que l'air comprimé exerçait une action sédative et tonique sur le corps humain. Dès 1838, il avait annoncé, à l'Académie des sciences, que son influence abaisse le rythme de la circulation et ralentit les mouvements respiratoires, sans nuire à l'hématose⁴. Considérant l'oxygène comme un agent essentiel de la calorification et de l'innervation, Tabarié envisageait de réhabiliter ce gaz en thérapeutique, malgré les essais pernicieux qui l'avaient fait abandonner et l'excès d'énergie qu'il semblait donner au malade. « *Les vertus actives de l'oxigène sont un foyer d'action auquel on peut emprunter les influences les plus précieuses, en usant des ménagements que son activité même indique* », précisait-il. Il en fixa immédiatement les règles d'utilisation. Il fallait se



Figure 16.1. Pli cacheté envoyé à l'Académie des sciences par Émile Tabarié, le 18 juin 1840.

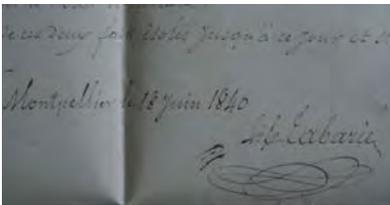


Figure 16.2. Extrait de la note d'Émile Tabarié : 18 juin 1840.

contenter d'ajouter quelques centièmes seulement au fluide atmosphérique, faire respirer ce gaz de manière prolongée, soit à la pression atmosphérique, soit « *en s'aidant de la pression générale ou relative* », et élever graduellement la proportion d'oxygène au fur et à mesure que l'organe pulmonaire s'y habitue, sans dépasser une certaine limite. Il fallait, bien entendu, pouvoir le fabriquer en grande quantité. C'est pourquoi Tabarié avait inventé un procédé économique pour obtenir de l'oxygène pur, en décomposant par le feu des nitrates alcalins de potasse (= nitre = salpêtre = KNO_3) et de soude (préparée en caustifiant une solution de carbonate de chaux, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2 \text{NaOH}$). Il suffisait de mouiller les résidus d'hyponitrite de potasse et d'hyponitrite de soude avec de l'eau, et de chauffer modérément. Le procédé pouvait être répété à l'infini.

La note du pli cacheté du 22 décembre 1840, « *Nouvelles indications relatives à un mode de fabrication économique du gaz oxygène pur, servant de complément à un précédent paquet, déposé au Secrétariat de l'Académie des sciences le 6 juillet 1840* », révèle que Tabarié n'emploie plus de l'eau, pour traiter les hyponitrites, mais de l'acide nitrique (HNO_3). Il se forme alors un nouveau nitrate de potasse et de l'acide hyponitreux qui, en présence d'air, se transforme en acide nitreux et en dioxyde d'azote. L'opération pouvait être répétée indéfiniment. Ces méthodes de préparation de l'oxygène, en quantité, restèrent ignorées du monde scientifique.

Le 22 juin 1846, le vicomte de Lapasse⁵, de Toulouse, se remémorant probablement les expériences de Priestley et de Lavoisier, démontra qu'un oiseau peut vivre au moins trois jours dans une cloche qui contient de l'oxygène pur, à condition d'y avoir conservé une pression atmosphérique de 76 centimètres environ, et qu'un système d'absorption du gaz carbonique ait été prévu. Il fallait en outre que l'intensité du courant gazeux fût toujours égale à elle-même. Lapasse était passé ensuite aux expériences humaines d'inhalation de l'oxygène, en faisant quelques essais sur lui-même. L'aspiration de grandes quantités d'oxygène eut des effets variables, produisant, soit une irritation des bronches, soit l'absence de douleur. Il imputa ses échecs à l'imperfection de l'appareil utilisé. En combinant l'oxygène avec des vapeurs aromatiques et balsamiques, il obtenait des résultats qui lui paraissaient pouvoir être appliqués à la pathologie, notamment à

certaines paralysies cérébrales ou certains cas de rigidité cataleptique. Lapasse revint sur la question, en avril 1847, en adressant une lettre à Flourens, restée inédite⁶ (fig. 16.3).

Une seconde lettre, elle aussi datée du 20 mars 1847, s'adressait à Magendie, afin qu'il rédigeât un rapport sur ses travaux⁷, sur l'oxygène aromatisé et l'appareil utilisé, à cet effet, pour les malades (fig. 16.4) :

« ... deux flacons : le premier, source d'oxygène, sera à trois tubulures. La première supportera un entonnoir à robinet, rempli d'acide acétique, ou mieux encore, d'acide sulfurique, étendu de cinq fois son volume d'eau, celle du milieu servira à introduire jusques au fond un petit tube droit, ouvert, et destiné à régler la pression atmosphérique ; enfin, la dernière tubulure soutiendra un tube d'un centimètre de diamètre, destiné à faire arriver l'oxygène dans le liquide du second flacon, que l'on peut appeler de lavage. Celui-là n'a besoin que de deux tubulures et l'on adaptera à la seconde un tube aspirateur flexible, sur le modèle de ceux de Charrière pour l'éther, mais plus simple. Ce tube doit seulement être d'un diamètre suffisant (deux centimètres, terminé par un petit masque couvrant le nez et la bouche et muni de deux soupapes, disposées de manière à ce que les produits gazeux expirés par le malade ne puissent pas rentrer dans le flacon).

L'appareil ainsi disposé, on introduira dans le premier flacon, quantités égales de bioxyde de Barium et de bioxyde de Manganèse et un peu d'eau ; le flacon de lavage sera rempli, à moitié, d'eau de chaux, dans laquelle on versera deux ou trois cuillerées d'une teinture aromatique convenable ; puis, après s'être assuré que les flacons ferment bien, on laissera couler de l'entonnoir à robinet un peu d'acide ; le dégagement d'oxygène sera prompt ; il ne restera plus qu'à aspirer les vapeurs qui sortiront du flacon de lavage. Il n'est pas besoin d'ajouter que si l'on avait besoin d'un fort courant de gaz, il faudrait remplacer le flacon, source d'oxygène, par un gazomètre préalablement rempli...⁸ ».

Lapasse donne ensuite quelques formules des teintures qu'il utilise pour les migraines, névralgies, paresseuses stomacales, asthme, etc. L'oxygène aromatisé, écrit-il, agit, comme l'éther, sur le système nerveux et stimule les différentes fonctions de l'organisme. Il cherchait depuis fort longtemps à créer un système de médecine préventive, comme le montre son pli cacheté du 12 mai 1844, ouvert 137 ans après sa réception, dans lequel il propose de nommer *Hygiène de longévité ou médecine préventive* les moyens et les combinaisons qu'il étudiait depuis de

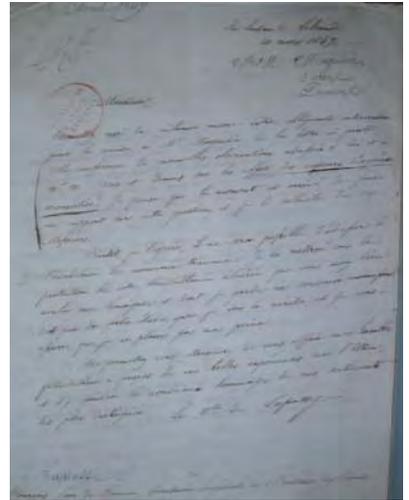


Figure 16.3. Lettre du vicomte de Lapasse, au Château de Labraude, par Fousseret, Haute-Garonne, datée du 20 mars 1847, et présentée à l'Académie des sciences, le 5 avril 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

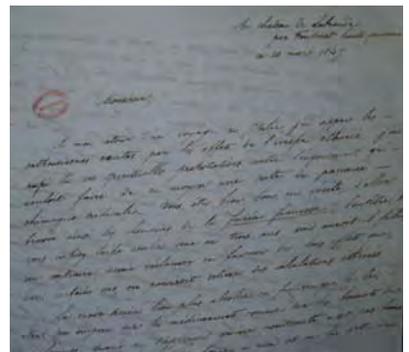


Figure 16.4. Extrait de la note du vicomte de Lapasse à Magendie, le 20 mars 1847.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 16.5. Extraits de la note de Jean-Louis-Prosper Duroy, relative à l'emploi de l'oxygène contre les accidents chloroformiques.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

nombreuses années pour prolonger la vie. Beaucoup de personnes, en Sicile, à Naples et à Toulouse, connaissaient ses travaux. Lapasse y énumère les préparations chimiques et pharmaceutiques, ainsi que les appareils pneumatiques et électriques, qu'il destinait au développement du « principe vital »⁹. Il envisageait également de donner la « démonstration de l'innocuité d'une absorption d'oxygène en excès ». Revenant d'Italie, il avait appris avec quel enthousiasme le monde médical avait accueilli l'ivresse éthérée et trouvait que Magendie était « bien bon, en vérité, d'aller braver ainsi les clameurs de la furia francese ».

Si l'oxygène a bien été proposé pour lutter contre les accidents de l'éthérisation, il faudra néanmoins attendre 1850 pour qu'un pharmacien mette vraiment l'accent sur son emploi dans les malheurs liés à la chloroformisation.

La proposition de Jean-Louis-Prosper Duroy

Le 29 avril 1850, Jean-Louis-Prosper Duroy¹⁰ écrivait à Flourens « qu'il y a environ six semaines », il s'était fait inscrire au secrétariat pour obtenir la lecture d'un mémoire lors d'une séance de l'Académie. Il y montrait que l'oxygène devait être considéré comme l'antidote des effets toxiques du chloroforme (fig. 16.5). Depuis, Duroy avait adressé une réclamation verbale à ce sujet, mais l'abondance des travaux en instance, à l'Académie, avait amené le président à lui conseiller de lui remettre son mémoire¹¹, pour qu'il en soit fait communication dans la partie réservée aux correspondances. Un extrait¹² fut publié dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*, et l'intégralité du texte, dans *L'Union Médicale*¹³, le 7 mai 1850. En préparant le chloroforme par plusieurs distillations successives, Duroy et son aide de laboratoire avaient constaté, qu'en restant tout près du récipient ouvert (l'appareil n'avait pas encore été modifié), ils n'avaient jamais éprouvé le moindre effet d'anesthésie. Ce n'est qu'en soirée, au moment de la décantation, qu'ils éprouvaient des étourdissements et une certaine gêne dans la respiration. D'où leur étonnement ! En bons scientifiques, ils cherchèrent immédiatement à expliquer le phénomène. Duroy reconnaissait que l'idée d'employer de l'oxygène comme antidote du chloroforme avait déjà été exprimée, en février

1848, par Pierre-Hippolyte Boutigny¹⁴, d'Évreux. Or, le 20 décembre 1847, Paul Blanchet avait montré que « *dans certains cas, l'oxygène pur ou mélangé à l'air pourrait servir à combattre les effets du chloroforme* »¹⁵. De fait, l'inhalation de l'oxygène avait été proposée depuis fort longtemps pour lutter contre l'asphyxie. Rappelons-nous les expériences de Beddoes, son emploi pendant l'épidémie de choléra, en 1832, par Desmyttère, à Rouen, les essais de Jean-Baptiste-Édouard Bousquet, de Saint-Chinian (Hérault), en 1848, pour sauver les malades asphyxiés par le croup.

Une série d'expériences, réalisées sur des hommes et des animaux, montrèrent à Duroy que « *l'oxygène pur pourrait être respiré sans danger pendant plusieurs heures consécutives* » et que « *l'oxygène, introduit pendant l'inhalation, retarde et affaiblit l'action du chloroforme* ». Le docteur Ménestrel, qui venait l'assister au cours de ses essais, lui avait conseillé d'utiliser les sondes en gutta-percha¹⁶, vendues chez Charrière, de les adapter sur une vessie remplie d'oxygène et de les introduire jusque dans le pharynx.

On pouvait donc utiliser l'oxygène contre l'asphyxie ou comme antidote du chloroforme, mais le fait qu'il retardait l'action des anesthésiques ne jouait pas en sa faveur dans l'opinion de la majorité des chirurgiens.

La méthode préventive de Ham

En janvier 1853, F. Ham¹⁷, médecin à Norwich, recommandait de faire inhaler de l'oxygène ou du protoxyde d'azote dès que les premiers signes de congestion ou d'asphyxie apparaissaient lors de l'inhalation du chloroforme. En Grande Bretagne, le protoxyde d'azote n'était donc pas tombé dans l'oubli. Ham suggérait de fixer des sacs étanches, remplis d'oxygène, autour du cou ou sur la tête du malade, afin de pallier la difficulté de son administration. L'inhalation pouvait se faire par les narines ou par la bouche.

L'inhalation de l'oxygène était la dernière des solutions envisagée. Sa généralisation, comme méthode préventive dans les hôpitaux, était loin d'être effective, comme le prouve la lettre de S. Abrahams¹⁸, adressée à un ami canadien, en janvier 1853. Le médecin new-yorkais avait réussi, grâce à l'inhalation de l'oxygène, à sauver de justesse un chercheur du laboratoire du *Medical College* de

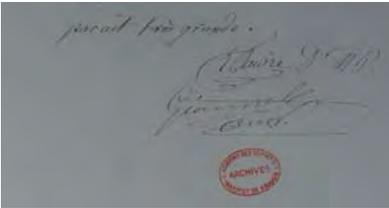
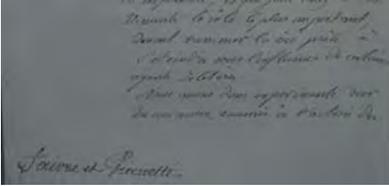


Figure 16.6. Extraits de la note de Faivre et Gianetti, sur l'action de l'oxygène contre l'asphyxie chloroformique.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

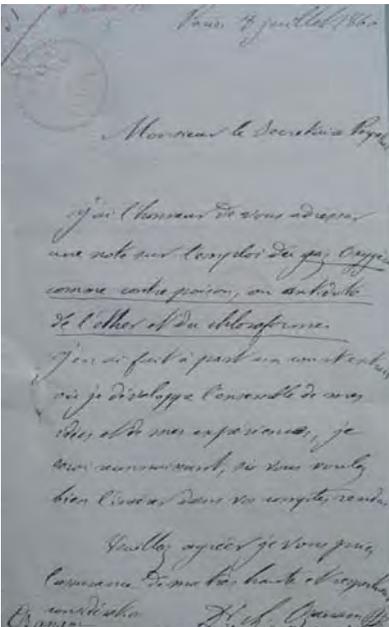


Figure 16.7. Lettre de Charles Ozanam, datée du 8 juillet 1860.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

New York, asphyxié par des vapeurs chloroformiques, et cela malgré l'opposition de ses confrères.

Insufflation d'oxygène contre les différentes formes d'asphyxie

Le 13 mars 1854, E. Faivre et Gianetti¹⁹, 13, rue Monsieur le Prince, à Paris, communiquaient à l'Académie des sciences les premiers résultats de preuves expérimentales sur l'action de l'oxygène insufflé dans les poumons d'animaux asphyxiés par le chloroforme, l'acide carbonique ou la strangulation (fig. 16.6). Leur note ne fit l'objet que d'une publication de quelques lignes²⁰.

Dans ses notes « *sur l'oxygène, comme antidote de l'éther et du chloroforme* », adressées à l'Académie des sciences, le 8 juillet 1860, Charles Ozanam²¹ démontrait par l'expérience, qu'en facilitant la combustion, l'oxygène décharge le sang de l'éther ou du chloroforme, et peut, de ce fait, faire renaître des vies qui avaient été momentanément éteintes (fig. 16.7 à 16.9). En guise d'introduction, Ozanam rappelait que « *Duroy avait déjà indiqué l'utilité de l'oxygène en ce cas, mais c'était une simple vue de l'esprit, il n'a cité à l'appui de sa théorie aucune expérience* ». Ozanam se proposait d'y remédier en choisissant des situations défavorables. Elles portaient sur la chloroformisation et sur l'éthérisation. Le détail de ces expériences n'a pas été publié dans le *Compte rendu des séances de l'Académie des sciences*.

Les résultats obtenus par Ozanam venaient confirmer les recherches de Duroy, et de Faivre et Gianetti. À partir du moment où il fut établi que l'oxygène pouvait antidoter les phénomènes asphyxiques des agents anesthésiques et des accidents de la strangulation, il était normal qu'on mit tout en œuvre pour le fabriquer au meilleur prix, puis tenter de le stocker et de le comprimer dans des récipients de moyenne capacité, sans passer par une manufacture ou un grand laboratoire.

Préparation de l'oxygène et oxygénothérapie

À la Maison municipale de santé, Lecomte chauffait, dans une cornue en fer, un kilogramme de chlorate de potasse,

mélangé à la même quantité de sable fin. L'oxygène était récupéré dans un flacon laveur, contenant du lait de chaux, puis dans une tourie de 250 litres, remplie préalablement d'eau (fig. 16.10). Des réservoirs en caoutchouc étaient adaptés au robinet de ces volumineuses bonbonnes, lorsqu'on voulait récupérer de l'oxygène. La méthode était peu pratique. Il fallait trouver une solution pour fabriquer l'oxygène sur place.

L'appareil breveté de Stanislas-Alexis-Arsène Limousin

Le 9 avril 1866, Stanislas-Alexis-Arsène Limousin, pharmacien à Paris, 2, rue Blanche, prenait un brevet d'invention pour respirateur à oxygène ou tout autre gaz pur ou mélangé, et dosé de manière à produire une action sur l'économie. Ce brevet, n° 71176, lui fut délivré le 22 juin 1866, par le ministre secrétaire d'État au département de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics.

L'appareil de Limousin (fig. 16.11) se compose d'une petite cornue en acier, formée de deux calottes hémisphériques réunies. La fermeture est rendue hermétique par un système de vis et une lanière circulaire en caoutchouc, pouvant résister à une très haute température. Pour le faire fonctionner, on mettait, dans la cornue, un mélange de chlorate de potasse très sec et de peroxyde de manganèse bien pur. Le récipient, solidement vissé, était relié à un flacon laveur, contenant une solution de potasse caustique. Au moment opportun, on allumait une lampe à alcool, placée sous son fond. L'oxygène se dégageait presque instantanément. En quelques minutes, on pouvait obtenir jusqu'à 30 litres de gaz. Pour le faire fonctionner, le malade prenait l'embout dans sa bouche et aspirait le gaz contenu dans le ballon. Puis il retirait l'embout, expirait le gaz, après l'avoir conservé pendant un certain temps dans les poumons, et recommençait la manœuvre. L'instrument permettait de respirer des quantités bien déterminées de gaz pur ou mélangé à d'autres vapeurs. L'appareil de Limousin avait l'avantage d'arrêter l'odeur désagréable du caoutchouc qui sortait des réservoirs à gaz, et les poussières de talc qui y flottaient.

Il fut utilisé en 1867 pour sauver les visiteurs, asphyxiés accidentellement, au cours de l'Exposition

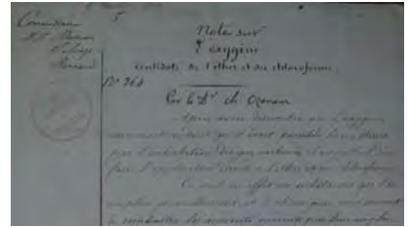


Figure 16.8. Extrait de la note de Charles Ozanam sur l'oxygène, antidote de l'éther et du chloroforme.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

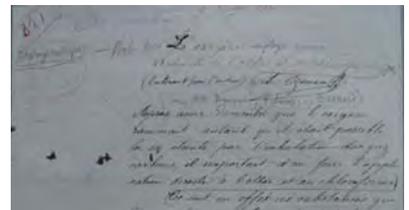


Figure 16.9. Extrait de la deuxième note de Charles Ozanam sur l'oxygène, employé comme antidote de l'éther et du chloroforme.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 16.10. Préparation de l'oxygène par Lecomte, à la Maison municipale de santé, d'après la méthode de Stanislas-Alexis-Arsène Limousin. Jean-Nicolas Demarquay, *Essais de pneumatologie médicale. Recherches physiologiques, cliniques et thérapeutiques sur les gaz*, J.-B. Baillière, Paris, 1866, p. 689.

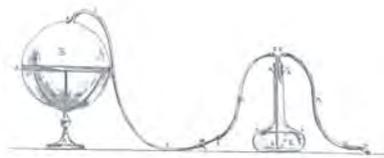


Figure 16.11. Appareil de Limousin, composé d'un ballon à gaz, en caoutchouc, muni d'un tube de sortie et d'un robinet ; d'un support en cuivre pour maintenir le ballon ; d'un flacon laveur et d'un embout inhalateur.
© Archives de l'Institut national de la Propriété Industrielle.

universelle de Paris. Constantin Paul proposait de l'employer pour traiter les asthmatiques ou les malades demeurant à la campagne. À Paris, il était livré par Limousin ou par Delpech. L'usine, installée à l'Hôtel de Ville, en préparait pour l'éclairage de la place de l'Hôtel de Ville, et vendait à toute heure de l'oxygène préparé à l'avance.

En 1868, les différents procédés de préparation de l'oxygène, par la décomposition du bioxyde de mercure, du peroxyde de manganèse, du chlorure de chaux, de l'acide sulfurique et des sulfates, du chlorate de potasse, ou par l'action de l'acide sulfurique sur le bichromate de potasse, ou encore par la fixation de l'oxygène par la baryte, furent rejetés par la médecine, parce que le rendement était trop faible et parce qu'il se formait trop d'impuretés chlorées.

La même année, Constantin Paul²² indiquait deux nouveaux procédés de fabrication de l'oxygène dans le *Bulletin Général de Thérapeutique médicale et chirurgicale*.

Dans certaines maladies générales, comme la typhoïde, la pneumonie, les fièvres éruptives, les gripes, la syphilis et la tuberculose, les cellules nerveuses, touchées dans leur fonctionnement, produisaient souvent des troubles nerveux et psychiques. Les intoxications exogènes dues à l'alcoolisme, au saturnisme, à la prise exagérée d'opiacés, et les accidents de l'éthérisme, finissaient par faire apparaître des troubles psychotiques. L'oxygénothérapie devint rapidement le traitement de choix de ces différentes affections. Elle donnait d'excellents résultats chez les asthmatiques, dans l'œdème aigu du poumon, en cas d'intoxication par les gaz, et dans certaines maladies mentales. Comme le montre le témoignage du médecin Tamin-Despalle, 4, boulevard Poissonnière, à Paris, c'était aussi une excellente méthode de réanimation. Tamin-Despalle a employé l'appareil de Limousin, avec succès, en avril 1875 (fig. 16.12):

« Hier, vers deux heures de l'après-midi, M. L., député fut atteint d'une congestion cérébrale grave, avec chute et paralysie de tout le côté droit du corps. Le pouls était à 82 pulsations, la face voltueuse et l'estomac contenait une notable quantité d'aliments. Le déjeuner avait eu lieu une demi-heure avant l'accident.

Je ne crus devoir le saigner, ni appliquer de sangsues, ni administrer de vomitif.

J'ordonnais des inhalations d'oxygène pur, à l'aide d'un inhalateur prêté par M. Limousin. Dès les premières

aspirations, M. L. déclara se sentir beaucoup mieux. Le mouvement et la sensibilité reviennent peu à peu dans le côté paralysé.

À six heures quelques frissons, suivis d'une abondante émission d'urine – bâillements répétés – éructations. À sept heures, M. L. pouvait se tenir debout, le mal était conjuré. Il avait consommé environ dix litres d'oxygène pur.

Je pense que ce moyen thérapeutique mérite d'être signalé à l'attention de l'Académie et des praticiens...»²³

Une petite remarque, qualifiée de « confidentielle », indique que le malade était M. Leurint, député du Nord.

Le coût de fabrication de l'oxygène posait de sérieux problèmes. Les chimistes tentèrent d'y répondre en inventant de nouveaux procédés de fabrication.

Production de l'oxygène à la température ordinaire

En 1870, Thomas-Édouard Kirkpatrick déposait un brevet d'invention pour un nouveau système, capable de produire l'oxygène à la température ordinaire de l'air ou à une température plus élevée. Ce brevet lui fut délivré le 27 avril 1870, sous le n° 89787. Kirkpatrick s'était fait représenter à Paris par le Sieur Vinck, 11, boulevard St. Martin. La méthode, décrite en détail dans la spécification du brevet, devait diminuer le prix de production de l'oxygène et permettre d'utiliser le gaz dans l'industrie. Il consistait à ajouter de l'oxyde hydraté, ou un autre composé hydraté de cobalt ou de nickel, à un hypochlorite soluble (hypochlorites de chaux, de potasse, de soude de baryte ou de magnésie). Les composés de cobalt ou de nickel, venant en contact avec un ou plusieurs hypochlorites, se décomposaient en donnant un précipité noir de suroxyde à l'état hydraté. Ce précipité agissait sur l'hypochlorite et libérait l'oxygène qu'il contenait. Le gaz était recueilli dans un gazomètre.

Compte tenu des matières premières utilisées, le procédé de Kirkpatrick devenait trop onéreux. Trente ans plus tôt, Tabarié avait proposé une méthode plus simple, à partir du nitrate de potasse, avec régénération des produits initiaux. Le procédé de Kirkpatrick ne pouvait que tomber dans l'oubli.

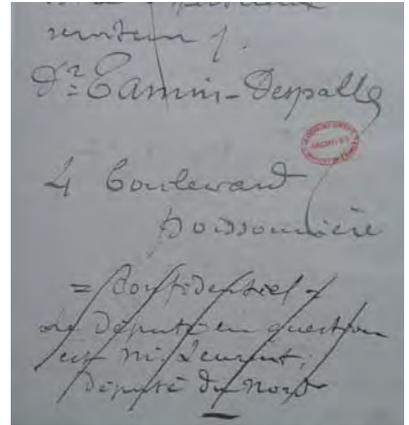


Figure 16.12. Extraits de la lettre de Tamin-Despalle.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

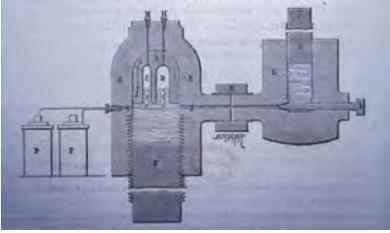


Figure 16.13. Schéma de l'appareil utilisé par Auguste Bouvet.

A : voltamètre en verre.

B : bloc métallique.

C : éprouvette pour l'oxygène.

D : éprouvette pour l'hydrogène.

EE : électrode.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Nouvelles dispositions industrielles destinées à comprimer l'oxygène et l'hydrogène

En 1870, Louis-Paul Cailletet réussissait à comprimer les gaz à la pression de 850 atmosphères. Comme son appareil ne résistait pas à des pressions plus élevées, il était naturel de voir les ingénieurs porter leur attention sur la construction de pompes à air ou à gaz, capables de supporter des pressions importantes, et/ou susceptibles de les comprimer et de les liquéfier. Parmi ces ingénieurs civils figurait Auguste Bouvet, 17, rue de la Fontaine-au-Roi, à Paris. Le 2 octobre 1877, Bouvet²⁴ adressait, à l'Académie des sciences, une note sur une méthode nouvelle de compression de l'oxygène et de l'hydrogène, et de la production de pressions illimitées (fig. 16.13). Elle fut présentée six jours plus tard, en séance, et fit l'objet d'une publication séparée, le 13 octobre 1877, dans laquelle Bouvet²⁵ avait ajouté quelques remarques complémentaires.

L'appareil de Bouvet servait à la production de gaz par électrolyse de l'eau et à leur compression. Il était constitué par un voltamètre, formé par un bloc de verre, dans lequel l'ingénieur avait intégré deux éprouvettes, dont le volume de l'une correspondait exactement au double de l'autre. En faisant passer le courant, l'eau se décomposait, son niveau baissait dans les éprouvettes, et était remplacée par de l'oxygène et de l'hydrogène. En actionnant la vis M, il était facile d'augmenter la pression, voire même de la doubler. Bouvet calculait la valeur de la pression en fonction des volumes de gaz produits.

Dans la note complémentaire, Bouvet traite des possibilités futures de liquéfaction de l'oxygène et de l'hydrogène, de même que des applications industrielles de leur compression. « *Est-il admissible de croire* », écrit-il dans l'accolade B, « *que, sous l'action combinée de pressions élevées et d'un froid intense, on verra l'oxygène et l'hydrogène changer d'état ? Cela n'est pas certain, mais on peut l'espérer, eu égard à la puissance illimitée des moyens d'action proposés.*

En admettant même qu'on ne parvienne pas à liquéfier ces gaz, mais à les soumettre à une pression considérable, il est évident qu'on produira par la détente de ces gaz un refroidissement de beaucoup supérieur pour produire une solidification partielle de ces gaz, comme on le remarque lors de l'évaporation de l'acide carbonique liquide »²⁶.

En poussant la compression des gaz à un niveau trop élevé, les ingénieurs craignaient évidemment de provoquer de violentes explosions. Il fallait construire des appareils entourés d'enveloppes solides, susceptibles de pouvoir résister à d'énormes pressions. Bouvet songeait déjà à la transformation de l'oxygène en ozone, à l'armement des bateaux-torpilles, aux applications dérivant de l'action simultanée de l'électrolyse, et à la dissociation des corps.

La note de Bouvet fit réagir un autre ingénieur civil français : E. Sorel, 25, rue Albony, à Paris. Le 31 octobre 1877, Sorel adressait la lettre suivante à Jean-Baptiste Dumas :

« Je suis le fils d'un homme de mérite, M. S. Sorel²⁷, qui a toujours trouvé chez vous le plus affectueux accueil. Espérant que vous voudrez bien reporter sur le fils une partie de la bienveillance que vous avez témoignée au père, je prends la liberté de vous soumettre le double d'un travail que je viens d'adresser à l'Académie des sciences. Si vous pensez que mon idée mérite d'être mûrie et développée, je la travaillerai de tout cœur, fier de l'encouragement que vous aurez bien voulu me donner. Veuillez agréer, Monsieur, etc. »²⁸

Sorel²⁹ parle d'un appareil destiné à soumettre les gaz à d'énormes pressions (fig. 16.14). Sorel se servait tout simplement d'un canon de marine hermétiquement fermé et modifié pour l'expérience. L'instrument fut examiné par les commissaires Sainte-Claire Deville et Berthelot, qui ne firent pas de rapport. Sorel ne s'était intéressé qu'à la pratique, négligeant quelque peu la théorie. Il fut bientôt dépassé. La science était en marche ! Un mois plus tard, la solution était trouvée. Pour en comprendre le cheminement, il faut se reporter aux travaux menés parallèlement sur d'autres gaz.

À partir de novembre 1877, Louis-Paul Cailletet³⁰ réussissait à liquéfier l'acétylène, C_2H_2 , le plus stable des carbures d'hydrogène. En 1860, Berthelot³¹ avait réalisé la première synthèse de l'acétylène, en combinant l'hydrogène et le carbone sous l'influence de la chaleur, travaux qu'il³² compléta et présenta à l'Académie des sciences, en 1862. L'expérience avait été réalisée dans un ballon en verre, appelé « œuf électrique ». Berthelot montra qu'on pouvait changer l'acétylène en gaz oléfiant, par une simple addition d'hydrogène. « L'acétylène »,

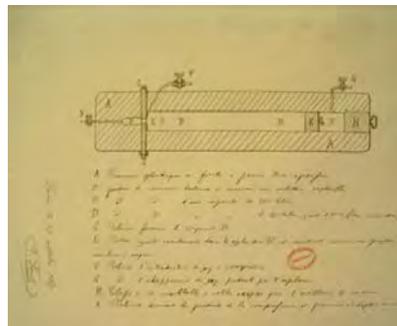


Figure 16.14. Schémas de l'appareil de Sorel, 31 octobre 1877.

A : réservoir cylindrique en fonte, à parois très épaisses.

B : portion du réservoir d'une capacité de 100 litres.

B'. B' : portion du réservoir destinée à recevoir une poudre explosible.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

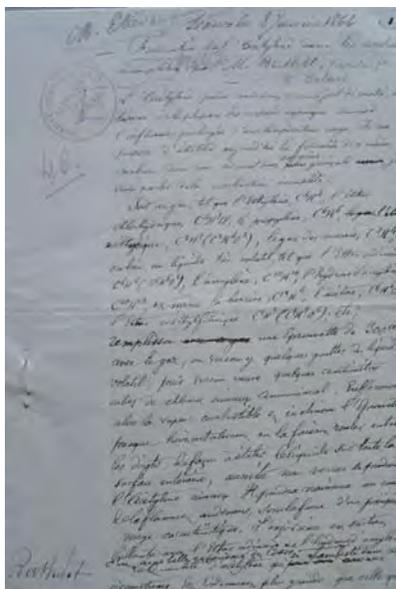


Figure 16.15. Extrait de la note de Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot, sur la formation de l'acétylène dans les combustions incomplètes, présentée, en séance, le 8 janvier 1866.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

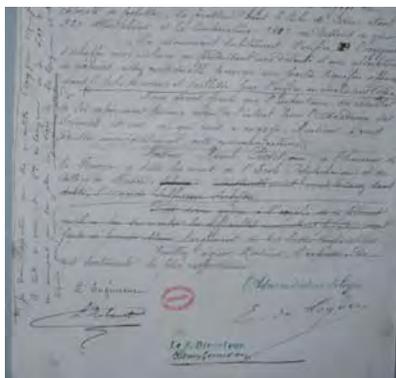


Figure 16.16. Extrait du télégramme de E. de Loynes à Jean-Baptiste Dumas, 24 décembre 1877.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

écrivait-il (fig. 16.15), le 8 janvier 1866, « prend naissance aux dépens de la plupart des composés organiques soumis à l'influence prolongée d'une température rouge »³³.

Le 26 novembre 1877, Cailletet réussissait à liquéfier le bioxyde d'azote. Il n'allait pas s'arrêter en si bon chemin ! À telle enseigne que, le 2 décembre 1877, il était en mesure d'adresser une lettre à Sainte-Claire Deville, en lui faisant part de l'opération, presque réussie, de la liquéfaction de l'oxyde de carbone et de l'oxygène. Cailletet³⁴ avait enfermé de l'oxygène et du bioxyde de carbone dans des tubes, qu'il avait placés dans un appareil à compression, installé à Châtillon-sur-Seine. L'acide sulfureux lui avait permis de ramener l'oxygène à la température de -29° et à la pression de 300 atmosphères. La détente du gaz devait produire une température d'au moins -200 degrés. Cailletet ne vit pas apparaître le liquide, mais un brouillard tellement épais qu'il conclut à la présence d'une vapeur très voisine du point de liquéfaction. Pour pouvoir transformer ces vapeurs en un liquide véritable, Cailletet écrivit à Louis-Joseph Deleuil, en lui demandant de lui procurer du protoxyde d'azote, « à l'aide duquel je pourrais sans doute voir couler l'oxyde de carbone et l'oxygène »³⁵. Cailletet répéta ces expériences, le dimanche 16 décembre 1877, au laboratoire de chimie de l'École normale supérieure.

Or, le 22 décembre 1877, à 8 heures du soir, Raoul Pictet³⁶, qui fabriquait des appareils réfrigérants et de la glace dans son usine de Margeneel, près de Thonon, envoyait le télégramme suivant à son administrateur délégué, E. de Loynes :

« Oxygène liquéfié aujourd'hui sous 320 atmosphères et 140 de froid par acide sulfureux et carbonique couplés. »³⁷

E. de Loynes, l'ingénieur L. Ribour et le sous-directeur Girardon en informèrent Dumas, par télégramme³⁸, le 24 décembre 1877 (fig. 16.16, 16.19 et 16.20). Loynes³⁹, qui avait obtenu des renseignements complémentaires, était maintenant en mesure de fournir des détails sur l'appareil utilisé pour liquéfier l'oxygène (fig. 16.17 et 16.18). Toutes les difficultés avaient pu être surmontées grâce à l'acide sulfureux anhydre, qui permettait d'obtenir des températures extrêmement basses.

Or, le dimanche 23 décembre 1877, Sainte-Claire Deville avait rédigé la lettre suivante à l'attention de Dumas, sur un papier à l'en-tête du laboratoire de chimie de l'École normale supérieure :

« Cher maître,

Voici la note de Cailletet, qui ignore complètement à l'heure qu'il est la communication télégraphique de M. Pictet. Un savant très polytechnicien a cru devoir déplorer, au détriment de l'Académie à laquelle il n'appartient pas, et de Cailletet, qu'on attache à l'École Normale, la découverte de Cailletet. Ce petit fait s'est passé hier à une réunion générale à l'École Polytechnique de la Société de Genève. Dans les journaux on s'en occupe beaucoup.

Veuillez communiquer en lieu la note de Cailletet et faire ouvrir devant l'Académie la lettre cachetée et figurée par vous de Cailletet.

J'espère, quoique je sois à moitié genevois, vous aider à rendre à notre compatriote ce qui lui appartient légitimement ; faits enlevés bien au mérite de M. Pictet.

Je tiens beaucoup à dire ce qui a été fait à l'École Normale, dimanche de la semaine dernière, et donner les raisons si honorables qui ont fermé la bouche à Cailletet pendant près d'un mois sur un sujet si importants (sic).

Votre respecté et dévoué. »⁴⁰

Signé : H. S.

L'enveloppe du pli cacheté que Sainte-Claire Deville déposa le lendemain entre les mains de Dumas⁴¹, au nom de Cailletet, confirme que le document a bien été reçu par Sainte-Claire Deville, le 2 décembre 1877. Ce pli a été ouvert, en séance, par le secrétaire perpétuel, le 24 décembre 1877, et son contenu publié dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie*⁴². Quelques passages ont cependant été supprimés. Cailletet y exprimait ses intentions immédiates et ses espoirs futurs. Il songeait alors à une place de correspondant de l'Académie des sciences :

« Voici ce que je voudrais faire. Si l'élection à l'Académie doit avoir lieu prochainement, c'est-à-dire, avant la fin de X^{bre} (décembre), j'irai à Paris, et je présenterai alors à l'Académie des résultats complets. Si, au contraire, l'élection ne doit avoir lieu qu'à une époque plus reculée, je vous serai obligé de me le dire, et j'irais (si vous le jugez utile), pour être présent à la séance de lundi prochain.

En tout cas, obligez-moi de ne pas parler de ces résultats que je suis bien heureux de vous annoncer, et qui pourraient peut-être servir à ma candidature. En en parlant ce serait éventer l'affaire.

À bientôt, sans doute, cher Monsieur, et en attendant mes amitiés bien chères.

J'ai reçu une lettre de Mr. Pasteur et je suis bien touché de tout ce qu'il me dit. »⁴³

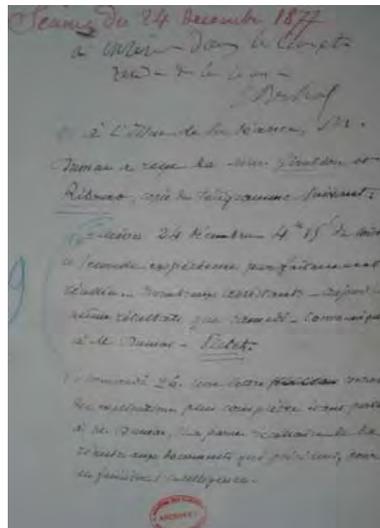


Figure 16.17. Copie du télégramme de Raoul Pictet, envoyé par Giralidon et Ribourd. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

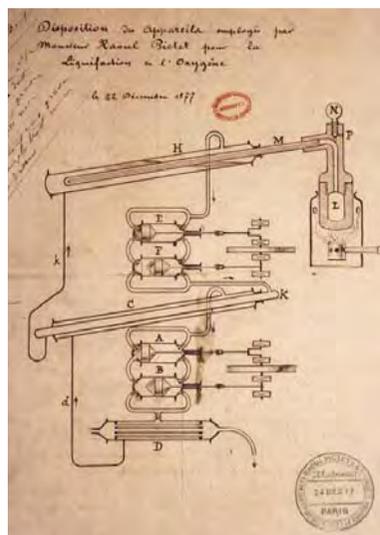


Figure 16.18. Disposition des appareils employés par Raoul Pictet pour la liquéfaction de l'oxygène, le 22 décembre 1877. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

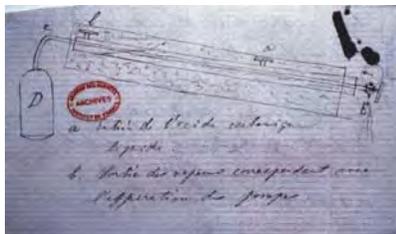


Figure 16.19. Schéma de l'appareil qui suit.

a : entrée de l'acide carbonique liquide (provenant du marbre de Carrare et de l'acide chlorhydrique).
b : sortie des vapeurs correspondant avec l'aspiration des pompes.



Figure 16.20. Documents figurant dans le dossier que Dumas avait reçu de Giralton et Ribourd, le mercredi 26 décembre 1877.

Dispositif mécanique ou pompes aspirantes et foulantes, servant à la détente des gaz et à la liquéfaction de l'oxygène.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Cailletet obtiendra, en effet, la place de correspondant, le 17 décembre 1877. Dans une lettre⁴⁴, datée du 28 décembre 1877, Sainte-Claire Deville prit sa défense, en confirmant que Cailletet avait bien répété ses expériences de condensation de l'oxygène, au laboratoire de l'École normale, le dimanche 16 décembre. Ce dernier n'avait pas voulu les dévoiler avant que ses travaux n'aient été confirmés, devant des juges compétents, au cours de la réunion du Comité secret du 10 décembre. Il ne lui avait pas semblé convenable de publier ces faits le lendemain de son élection. Pour Sainte-Claire Deville, la priorité de la découverte appartenait incontestablement à Cailletet. Le procédé de liquéfaction de l'oxygène de Pictet était différent. Sainte-Claire Deville était impartial. Pictet ne comptait pas parmi ses relations scientifiques. Il ne l'avait connu, personnellement, qu'à l'occasion d'un service rendu pour ses méthodes métrologiques. Il estimait que Pictet était un savant distingué, que « *son Maître, M. Regnault, notre confrère, en appréciait hautement tout le mérite. Il a même assisté, il y a quelques années aux premières expériences faites à Genève par M. Raoul Pictet, qui préparait alors les procédés dont il a fait un usage industriel et dont les résultats sont connus et appréciés* »⁴⁵. Au vu des problèmes posés par cette question de priorité, Cailletet avait demandé à Sainte-Claire Deville de joindre un témoignage à son exposé, en rappelant qu'il préparait depuis longtemps des manomètres à air libre.

Berthelot trouvait que les expériences de Cailletet sur la liquéfaction de l'oxygène étaient la suite logique de l'ensemble des recherches faites au sujet de la liquéfaction du bioxyde d'azote. Berthelot profita d'ailleurs d'une publication dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences* pour ajouter, que « *dans un tout autre ordre d'idées, peut-être ne sera-t-il pas sans intérêt de remarquer que la décomposition du chlorate de potasse en oxygène et chlorure de potassium, réaction exothermique et non limitée par son inverse, n'est pas arrêtée par une pression de 320 atmosphères, ainsi que le prouve la remarquable expression de M. Pictet* »⁴⁶ (fig. 16.21). Il pria également l'Académie de lui envoyer un exemplaire des épreuves qui renfermaient les notes de Pictet et de Cailletet.

Le 31 décembre 1877, Cailletet envoyait une nouvelle note sur la condensation des gaz réputés incoercibles (azote, hydrogène, air)⁴⁷. Ses essais de liquéfaction de l'azote, de l'hydrogène et de l'air, à l'École normale,

avaient été concluants. En décembre 1883, il obtenait le prix Lacaze pour l'ensemble de ses travaux sur la liquéfaction des gaz⁴⁸. Cailletet avait réussi à mettre à profit le froid intense et excessif que produit la détente des gaz comprimés, notamment de l'éthylène et de l'oxygène bouillant, pour obtenir la condensation de gaz considérés comme permanents, en particulier l'hydrogène qu'on n'avait pas réussi à voir autrement qu'à l'état de mousse.

Au cours de la séance du 14 janvier 1884, Charles R. E. Menges, de La Haye, présentait à l'Académie des sciences une note sur la production de l'oxygène liquide à basse température, et sur sa densité (fig. 16.22). La lettre suivante accompagnait cette note (fig. 16.23) :

La Haye, 12 janvier 1884

« Monsieur,

La note suivante a été rédigée, premièrement, après la note de Cailletet⁴⁹ dans les Comptes Rendus du 19 novembre 1883, dont je n'avais pris connaissance que par un extrait quelques semaines plus tard. Une indisposition m'a ensuite empêché d'écrire.

Comme il s'agit d'une question dont l'Académie s'occupe beaucoup et d'un intérêt actuel, surtout par ce que je dis sur la densité de l'oxygène liquide et sur le travail que Wroblewski vient de publier sur ce sujet, je vous prie de vouloir bien insérer cette note dans les Comptes Rendus de l'Académie.

Agrérez, Monsieur, mes civilités empressées. »⁵⁰

La note de Menges⁵¹ ne fut pas retenue en entier pour la publication. Afin de déterminer la densité de l'oxygène, Menges proposait de plonger partiellement le tube de l'appareil de Cailletet dans un liquide refroidi, tout en entourant l'autre partie d'un liquide ayant la même température que la température ambiante. Une deuxième expérience lui permit de calculer la valeur de la densité de l'oxygène liquide. Menges critiquait les résultats qu'obtenait S. D. Wroblewski avec l'oxygène et l'acide carbonique ; il les jugeait invraisemblables.

Ce dernier envoya un télégramme à Jules-Henri Debray, chimiste et professeur à l'École normale supérieure de Paris, expédié de Cracovie, le 21 janvier 1884 : « Hydrogène refroidi par oxygène bouillant s'est liquéfié par détente. »⁵²

En présentant cette dépêche à l'Académie des sciences, Debray⁵³ fit remarquer que le brouillard observé

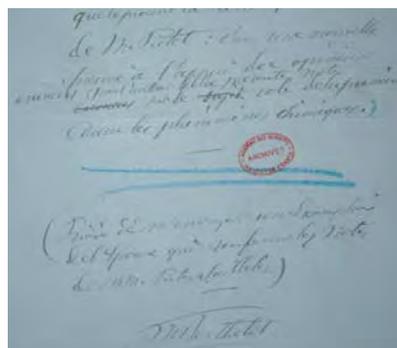


Figure 16.21. Extraits du rapport de Marcelin Berthelot sur les expériences de liquéfaction de l'oxygène de Pictet et de Cailletet. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

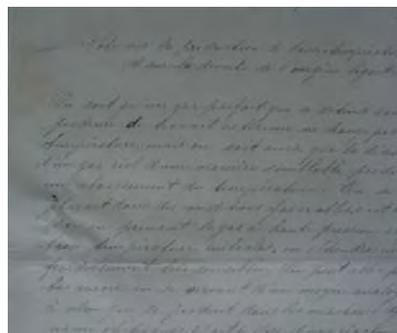


Figure 16.22. © Extrait de la note de Charles Menges « sur la production des basses températures et sur la densité de l'oxygène liquide ».

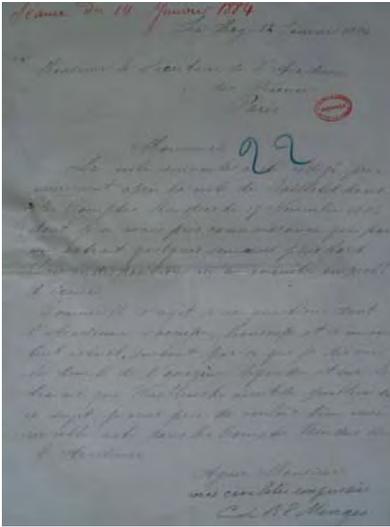


Figure 16.23. © Lettre de Charles Menges : 12 janvier 1884.

par Cailletet était bien de l'hydrogène liquéfié, et que sa découverte venait d'être confirmée par le savant prussien. Debray⁵⁴ en présenta les détails, le 4 février 1884. Ils apportaient un complément aux expériences de Cailletet et de Pictet. Cailletet⁵⁵ y répondit en mettant l'accent sur le brouillard d'hydrogène, observé en 1877, et la liquéfaction de l'oxygène, en 1882. Cailletet fut bien le premier à avoir liquéfié l'hydrogène.

La salle d'oxyaérophérapie, de Frédéric Walter-Lécuyer

Le 9 mars 1883, Frédéric Walter-Lécuyer, fabricant d'appareils à hydrothérapie, à Paris, prenait un brevet d'invention pour un appareil d'oxyaérophérapie, ou d'inhalation de l'air et de l'oxygène mélangés (fig. 16.24). Il lui fut délivré sous le n° 154.205. Walter-Lécuyer s'était fait représenter par Armengaud Jeune, ingénieur-conseil du Cabinet industriel, situé 23, boulevard de Strasbourg, à Paris, et professeur à l'École spéciale de commerce.

Après avoir été lavés ou purifiés, l'oxygène pur et l'air frais arrivaient dans une cloche d'inspiration, d'où ils étaient aspirés par le malade. Les gaz d'expiration passaient dans une deuxième cloche, d'où ils étaient dirigés vers l'extérieur.

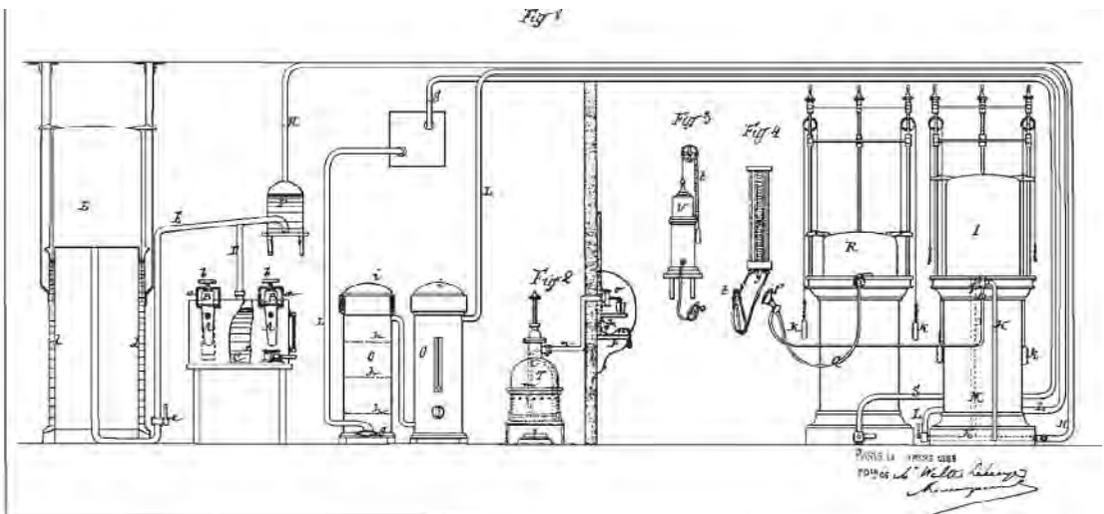


Figure 16.24. Appareils d'oxyaérophérapie de Walter-Lécuyer. Fig. 3 et 4 : spiromètre et pneumomètre.

Il s'agit d'une installation complète, perfectionnée, véritable laboratoire, où le médecin peut travailler dans de bonnes conditions. Le malade peut venir s'installer en face de la cloche d'inspiration et d'expiration, et inhaler, en toute sécurité, de l'oxygène pur, mélangé à de l'air atmosphérique. L'air vicié, expiré par le malade, n'est plus émis vers la salle d'examen. C'était un premier pas vers la prévention.

L'inhalateur gazomètre d'Auguste Perrouin

Le 26 novembre 1890, Auguste Perrouin, pharmacien, ex-interne des hôpitaux et ex-préparateur de l'École de pharmacie, 1, place Lamoricière, à Nantes, fut autorisé à prendre un brevet d'invention pour un inhalateur gazomètre (fig. 16.25 et 16.26). Il porte le n° 210053.

« Depuis Priestley, les travaux de Scelles de Mondeshal, Thierry-Mieg, Hayem, Demarquay, Lecomte, Brouardel, et autres, ont démontré les précieuses propriétés de l'oxygène et l'ont placé au premier rang des agents thérapeutiques », écrivait Perrouin. Pourtant, jusqu'à ce jour, les appareils mis en usage pour les applications de ce gaz étaient loin de répondre aux desiderata du corps médical. Les appareils, par la nature même de la substance qui les compose, donnaient au gaz une odeur insupportable pour le malade. Ils étaient, de plus, d'une très grande fragilité, et ne pouvaient débiter le gaz qu'ils contenaient, que sous une pression irrégulière et sans aucun moyen pratique de contrôler la quantité absorbée. Frappé de tous ces inconvénients, Perrouin avait inventé un appareil à inhalation simple et pratique. Il offrait la sécurité et permettait de contrôler facilement la quantité de gaz pur absorbée.

Quand le patient avait fini d'inhaler le gaz, l'appareil était retourné. L'eau du récipient A remplaçait le gaz contenu en B. En mettant le robinet et le tube J en communication avec le générateur à oxygène, l'eau du bassin B, sous l'effet de la pression du gaz, était chassée en A. Il suffisait de renverser à nouveau l'appareil pour qu'il fût prêt pour une nouvelle inhalation d'oxygène.

Cet appareil va servir dans les hôpitaux. Sa solidité, son étanchéité, la facilité avec laquelle il pouvait être manipulé et déplacé, lui donnaient un avantage très net sur les autres

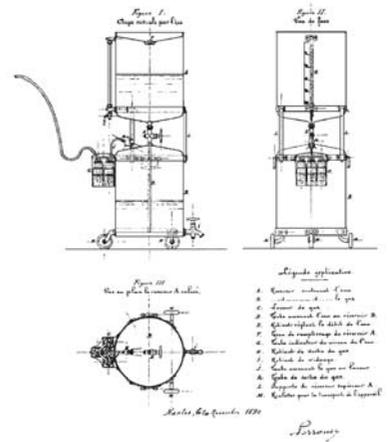


Figure 16.25. Schémas de l'inhalateur gazomètre d'Auguste Perrouin, monté sur des roulettes garnies de caoutchouc.

A : réservoir contenant l'eau.

B : réservoir contenant le gaz.

C : laveur de gaz.

© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 16.26. Inhalateur à oxygène d'Auguste Perrouin. Position de l'appareil au moment de l'inhalation et après son utilisation.

Auguste Perrouin, *Bulletin général de Thérapeutique médicale et chirurgicale*, 1891, t. 120, pp. 275 et 276.

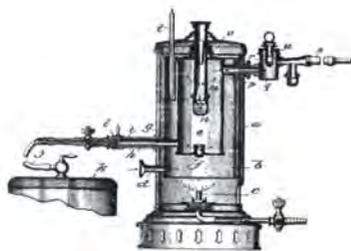


Figure 16.27. Coupe verticale et longitudinale de l'inspirateur de George B. Underwood.
© Archives de l'Institut National de la Propriété Industrielle.



Figure 16.28. Une salle d'insufflation du Sanatorium Villemin, à Augicourt (Oise). xx^e siècle. Carte postale. Collection privée.

appareils à oxygène. Perrouin assure que le patient n'était plus incommodé par l'odeur désagréable du caoutchouc, car il portait dans sa bouche un tube recourbé, en verre.

L'inhalateur à oxygène de George B. Underwood

Le 2 octobre 1900, George B. Underwood déposait un brevet d'invention, n° 304.199, pour un inhalateur de médicaments volatils, d'air chaud, d'oxygène et d'autres gaz (fig. 16.27). Underwood s'était fait représenter à Paris par Nauhardt, 18, boulevard Magenta.

L'invention avait pour but de combiner un récipient à chauffer l'air et plusieurs cylindres disposés en série, afin de pouvoir utiliser simultanément des médicaments qui se volatilisaient à des températures différentes. Le récipient intérieur, plus chaud, était employé à la volatilisation de drogues lourdes, telles que l'ichtyol et les produits du pétrole. Le récipient extérieur, moins chaud, servait à la volatilisation de drogues plus légères, telles que les huiles essentielles, etc. Avec le même appareil, on pouvait administrer de l'oxygène ou d'autres gaz médicaux, avec ou sans addition d'air. Un thermomètre, suspendu dans le récipient à air chaud, permettait de contrôler la température régnant à l'intérieur. Le médecin avait donc le choix : il pouvait faire inhaler au malade de l'oxygène, de l'air ou des gaz mélangés à différents médicaments. L'instrument d'Underwood était une amélioration des pulvérisateurs à vapeur de Fourche de Lorenzo, de Jays⁵⁶ et de Lucas Championnière.

L'oxygène, ce gaz si précieux, est, de nos jours, l'objet de nombreuses applications, tant dans les hôpitaux qu'au domicile du malade ou dans les laboratoires. On a du mal à imaginer qu'il aura fallu tant d'années, tant d'acharnement et d'investigations, avant de le voir comprimé dans des bouteilles. Au tournant du xx^e siècle, le médecin dispose de récipients métalliques ou de bonbonnes à oxygène, faciles à transporter, qu'il peut amener au chevet d'un malade asphyxié accidentellement. Il a la possibilité de lui faire reprendre des forces dans des salles d'oxygénation, il peut soulager des crises d'asthme nerveux, des catarrhes, traiter localement des ulcères scrophuleux et syphilitiques, et soulager des douleurs localement.

SEPTIÈME PARTIE

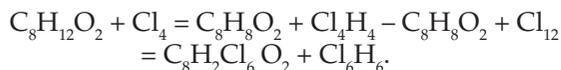
Chapitre 17

Le chloral

Historique et préparation du chloral

En octobre 1831, après avoir fait réagir du chlore sur de l'alcool, Justus von Liebig^{1,2} réussit à isoler une masse blanche, cristallisée, qu'il appela provisoirement chloral. En ajoutant un alcali anhydre à ce composé, il obtenait un liquide volatil dont l'analyse lui fit affirmer qu'il s'agissait d'un nouveau composé chloré du carbone, C_2Cl_5 et de l'acide formique. Mais Liebig commit une erreur en publiant trop rapidement sa découverte. Il n'avait pas vu que ce composé contenait de l'hydrogène, et passa ainsi à côté de la découverte du chloroforme. Il revint sur le sujet au début de l'année suivante³.

Le 17 mars 1834, Jean-Baptiste Dumas présentait, à l'Académie des sciences, ses « *Recherches de chimie organique relatives à l'action du chlore sur de l'alcool* »⁴ qui établissaient la composition exacte du chloral, en fixaient la formule ($C_4HCl_3O_2$), tout en indiquant son mode de préparation. Ce mémoire fut publié, au cours de la même année, dans les *Annales de chimie et de physique*⁵. D'après Emanuele Paterno⁶ (fig. 17.1), les équations établies par Dumas étaient les suivantes :



Au cours de la deuxième moitié du XIX^e siècle, les chimistes Henri-Victor Regnault, Stuedeler, Kolbe, Charles-Adolphe Würtz, Zacharie Roussin, professeur agrégé honoraire à l'École du Val-de-Grâce, Jacques Personne⁷, chimiste-pharmacien, et Henri Byasson, docteur en médecine et pharmacien en chef à l'hôpital du Midi, interprétèrent, chacun à sa manière, les équations données par Dumas, en y apportant quelques modifications.

Au mois de juin 1869, le pharmacien berlinois Oscar Liebreich fit connaître à la Société médicale de Berlin,

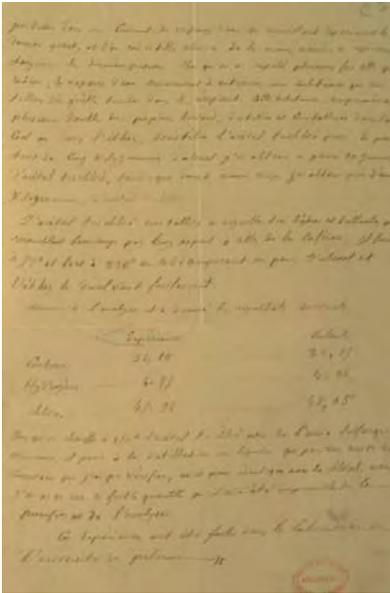


Figure 17.1. Extrait de la note d'Emanuele Paterno, marquis Di Sessa, de Palerme, sur l'acétal d'éthyle trichloré et la formation du chloral.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

les propriétés physiologiques du chloral (C_2Cl_3OH) et de l'aldéhyde trichloruré. Le 16 août 1869, il présentait une communication⁸ à l'Institut de France (fig. 17.2). Liebreich put montrer que l'hydrate de chloral, $CCl_3HO + H_2O$, dissous dans un liquide alcalin $KaOH$, se décompose pour former du chloroforme et de l'acide formique. Son action sur les cellules ganglionnaires du cerveau, sur la moelle épinière et, dans les cas mortels, sur les cellules ganglionnaires du cœur, était la même que celle du chloroforme. Voyant que le chloral était soluble dans l'eau et qu'il ne produisait aucun effet irritant, Liebreich décida d'administrer cette substance à des grenouilles et des lapins, puis à quelques malades, sous forme d'injections hypodermiques. Un lapin de forte taille reçut, en fonction de son poids, 135 centigrammes d'hydrate de chloral, et un aliéné épileptique, 157 centigrammes. Le lapin dormit pendant seize heures et trente minutes, et le malade quatre heures et demie. L'expérience fut alors tentée de faire avaler à deux autres malades 2 grammes d'hydrate de chloral dans un verre d'eau. Les deux sujets dormirent tranquillement et il n'y eut aucun effet fâcheux.

Les expériences de Liebreich furent répétées sur des animaux, par l'anglais Benjamin Ward Richardson, puis sur des malades, par Spencer Wells.

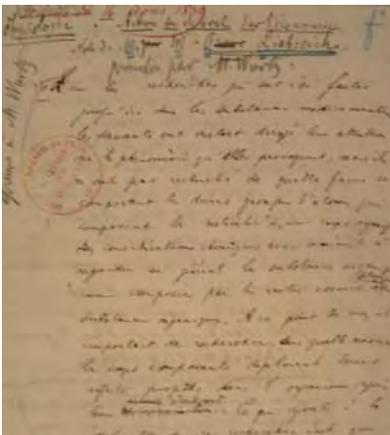


Figure 17.2. Oscar Liebreich, Action du chloral sur l'économie.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Expériences de Jean-Nicolas Demarquay, Léon Labbé et E. Goujon

Le 6 septembre 1869, le chirurgien Jean-Nicolas Demarquay⁹ adressait une note et une lettre au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, dans lesquelles il confirmait que les résultats expérimentaux, auxquels il était arrivé, différaient beaucoup de ceux obtenus à Berlin. Demarquay¹⁰ avait obtenu des effets diamétralement opposés à ceux de Liebreich, car le composé que Follet, jeune pharmacien et ex-interne des Hôpitaux, lui avait fabriqué, en faisant réagir du chlore sur de l'alcool, s'était solidifié en s'hydratant. Après avoir injecté le composé à des lapins, leurs oreilles, leurs muqueuses oculaires et palpébrales s'étaient injectées de sang. Le rythme de leur pouls avait augmenté et une forte odeur de chloral s'était échappée de leurs narines. À l'autopsie, ces mêmes

animaux présentait une certaine congestion des viscères abdominaux. Leur système nerveux central, le cerveau, le cervelet, la moelle et les membranes étaient fortement injectés. Liebreich supposait que le chloral, qui avait la propriété de se décomposer au contact d'une solution alcaline, se transformait probablement en chloroforme dans le sang, d'où son action anesthésique. Demarquay concluait plutôt à une action hyperesthésique du chloral. Chez le lapin, le composé provoquait un effet hypnotique extrêmement rapide et amenait très rapidement la résolution musculaire.

La publication de Demarquay fit réagir Ramôn de la Sagra, 5, rue Cadet, à Paris, membre de l'Académie des sciences morales et politiques, correspondant de l'Institut et de l'Académie royale des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique. Le 18 septembre 1869, après avoir lu la note de Demarquay, Ramôn de la Sagra adressait une lettre au secrétaire perpétuel (fig. 17.3), dans laquelle il demandait qu'on répêât sur l'Homme les premières expériences que Demarquay avait faites sur les animaux, et qu'on les comparât à celles de Liebreich. Il en profita pour exprimer son désaccord :

« Je crois en avoir dit assez dans mon livre sur l'Âme¹¹ pour démontrer la fausse route que font les expérimentateurs qui prennent (sic) pour indication de la sensibilité de simples mouvements organiques, exactement déterminés par des phénomènes physiologiques logiques.

Comme mon indication a pour but d'éviter de fausses déductions dans les Sciences, j'espère que l'Académie lui accordera l'honneur d'être inséré dans ses Comptes Rendus...»¹²

L'année précédente, Ramôn de la Sagra avait publié, en effet, un ouvrage dans lequel il parlait du phénomène anesthésique, observé d'un point de vue psychologique. L'auteur était passionné par la philosophie religieuse. La mort de son épouse, le 14 juin 1867, l'avait fait réfléchir au problème de la perception de l'impression douloureuse, et de la sensibilité en général.

Entre temps, Demarquay¹³ avait continué ses expériences à la Maison municipale de santé, en administrant, à une vingtaine de malades, du chloral associé au sirop de Tolu¹⁴ (fig. 17.4). Les expériences tentées sur six hommes ne produisirent aucun endormissement. Auprès de douze femmes et de deux hommes, quinze à trente minutes après l'ingestion de l'hypnotique, le sommeil

Académie des sciences morales et politiques
18, septembre 1869
Monsieur le Secrétaire perpétuel
J'ai lu dans le journal hebdomadaire
de votre Académie la notice de M. Demarquay
sur l'usage du chloroforme dans les opérations
chirurgicales. J'ai vu avec la plus grande
attention les expériences qu'il a faites sur les
animaux et je suis persuadé que les résultats
qu'il a obtenus sont très intéressants.

Je crois en avoir dit assez dans mon livre sur l'Âme
pour démontrer la fausse route que font les expérimentateurs
qui prennent pour indication de la sensibilité de simples
mouvements organiques, exactement déterminés par des
phénomènes physiologiques logiques.
Comme mon indication a pour but d'éviter de fausses
déductions dans les Sciences, j'espère que l'Académie
lui accordera l'honneur d'être inséré dans ses Comptes
Rendus.

Ramôn de la Sagra
Correspondant de l'Institut

Figure 17.3. Début et fin de la lettre de Ramôn de la Sagra, du 18 septembre 1869.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

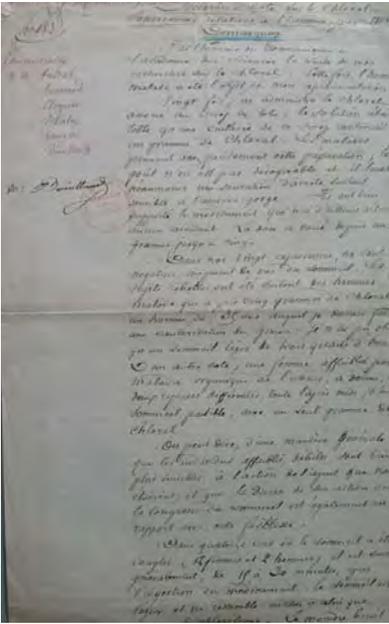


Figure 17.4. Extrait de la deuxième note de Jean-Nicolas Demarquay, relative à ses expériences chloralées sur l'Homme.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

fut complet, mais léger. Le moindre bruit ou la moindre piquûre les réveillait, mais ils se rendormaient aussitôt. La sensibilité tégumentaire était conservée, quelle que fût la profondeur du sommeil.

Le chloral pouvait donc être conseillé aux personnes faibles, aux handicapés mentaux, ou dans les maladies où le médecin désirait obtenir une résolution musculaire et le sommeil. Il ne déterminait aucun accident, lorsqu'il était administré aux doses de 1 à 5 grammes. Chez plusieurs malades, habitués à consommer de l'opium, notamment les femmes atteintes de maladies de l'utérus, le sommeil était troublé par des hallucinations, des rêves, des plaintes. En se réveillant, elles réclamaient leur dose habituelle de morphine, ce qui confortait Demarquay dans l'idée énoncée deux semaines auparavant : le chloral n'est pas un anesthésique, mais un hypnotique.

Apolloni-Pierre Préterre¹⁵, qui avait assisté aux expériences de Demarquay, estimait que ce dernier et Liebreich avaient utilisé des substances différentes. Le produit employé par Demarquay était probablement une substance voisine du chloral ou du chloroforme. Il avait produit un endormissement prolongé. Comme le chloral avait la propriété de se décomposer au contact d'un milieu alcalin et que le sang est précisément légèrement alcalin, on pouvait supposer que le composé de Demarquay avait subi une oxydation, et qu'une faible partie s'était transformée en chloroforme, ce qui expliquait le phénomène anesthésique. Or, l'action du chloroforme, une fois éliminé, ne persistait pas très longtemps, alors que le sommeil du chloral durait plusieurs heures. D'où la prise de position de Demarquay en faveur d'une action hypnotique.

Moins d'un mois plus tard, le 4 octobre 1869, de nouvelles expériences furent présentées à l'Académie des sciences. Elles avaient été réalisées sur des lapins par Georges Dieulafoy¹⁶, 368, rue St. Honoré, et Krishaber, 6, rue Mont-Thabor, à Paris, à l'aide de chloral hydraté. À doses modérées, les injections sous-cutanées produisaient une grande excitabilité. Au-dessus de 2 grammes, l'insensibilité s'installait de différentes manières. Elle devenait complète lorsqu'on augmentait les doses, et pouvait, dans ce cas, durer plusieurs heures. Lorsque le chloral était injecté dans l'estomac des lapins, les effets étaient beaucoup moins nets. L'anesthésie s'installait plus lentement et dépendait de la quantité de nourriture présente dans le tube digestif. Après plusieurs heures

d'insensibilité complète, les animaux mouraient invariablement. Le chloral ralentissait le rythme cardiaque et les mouvements du diaphragme, la température du corps s'abaissait et la respiration diminuait de manière constante. Au-delà de 2,50 g, les lapins étaient anesthésiés ; au-dessous de 1,50 g, ils étaient endormis, mais non anesthésiés ; au-dessus de 3,50 g, ils étaient anesthésiés et mouraient.

Confrontés à ces nouvelles expériences, les médecins-vétérinaires n'allaient pas rester inactifs. Le 10 octobre 1869, A. du Landrin adressait une note à l'Académie des sciences, dont le *Compte Rendu des séances* ne présente que quelques lignes¹⁷. Elle comporte pourtant des informations précises sur les expériences des deux frères Landrin, l'un médecin, l'autre vétérinaire, réalisées sur sept chiens (fig. 17.5). Cinq administrations par la voie stomacale, et deux par la méthode hypodermique par la bouche, ne produisirent ni action hypnotique, ni résolution musculaire¹⁸.

Cette note fut suivie d'une deuxième série de sept observations, parfaitement bien décrites¹⁹ (fig. 17.6). Comme les premières, elles n'ont pas été publiées. Les frères Landrin s'étaient rendus compte très rapidement qu'ils avaient commis une erreur dans les premiers essais, en utilisant une substance chloralée impure, provenant de la pharmacie la plus connue de Paris, la maison Ménier. Ils renouvelèrent leurs expériences et constatèrent qu'aux doses comprises entre 1 et 6 grammes, l'hypnotisme était complet, et que la résolution musculaire envahissait d'abord le train postérieur des chiens, avant de se généraliser. Cette fois, l'anesthésie était complète pendant une à quatre heures, sans phase d'excitation ni d'hyperesthésie. La voie hypodermique ayant fait apparaître des ulcérations, les frères Landrin accordèrent leur préférence à l'administration orale.

Le procédé de fabrication de l'hydrate de chloral n'était pas encore au point. Landrin accusait la pharmacie Ménier de livrer un hydrate de chloral humide, trop dilué dans son eau d'hydratation. Il conseillait aux médecins et aux vétérinaires d'être extrêmement prudents, de vérifier l'état de pureté et de sécheresse du produit, avant de l'administrer aux malades ou aux animaux.

Le 2 novembre 1869, Eugène-Étienne Bouchut²⁰, 95, Chaussée d'Antin, médecin à l'hôpital des Enfants, adressait une longue note à l'Académie des sciences (fig. 17.7).

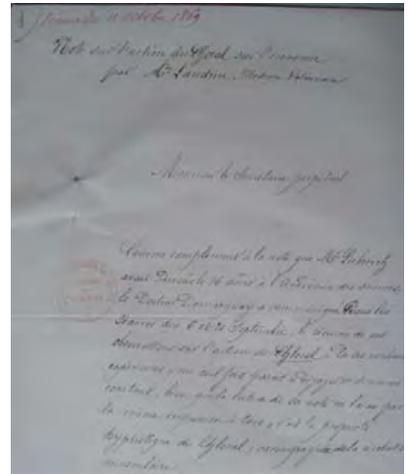


Figure 17.5. Extrait de la note de A. du Landrin, du 10 octobre 1869, sur l'action du chloral dans le monde animal. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

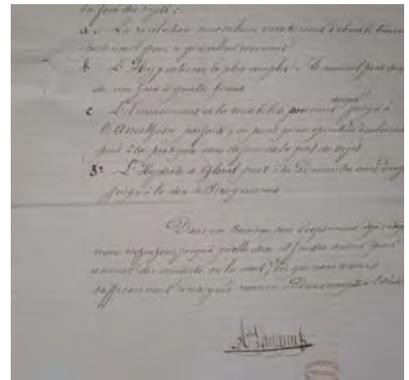


Figure 17.6. Extrait de la deuxième note de A. du Landrin, 25 octobre 1869. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

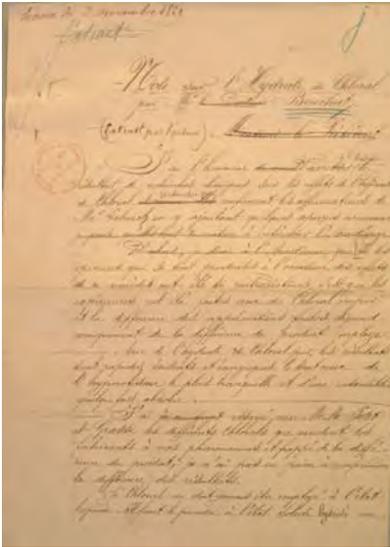


Figure 17.7. Première page de la note du 2 novembre 1869, d'Eugène-Étienne Bouchut, sur l'hydrate de chloral.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Elle comporte des observations cliniques non publiées. Avec l'aide de deux collaborateurs du laboratoire de Petit et Grassi, Bouchut avait essayé les différentes variétés de chloral que les fabricants vendaient aux pharmaciens. Frappé par la différence qui existait entre ces produits, Bouchut comprit très rapidement que les réponses des malades ne pouvaient pas être les mêmes. Ayant acquis une certaine expérience avec plus de 60 observations, il en déduisit que le chloral pouvait être utilisé en chirurgie infantile, notamment pour les extractions dentaires. Il devait toujours être administré à l'état solide hydraté, sous la forme de cristaux aiguillés ayant l'aspect d'un saccharoïde, ou bien dissous en masse neigeuse. Sa pureté était la condition sine qua non de son efficacité. Pour s'en assurer, il fallait mettre l'hydrate de chloral au contact d'une solution de potasse. Il dégageait alors une forte odeur de chloroforme et colorait à peine la solution potassique en jaune clair. Si la solution virait au brun, il était impur et devait être rejeté. L'odeur du chloroforme se retrouvait dans l'urine des animaux soumis à l'action de l'hydrate de chloral.

Chez les enfants de cinq à quinze ans, la dose de chloral, administrée par voie buccale ou en lavements, ne devait jamais dépasser 2 ou 3 grammes ; pour un enfant de quatre ans, un gramme. Chez l'adulte, on pouvait aller jusqu'à 4 grammes, rarement jusqu'à 5 grammes. L'injection sous-cutanée devait être proscrite. Elle produisait d'effroyables escarres.

Dans un paragraphe non publié, Bouchut donnait quelques détails sur la nature des réactions observées chez les enfants. Vingt à vingt-cinq minutes étaient nécessaires pour que des troubles du système nerveux, psychique, sensitif et moteur, comparables à ceux du chloroforme, apparaissent. Ils étaient plus longs à s'établir, mais une fois installés, ils duraient plus longtemps. Avec un, deux ou trois grammes d'hydrate de chloral, la période de somnolence était progressive, l'intelligence s'éteignait peu à peu pour aboutir à un sommeil profond, accompagné d'une anesthésie légère. Tous les enfants ne réagissaient pas de la même manière. Si la majorité s'était endormie sous l'effet de l'anesthésique, il avait tout de même fallu enregistrer quelques exceptions. L'un d'eux avait manifesté quelques troubles nerveux lors d'un premier essai ; chez le second, le vomissement avait annihilé l'action du médicament et, pour le troisième, ce fut un

échec. L'anesthésie était telle qu'on pouvait les piquer, leur arracher les cheveux et même leur extraire des molaires cariées. Afin de montrer que le produit utilisé était puissant et que l'insensibilité était complète, le médecin précise bien que les dents présentaient une inflammation particulièrement douloureuse. Bouchut ira jusqu'à organiser une démonstration publique d'extractions de deux dents chez un enfant de dix ans. Il a particulièrement bien observé les réactions du patient et les effets généraux sur l'organisme : contraction des pupilles, incoordination des mouvements volontaires, un peu de refroidissement des extrémités, pouls petit et plus fréquent, forte tension artérielle, pas d'hallucinations, habituellement pas de lourdeur de tête au réveil, quelquefois des maux de tête, pas de troubles des fonctions digestives. Son élimination, par les urines, était marquée par une augmentation du taux de la glycémie. La tolérance était assez bonne. Le chloral provoquait rarement des vomissements.

Les faits énoncés entérinaient ceux de Liebreich. Bouchut estimait que le chloral hydraté était appelé à jouer un rôle prépondérant en médecine pour les petites opérations qui ne méritaient pas les honneurs du chloroforme. Comme le sommeil initié par le chloral durait beaucoup plus longtemps, cet anesthésique devint le sédatif des personnes atteintes de goutte, de coliques néphrétiques, de chorée ou de caries dentaires (fig. 17.8). On pouvait l'administrer aux malades qui voulaient se faire extraire une dent, ou à ceux auxquels il fallait appliquer de la poudre caustique de Vienne. Les observations de Bouchut n'ont pas été publiées dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*. En conclusion, Bouchut assurait que l'absorption du chloral se faisait plus rapidement par le rectum que par l'estomac. On pouvait croire à une glycosurie passagère, qui, dans la réalité, n'existait pas. L'agitation des malades soumis au chloral n'avait rien de désagréable. Le sommeil était rarement accompagné d'hyperesthésie et, dans la majorité des cas, l'anesthésie était remarquable, en rapport avec la dose employée.

En 1874, au cours d'un congrès qui s'est tenu à Bruxelles, Bouchut exposa les observations de ses expériences journalières. Quatre à cinq grammes de chloral, administrés plusieurs jours de suite aux enfants, ne provoquaient aucun accident, alors que la même dose, administrée à l'adulte, aboutissait au délire, au coma et à un état de prostration.

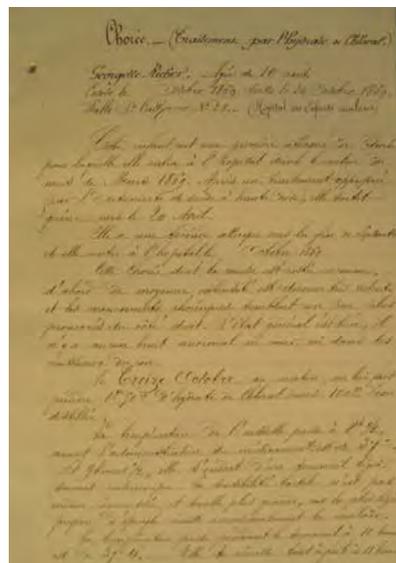


Figure 17.8. Traitement de la chorée par l'hydrate de chloral.

Extrait de la note d'Eugène-Étienne Bouchut, du 2 novembre 1869.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

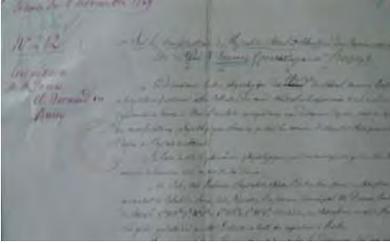


Figure 17.9. Extrait de la note de Jacques Personne « sur la transformation de l'hydrochlorate du chloral en chloroforme dans l'économie animale ». Cette note fut présentée par Antoine-Alexandre-Brutus Bussy.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

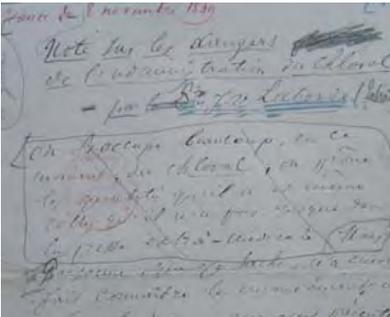


Figure 17.10. Extrait de la note de Jean-Baptiste-Vincent Laborde « sur les dangers de l'administration du chloral », avec ses parties inédites.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Le chimiste Jacques Personne²¹, qui estimait que la méthode de réduction du chloroforme de Bouchut, et sa mise en évidence par la liqueur potassique, n'offraient pas de garanties suffisantes, vérifia et multiplia les expériences, en montrant qu'en traversant le sang des animaux, le chloral se transformait en acide formique et en chloroforme (fig. 17.9). Ultérieurement, au contact des mêmes alcalis sanguins, le chloroforme était transformé à son tour en chlorure de sodium et en formiate de soude. Ces deux composés, partiellement éliminés par les urines, leur communiquaient la propriété de réduire la liqueur cupro-potassique. Le 18 août 1868, dans une communication faite à l'Académie de médecine, Personne²² mettait l'accent sur l'impureté du chloroforme vendu dans le commerce. Exposé à la lumière, aux rayons solaires, et même à la lumière diffuse, le chloroforme devient acide. En décembre 1847, l'apothicaire Louis Mialhe avait déjà reconnu la présence d'alcool, d'éther chlorhydrique, d'acide chlorhydrique, et d'une grande quantité d'acide chloroxycarbonique parmi les produits de la décomposition du chloroforme. Personne montra que ces phénomènes n'étaient pas liés à la décomposition du chloroforme pur, mais à la présence intrinsèque, dans le chloroforme, de l'éther chloroxycarbonique, qui se décompose progressivement sous l'action de la lumière. Il attribuait la présence de l'éther chloroxycarbonique au fait qu'on n'employait plus, comme c'était l'usage autrefois, de l'alcool absolu, mais des alcools impurs, appelés « phlegmes »²³. Pour prévenir cette altération, Personne conseillait de faire agir du permanganate de potasse et de la soude caustique sur le chloroforme. Regnaud²⁴ revint sur cette question en 1882, en affirmant que le chloroforme, exposé aux rayons solaires, laisse échapper des vapeurs suffocantes d'acides chloroxycarboniques, qui ne verdissent pas lorsqu'elles sont mises au contact du permanganate de potasse. Ce qui était évidemment extrêmement dangereux, car les chirurgiens s'appuyaient sur les deux réactifs pour déterminer si le chloroforme était pur.

En ce mois de novembre 1869, le monde médical et la presse s'occupaient beaucoup de la qualité du chloral, mais personne, écrivait Jean-Baptiste-Vincent Laborde²⁵, n'avait mis l'accent sur les dangers que pouvait présenter son administration (fig. 17.10). Injecté sous la peau des animaux, à raison de 0,75 à 1,50 gramme, le chloral produisait d'abord une irritation, puis une inflammation,

une infiltration purulente et, au final, une gangrène escarrotique. Aux mêmes doses, l'ingestion stomacale provoquait des réactions douloureuses au creux de l'épigastre, des coliques, un état nauséux, de la lipothymie et des sueurs abondantes.

Les témoignages des médecins n'allaient pas tarder à s'accumuler sur le bureau du secrétariat de l'Académie des sciences. Une lettre inédite du docteur H. Namias²⁶, de la Clinique de l'hôpital général de Venise, datée du 2 décembre 1869, est particulièrement éloquente (fig. 17.11). Namias n'avait pas observé les mêmes effets que Bouchut. L'injection sous-cutanée susorbitaire d'un gramme de chloral dans deux grammes d'eau distillée n'avait pas provoqué d'escarres, ni chez les phtisiques, ni chez les rhumatisants. Administré chez l'adulte, par voie digestive, à la dose de 8 à 10 grammes par jour, en six ou huit prises, et à deux heures d'intervalle pendant plusieurs jours consécutifs, le chloral n'avait produit aucune augmentation de la tension artérielle, ni de la fréquence du pouls. Namias était heureux des résultats qu'il obtenait. D'après cet auteur, le chloral ne présentait pas les inconvénients de l'opium et provoquait un sommeil sans danger.

La préparation de l'hydrate de chloral différait d'un pharmacien-chimiste à l'autre. Le 29 novembre 1869, Zacharie Roussin²⁷ apportait quelques modifications à la formule de Jean-Baptiste Dumas, en supprimant la phase intermédiaire de préparation du chloral liquide, et en cherchant à purifier l'hydrate de chloral. Roussin prétendait que les cristaux translucides, longs et blancs, assez volumineux, sous forme d'aiguilles prismatiques enchevêtrées, obtenus en comprimant la masse cristalline entre du tissu ou des papiers buvards secs, étaient purs (fig. 17.12).

Un mois plus tard, Jacques Personne²⁸ prouvait qu'il s'agissait en réalité d'une sorte d'acétal, une combinaison de chloral anhydre et d'alcool (fig. 17.13). Les propriétés de la substance obtenue dépendaient du procédé de distillation, du mode opératoire et de la température d'ébullition au moment de la fusion. Le produit de Roussin fondait à + 56 degrés et commençait à bouillir à + 145 degrés. Celui de Personne, préparé d'après le procédé de Dumas²⁹, entrait en fusion à + 50 degrés et distillait à la température de + 96 à 98 degrés.

En 1870, Jacques Personne fut récompensé par le prix Barbier³⁰ pour l'ensemble de ses travaux sur le chloral.

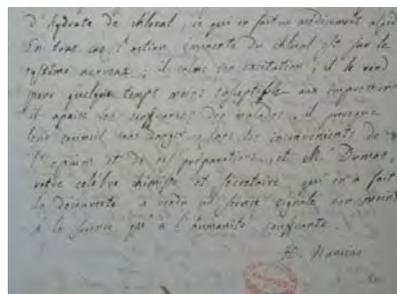


Figure 17.11. Dernière page de la note de H. Namias, datée du 2 décembre 1869.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

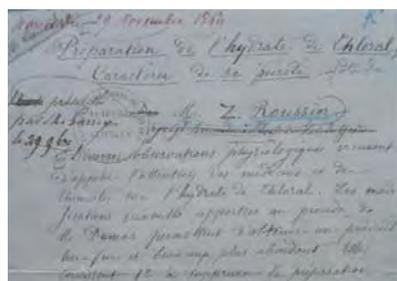


Figure 17.12. Extrait de la note de Zacharie Roussin, sur la préparation de l'hydrate de chloral : 29 novembre 1869.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 17.13. Extrait de la note de Jacques Personne sur la préparation et les propriétés de l'hydrate de chloral : 27 décembre 1869.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

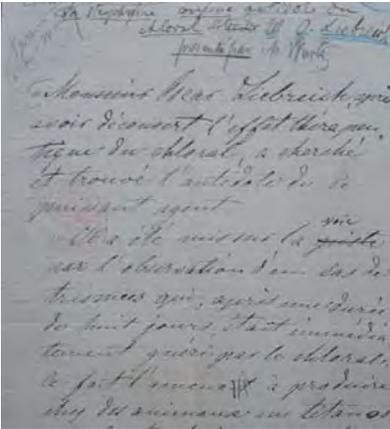


Figure 17.14. Extrait de la note d'Oscar Liebreich, sur la strychnine comme antidote du chloral : 21 février 1870.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 17.15. Pli cacheté de Cyprien Oré, déposé à l'Académie des sciences, le 30 décembre 1861.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Sept ans plus tard, il présentait une thèse à la Faculté des sciences de Paris, en vue de l'obtention du grade de docteur en Sciences physiques³¹.

L'antidote de l'hydrate de chloral

Après avoir découvert que l'hydrate de chloral pouvait jouer un rôle en thérapeutique, Liebreich chercha son antidote et le trouva dans la strychnine. Il injecta, à deux lapins, une dose mortelle de deux grammes de chloral. Lorsqu'ils furent profondément endormis et que la résolution musculaire fut atteinte, il injecta à l'un des deux lapins 1,5 milligramme de strychnine. Dix minutes après l'injection, le lapin se mit à respirer activement, les muscles retrouvèrent leur tonicité et, deux heures plus tard, il se réveilla en pleine forme. Le second lapin mourut deux heures et demie après l'injection du chloral. Au vu de l'expérience, Liebreich proposa de se servir du nitrate de strychnine comme antidote dans les accidents produits par le chloroforme et le chloral. Il envoya à cet effet une note³² à l'Académie des sciences (fig. 17.14) ; elle fut présentée par Charles-Adolphe Wurtz, le 21 février 1870.

L'anesthésie chirurgicale par injection intraveineuse de chloral

Cyprien Oré, professeur de physiologie à l'École de médecine et de chirurgie de l'hôpital Saint-André de Bordeaux, avait commencé ses expériences sur l'introduction de l'air atmosphérique et des gaz (azote, hydrogène et acide carbonique) dans l'appareil circulatoire veineux, en 1861, comme le confirme un pli cacheté³³ du 30 décembre de la même année (fig. 17.15 et 17.16). Cette note a été ouverte le 14 mai 1986. Le témoignage d'Oré permet de comprendre comment l'auteur était arrivé à s'intéresser aux injections intraveineuses de chloral :

« 1° J'ai injecté à des chiens et des lapins, à des poules, de l'air, soit dans les veines crurales, soit dans les veines axillaires. La quantité a varié depuis 150 centimètres cubes jusqu'à 15 à 20 centimètres cubes. Les animaux ont toujours succombé après deux ou trois minutes, présentant d'une manière constante les phénomènes suivants :

Respiration accélérée, mouvements convulsifs généraux, renversement de la tête en arrière. Mort.

À la nécropsie, j'ai toujours constaté une distension du ventricule droit, avec abolition des mouvements fibrillaires, qui s'observent habituellement pendant quelques temps après la mort. La ponction du ventricule a donné issue à du sang rouge écumeux renfermant beaucoup de bulles d'air et, après l'évacuation de ce gaz, les contractions ont reparu.

2° L'injection de 15 ou 20 centimètres cubes d'oxygène a produit les mêmes effets, mais plus rapidement, car les animaux ont été en quelque sorte foudroyés.

3° À quatre lapins de forte taille, j'ai injecté, aux deux premiers, 20 à 25 centimètres cubes d'azote, aux deux autres, 23 et 28 centimètres cubes d'hydrogène. Ces animaux ont très bien supporté la présence de ce gaz et n'ont pas succombé.

4° Une injection de 28 centimètres cubes d'acide carbonique a tué un lapin après 5 ou 6 minutes. À la nécropsie il a été facile de voir que les contractions du cœur continuaient, que le ventricule droit était peu distendu. La ponction de ce ventricule a donné issue à du sang brun-chocolat, contenant quelques bulles seulement d'acide carbonique. L'artère pulmonaire et tous les vaisseaux du poumon en contenaient beaucoup. Ces derniers organes, pâles, décolorés, étaient affaîsés. Le foie avait une teinte noirâtre très prononcée.

Il a été évident pour moi, et pour ceux qui assistaient à cette expérience, que la mort avait été produite par l'acide carbonique sur les poumons et non sur le cœur.

Conclusion :

1° L'air atmosphérique tue constamment les animaux dans l'appareil circulatoire desquels il s'introduit.

2° L'oxygène produit les mêmes effets, mais avec beaucoup plus de rapidité.

3° Injecté à une dose plus élevée que l'air, le gaz hydrogène et l'azote ne produisent aucun effet fâcheux. Les animaux supportent bien leur présence.

4° L'acide carbonique amène la mort par asphyxie.

Je suis donc autorisé à penser que ce n'est pas la distension du cœur par l'air qui amène mécaniquement la Mort, mais qu'elle est le résultat d'une paralysie immédiate de la fibre musculaire de cet organe, produite par le contact de l'air. Ce dernier effet est la conséquence de la présence de l'oxygène dans la composition de ce gaz.

L'innocuité de l'hydrogène et de l'azote, injectés à dose plus grande que l'air, fortifie cette manière de voir, car ces gaz doivent amener aussi bien que l'air la distension du ventricule droit. »³⁴

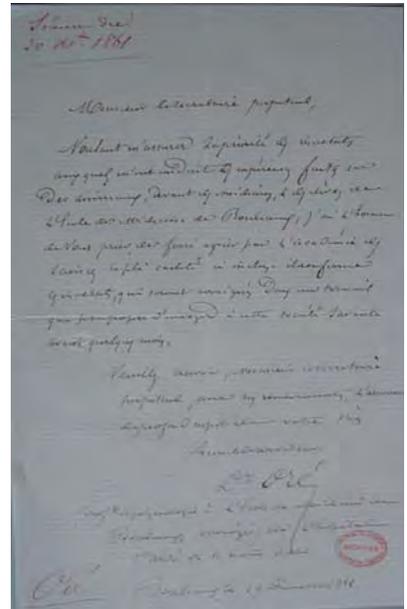


Figure 17.16. Lettre de Cyprien Oré, datée du 29 décembre 1861.

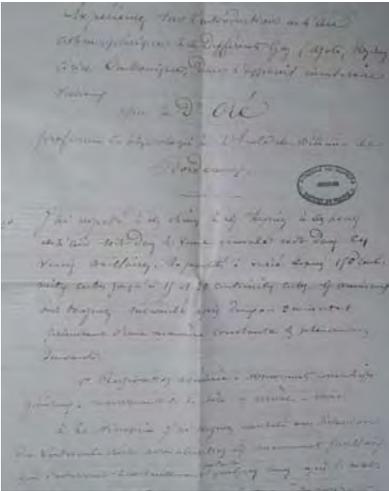


Figure 17.17. Extrait de la note de Cyprien Oré sur l'introduction d'air atmosphérique et de différents gaz dans l'appareil circulatoire veineux.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Deux ans plus tard, Oré envoyait une note³⁵ (fig. 17.17) et deux manuscrits à l'Académie des sciences, dans le but de participer au concours du prix de physiologie expérimentale de la Fondation Montyon pour l'année 1863. Comme l'indique la remarque figurant sur la page de garde du premier mémoire, les manuscrits furent retirés du concours. Le premier, daté du 30 mai 1863, décrivait les *Recherches expérimentales sur l'introduction de l'air dans les veines et sur le moyen le plus efficace pour combattre les accidents qui en sont la conséquence*³⁶. Le deuxième, daté du 19 avril 1863, correspondait aux *Recherches expérimentales sur l'introduction de certains gaz dans le sang et sur le moyen de combattre les accidents qu'ils déterminent*³⁷. Les gaz employés par Oré étaient l'oxygène, l'hydrogène et l'azote.

Les travaux d'Oré, sur l'injection intraveineuse du chloral, découlent de cette première série de recherches. Sa méthode de traitement était basée sur la doctrine de l'antagonisme fonctionnel entre les substances qui excitent et celles qui affaiblissent le pouvoir réflexe des centres nerveux, une doctrine chère aux montpelliérains. En 1861, à la suite d'une publication d'Élie Gintrac, directeur de l'École de médecine de Bordeaux, de 36 observations d'oblitération de la veine porte d'hommes qui avaient bien vécu, sans trop grande altération de leur santé, Oré comprit qu'il y avait matière à entreprendre de nouvelles recherches. Il inventa un procédé de ligature de la veine porte, et réussit à faire vivre des chiens avec une veine porte oblitérée. Il démontra que cette veine apporte au foie les éléments nécessaires à la nutrition, mais que c'est le sang de l'artère hépatique qui amène les substances destinées à la sécrétion de la bile et à la formation du sucre. En 1863, alors qu'il publiait ses premiers travaux sur la transfusion du sang³⁸, Oré écrivait déjà que « *l'avenir appartient à l'introduction directe des substances médicamenteuses par les veines* »³⁹.

Le 29 mai 1872, dans une note adressée à la Société de Chirurgie de Paris, Oré affirmait que des injections de 2 à 6 grammes de chloral dans les veines des animaux, en fonction de leur poids, déterminent une insensibilité complète, qu'aucun excitant autre que le courant électrique n'arrivait à produire. L'anesthésie était supérieure à celle du chloroforme et durait de une à cinq heures. En décembre 1873, il avait fait vérifier ces données par Mr. Carville, préparateur au laboratoire de Vulpian⁴⁰.

Entre 1872 et 1873, Cyprien Oré enverra plusieurs mémoires à l'Académie des sciences. Celui du 10 juin

1872 revenait sur les expériences de Liebreich de 1870, et sur l'action de la strychnine comme antidote du chloral (fig. 17.18). Pour Liebreich, une injection hypodermique de 2 grammes de chloral était mortelle pour le lapin. En pratiquant une injection sous-cutanée de 1,5 milligramme de strychnine, au moment où les effets de la dose de chloral commençaient à se faire sentir, l'animal revenait à la vie. Les expériences de Liebreich, sur les lapins, avaient montré que la strychnine était l'antidote du chloral, alors qu'une injection sous-cutanée unique de 1,5 milligramme de strychnine était mortelle. Oré⁴¹, savant contradictoire, va tenter de prouver que ces résultats n'étaient pas tout à fait exacts. Les animaux ne mouraient pas toujours à la dose de 2 grammes de chloral ou de 1,5 milligramme de strychnine. L'auteur allemand n'avait pas tenu compte du poids de l'animal. Les expériences d'Oré, livrées dans une deuxième note⁴², le 24 juin 1872, venaient confirmer les données de la note précédente (fig. 17.19). Des lapins de 2 kilogrammes mouraient lorsqu'on leur injectait 4 grammes de chloral sous la peau. Ceux d'un poids inférieur à 1 kilogramme mouraient à la dose de 2 grammes de chloral. Lorsqu'on tentait d'arrêter les effets produits par l'injection de chloral, en leur injectant, respectivement, 1,5 et 2 grammes de strychnine, les animaux succombaient. La troisième note⁴³, datée du 1^{er} juillet 1872, comporte les résultats d'expériences au cours desquelles Oré a augmenté progressivement les doses de strychnine injectées aux lapins de 4 kilogrammes. Il put confirmer que Liebreich s'était trompé, que la strychnine n'était pas l'antidote du chloral. Les animaux succombaient d'autant plus vite que la dose de strychnine était plus élevée. De nouvelles preuves, le 22 juillet 1872, montraient qu'un milligramme de strychnine, injecté directement dans les veines d'un lapin de 2 kilogrammes, et soumis en même temps à 4 grammes de chloral, le font mourir en quelques minutes⁴⁴. En augmentant les doses de strychnine, la mort arrivait de plus en plus rapidement.



Figure 17.18. Extrait de la note de Cyprien Oré, du 10 juin 1872.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

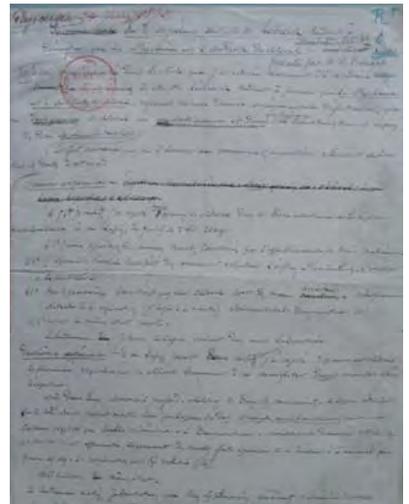


Figure 17.19. Extrait de la note de Cyprien Oré, du 24 juin 1872.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Applications de l'hydrate de chloral à la thérapeutique médicale

Il restait à vérifier si l'expérience de l'injection de chloral dans les veines, portée de l'animal à l'Homme, amenait le

même résultat anesthésique. L'occasion de vérifier ces faits fut offerte à Oré le 9 février 1874. Il s'agissait d'un homme de 52 ans, de Grasse, exerçant la profession de portefaix, entré à l'hôpital Saint-André de Bordeaux, pour un tétanos traumatique, à la suite d'un léger écrasement du médius gauche. À trois ou quatre minutes d'intervalle, Oré injecta, à deux reprises, dans une des veines radiales droites non dénudée, une solution de 9 grammes d'hydrate de chloral dans 10 grammes d'eau. L'anesthésie s'installa après la deuxième injection. Oré put extirper l'ongle malade, sans la moindre souffrance. Quatre heures plus tard, l'homme dormait encore profondément. Oré renouvela l'injection de chloral le lendemain et le surlendemain. À cette occasion, Oré s'était posé la question suivante (fig. 17.20) :

« *L'hydrate de chloral, injecté dans les veines, triomphera-t-il de cette affection si grave, si habituellement mortelle ?* », pour répondre aussitôt : « *c'est ce que l'avenir apprendra bientôt. Mais ce qui ressort, avec la dernière évidence, des détails que je viens de signaler, c'est que 1°, chez l'homme, comme chez les animaux, les injections intraveineuses du chloral provoquent l'anesthésie avec la même durée, avec la même persistance, et en s'accompagnant absolument des mêmes phénomènes ; 2°, qu'enfin, chez l'homme, comme chez les animaux, cette méthode est absolument inoffensive.* »⁴⁵

Fiche d'hospitalisation comportant les détails suivants :

« Les explorations ont été faites deux fois par jour, la première à 9 heures du matin, et la seconde, à 5 heures du soir ; en lisant ce tableau, on verra que la température du malade (température axillaire – tracé rouge) est restée presque normale ; elle a presque constamment oscillé entre 38 – 2 et 37. Son plus grand écart est 38 – 6 et correspond au 14^e jour du tétanos.

Le pouls – ligne bleue – a été très irrégulier dans sa fréquence ; nous le voyons successivement s'élever au-dessus de la normale, descendre au-dessous, et cela dans des espaces de temps relativement très courts.

La respiration (ligne verte) surtout, a été troublée par l'élément tétanique et par le chloral.

Nous le voyons atteindre au 6^e jour 44 inspirations ; le lendemain 54 – rester au-dessus de la normale jusqu'au 15^e jour, où les mouvements respiratoires sont alors de 27 – 23 – 21 par minute ».

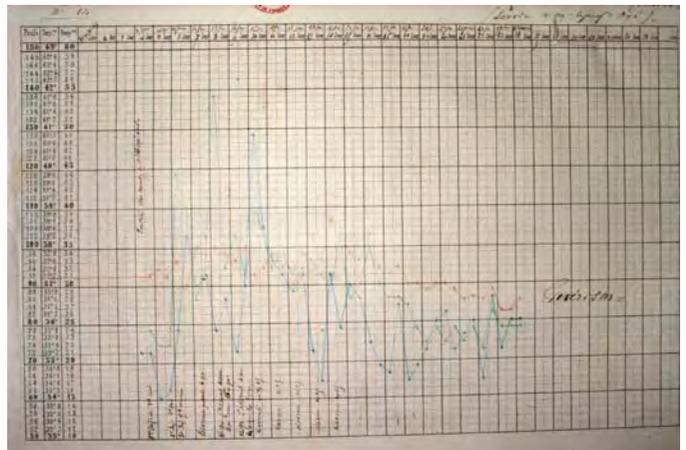


Figure 17.20. Graphique du pouls, de la température et de la respiration du malade opéré par Cyrien Oré, le 16 février 1874.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

Oré s'était empressé d'envoyer une note à l'Académie des sciences, comme le montre sa dernière réflexion, à la fin du manuscrit du 16 février 1874. Il reviendra sur l'observation du malade précédent, le 2 mars 1874, dans une nouvelle note⁴⁶, en donnant une multitude de nouveaux détails (fig. 17.21). L'état du malade, avant la troisième injection, le 11 février, suivi de son comportement, les deux jours suivants, ont été publiés dans le *Compte rendu des séances de l'Académie des sciences*⁴⁷ du 2 mars 1874. Oré n'avait plus renouvelé les injections, parce que le malade, frappé d'une crise de suffocation accompagnée de cyanose, avait forcé le médecin bordelais à rester prudent. Afin de lutter contre ces accès, on lui administra du sulfure de potassium combiné à de l'oxyde, et du sulfure d'antimoine, additionné d'acétate d'ammoniaque à haute dose, de belladone et d'opium. Les contractures tétaniques revenaient par crises de courte durée, alternant avec des périodes de relâchement musculaire. Elles finirent par s'atténuer, jour après jour. Le patient fut sauvé et entra en convalescence à partir du 28 février.

Trois conclusions découlaient de cette observation :

- les injections intraveineuses de chloral étaient inoffensives. Elles n'avaient pas produit de phlébite. Une faible dose de chloral avait pénétré dans le tissu cellulaire de l'avant-bras, au niveau du point d'injection de la veine et une petite escarre d'une forme particulière avait fait son apparition. Oré en avait conclu que, si la dose injectée dans le tissu cellulaire est faible, il n'y aura pas de conséquences fâcheuses du point de vue local ; l'organisme arrivera à absorber l'hydrate de chloral ;
- l'insensibilité avait été complète ;
- les accidents du tétanos traumatique pouvaient être traités par les injections intraveineuses d'hydrate de chloral. Trois injections de 10 grammes, répétées quotidiennement pendant trois jours, produisaient le sommeil, la paralysie de la sensibilité et de la motilité, et enrayaient les accès tétaniques. En bloquant le pouvoir réflexe de la moelle par l'injection intraveineuse, le malade n'était plus soumis à ces terribles contractures musculaires, si spectaculaires et si pénibles dans la phase évolutive du tétanos.

Oré n'avait plus qu'à étendre sa méthode à d'autres domaines de la chirurgie et de la pathologie médicale. Le 3 mai 1874, il rendait compte d'une résection partielle

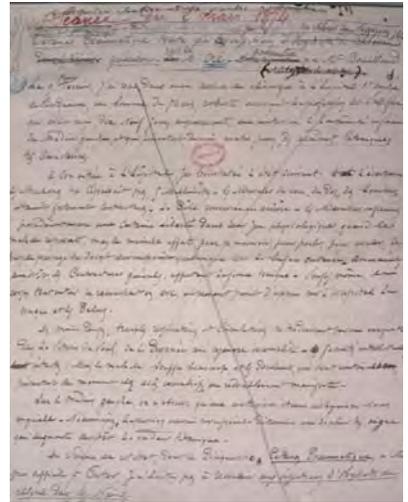


Figure 17.21. Première page de la note de Cyprien Oré, du 2 mars 1874, relatant l'observation de tétanos traumatique, guéri par les injections intraveineuses de chloral.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

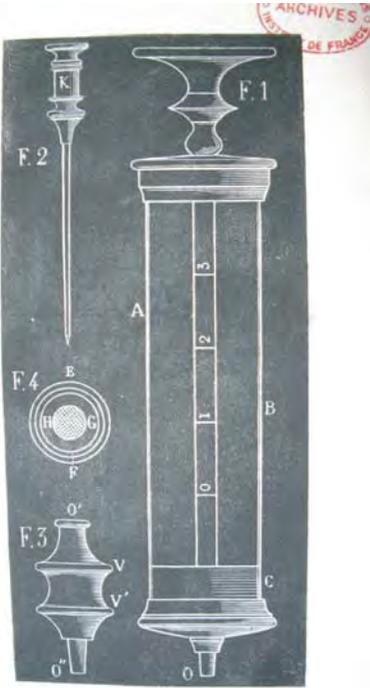


Figure 17.22. Dessin de la seringue de Cyprien Oré.
© Archives de l'Académie des sciences, pochette de séance du 4 mai 1874.

du calcanéum⁴⁸, réalisée deux jours plus tôt à l'hôpital Saint-André de Bordeaux, après une injection d'hydrate de chloral au tiers (10 grammes pour 30 grammes d'eau distillée). Il s'était servi d'une seringue, graduée en cinq divisions égales et pouvant contenir 15 grammes de liquide (fig. 17.22). Entre la canule en or, munie d'une aiguille pointue, et le corps de pompe, Oré avait interposé une pièce contenant un filtre destiné à recueillir tous les petits corps étrangers qui pouvaient se trouver dans la solution. Dans un paragraphe non publié, Oré écrivit que l'emploi de cet appareil mettra le chirurgien à l'abri de l'une des plus graves complications qui puisse accompagner l'injection intraveineuse.

Pour que le malade se réveille plus rapidement, Oré proposait de lui appliquer un courant électrique à intermittences rapides et fortes. L'auteur bordelais pensait que les injections intraveineuses de chloral allaient être utiles dans les opérations de longue durée, telles que les ovariectomies, les résections, et que les médecins accoucheurs en tireraient parti.

La méthode de Cyprien Oré fit rapidement des émules. Victor Deneffe, professeur à l'université de Gand, et son collègue August Van Wetter procédèrent à l'ablation d'une tumeur cancéreuse du rectum, le 4 juin 1874, en opérant sous anesthésie intraveineuse au chloral hydraté. Une note⁴⁹, retraçant les différentes étapes de cette intervention, parvint à l'Académie des sciences, en juin 1874. Elle fut présentée par Jean Bouillaud, professeur de clinique médicale à la Faculté de médecine de Paris, le 15 juin 1874. L'opération s'était bien déroulée, mais Deneffe et Van Wetter n'avaient pas réussi à réveiller le malade. Hippolyte Larrey⁵⁰ émit aussitôt une grande réserve quant aux applications de cette nouvelle méthode. La confiance aveugle des deux auteurs belges l'avait vivement impressionné. La méthode d'Oré souleva la réprobation à peu près unanime des chirurgiens français, ainsi que des membres de l'Académie de médecine et de la Société de chirurgie. Elle exigeait une surveillance rigoureuse du malade, des précautions lors de l'injection, et un outillage spécial. Les risques d'accidents étaient réels, et des complications pouvaient survenir entre des mains inexpérimentées, sans compter que les résultats n'étaient pas forcément les mêmes pour tous les malades.

Le 5 août 1874, Oré⁵¹ se préparait à opérer une tumeur cancéreuse du testicule gauche d'un homme de quarante

et un ans. L'insensibilité fut complète pendant trois heures, et le sommeil persista pendant vingt heures. Il n'y eut ni phlébite, ni hématurie, ni phénomènes post-opérateurs particuliers. Oré se contenta de signaler les faits, à l'Académie des sciences, en demandant à Jean Bouillaud de lire sa note, en séance, le 24 août 1874, et en proposant de publier l'intégralité de l'observation lorsque le malade quitterait le service de chirurgie. En présentant cette note, Bouillaud⁵² la compléta par une note de Deneffe, qui avait procédé, avec son ami Van Wetter, à l'ablation d'un sein et de ganglions axillaires cancéreux, chez une femme, le samedi 8 août. Bouillaud avait reçu une lettre de Deneffe entre le 8 et le 19 août 1874, comme l'indique une autre lettre⁵³, reçue par le président de l'Académie des sciences et datée d'Interlaken, le 19 août 1874.

Le 1^{er} novembre 1874, Oré fournissait, à l'Académie des sciences, les derniers résultats d'opérations qu'il venait de faire, après des injections intraveineuses de chloral. Le détail d'une observation, non publiée, montre que l'intervention a été réalisée à l'hôpital Saint-André, dans un service pour personnes fortunées, et donc payant⁵⁴. Elle a eu lieu le 9 octobre, et non le 6 octobre 1874, comme Oré l'indique dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*⁵⁵. Il n'y eut ni phlébite, ni caillot, ni hématurie. La suite de la note d'Oré a été publiée dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie*, le 2 novembre 1874. Oré avait maintenant quatorze observations à son actif.

Entre-temps, Deneffe avait ouvert une clinique à Gand, le 14 octobre 1874. Une opération, faite devant Soupart, Bergraeve, Dechange, médecin en chef de l'armée belge, Van Wesemael, chirurgien à l'hôpital, Le Boucq, Bouqué et ses élèves, fut un succès complet.

Pour la méthode opératoire, Oré conseillait de ponctionner la veine, sans la dénuder, sans l'isoler et sans la disséquer. On pouvait faire une incision devant la veine, si le sujet était trop gros et la veine peu apparente, mais en s'arrêtant lorsqu'elle devenait perceptible. On piquait alors directement dans la veine, sans la déplacer ni l'isoler des parties voisines.

Oré utilisait toujours une solution au tiers (10 grammes de chloral pour 30 grammes d'eau). Deneffe et Van Wetter l'avaient suivi dans ce dosage. Poinso, chef interne de l'hôpital Saint-André de Bordeaux, se servait de 10 grammes pour 50 grammes d'eau. Cinq à huit grammes de chloral étaient suffisants pour produire une

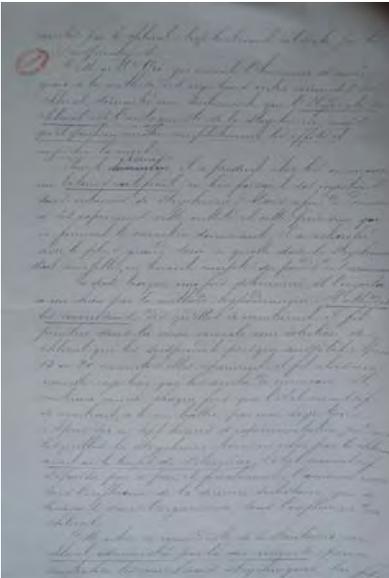
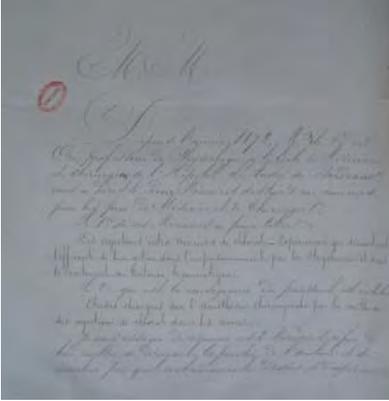


Figure 17.23. Extraits de la note de Cyprien Oré, relative aux *Études cliniques sur l'anesthésie chirurgicale par la méthode des injections de chloral dans les veines*. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875. © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

anesthésie. L'injection devait être faite lentement, à raison d'un gramme par minute. Pour les interventions sur la cornée, lorsque la sensibilité était abolie, il valait mieux attendre un peu avant d'opérer, car l'effet anesthésique se prolongeait dans le temps. Pour éviter la formation de caillots, il fallait veiller à ce que la canule ne séjourne pas trop longtemps dans la veine. Si des caillots se formaient, il fallait l'imputer au procédé d'injection ou à une anomalie de la crase sanguine. L'injection intraveineuse de chloral ne suscitait aucun trouble respiratoire, ni aucune excitation, n'était accompagnée d'aucun vomissement, d'hématurie ou de formation de caillots. La durée de l'insensibilité variait en fonction de la dose injectée.

Oré adressa deux mémoires à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie pour le concours de la Fondation Montyon de l'année 1873. Le premier, divisé en deux parties, avait pour titre : *Des injections intraveineuses du chloral – Expériences qui démontrent l'efficacité de leur action dans l'empoisonnement par la strychnine et dans le traitement du tétanos traumatique*. La deuxième partie correspond aux *Études cliniques sur l'anesthésie chirurgicale par la méthode des injections de chloral dans les veines* (fig. 17.23). La deuxième note, intitulée *Résections, Évidements*, traitait des résections traumatiques, et de l'amputation dans les grands traumatismes et dans les affections articulaires chroniques. Comme la méthode des injections intraveineuses avait été contestée par les chirurgiens et par les expérimentateurs, la Commission des prix avait cru devoir suspendre son jugement, et Oré ne fut récompensé que pour la note sur les résections⁵⁶. Ces deux mémoires ont été résumés par Larrey, qui n'a pas apposé sa signature à la fin du rapport⁵⁷, comme le confirme une lettre d'Oré⁵⁸, datée du 30 juin 1875. Larrey n'avait pas voulu se prononcer. Oré avait donc envoyé l'ensemble de ses recherches à son imprimeur, Jean-Baptiste Baillière et Fils.

Larrey en avait profité pour rappeler que Garnier⁵⁹ avait déjà dit, avec raison, en 1870, qu'« expérimenté avec la strychnine, l'hydrate de chloral en arrête les symptômes tétaniques, en maintenant la vie plus longtemps, mais sans empêcher la mort », que Marcellin Camboulive⁶⁰ avait écrit, en 1871, à propos des substances antagonistes du chloral : « Le chloral est-il l'antidote de la strychnine ? Évidemment non ; et, la meilleure raison que l'on puisse donner, c'est qu'il n'exerce son action qu'un quart d'heure ou une demi-heure après avoir été ingéré, tandis que la strychnine tue au bout de

dix à quinze minutes » et que Marius-Antoine Horand et Albert Puech⁶¹, dans un ouvrage paru en 1872, avaient parlé de cet antagonisme en précisant que « *L'hydrate de chloral retarde donc la marche de l'empoisonnement par la voie vomique, mais il ne s'oppose pas à la terminaison qu'on cherche à conjurer quand on emploie un antidote* ».

« Tous ces auteurs », écrivait Larrey, « *admettent donc l'antagonisme entre les deux substances, mais tous déclarent que cet antagonisme ne va pas jusqu'à empêcher la mort. Les effets de la strychnine sont trop rapides, et, disent-ils, pour être définitivement arrêtés par le chloral, trop lentement absorbés par les voies respiratoires.* » Rappelant ensuite les travaux expérimentaux du chirurgien bordelais, Larrey confirme que « *c'est à M. Oré que revient l'honneur d'avoir, grâce à la méthode des injections intraveineuses de chloral, démontré, non seulement que l'hydrate de chloral est l'antagonisme de la strychnine, mais qu'il peut en arrêter complètement les effets et empêcher la mort* » et que 500 expériences, réalisées sur l'Homme, avaient permis à Oré de combattre le tétanos traumatique. Une méthode de traitement que Cruveilhier, Tillaren, Lanelongue, Willième (de Mons), Winsbach (de Metz), Léon Labbé et Landes ont confirmée. Larrey mit également en avant les travaux d'Oré, sur l'application du courant électrique pour combattre une anesthésie chloralée.

Dans la deuxième partie du rapport, il rappelait les termes en lesquels Vulpian et son préparateur Carville s'étaient exprimés au sujet des multiples expériences d'Oré, tout en présentant les observations de Deneffe⁶², à l'Académie de médecine de Belgique, de Soupart, à l'université de Gand, et celles collectées à l'hôpital de la Charité, à Berlin, par Westphal, Joseph Meyer, Bardeleben, Virchow et Langenbeck, sur des malades atteints d'épilepsie, de paralysie progressive, avec folie furieuse, de cancer du foie, d'arthrite aiguë, d'endocardite. D'où l'idée de l'application de l'hydrate de chloral au traitement du tétanos. Oré avait parfaitement vu qu'en faisant pénétrer du chloral, par injection, dans le tissu cellulaire sous-cutané, il pouvait arriver deux choses, selon que la dose était concentrée ou faible : dans le premier cas, elle produit un phlegmon et elle est donc dangereuse ; dans le second, elle ne produit aucune action et elle est dès lors inutile. Quant à la voie stomacale, elle ne l'inquiétait pas, car l'administration de 180, 200, 250 grammes de chloral, avait permis de maintenir des tétaniques dans la



Figure 17.24. Planche chromolithographiée retrouvée dans les cartons du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875. Aucune explication ne l'accompagne. Elle représente probablement des lésions de la paroi de l'estomac après une absorption de chloral.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

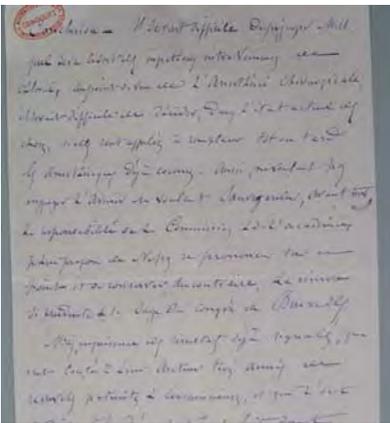


Figure 17.25. Extrait des conclusions du rapport sur les travaux de Cyprien Oré. Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

narcose pendant 20 à 25 jours. Oré s'était bien évidemment interrogé sur l'état de la muqueuse stomacale, après son contact prolongé avec le chloral. Lors de l'autopsie d'un tétanique, qui avait été traité par Landes, à l'hôpital Saint-André de Bordeaux, à l'aide de chloral à haute dose, Oré avait constaté que la lésion, produite au niveau de la muqueuse stomacale, était particulièrement boursouflée. Il avait donc cherché à observer ces lésions en expérimentant sur des chiens, et avait joint à son mémoire une planche en chromolithographie (fig. 17.24).

Larrey rejeta les objections faites aux injections intraveineuses : le risque de phlébite et la coagulation du sang. « *Il est surabondamment démontré aujourd'hui* », écrivait-il, « *que la simple piqûre des veines est inoffensive, et que, si la phlébite survient alors, on doit en chercher la cause dans la main du chirurgien, ou à l'extrémité de sa lancette. Il en résulte que si cette complication se montre à la suite de l'injection intraveineuse de chloral, c'est à cette dernière qu'il faut l'attribuer. Il en sera de même de la coagulation...* » Larrey prit la défense d'Oré, en affirmant que la méthode recommandée par le physiologiste n'avait pas été suivie, et que 60 observations n'avaient rien montré d'anormal.

La conclusion générale de cette longue analyse a probablement été rédigée par un autre auteur, resté anonyme, le changement d'écriture, sur un autre feuillet, en fait foi (fig. 17.25). Larrey proposait aux membres de l'Académie d'accorder le prix Montyon à Oré. La somme n'est pas indiquée.

Les travaux d'Oré ne s'arrêtèrent pas là. Le 2 août 1875, Bouillaud présentait une nouvelle note⁶³ du médecin bordelais. Il s'agit d'une *Observation d'un cas de néuralgie épileptiforme de la face, traitée par la section des nerfs nasal interne et nasal externe, avec anesthésie produite par injection intraveineuse de chloral*.

Traitement du tétanos traumatique par les injections intraveineuses d'hydrate de chloral

Le 22 mai 1876, Bouillaud présentait, aux membres de l'Académie des sciences, une observation qu'Oré⁶⁴ avait relevée dans le numéro du 15 juillet 1875 de la *Gazette médicale de Lima*. Elle portait sur un cas de tétanos traumatique, observé par le professeur J.-L. Alarco, de l'hôpital

du Dos de Majo, à Lima, au mois de juin 1875. Le tétanos avait été guéri par des injections intraveineuses répétées de chloral et, dans sa leçon de clinique, Alarco prétendait avoir, le premier, employé le chloral contre le tétanos chez l'Homme. Il est évident qu'Oré, qui avait déjà traité un tétanos traumatique par des injections intraveineuses de chloral, en décembre 1872, puis le 9 février 1874, ne pouvait laisser passer cette prétention à l'antériorité. Le détail des injections de chloral, en doses fractionnées, n'a pas été publié dans le *Compte Rendu des séances de l'Académie des sciences*, mais elles sont présentées dans le manuscrit original⁶⁵ (fig. 17.26 et 17.27). Il y a une petite erreur de calcul dans la quantité totale de chloral utilisé : 56,80 g au lieu de 56,70 g ont été injectés dans les veines. Il n'y eut ni phlébite, ni caillot, ni hématurie, malgré la quantité importante de chloral injecté dans la circulation veineuse.

Huit jours plus tard, les membres de l'Académie des sciences eurent à nouveau l'occasion d'écouter Bouillaud, qui leur présenta une nouvelle note d'Oré⁶⁶. L'auteur y exposait, pour la première fois, la méthode de l'injection intraveineuse du chloral dans le cas d'une amputation de cuisse (fig. 17.28 et 17.29).

Le 26 mai 1877, peu satisfait de la réserve émise par l'Académie des sciences, Oré adressait une lettre au secrétaire perpétuel, ainsi que son livre⁶⁷. La lettre d'Oré⁶⁸, ainsi que le relevé de l'état indicatif des mémoires, ouvrages et travaux présentés pour le concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1877, le confirment parfaitement.

Oré enverra, le jour même, une seconde lettre, dont le début n'est que la copie de la précédente, mais qui comporte néanmoins un additif. L'auteur saisissait l'occasion qui lui était offerte pour demander au secrétaire perpétuel de faire figurer son nom parmi les aspirants au titre de membre correspondant de l'Académie des sciences⁶⁹. Voilà une distinction qui lui tenait à cœur !

Dix ans plus tard, le 7 février 1887, Athanase-Léon Gosselin lisait un rapport sur les travaux d'Oré, au cours d'une réunion du Comité secret (fig. 17.30). Ce rapport a été revu par Didier-Dominique-Alfred Richet et lu, par lui, le 4 juillet 1887. Il traitait aussi bien des travaux d'Oré sur les aliments, les bains, les bronches, la maternité, la déglutition, les résections et l'évidement des os, que des études sur le chloral. L'analyse de Gosselin est

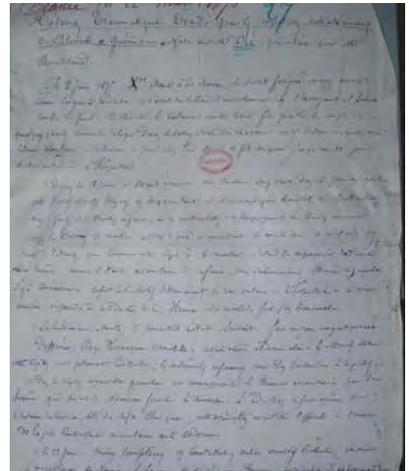


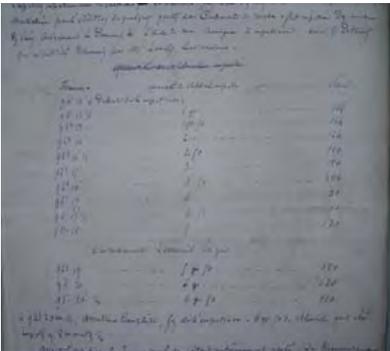
Figure 17.26. © Extrait de la note de Cyprien Oré, du 22 mai 1876, traitant du tétanos traumatique guéri par les injections intraveineuses de chloral.

Date	Heure	Quantité de chloral	État du malade
22 mai	10 h	1,00	...
22 mai	11 h	1,00	...
22 mai	12 h	1,00	...
22 mai	13 h	1,00	...
22 mai	14 h	1,00	...
22 mai	15 h	1,00	...
22 mai	16 h	1,00	...
22 mai	17 h	1,00	...
22 mai	18 h	1,00	...
22 mai	19 h	1,00	...
22 mai	20 h	1,00	...
22 mai	21 h	1,00	...
22 mai	22 h	1,00	...
22 mai	23 h	1,00	...
22 mai	24 h	1,00	...
22 mai	25 h	1,00	...
22 mai	26 h	1,00	...
22 mai	27 h	1,00	...
22 mai	28 h	1,00	...
22 mai	29 h	1,00	...
22 mai	30 h	1,00	...
22 mai	31 h	1,00	...
22 mai	32 h	1,00	...
22 mai	33 h	1,00	...
22 mai	34 h	1,00	...
22 mai	35 h	1,00	...
22 mai	36 h	1,00	...
22 mai	37 h	1,00	...
22 mai	38 h	1,00	...
22 mai	39 h	1,00	...
22 mai	40 h	1,00	...
22 mai	41 h	1,00	...
22 mai	42 h	1,00	...
22 mai	43 h	1,00	...
22 mai	44 h	1,00	...
22 mai	45 h	1,00	...
22 mai	46 h	1,00	...
22 mai	47 h	1,00	...
22 mai	48 h	1,00	...
22 mai	49 h	1,00	...
22 mai	50 h	1,00	...
22 mai	51 h	1,00	...
22 mai	52 h	1,00	...
22 mai	53 h	1,00	...
22 mai	54 h	1,00	...
22 mai	55 h	1,00	...
22 mai	56 h	1,00	...
22 mai	57 h	1,00	...
22 mai	58 h	1,00	...
22 mai	59 h	1,00	...
22 mai	60 h	1,00	...

Figure 17.27. Détail des injections chloralées. Note de Cyprien Oré, du 22 mai 1876.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 17.28. © Première page de la note de Cyprien Oré, présentée à l'Académie des sciences par Bouillaud, le 29 mai 1876.



professeur de clinique médicale à la Faculté de médecine de Lyon, emporta le suffrage⁷¹. Pour ces élections, Oré obtint respectivement 6 et 4 voix.

L'emplâtre chloralé de H. L. Peyraud

Le 14 juin 1876, le médecin H. L. Peyraud⁷², de Libourne, faisait parvenir un pli cacheté⁷³ à l'Académie des sciences. Le pli fut enregistré le jour même sous le n° 3013, mais ne fut ouvert que 114 ans plus tard, le 27 avril 1990. Peyraud avait voulu préserver sa découverte, tout en prenant date. Ses recherches portaient sur un nouveau vésicatoire, ou emplâtre chloralé (fig. 17.31), utilisé pour traiter une névralgie sous-orbitaire de l'une de ses malades. Peyraud nous livre toute la technique de pose ainsi que l'effet thérapeutique, sur la peau, de ces emplâtres chloralés. Employé à forte dose ou à dose moyenne, et laissé en place longtemps, il amenait une vésication qui pouvait remplacer les vésicatoires à la cantharide. À dose modérée et appliqué plus longtemps, l'emplâtre de chloral déterminait une irritation de la peau, et pouvait remplacer avantageusement les emplâtres de thapsia, si difficiles à conserver, et qui provoquent des démangeaisons insupportables. À dose minimale, laissé en place pendant 25 à 35 minutes, l'emplâtre chloralé produisait les effets du papier Wlynsi⁷⁴. Un avantage que tout le monde appréciait, à cause de la faible douleur qu'il suscitait.

Jean Redier et l'emploi du chloral hydraté chez les enfants

En 1877, Jean Redier⁷⁵ utilisait le chloral comme anesthésique chez les enfants. Les doses préconisées étaient de 2 grammes pour un enfant de 2 à 4 ans, 3 grammes de 4 à 8 ans et 4 grammes de 8 à 12 ans. Dans la majorité des cas, l'enfant s'endormait au bout d'un quart d'heure, et l'opération pouvait être faite une heure ou une heure et demie plus tard. Le sommeil durait en moyenne cinq heures. Une fois sur huit, un enfant avait résisté pendant six heures avant d'être insensibilisé. Redier utilisait le chloral pour les opérations de la petite chirurgie infantile, pour détruire les tumeurs érectiles, dans la cautérisation à la pâte de Vienne, dans l'application prolongée de caustiques, pour l'ouverture de certaines variétés d'abcès et,

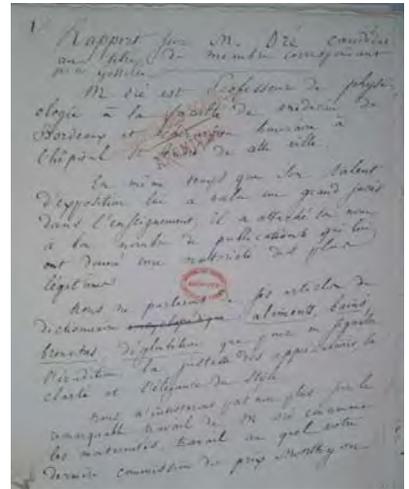


Figure 17.30. Extrait du rapport d'Athanase-Léon Gosselin sur Cyprien Oré. Comité secret du 7 février 1877.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.



Figure 17.31. Pli cacheté de H. L. Peyraud, 60, rue de Périgueux, à Libourne.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

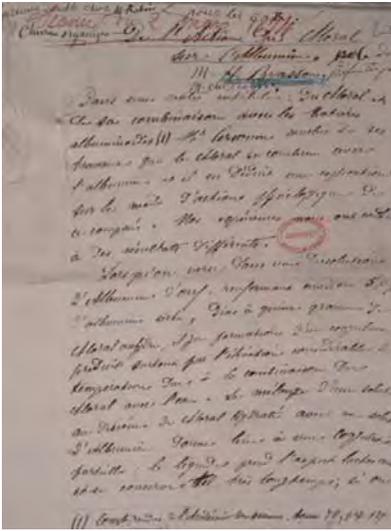


Figure 17.32. Extrait de la note de Henri Byasson, sur l'action du chloral sur l'albumine.
 © Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

surtout, pour les extractions dentaires. Le chloral pouvait également être utilisé par voie rectale, en lavement, ou être incorporé dans des suppositoires. Selon Bouchut, la muqueuse rectale s'enflammait après la quatrième prise, en produisant un ténésme douloureux.

Autres propriétés de l'hydrate de chloral

Comme les chimistes avaient étudié les propriétés anti-putrides du chloroforme, il était normal que la même démarche fût adoptée pour l'hydrate de chloral. Georges Dujardin-Beaumetz et Hirne entamèrent des travaux sur le sujet, en août 1872, et présentèrent les premiers résultats à la Société médicale des Hôpitaux, le 11 avril 1873. Ils purent établir que l'hydrate de chloral a la propriété de s'opposer à la dégradation des matières animales, en particulier de l'albumine, du lait, de la viande et de l'urine. Ce composé pouvait donc être un moyen efficace pour lutter contre la fermentation ammoniacale de l'urine. Afin de préserver la priorité de leur proposition, Dujardin-Beaumetz et Hirne firent parvenir une lettre⁷⁶ à l'Académie des sciences, le 14 février 1874. Ils y rappelaient brièvement l'ensemble de leurs résultats antérieurs. Et pour cause ! Le 12 janvier 1874, le chimiste Jacques Personne venait de faire savoir qu'il était possible de conserver des matières animales en les plongeant dans une solution d'hydrate de chloral. Henri Byasson^{77,78}, qui avait multiplié les expériences en variant les quantités de chloral hydraté et d'albumine (fig. 17.32), et qui avait déjà été récompensé pour ses travaux, en 1872, à titre d'encouragement⁷⁹, par une somme de mille francs, avait pu confirmer que le chloral est bien un agent de conservation des substances animales, car il y pénètre facilement. Byasson ne trouvait du chloroforme dans les urines, que si les doses de chloral administrées à l'Homme et aux animaux étaient au moins égales à 6 grammes. Le chloral ne produisait une anesthésie que par l'action combinée du chloroforme et des formiates alcalins qu'il formait en se décomposant.

Le 5 mars 1878, Jacques Personne⁸⁰ montra qu'une jambe et le cerveau d'un cadavre, injectés d'une solution d'hydrate de chloral, et exposés, depuis le 17 janvier 1873, à l'air sec et humide, aux germes et à l'action des larves et des mouches, avait été admirablement conservés, sans

aucune trace de putréfaction. L'hydrate de chloral exerçait en conséquence une action desséchante et momifiante.

Il ne restait plus qu'à établir une comparaison entre le chloral, l'éther et le chloroforme. C'est une tâche à laquelle se consacra Saturnin Arloing.

Les travaux de physiologie expérimentale, de Saturnin Arloing

Arloing⁸¹ (fig. 17.33) soutint sa thèse, à Lyon, le 30 juin 1879. Quinze jours plus tard, ses travaux faisaient l'objet d'une première communication⁸² à l'Académie des sciences. Arloing avait étudié la période d'excitation qui apparaît lorsqu'on introduit des vapeurs de chloroforme ou d'éther dans la trachée d'un chien. Les résultats expérimentaux montraient qu'avec le chloroforme, les battements du cœur de l'animal s'élevaient jusqu'à 150 à 160 pulsations par minute, que la pression augmentait dans un premier temps dans les artères, puis s'abaissait, malgré l'accélération du pouls (jusqu'à 200 pulsations par minute). En trente secondes environ, les systoles devenaient de plus en plus petites, la respiration s'accélérait et le thorax se soulevait. Après trois ou quatre respirations convulsives, le cœur s'arrêtait. En suspendant à temps l'arrivée des vapeurs chloroformiques dans la trachée, il était possible d'inverser la situation. La respiration se rétablissait et l'animal pouvait être ranimé. La même expérience, faite avec de l'éther, se traduisait par une accélération et un simple affaiblissement des contractions du cœur. Les physiologistes Johannes Dogiel⁸³, Alarik-Fritbof Holmgreen, William Rutherford et Benjamin Ward Richardson avaient attribué cette période d'excitation au passage des vapeurs chloroformiques sur les nerfs bronchiques, alors que Picard l'imputait à l'irritation des nerfs sensitifs. L'expérimentation animale montrait aussi que la période d'excitation s'observe malgré la section des nerfs vagues.

En continuant à administrer des doses massives d'anesthésique (notamment de chloroforme), on faisait apparaître très rapidement des phénomènes toxiques, conduisant à la mort par arrêt cardiaque ; avec l'éther, l'intoxication provoquait une accélération du rythme cardiaque, puis une cessation brusque des pulsations, trente-cinq à quarante secondes après l'arrêt respiratoire. De ces études, Arloing déduisit que, lorsque la mort

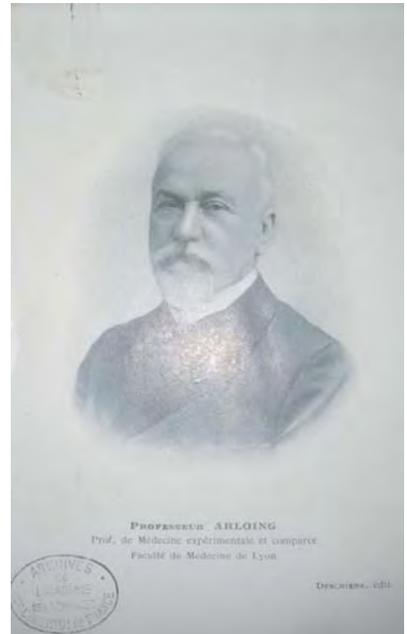


Figure 17.33. Portrait de Saturnin Arloing.
© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

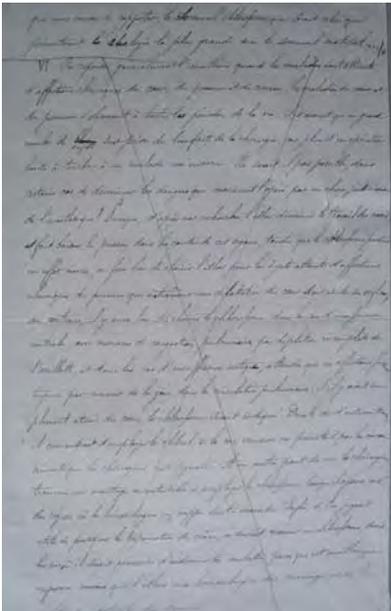


Figure 17.34. Extraits de la note de Saturnin Arloing, *Influence comparée des injections intraveineuses de chloral, avec une partie de sa conclusion non publiée.* 28 juillet 1879.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

survient au début des inhalations, elle est due à l'arrêt réflexe du cœur et de la respiration, consécutif à l'irritation des nerfs des premières voies respiratoires. Une fois que l'anesthésique se répandait dans le torrent circulatoire, la mort arrivait par arrêt du cœur. Si l'anesthésie était longue ou si l'anesthésique était donné en dose massive, il y avait empoisonnement, et la mort était due à l'arrêt de la respiration, suivi très rapidement de l'arrêt du cœur. Dans la première période de l'anesthésie étherique ou chloroformique, Arloing conseillait de surveiller le cœur et la respiration. Dans la deuxième phase, lorsqu'on utilisait du chloroforme, il était bon de porter son attention sur le cœur. Dans la troisième, lorsqu'il était prévu que l'opération serait longue, il fallait surveiller tout particulièrement la respiration. La préférence serait accordée au chloroforme, parce qu'on disposait de plus de temps pour lutter contre les accidents de l'intoxication.

Ces travaux comparatifs marquèrent le début d'une série d'études approfondies sur l'introduction directe de chloral, de chloroforme et d'éther dans le sang. Une note d'Arloing⁸⁴ fut présentée à ce sujet, à l'Académie des sciences, par Henri-Marie Bouley, le 28 juillet 1879 (fig. 17.34). Il avait injecté, dans les veines d'un cheval et d'un âne, du chloral au 1/5^e, du chloroforme ou de l'éther en dissolution et en suspension dans 20 volumes d'eau. Des enregistrements cardiographiques, réalisés avec les sondes de Jean-Baptiste-Auguste Chauveau et d'Étienne-Jules Marey, lui montrèrent que les battements du cœur s'accéléraient avec les trois anesthésiques, mais avec quelques variantes, en fonction du composé utilisé. Ils étaient plus rapides avec le chloroforme. La pression augmentait de manière sensible dans le ventricule droit, mais s'abaissait avec le chloral et l'éther. Arloing en déduisit que la circulation pulmonaire devenait plus forte après une injection de chloral ou d'éther, et ralentissait sous l'action du chloroforme.

Les enregistrements simultanés de la pression artérielle et de la modification de la vitesse du sang dans les artères, à l'aide de l'hémodynamographe de Chauveau, montrèrent que les injections de chloral produisaient d'abord une légère augmentation de la pression, une petite augmentation de la vitesse systolique, et une diminution de la vitesse diastolique, suivies d'une chute de la pression et d'une augmentation de la vitesse diastolique, phénomènes qui perduraient pendant toute la durée de

l'anesthésie. L'injection de chloroforme, après une courte phase de vaso-dilatation, occasionnait très rapidement une vaso-constriction, qui s'atténuait pendant la troisième phase de l'anesthésie. L'éther agissait de la même manière que le chloral.

L'état de la circulation cérébrale, pendant le sommeil anesthésique, ne pouvait pas être étudié, écrivait Arloing, car les physiologistes manquaient de moyens d'investigation. Aussi, observant les modifications du cours du sang dans l'artère cérébrale, en laissant un crâne intact, en le comparant aux changements de la pression dans l'artère et la veine cérébrales, Arloing en conclut que le sommeil chloroformique s'accompagne d'anémie cérébrale, et le sommeil chloralé ou éthéré, d'hyperhémie. Dans un passage inédit de sa note, Arloing ajoutait, en guise de conclusion :

« On repousse généralement l'anesthésie quand les malades sont atteints d'affections chroniques du cœur, du poumon et du cerveau. Les maladies du cœur et du poumon s'observent à toutes les périodes de la vie ; il s'en suit qu'un grand nombre de sujets sont privés des bienfaits de la chirurgie, car plus d'un opérateur hésite avant de toucher à un malade non endormi. Ne serait-il pas possible, dans certains cas, de diminuer les dangers qui menacent l'opéré par un choix judicieux de l'anesthésique ? Puisque, d'après mes recherches, l'éther diminue le travail du cœur et fait baisser la pression dans les cavités de cet organe, tandis que le chloroforme produit un effet inverse, on fera bien de choisir l'éther pour les sujets atteints d'affections chroniques du poumon, qui entraînent une dilatation du cœur droit et de ses orifices ; au contraire, il y aura lieu de choisir le chloroforme dans les cas d'insuffisance mitrale, avec menaces de congestion pulmonaire par déplétion incomplète de l'oreillette, et dans les cas d'insuffisance aortique, attendu que ces affections finissent toujours par amener de la gêne dans la circulation pulmonaire. S'il y avait simplement atonie du cœur le chloroforme serait indiqué. Dans les cas d'intermittences, il conviendrait d'employer le chloral si la voie veineuse ne présentait pas les inconvénients que les chirurgiens ont signalés. À un autre point de vue, le chirurgien trouvera un avantage incontestable à employer le chloroforme lorsqu'il opérera sur des régions où les hémorragies en nappe sont à craindre. Enfin, si l'on jugeait utile de pratiquer la trépanation du crâne, on devrait recourir au chloroforme dans les cas où il serait nécessaire d'endormir

les malades, parce que cet anesthésique exposera moins que l'éther aux hémorrhagies des méninges et de la substance corticale du cerveau. »⁸⁵

Trois questions restaient en suspens : le chloral se dédouble-t-il dans l'économie ? Ce dédoublement est-il nécessaire pour que l'anesthésie s'installe ? Quelle est, dans ce cas, la part qui revient au chloroforme et aux formiates alcalins ? Arloing⁸⁶ répondit à ces questions, le 15 septembre 1879, en montrant que le dédoublement du chloral existe bel et bien, et qu'il est indispensable à la production de l'anesthésie. L'anesthésie au chloral était bien due au chloroforme et à l'action vaso-dilatatrice exercée par les formiates alcalins. Cette vaso-dilatation permettait de porter le chloroforme, très rapidement et en grande quantité, vers les centres nerveux, tout en facilitant l'imprégnation des terminaisons nerveuses sensibles. La grande quantité de chloroforme résultant du dédoublement du chloral et la lenteur de l'injection intraveineuse expliquaient l'arrivée soudaine et la longue durée du sommeil anesthésique.

En 1880, Arloing⁸⁷ envoyait, à l'Académie des sciences, un récapitulatif de l'ensemble de ses travaux expérimentaux et pratiques, en vue de participer au concours du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon. Il y mentionne son *Étude de l'action du chloral, du chloroforme et de l'éther sur la circulation intracardiaque et sur la vitesse du courant sanguin dans le réseau capillaire pulmonaire et général*, ainsi que sa *Comparaison entre les effets de l'éther et du chloroforme aux différentes phases de l'anesthésie*. De la connaissance des effets de l'éther et du chloroforme dépendaient l'indication ou la contre-indication de l'un ou de l'autre, en fonction de l'état pathologique du malade à anesthésier. Chez un sujet atteint d'emphysème, d'adhérences pleurales ou d'affections chroniques du poumon, avec une dilatation du cœur droit et de ses orifices, il fallait se servir de l'éther parce qu'il dilate le réseau pulmonaire et diminue le travail du ventricule droit. En cas d'insuffisance mitrale, avec menace de congestion pulmonaire par déplétion incomplète de l'oreillette, et en cas d'insuffisances aortiques, il était préférable d'employer le chloroforme, qui resserre les capillaires pulmonaires et atténue les effets de l'accumulation du sang dans le cœur gauche. Son action vaso-constrictive, bien démontrée par les tracés hémodynamographiques, s'adaptait particulièrement bien à cet état pathologique, ainsi qu'aux

opérations chirurgicales où il fallait craindre des hémorragies en nappe. Le chloroforme convenait mieux aux individus qui présentaient une simple atonie du cœur, car il augmentait l'énergie des systoles cardiaques.

Dans l'interprétation des décès, il fallait tenir compte des trois périodes de l'anesthésie :

- au début de l'inhalation, la mort survient par arrêt du cœur et de la respiration. Elle dépend toujours d'un réflexe, qui a son point de départ dans l'excitation des nerfs sensitifs des premières voies respiratoires, quel que soit l'anesthésique employé ;
- plus tard, quand l'anesthésique se répand dans l'appareil circulatoire et imprègne les centres nerveux, la mort est le résultat d'une syncope, plus fréquente avec le chloroforme qu'avec l'éther ;
- si l'anesthésie est prolongée ou si l'anesthésique est administré à doses massives, les accidents sont le résultat d'une intoxication, et débutent par l'arrêt de la respiration, et non par l'arrêt du cœur qui survit plus longtemps dans l'empoisonnement chloroformique.

En conséquence, dans la première période de l'anesthésie, il faut surveiller le cœur et la respiration, quel que soit l'anesthésique employé. Dans la deuxième période, l'attention doit se fixer avant tout sur le cœur, surtout lorsqu'on emploie du chloroforme. Dans la troisième période, il faut se concentrer sur la respiration.

Les travaux d'Arloing montraient que le refroidissement des personnes anesthésiées dépendait de la diminution de l'absorption de l'oxygène et des combustions organiques, ainsi que de l'augmentation du rayonnement des surfaces cutanées et pulmonaires. Le chloroforme était indiqué pour les blessés, parce que son action anesthésique était plus rapide.

Le troisième mémoire⁸⁸ d'Arloing traitait de *l'État de la circulation cérébrale dans le sommeil naturel et artificiel et du mode d'action du chloral comme anesthésique*.

À la question : le chloral se dédouble-t-il dans le sang en chloroforme et formiates alcalins ? Arloing répondait par l'affirmative. Les expériences, faites à l'aide d'injections de soude, donnant la synthèse du chloral, montraient que le chloral se dédouble. Son action, sur les fonctions autres que la sensibilité, était différente de celle exercée par le chloroforme. Il y avait des modifications



Figure 17.35. Rapport de Jules Reiset. Dossier biographique de Saturnin Arloing.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

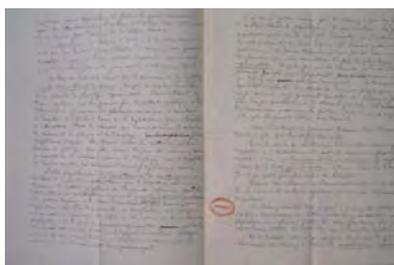


Figure 17.36. Extrait du rapport de Jean-Baptiste-Auguste Chauveau, inspecteur général des Écoles vétérinaires et professeur de pathologie comparée au Muséum d'histoire naturelle. Dossier biographique de Saturnin Arloing.

© Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

circulatoires résultant des modifications propres au chloroforme et au formiate. De même pour la respiration et sa calorification. Les effets anesthésiques du chloral étaient dus au chloroforme qu'il fournissait à l'organisme. Le formiate alcalin favorisait mécaniquement l'anesthésie, en facilitant le transport du chloroforme au contact de l'élément nerveux.

Le 12 avril 1886, en vue de la présentation des candidats pour la place de titulaire à la section d'Économie rurale devenue vacante par la mort de Henri-Marie Bouley, Jules Reiset⁸⁹ avait écrit un rapport au sujet des travaux d'Arloing en anesthésiologie (fig. 17.35). Arloing avait été récompensé par le prix Amussat. Après avoir comparé les actions de l'éther et du chloroforme sur les grandes fonctions, le physiologiste avait étendu son étude au chloral. Ayant étudié les effets physiologiques du formiate de soude et des anesthésiques sur les plantes à mouvements, il avait constaté qu'il était impossible de faire pénétrer ces agents par la racine. Une note sur l'action physiologique du formiate de soude avait été soumise par Arloing⁹⁰, à l'Académie des sciences, le 1^{er} septembre 1879. Depuis que Byasson avait écrit, en 1872, que les formiates alcalins n'exercent aucun effet bien caractérisé sur l'organisme, aucun chimiste ne s'y était intéressé. Arloing va montrer qu'une accumulation lente de formiate de soude (au cinquième) dans les veines d'un chien ou d'un cheval, provoque le ralentissement du cœur, une dilatation des capillaires de la circulation générale et pulmonaire, une baisse de la tension artérielle et de la température corporelle, ainsi qu'une augmentation du nombre et de l'amplitude des mouvements respiratoires. À dose massive, il produit le ralentissement ou l'arrêt du cœur, une accélération des mouvements respiratoires et une diminution progressive de leur amplitude, voire même, au moment de l'injection, un court arrêt, lors de l'expiration, suivis d'une énorme accélération et d'une amplitude graduellement croissante. Chez l'animal, au-delà d'un gramme par kilogramme, le formiate de soude est toxique.

Le 24 juin 1889, alors qu'Arloing venait de remplacer Charles-Frédéric Martins à la section d'économie rurale de Montpellier, Jean-Baptiste-Auguste Chauveau énumérait, devant la section, les travaux du vétérinaire et professeur de la Faculté de médecine de Lyon. Son rapport (fig. 17.36) comportait nécessairement quelques commentaires sur les recherches physiologiques d'Arloing. Chauveau y faisait

bien entendu l'éloge du nominé et, après avoir mentionné les différentes phases de son cursus universitaire, en arrivait à la thèse de médecine, en expliquant que la méthode graphique avait été employée pour la première fois pour déterminer les modifications, imprimées par les différents anesthésiques, à la pression sanguine, à la vitesse de l'écoulement du sang et au mouvement respiratoire. Les travaux d'Arloing sur le système nerveux, étudiés avec Léon Tripier, portaient sur la sensibilité récurrente. Claude Bernard avait fait un rapport très favorable sur ces travaux, qui avaient valu aux auteurs le prix de physiologie expérimentale. Et Chauveau⁹¹, très emphatique, avait ajouté : « *Il est de fait que la découverte de la sensibilité récurrente, par notre grand physiologiste, prenait, avec les travaux de M. Arloing, une extension remarquable. En trouvant la sensibilité récurrente dans toutes les divisions périphériques des nerfs, même des nerfs purement sensitifs, M. Arloing a fait faire un pas considérable à la théorie générale du mécanisme des transmissions nerveuses. La pratique médicale et chirurgicale a de plus largement utilisé son travail.* »

Arloing fut couronné, pour l'ensemble de ses travaux de physiologie, par le prix La Caze⁹², le 21 décembre 1891. Ses travaux portaient aussi sur la physiologie botanique (accroissement diurne et nocturne des végétaux, cicatrisation des tissus dans les plantes), la physiologie animale et la physiologie générale des microbes pathogènes⁹³.

À partir des années 1884-1885, l'anesthésie au chloral fut remplacée progressivement par l'anesthésie locale à la cocaïne pour les interventions de petite chirurgie. Jusqu'au tournant du ^{xx}e siècle, les médecins⁹⁴ prescrivirent le chloral sous forme de sirop (sirop de Follet, fabriqué par L. Frere, A. Champigny et C^{ie}, 19, rue Jacob, à Paris⁹⁵), à la dose de 2 à 3 grandes cuillerées, et contenant exactement 1 gramme de chloral hydraté, pris dans du lait ou une infusion de tilleul ou d'oranger, notamment aux albuminuriques et aux enfants atteints de coqueluche et de chorée. Le chloral était connu pour son pouvoir antiparasitaire et sédatif. Dans quelques cas rares, les injections intraveineuses continuèrent à être employées contre l'empoisonnement strychnique ou, en cas d'urgence, contre le tétanos.

Conclusion

Les idées, les produits et maintes techniques, les arts surtout, ont de tout temps été véhiculés, avec une rapidité surprenante, par une succession de relais. Ces échanges se faisaient soit par les publications, soit par l'enseignement et l'expérimentation, soit encore en promouvant la recherche scientifique. Il n'y avait aucun isolement scientifique, même de la part de quelques nobles anglais, physiciens, chimistes ou médecins particulièrement dévoués à la science. Il en fut de même lorsque la découverte américaine de l'anesthésie chirurgicale submergea l'Europe. Les résultats obtenus en France, au cours du mois de décembre 1846 et des deux premières semaines de janvier 1847, en témoignent, même s'ils étaient moins spectaculaires que ceux des praticiens anglais. La rapidité avec laquelle les premiers inhalateurs ont été modifiés est d'ailleurs tout à fait remarquable.

Notre propos, nous venons de le voir, est basé à la fois sur les écrits qui ont été publiés et sur ceux qui ne l'ont pas été. Il était particulièrement intéressant de se pencher sur ce qu'un auteur, médecin, physiologiste ou scientifique, ne publiait pas. Toute observation écrite, tout rapport expérimental jeté rapidement sur un papier ou relevé par un élève lors des cours dispensés par le grand maître, sont passionnants pour l'historien. Ils expriment le vécu personnel de ces scientifiques ou de ces médecins, tout en retraçant l'atmosphère particulière d'une époque. Il s'agit d'un véritable puzzle, dont certains « morceaux » restent cachés au fond des cartons des archives privées ou publiques. Nous en avons retrouvé un certain nombre, comme le montrent une partie des illustrations et des citations de ce livre. Elles regorgent d'informations que l'historien se doit de mettre bout à bout pour comprendre l'évolution des sciences et de la médecine. Elles témoignent des succès et des insuccès des savants, chimistes, médecins, chirurgiens et chirurgiens-dentistes. Ce sont en effet les essais répétés, mais aussi les erreurs, qui vont donner un sens à la généralisation de la méthode anesthésique dans les hôpitaux. Il s'avère que les récits des médecins comportent des lacunes, des zones d'ombre, des parachronismes et des affirmations erronées. Pour s'approcher de la vérité historique, il était indispensable de revenir aux textes originaux, aux notes, aux mémoires, aux plis cachetés des savants et des médecins, afin de pouvoir confronter leurs déclarations aux écrits et aux publications.

Nous avons vu aussi qu'il existait un besoin constant, de la part des scientifiques et des physiologistes, de réclamer l'antériorité d'une découverte, fut-elle minime. En définitive, chaque auteur apportait une idée nouvelle ou relançait le débat en l'orientant vers une voie parallèle ou inexplorée. Il appartient bien évidemment à l'historien d'en décrypter les méandres, avec les risques que peuvent comporter les interprétations erronées, faute d'avoir la pièce manquante sous les yeux ou de posséder le document qui permettrait de compléter le puzzle. Il convenait donc d'être particulièrement prudent. C'est le but que nous nous étions fixé en menant ces recherches. Un magnifique exemple d'erreur d'interprétation sur l'origine de certains décès observés en histoire de l'anesthésie nous est révélé indirectement dans une correspondance du chirurgien Jules-Émile Péan, retrouvée au moment de la rédaction de ces lignes.

Péan nous mène sur une tout autre piste. Sa lettre, datée du 24 janvier 1884, révèle que les gazomètres et les tuyaux utilisés pour administrer l'anesthésique, en l'occurrence le protoxyde d'azote-oxygène, n'étaient ni protégés, ni surveillés. Aussi, Péan avait-il demandé à Paul Bert de prévenir son aimable préparateur Raphaël Dubois, afin qu'il vienne les examiner à l'avance. Au commencement de la séance d'anesthésie du samedi précédent, les trois protagonistes, Bert, Dubois et Péan, avaient eu la désagréable surprise « *de trouver du plâtre et autres saletés mises dans l'appareil de façon à en gêner le mécanisme* »¹. On imagine aisément à quelle catastrophe pouvait conduire l'inhalation de centaines de particules de plâtre ou de poussières variées ! Le théâtre opératoire ne servait pas uniquement aux médecins et aux chirurgiens. Certains jours de la semaine, il était utilisé par « *des orateurs du dehors, qui viennent y faire des cours d'Économie politique aux malades des salles* ». « *Dans de telles conditions* », écrivait encore Péan, « *la surveillance de nos appareils devient presque impossible et il sera de plus en plus nécessaire que nous ayons le nouvel appareil dont vous m'avez parlé et pour la construction duquel je ne demande pas mieux que de participer de mes deniers, si vous le jugez bon* ». Il s'agit bien entendu du nouveau chloroformisateur de Dubois et de Tatin, décrit dans cet ouvrage.

Les chirurgiens avaient tenté d'appliquer l'inhalation des gaz anesthésiques au traitement des maladies les plus variées, du domaine otho-rhino-laryngologique et ophtalmologique aux maladies mentales, en passant par le choléra, le traitement des maladies spasmodiques, etc. De nombreux inhalateurs furent inventés puis, semaine après semaine, minutieusement perfectionnés. Les fabricants d'instruments chirurgicaux mettaient tout en œuvre pour améliorer la qualité des matériaux nécessaires à leur construction et tentaient de trouver une disposition idéale pour les robinets et les soupapes, tout en augmentant la qualité des diaphragmes. Mais le monde médical savait parfaitement qu'il restait de nombreuses ombres au tableau. D'interminables discussions, au sein des sociétés de médecine, nous en ont apporté la preuve. Avant que la pratique anesthésique pût entrer de manière définitive dans le domaine chirurgical, il restait à éclaircir des points précis de physiologie : la modification momentanée de la couleur du sang, son altération organique, la présence du sucre dans les urines des animaux et des individus soumis à l'action du chloroforme, l'asphyxie chloroformique, etc. Les chimistes et les physiologistes n'allaient bien évidemment pas limiter leur étude à l'action de l'éther et du chloroforme. La solubilité et la non-solubilité, dans le sang, des diverses combinaisons du carbone avec l'hydrogène et le chlore se devaient d'être étudiées. D'autres substances anesthésiques, d'autres dérivés des produits carbonés, pouvaient être élaborés et soumis à l'expérimentation. Même les propriétés narcotiques des champignons devaient être observées.

D'une méthode simple et archaïque, on était passé à une anesthésie où les mélanges gazeux étaient déterminés à l'avance, avec la précision que permettaient d'obtenir les instruments de l'époque. L'appareil d'Ombredanne, à partir de 1908, qui par sa simplicité d'emploi donnait satisfaction à tous les chirurgiens français, l'emporta pendant un demi-siècle sur tous les autres types d'instruments. De nombreux composés halogénés fluorés, ainsi que le cyclopropane, furent employés au cours de la première moitié du xx^e siècle. La grande évolution ne survint qu'après le deuxième conflit mondial, avec les leçons tirées de la chirurgie de guerre, véhiculées par les innovations de l'armée américaine. S'ouvrit alors une ère nouvelle, dont les grandes lignes sont bien connues des historiens de l'anesthésie. L'halothane resta, à partir de 1956,

¹ Fonds Paul Bert, Archives municipales d'Auxerre, cote 1S4/57.

l'anesthésique volatile de référence. Quinze ans plus tard, il était remplacé par l'isoflurane et ses dérivés. Mais qui n'a pas vécu une amygdaléctomie sous anesthésie au masque à éther de Curt Schimmelbusch, encore utilisé en 1960, ne peut imaginer l'impression désagréable endurée par le malade ! Triste souvenir, dira-t-on. Oui, mais encore si proche de nous !

Rachianesthésie et anesthésie péridurale, inventées et perfectionnées à partir de 1899 et 1901, respectivement par Auguste Bier, Théodore Tuffier, Jean-Marie-Athanase Sicard et Fernand Cathelin, étaient et restent particulièrement bien adaptées à la chirurgie obstétricale et gynécologique, à l'urologie et aux interventions portant sur les membres inférieurs.

L'emploi thérapeutique de l'oxygène occupe aujourd'hui une place importante dans les services de réanimation des hôpitaux. Le matériel, de plus en plus performant, permet aussi au patient du XXI^e siècle d'en apprécier les bienfaits, à domicile. Nous avons voulu en retracer les différentes étapes au cours de ce XIX^e siècle si fertile en innovations, afin de montrer à combien de difficultés se heurtaient et le malade et le médecin.

L'éthérisation directe des surfaces traumatiques est une autre étape importante de l'histoire de l'anesthésie. La longueur de ce travail n'a pas permis de l'inclure dans ce livre, alors que l'anesthésie locale a fait l'objet d'un volume à part dans la thèse que nous avons soutenue à l'École Pratique des Hautes Études. Nous nous étions intéressés à l'application topique du chloroforme, à l'anesthésie locale par réfrigération d'un jet de vapeurs d'éther sulfurique ou par le froid intense, à l'anesthésie locale par les douches d'acide carbonique et à celle occasionnée par les liquides bouillant à basse température, à l'application de l'électricité pour diminuer la sensibilité, à la chloacétisation et à ce qui révolutionnera la pratique quotidienne du monde dentaire et de la petite chirurgie : l'anesthésie au chlorhydrate de cocaïne. Ces innovations marquèrent le début d'une longue lignée de produits de synthèse qui allaient changer notre vie de clinicien et celle de nos patients.

Notes et références

Abréviations

C.R.A.S. : *Comptes rendus des séances hebdomadaires de l'Académie des sciences.*

A.A.d.S. : *Archives de l'Académie des sciences de l'Institut de France.*

Bull. A.M. : *Bulletin de l'Académie de médecine.*

Gaz. Hôp. Civ. Milit. : *Gazette des Hôpitaux Civils et Militaires.*

Arch. gén. Méd. : *Archives générales de Médecine.*

Gaz. Med. Paris : *Gazette Médicale de Paris.*

Gaz. Med. Strasbourg : *Gazette Médicale de Strasbourg.*

Phil. Trans. R.S.L. : *Philosophical Transactions of the Royal Society of London.*

Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir. : *Bulletin Général de Thérapeutique Médicale et Chirurgicale.*

Notes et références

Première partie

Chapitre 1

- ¹ Pour une biographie récente, consulter C. S. Breathnach, « Joseph Black (1728-1799): an early adept in quantification and interpretation », *Journal of Medical Biography*, 2000, t. 8, pp. 149-155. Black inventa la calorimétrie, fit des travaux sur la magnésie, en 1755, puis sur les carbonates de magnésie et de chaux. En 1757, il découvrit l'acide carbonique dans l'air expiré par l'Homme et par les animaux et analysait en 1791 les eaux chaudes de l'Islande.
- ² Tobern Olof Bergmann, chimiste suédois, est connu pour ses recherches sur les affinités chimiques, le concept d'attractions électives et la théorie réticulaire des cristaux.
- ³ Voir les travaux de Joseph Priestley, *Considerations on the doctrine of phlogiston, and the decomposition of water*, Thomas Dobson, Philadelphia, 1796, et John MacLean, *Two lectures on combustion and an examination of Doctor Priestley's considerations on the doctrine of phlogiston*, T. Dobson, Philadelphia, 1797, rassemblés par William Foster, 1929.
- ⁴ Carl Wilhelm Scheele, pharmacien et chimiste suédois, né à Stralsund, mentionna l'oxygène en 1771 et 1772. À partir de 1773, Scheele fit de nombreuses découvertes chimiques, en étudiant notamment l'oxyde de manganèse. Il reconnut l'acide benzoïque en 1782 et réussit à préparer de l'éther acétique.
- ⁵ Henry Cavendish, fils de Lord Cavendish, petit-fils, par son père, du duc de Devonshire et, par sa mère, du duc de Kent, fit des analyses précises de l'air, définissant les notions de potentiel de charges électriques. Il détermina la densité de la Terre, en 1798, et fit des mesures sur la constante de gravitation. En 1765, il introduisait l'hydrogène dans les sciences, sous le nom de gaz inflammable.
- ⁶ Concernant Antoine-Laurent de Lavoisier, on consultera les *Œuvres*, publiées par les soins de son Excellence le ministre de l'Instruction Publique et des Cultes, sous la direction de J. B. Dumas et E. Grimaux, Paris, Imprimerie Nationale, 6 vol., 1864-1893. Voir aussi : Christiane Demeulenaere-Douyère éd., *Il y a 200 ans, Lavoisier*, Actes du colloque organisé à l'occasion du bicentenaire de la mort d'Antoine-Laurent de Lavoisier, sous le patronage de l'Académie des sciences et de l'Académie d'agriculture de France, Paris et Blois 3-6 mai 1994, Paris, Tec. et Doc. Lavoisier, 1995. On trouvera également les références des différentes éditions des *Œuvres de Lavoisier* dans *Histoire et mémoire de l'Académie des sciences, Guide de recherches*, éd. Éric Brian et Christiane Demeulenaere-Douyère, Londres, Paris, New York, 1996, p. 139, et une bibliographie importante sur le site du Comité Lavoisier : <http://historyofscience.free.fr/Comite-Lavoisier/>
- ⁷ Nommé directeur des teintures à la manufacture des Gobelins par le ministre Charles-Alexandre Calonne, Claude-Louis Berthollet découvrit, en 1789, les propriétés décolorantes du chlore et fit naître l'industrie des lessives et du blanchiment des tissus. En étudiant l'oxydation du chlore, il fut bientôt en mesure de préparer des chlorates, avec lesquels on fabriqua de la poudre et des explosifs. Il s'intéressa à la composition des acides, notamment de l'acide prussique (= acide cyanhydrique). À partir de 1806, lorsque le marquis Pierre-Simon de Laplace mit sa maison à la disposition des savants, Berthollet fonda, avec quelques amis, la Société d'Arcueil. Ce fut un lieu de rencontre, une académie privée, soutenue par Napoléon Bonaparte, où se rendaient, le jeudi, tous les quinze jours, à deux heures de l'après-midi, les jeunes savants de l'Empire.
- ⁸ Né à Spire, en Allemagne, Johann Joachim Becher fut l'un des derniers alchimistes à soutenir la thèse de la transmutation des métaux.
- ⁹ Georg Ernst Stahl, médecin du duc de Saxe-Weimar, puis du roi de Prusse, fut aussi le

fondateur de la théorie animiste, où l'âme est le principe des phénomènes biologiques, normaux et pathologiques.

- ¹⁰ William Nicholson, *A Dictionary of chemistry, exhibiting the present state... of that science, its application to natural philosophy, the processes of manufactures, metallurgy... with a considerable number of tables, expressing the elective attractions, specific gravities... and other affections to the subjects of chemical research*, G. G. and J. Robinson, London, 1795, cité dans la *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts, ou Recueil extrait des ouvrages anglais périodiques et autres Mémoires et Transactions des Sociétés et Académies de la Grande-Bretagne, d'Asie, d'Afrique et d'Amérique*, Genève, 1796, t. II, pp. 185-208.
- ¹¹ Richard Kirwan, *An Essay on phlogiston and the constitution of acids*, P. Elmsly, in 8°, London, 1787. Ouvrage traduit de l'anglais, en 1788, et édité, rue et hôtel Serpente, à Paris, avec des notes de M. M. De Morveau, Lavoisier, De Laplace, Monge, Berthollet et de Fourcroy.
- ¹² Antoine-François De Fourcroy fut un chimiste et un homme politique, membre suppléant de la Convention, nommé Comte d'Empire, en 1808, puis Conseiller d'État. Il participa à l'établissement de la nomenclature chimique rationnelle, au même titre qu'Antoine-Laurent de Lavoisier et Louis-Bernard Guyton de Morveau.
- ¹³ Nicolas-Louis Vauquelin découvrit le chrome en 1797 et décela sa présence dans les météorites.
- ¹⁴ Mots proposés par Lavoisier dans son *Traité élémentaire de chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes*, avec figures, 1^{re} édition, 2 tomes, chez Cuchet, 1789, p. 38, et 2^e édition, 2 tomes, chez Cuchet, Paris, 1793. D'après Lavoisier, Carl Wilhelm Scheele l'aurait appelé « air empiréal ».
- ¹⁵ On en connaît plusieurs éditions. Pierre-Joseph Macquer, *Éléments de chymie*, J. T. Hérisant, in 8°, Paris, 1749, 336 pages. Pierre-Joseph Macquer, *Éléments de chymie pratique*, J. T. Hérisant, 2 vol., in 8°, Paris, 1751. Pierre-Joseph Macquer, *Éléments de chymie théorique*, nouvelle édition, F. Didot, 2 vol., in 12°, Paris, 1756.
- ¹⁶ Pierre-Joseph Macquer, *Dictionnaire de chymie, contenant la théorie et la pratique de cette science, son application à la physique, à l'histoire naturelle, à la médecine et à l'économie animale*, Lacombe, 2 vol., in 8°, Paris, 1766. Plusieurs éditions suivirent : en 3 vol., in 12°, chez Didot, Paris, 1777 ; 4 vol., in 8°, chez P. Fr. Didot Jeune, Paris, 1778. En 1745, Macquer déterminait la composition du lait ; en 1747, il établissait celle de la chaux et du plâtre. Voir : Pierre-Joseph Macquer, « Sur la chaux et le plâtre », *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, 1747, Imprimerie Royale 1752, pp. 65-72 ; 678-696. En 1752, Macquer étudiait la coloration du bleu de Prusse. Voir : Pierre-Joseph Macquer, « Sur le bleu de Prusse », *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, 1752, Imprimerie Royale 1756, pp. 79-85. En 1766, il identifiait le diamant et, en 1772, en collaboration avec Lavoisier, montrait que cette pierre précieuse est combustible. Voir aussi : Macquer, *Dictionary of scientific biography*, Charles Coulston & Charles Gillispie, Scribner's & son, New York, p. 620.
- ¹⁷ François-Gabriel Venel était médecin à Montpellier.
- ¹⁸ Denis Diderot, Jean Le Rond D'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Brisson, 35 vol., Paris, 1751-1755.
- ¹⁹ Consulter les pages XVIII et XIX du Discours Préliminaire, ainsi que la page 5 du *Traité élémentaire de chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes*, avec figures, d'Antoine-Laurent de Lavoisier, 1^{re} édition, en 2 tomes, Cuchet, Paris, 1789.
- ²⁰ Les ancêtres de Vincenzo Dandolo étaient doges de Venise : Enrico Dandolo, vers 1192, et Andrea Dandolo, de 1342 à 1354. En 1815, le comte Vincenzo Dandolo, membre du grand conseil de la République cisalpine, grand propriétaire terrien dans la région de Varèse et gouverneur de la Dalmatie, menait des recherches sur la soie et le mûrier. Voir aussi : Marko Radačić et Ivan Katič, « Attempts at founding a veterinary school in the town of Zadar, Croatia », *Historia medicinae veterinariae*, 2000, pp. 121-124.
- ²¹ D'après Michelle Goupil, « Madame Lavoisier », dans *Œuvres de Lavoisier, Annexe IV, Correspondances (1787-1788)*, vol. V, Paris, 1993, pp. 273-274, l'Académie des sciences conserve la traduction de la seconde édition de la ver-

- sion italienne du *Traité élémentaire de chimie* de Vincenzo Dandolo, parue à Venise, en 1792. Anne-Marie-Pierrette Lavoisier, fille de Jacques Paulze, l'aurait rédigée de sa propre main. Voir aussi : Keiko Kawashima, « Madame Lavoisier et la traduction française de l'Essay on phlogiston de Kirwan », *Revue Histoire des Sciences*, PUF, t. 53, n° 2, pp. 235-263, note 9. Plus récemment : Jean-Pierre Poirier, *La Science et l'Amour*, Pygmalion, Paris, 2004.
- ²² William Nicholson, *A Dictionary of Chemistry*, 1795, op cit.
- ²³ Voir Jean-Pierre Poirier, *Antoine-Laurent de Lavoisier*, Pygmalion, Gérard Watelet, Paris, 1993. Plusieurs articles sur Lavoisier ont été publiés dans *Histoire des Sciences Médicales*, 1996, t. XX, n°1. On se reportera en particulier aux publications de Michel Valentin, « Lavoisier annonciateur de l'Ergonomie », pp. 13-18 ; Jean-Pierre Poirier, « Lavoisier précurseur de Claude Bernard », pp. 19-28 ; Jean Flahaut, « Lavoisier et quelques pharmaciens parisiens de son temps », p. 29 ; Christian Warolin, « Lavoisier a-t-il bénéficié de l'enseignement de l'apothicaire Guillaume-François Rouelle ? », p. 30 ; Olivier Lafont, « Descroizilles et l'affaire des cidres. Les conclusions de Lavoisier », pp. 31-32 ; Claude Viel, « Le salon et le laboratoire de Lavoisier à l'Arsenal, cénacle où s'élabore la nouvelle chimie », pp. 32-34.
- ²⁴ Antoine-Laurent de Lavoisier, *Traité élémentaire de chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes*, 1^{ère} édition, en 2 tomes, chez Cuchet, Paris, 1789, pp. 9-14, op. cit.
- ²⁵ William Higgins revendiqua l'antériorité de la théorie atomique de John Dalton dans *A Comparative view of phlogistic and anti-phlogistic theories*, Dublin et London, 1789. Voir les Correspondances de Berzelius et de Davy, publiées par H. C. Söderbaum, au nom de l'Académie royale des Sciences de Suède, dans *Brev. II, Brewäxling mellan Berzelius och Sir Humphry Davy*, 1808-1825, Almquist och Wiksells boktryck, 1912, p. 79-80. Document électronique de la BNF.
- ²⁶ Traduction, en français, du mot anglais « officer ».
- ²⁷ Cadell le Jeune et Gilbert Davies (alias Giddy), « Minutes of the Society, etc., Registre de la Société pour les expériences et conversations physiques », 1795, *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1796, t. II, pp. 317-324.
- ²⁸ Nicolas Lémery était le fils d'un procureur du parlement de Normandie. Il fit son apprentissage dans une pharmacie puis, s'étant déplacé à Paris, en 1666, se livra entièrement, sous la direction de Christophe Glaser (1629-1672), à l'étude de la chimie. Il se rendit ensuite à Montpellier, où il donna des cours publics, puis revint à Paris en 1672 pour y fonder un laboratoire, rue Galante. Son *Cours de chymie contenant la manière de faire les opérations qui sont en usage dans la médecine par une méthode facile ; avec des raisonnements sur chaque opération, pour l'instruction de ceux qui veulent s'appliquer à cette science*, publié en 1675, fut traduit en plusieurs langues. Les persécutions protestantes l'obligèrent à fuir en Angleterre, d'où il revint deux ans plus tard. Sa *Pharmacopée universelle*, en 1697, et son *Traité des drogues simples*, lui valurent d'entrer à l'Académie des sciences comme associé chimiste, premier titulaire, le 28 janvier 1699, par une nomination de Louis XIV.
- ²⁹ L'ouvrage de Stephen Hales a été traduit de l'anglais par Georges-Louis Leclerc, comte de Buffon, sous le titre suivant : *La statique des végétaux et l'analyse de l'air, expériences nouvelles lues à la Société Royale de Londres*, paru chez Debure l'Aîné, à Paris, en 1735.
- ³⁰ John Clayton, « An experiment concerning the spirit of coals, being part of a letter to the Hon. Rob. Boyle, esq. from the late Rev. John Clayton, D. D., communicated by the right Rev. Father in God Robert Lord Bishop of Corke to the right Hon. John Earl of Egmont, F. R.S. », *Phil. Trans. R.S.L.*, 1739-1740, vol. XLI, pp. 59-61, publié par T. Woodward et C. Davis, en 1794.
- ³¹ Henry Cavendish, *Phil. Trans. R.S.L.*, 1767, vol. LVI, pp. 141-184.
- ³² Il s'agit en fait d'un ensemble de plus de 300 cahiers manuscrits. Chaque fascicule traite d'un sujet différent. Il semblerait que l'auteur ait voulu rédiger une encyclopédie. D'après mon estimation, ces documents ont été écrits entre 1797 et 1814, et peut-être au-delà. Collection privée.
- ³³ Abbé Lazzaro Spallanzani, *Voyages dans les Deux Siciles et dans quelques parties des Apennins*,

en 3 Vol. et 5 tomes, Emmanuel Haller, Berne, 1795 et 1796. Voyez le chapitre « *Des substances propres à produire et à renouveler sans cesse le gaz inflammable des feux de Barigazzo et autres du même genre* », t. 5, vol. III, pp. 183-221. Farouche opposant de la théorie de la génération spontanée, Spallanzani avait observé le développement d'« *animalcules* » dans des flacons contenant du jus de viande. Lorsque ces flacons étaient hermétiquement bouchés et chauffés, le savant italien ne voyait plus le développement des microorganismes. Il inaugurerait ainsi les débuts de la microbiologie. À partir de mars 1777, Spallanzani réalisait et réussissait les premières expériences de fécondation artificielle *in vitro* sur les batraciens. Voir aussi : Jacques Gonzalès, *Histoire naturelle & artificielle de la procréation*, Larousse-Bordas Cultures, Paris, 1996.

³⁴ Jean-Étienne Guettard, *Mémoires sur la minéralogie du Dauphiné*, Imp. Clouzier, 2 vol., Paris, 1779, pp. 254-264. Guettard, né à Étampes, en 1715, décèdera à Paris, en 1786. Il reconnut, le premier, en 1743, la nature volcanique de la chaîne des puys d'Auvergne.

³⁵ En 1777, Alessandro Volta fit agir des étincelles sur des gaz en vase clos ; combinées au mercure, ces nouvelles expériences donnèrent naissance à l'eudiométrie, à l'analyse quantitative des gaz qui composent l'air atmosphérique ou tout autre mélange gazeux.

³⁶ Daniel Rutherford, *Dissertation inauguralis de aere fixo dicto, aut mephitico*, Edinburgh, 1772. Traduit en anglais par A. Crum Brown dans *Journal of Chemical Education*, 1935, vol. 12, pp. 370-375. Voir aussi Georges Pearson, *Observations and experiments on the permanent vapour that arises spontaneously from the tepid spring of Buxton*, 1784, chap. III, pp. 76-78.

³⁷ Joseph Priestley, « Observations on different kinds of air », *Phil. Trans. R.S.L.*, 1772, vol. LXII, pp. 147-254. Après la publication de cette note, Priestley décida de rédiger un livre. L'ouvrage fut traduit en français, en 1777, par Gibelin, docteur en médecine, à Aix-en-Provence, et membre de la Société de médecine de Londres. Voir : Gibelin, *Expériences et observations sur différentes espèces d'air*, en 3 vol., in 8°, Paris, Nyon, 1777. Parmi les souscripteurs, se trouvaient Louis-

Claude Cadet de Gassicourt, apothicaire-major de l'Hôtel Royal des Invalides et des Armées du Roi, Guillaume-François Rouelle, apothicaire de S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orléans, démonstrateur de chimie au Jardin du Roi, et Jean-Charles-Philibert Trudaine de Montigny, Conseiller d'État et Ordinaire au Conseil Royal et au Conseil Royal du Commerce.

³⁸ Azote : de a privatif et du grec ζῶω, zôê « vie ». Azoïque : de a privatif et du grec zôon « animal », plus exactement zôikos, qui concerne la vie animale. Un milieu azoïque est un milieu privé de vie animale.

³⁹ Joseph Priestley, *Phil. Trans. R.S.L.*, 1772, vol. LXII, pp. 147-254, op. cit.

⁴⁰ Maurice Delacre, *Histoire de la Chimie*, Gauthier-Villars et C^{ie}, Paris, 1920.

⁴¹ James Raddick Partington, *A History of Chemistry*, Mc Millan and C., London, St. Martin's press, New York, 1961-1964.

⁴² Ferdinand Hofer, *Histoire de la chimie depuis les temps les plus reculés jusqu'à notre époque*, L. Hachette, en 2 vol., Paris, 1842 et 1843.

⁴³ Lettre autographe, Dossier biographique de Paul-Antoine Cap, A.A.d.S.

⁴⁴ Lettre autographe, Dossier biographique de Paul-Antoine Cap, A.A.d.S.

⁴⁵ Paul-Antoine Cap, « Notice sur la découverte de l'oxygène », lecture signalée dans le C.R.A.S., 1864, vol. LIX, p. 658.

⁴⁶ Claude-Louis Berthollet, « Mémoire sur l'acide marin déphlogistiqué », *Histoire de l'Académie royale des sciences*, 1785, Imprimerie Royale, 1788, pp. 276-295.

⁴⁷ Claude-Louis Berthollet, « Observations sur quelques combinaisons de l'acide muriatique oxigéné », *Mémoires de l'Académie Royale des sciences*, 1786-87, vol. III, pp. 385-396.

⁴⁸ Antoine-Laurent de Lavoisier, *Traité élémentaire de chimie*, chez Cuchet, Paris, 1789, p. 203 et pp. 255-257, op. cit.

⁴⁹ Humphry Davy, « Elements of chemical philosophy », Part I, vol. I, chez Johnson et Cie, London, 1812, dans 1^{er} extrait de la *Bibliothèque Britannique des Sciences et Arts*, 1813, t. 53, pp. 120-121.

- ⁵⁰ Leçons de Humphry Davy, « Researches on the oxymuriatic acid, its nature and combinations, and on the elements of the muriatic acid, with some experiments on sulphur and phosphorus, made in the laboratory of the Royal Institution », *Phil. Trans. R.S.L.*, 1810, pp. 231-257 ; « On some combinations of oxymuriatic gaz and oxygen, and on the chemical relations of the principles to inflammable bodies », *Phil. Trans. R.S.L.*, 1811, pp. 1-35 ; « On a combination of oxymuriatic gas and oxygen gas », *Phil. Trans. R.S.L.*, 1811, pp. 155-162.
- ⁵¹ Dans une notice des deux dernières séances de la Société Royale (mémoire du 1^{er} juillet 1813), publiées dans la *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1813, t. 54, pp. 164-165, Davy rapporte, qu'en mettant le composé détonant au contact du mercure, il se forme une poudre blanche, de laquelle se dégage du gaz azote. Davy propose d'appeler ce composé détonant « azotane ».
- ⁵² Humphry Davy, *Elements of chemical philosophy*, Part I, vol. I, chez Johnson and Cie, London, 1812, dans 1^{er} extrait de la *Bibliothèque Britannique, Science et Arts*, 1813, t. 53, p. 121, op. cit.
- ⁵³ Louis-Jacques Thenard, « Deuxième mémoire sur les éthers. Éther muriatique », *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*, 1807, t. I, pp. 115-134. Ce mémoire a été lu à l'Institut, le 18 février 1807. Thenard, « Note sur la découverte de l'éther muriatique », *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*, 1807, t. I, pp. 135-139. Thenard, « Troisième mémoire sur les éthers. Des produits qu'on obtient en traitant l'alcool par les muriates métalliques, l'acide muriatique oxigéné et l'acide acétique », *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*, 1807, t. I, pp. 140-179. Thenard, « Deuxième mémoire sur l'éther muriatique », *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*, 1807, t. I, pp. 337-358.
- ⁵⁴ Louis-Joseph Gay-Lussac, Louis-Jacques Thenard, « De la nature et des propriétés de l'acide muriatique et de l'acide muriatique oxigéné », *Mémoire de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*, 1809, t. II, pp. 339-358.
- ⁵⁵ Adolph Ferdinand Gehlen, *Neues allgemeines Journal der Chemie ou Adolph Ferdinand Gehlen Journal*, 1804, t. 2, pp. 206-227.
- ⁵⁶ Frédéric Henri Basse, *Neues allgemeines Journal der Chemie ou Adolph Ferdinand Gehlen Journal*, 1804, t. 2, pp. 199-206.
- ⁵⁷ Pierre-Louis Dulong, *Annales de Chimie et de Physique*, 1813, t. LXXXVI, pp. 37-43.
- ⁵⁸ Voyez Porret Junior, Wilson W., Rupert Kirk, « On the explosive compound of, etc. Sur le composé détonant de chlorine (gaz oximuriatique) et d'azote », *Journal de Nicholson ou Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, mars 1813, extrait de De La Rive, *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1813, t. 53, pp. 72-90.
- ⁵⁹ John Murray, *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1813, t. 53, pp. 37-68.
- ⁶⁰ Jöns Jacob Berzelius, *Journal de Physique, de Chimie*, Paris, 1815, t. LXXXI, pp. 394-395.
- ⁶¹ Antoine Portal, *Instruction sur le traitement des Asphyxiés par les gaz méphitiques*, Imprimerie Royale, Paris, 1816.
- ⁶² En 1826, Samuel Latham Mitchill est vice-président de la Faculté de médecine du Ruderger's College de New-York. Mitchill était aussi membre de la Société Royale d'Édimbourg.
- ⁶³ Samuel Latham Mitchill, *Remarks on the gaseous oxyd of Azote or of Nitrogene, and on the effects it produces when generated in the stomach, inhaled into the lungs, and applied to the skin: -Being an attempt to ascertain the true nature of contagion, and to explain thereupon the phenomena of fever*, inséré sous forme d'Appendix N°1, dans Thomas Beddoes, *Considerations on the medicinal use and on the production of factitious air*, J. Johnson, Bristol, 1795-1796.
- ⁶⁴ L'acide nitrique, combiné à de la potasse, donne un sel appelé nitre. Il s'emploie davantage que l'acide dont il dérive. D'après Stephen Dickson, « An essay on chemical nomenclature », *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1797, t. V, pp. 241-250, ce serait Jean-Antoine Chaptal qui aurait proposé de désigner ce sel par le mot « nitre ».
- ⁶⁵ Antoine Laurent de Lavoisier, *Traité Élémentaire de Chimie*, 1^{re} édition, en 2 tomes, chez Cuchet, Paris, 1789, p. 155, op. cit.
- ⁶⁶ Dans le résumé de l'article de Winthrop Saltonstall, le rédacteur de la *Bibliothèque*

- Britannique, Sciences et Arts*, 1796, t. III, pp. 3-24, assimile l'oxygène à la divinité latine de la mer, Protée, qui pouvait prendre des formes variées. Uni à certaines bases, l'oxygène forme des acides ; associé à d'autres éléments, il produit des oxydes ou des chaux métalliques ; avec l'hydrogène, il forme de l'eau.
- ⁶⁷ Rapport sur la « Dissertation inaugurale sur l'histoire chimique et médicale du septon (azote ou nitrogène) et de ses combinaisons avec la matière de la chaleur et le principe de l'acidité » de Winthrop Saltonstall, 1796, *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1796, t. III, pp. 3-24 ; 281-310.
- ⁶⁸ À la page 42 de son ouvrage, Samuel Latham Mitchill donne l'explication suivante au sujet de ce groupe de mots : « *The principle of acidity or oxygene being capable to afford products possessing very different qualities, by combining in greater or less proportion with the same radical* » (le principe de l'acidité, ou d'oxygène, est en mesure de donner des produits qui possèdent des qualités très différentes en se combinant en quantités plus ou moins importantes avec le même radical chimique).
- ⁶⁹ Rapport de la « Dissertation inaugurale sur l'histoire chimique et médicale du septon (azote ou nitrogène) et de ses combinaisons avec la matière de la chaleur et le principe de l'acidité » de Winthrop Saltonstall, 1796, *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1796, t. III, p. 11.
- ⁷⁰ Rapport d'un « Traité sur la fièvre des prisons » de Carmichaël Smith, décembre 1795, *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1796, t. II, pp. 181-182.
- ⁷¹ Le nitre est le nom vulgaire du nitrate de potasse et du salpêtre (azotate de potasse). Il se forme naturellement dans les nitrrières, en présence de sels potassiques, par l'oxydation des dérivés ammoniacaux par les bactéries nitrifiantes.
- ⁷² Marc-Auguste Pictet, « Médecine. Remède nouveau », *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1797, t. IV, pp. 59-68.
- ⁷³ Au sujet des travaux de Thomas Beddoes, voir Trevor H. Levere, *Chemists and chemistry in nature and society, 1770-1878*, Variorum Collected Series ; CS 439, Aldershot, 1994 et Jan Golinski, *Science as public culture. Chemistry and Enlightenment in Britain, 1760-1820*, Cambridge University press, 1992.
- ⁷⁴ Rapport sur « An essay on chemical nomenclature » de Stephen Dickson, 1796, *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1797, t. V, pp. 38-52 ; 241-250.
- ⁷⁵ Anonyme, *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry, and the Arts*, 1801, vol.V, pp. 167-168.
- ⁷⁶ N. A. Bergman, « A critical re-reading of Humphry Davy's researches, Davy Bicentenary meeting », *History of Anesthesia Society, Anesthesia History Association, Society of Anaesthetists of the South Western Region Proceedings*, 1999, vol. 25, pp. 15-18.
- ⁷⁷ Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin et Louis-Jacques Thenard, « Mémoire sur la nature du gaz oxide d'azote ou de l'oxide nitreux de M. Davy, et du gaz nitreux », A.A.d.S., pochette du 7 germinal an XI. Ce mémoire a été publié dans les *Mémoires de l'Institut des Sciences, Lettres et Arts, Sciences Mathématiques et Physiques*, Baudouin, Paris, 1806, T. 6, pp. 312-331. Il est mentionné dans les *Procès-Verbaux des séances de l'Académie des sciences*, Hendaye, 1994, t. II, p. 639.
- ⁷⁸ Claude-Louis Berthollet, « Analyse de l'alkali volatil », *Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, année 1785, Imprimerie Royale, Paris, 1788, pp. 316-326.
- ⁷⁹ Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin et Louis-Jacques Thenard, « Mémoire sur la nature du gaz oxide d'azote ou de l'oxide nitreux de M. Davy, et du gaz nitreux », A.A.d.S., pochette du 7 germinal an XI. Ce texte a été publié dans les *Mémoires de l'Institut des Sciences, Lettres et Arts, Sciences Mathématiques et Physiques*, Baudouin, Paris, 1806, t. 6, pp. 315-317.
- ⁸⁰ Antoine Baumé, *Dissertation sur l'aether dans laquelle on examine les différens produits du mélange de l'Esprit de Vin avec les Acides minéraux*, Jean Thomas Hérisant, Paris, 1757.
- ⁸¹ Johannis Henrici Pott, *Dissertatio medico-chymica de acido vitrioli vinoso respond D. D. Carolo Hoffmanno*, Halae, 1732, dans *Exercitationes chymicae, De Sulphuribus metallorum, De*

- Auripigmento, De Solutione corporum particulari, De Terra foliata tartari, De Acido Vitrioli Vinoso et De Acide Nitri Vinoso*, Apud Johannem Andream Rüdigerum, Berolini, 1738.
- ⁸² Jacques-François Demachy, *Dissertations chimiques de J. H. Pott*, Jean-Thomas Hérissant, 4 vol. Paris, 1759.
- ⁸³ Johannis Henrici Pott ne mentionne pas la date de parution de l'ouvrage de Valerius Cordus.
- ⁸⁴ Jean-Baptiste Dumas, *Traité de Chimie*, Béchet Jeune, Paris, 1835, t. V, pp. 490-512.
- ⁸⁵ Pseudo Raimundo Lulio, *Doctissimi et celeberrimi philosophi de secretis naturae, sev de quinta essentia liber vnus, in tres distinctiones diuisus, omnibus iam partibus absolutus, Adiecta est eiusdem epistola ad Regem Robertum de Accurtatione lapidis philosophorum : cur adiunctus est tractatus de aquis exscriptis Raymundi super Accurtationis epistolam ab artis studioso collectus*, Ioannem Birckmann, Coloniae, 1567.
- ⁸⁶ Pseudo Raimundo Lulio, *Raimondi Lullii Maioricani philosophi svi temporis doctissimi, libelli aliquot chemici. Nunc primum, excepto vade mecum, in lucem opera Doctoris Toxitae editio, typis Conradi Waldkirchii*, Basileae, 1608, pp. 319-329.
- ⁸⁷ James Raddick Partington, *A History of Chemistry*, 1961, vol. II, pp. 80-82.
- ⁸⁸ James Raddick Partington, *A History of Chemistry*, 1961, vol. II, p. 150.
- ⁸⁹ James Raddick Partington, *A History of Chemistry*, 1961, vol. II, p. 246, cite Andreas Libavius, *Rerum Chymicarum Epistolica Forma et Philosophos et Medicos quosdam in Germania excellentes descriptorum*, vol III, 1599.
- ⁹⁰ Osvaldi Crollii, *Basilica Chymica, continens Philosophicam propriâ laborum experimentiâ confirmatam descriptionem et usum Remediorum Chymicorum Selectissimorum et Lumine gratiae et naturae desumptorum*, G. Tampachius, Francofurti, 1609, pp. 186-187.
- ⁹¹ Angelus Sala, *Angeli Salae vicentini chymiatrî candidissimi et archiatrî megapolitani opera medico-chymica quae extant omnia*, Rothomagi : sump., Joannis Berthelin, 1650, pp. 361-368, édition électronique de la B.N.F. (sur Gallica). Dans *A History of Chemistry*, 1961, vol. II, pp. 277-280,
- James Raddick Partington, cite les ouvrages d'Angelus Sala, *Anatomî vitrioli, in duos tractatus diuisa ; in quibus vera ratio vitrioli in diuersas substantias resolvendi...traditur*, Genève, 1609, et *Saccharalogia*, Rostock, 1637.
- ⁹² James Raddick Partington, *A History of Chemistry*, 1961, vol. II, p. 307.
- ⁹³ Antoine Baumé, *Dissertation sur l'aether dans laquelle on examine les différents produits du mélange de l'Esprit de Vin avec les Acides minéraux*, Jean Thomas Hérissant, Paris, 1757, op. cit.
- ⁹⁴ D'après Johannis Henrici Pott et Antoine Baumé, Tretscherus pourrait être Frobenius.
- ⁹⁵ Denis Diderot, Jean Le Rond D'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Brisson, 35 vol., Paris, 1751-1755, voyez le mot éther.
- ⁹⁶ Sigismund Augustus Frobenius, *Phil. Trans. R.S.L.*, 1730, vol. XXXVI, n° 413, pp. 283-288. Fac-similé, 1963-64, Nieuwkoop, Amsterdam.
- ⁹⁷ Deux extraits d'un article de Godfrey Hanckwitz, *Phil. Trans. R.S.L.*, London, 1730, vol. XXXVI, n° 413, pp. 288-289. Fac-similé, 1963-64, Nieuwkoop, Amsterdam.
- ⁹⁸ Le 18 août 1831, les chimistes pensionnaires de l'Académie des sciences proposèrent plusieurs noms pour la place vacante d'adjoint-chimiste par la promotion de Louis-Claude Bourdelin. Aussi, les noms de l'apothicaire Frédéric Hébert et du docteur en médecine allemand Jean Grosse, devenu l'associé de Gilles-François Boulduc, apothicaire à Paris, furent-ils choisis, puis présentés au roi Louis-Philippe. Par une lettre du comte Jean-Frédéric Maurepas Phélypéaux de Pontchartrin, datée du 21 août 1831, et lue, à l'Académie, le 29 août, les membres de l'Académie surent que le choix du roi s'était porté sur Grosse. Consulter les fac-similés des procès-verbaux des séances du 18 et du 29 août 1831, vol. 50, A.A.d.S.. Se reporter également à l'article de P. Dorveaux, « Jean Grosse, médecin allemand et l'invention de l'éther sulfurique », *Bulletin de la Société d'Histoire de la Pharmacie*, février 1929, n° 61, pp. 182-187, conservé dans le dossier biographique de Jean Grosse, A.A.d.S.

- ⁹⁹ Henri-Louis Du Hamel et Jean Grosse, « Recherche chimique sur la composition d'une liqueur très-volatile, connue sous le nom d'Éther ». Fac-similé des Procès-verbaux des séances de l'Académie des sciences, 5 mai 1734, t. 53, pp. 110-117, A.A.d.S.. Les deux paragraphes figurent au verso de la page 111 du fac-similé.
- ¹⁰⁰ Henri-Louis Du Hamel et Jean Grosse, « Recherche chimique sur la composition d'une liqueur très-volatile, connue sous le nom d'Éther », *Mémoires de mathématique et de physique de l'année 1734*, pp. 41-54, inclus dans *Histoires de l'Académie royale des sciences*, Imprimerie Royale, Paris, M. DCCXXXVI.
- ¹⁰¹ Antoine Baumé, *Dissertation sur l'aether dans laquelle on examine les différens produits du mélange de l'Esprit de Vin avec les Acides minéraux*, Jean Thomas Hérissant, Paris, 1757.
- ¹⁰² Se reporter aux deux extraits de l'article de Godfrey Hanckwitz, *Phil. Trans. R.S.L.*, 1730, vol. XXXVI, n° 413, pp. 288-289. Fac-similé, 1963-64, Nieuwkoop, Amsterdam, op. cit.
- ¹⁰³ Henri-Louis Du Hamel et Jean Grosse, « Recherche chimique sur la composition d'une liqueur très-volatile, connue sous le nom d'Éther ». Fac-similé des *Procès-verbaux de séance de l'Académie des sciences*, 5 mai 1734, t. 53, pp. 111-117, A.A.d.S., déjà cité.
- ¹⁰⁴ Henri-Louis Du Hamel et Jean Grosse, « Recherche chimique sur la composition d'une liqueur très-volatile, connue sous le nom d'Éther ». Fac-similé des *Procès-verbaux de séance de l'Académie des sciences*, 5 mai 1734, t. 53, pp. 111-117, A.A.d.S., déjà cité.
- ¹⁰⁵ Il s'agit de sous-carbonate de potasse, obtenu, soit par lixiviation des cendres des végétaux non maritimes, connu sous les noms de Potasse d'Amérique, de Russie ou des Vosges, soit par la fusion ignée de la crème de tartre, issue du jus de raisin ou de la pulpe de tamarin.
- ¹⁰⁶ À propos du premier thermomètre à mercure, installé dans l'hôtel de Thou, rue des Poitevins, à Paris, on consultera avec avantage les notes de l'abbé Maze, *C.R.A.S.*, 1895, vol. CXX, pp. 731-733 et 1895, vol. CXXI, pp. 230-231.
- ¹⁰⁷ Henri-Louis Du Hamel, « Deux procédés nouveaux pour obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobænius chymiste allemand, a donné le nom d'éther », *Mémoires de mathématiques et de physique de l'année 1742*, inclus dans *Histoire de l'Académie royale des sciences*, Imprimerie Royale, Paris, M. DCCXLV.
- ¹⁰⁸ Jean Hellot, « Sur la liqueur éthérée de M. Frobenius », Fac-similé des Procès-verbaux de séance de l'Académie des sciences, 9 mai 1739, t. 58, pp. 95-107, A.A.d.S. Le manuscrit original n'a pas été retrouvé. L'intégralité de ce mémoire a été publiée dans *Mémoires de mathématiques et de physique de l'année 1739*, inclus dans *Histoire de l'Académie royale des sciences*, Imprimerie Royale, Paris, MDCCXLI.
- ¹⁰⁹ Pierre-Joseph Macquer, *Dictionnaire de Chymie*, 2 vol., Lacombe, Paris, 1766, op. cit.
- ¹¹⁰ Denis Diderot et Jean Le Rond D'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Brisson, 35 vol., Paris, 1751-1755.
- ¹¹¹ Henri-Louis Du Hamel, « Deux procédés nouveaux pour obtenir sans le secours du feu une liqueur éthérée fort approchante de celle à laquelle M. Frobænius chymiste allemand, a donné le nom d'éther », *Mémoires de mathématiques et de physique de l'année 1742*, inclus dans *Histoire de l'Académie royale des sciences*, Imprimerie Royale, Paris, M. DCCXLV, op. cit.
- ¹¹² Mémoire de Pierre-Toussaint Navier, Dossier biographique. A.A.d.S.
- ¹¹³ Lettre de Pierre-Toussaint Navier, Cote I 2502a, Dossier des autographes, A.A.d.S.
- ¹¹⁴ Rapport du mémoire d'Antoine Baumé, « Sur l'æther vitriolique », Fac-similé des procès-verbaux de séance, 1755, t. 74, pp. 431-432. A.A.d.S.
- ¹¹⁵ Rapport du mémoire d'Antoine Baumé, « Sur l'æther vitriolique », signé par Macquer et Hellot, pochette de séance du 28 juin 1755, A.A.d.S.
- ¹¹⁶ Antoine Baumé, « Mémoire sur l'éther vitriolique », *Mémoires de Mathématiques et de Physique présentés à l'Académie royale des sciences par divers savans et lus dans les assemblées*, t. III, 1755, pp. 209-232, imprimé par l'Imprimerie Royale, en 1760.

- ¹¹⁷ À Paris, une once correspondait à la seizième partie d'une livre.
- ¹¹⁸ Antoine Baumé, *Dissertation sur l'aether dans laquelle on examine les différents produits du mélange de l'Esprit de Vin avec les Acides minéraux*, Jean-Thomas Hérissant, Paris, 1757, op. cit.
- ¹¹⁹ Pierre-Joseph Macquer, *Dictionnaire de Chymie contenant la théorie et la pratique de cette science, son application à la Physique, à l'Histoire Naturelle, à la Médecine et à l'Économie animale*, Lacombe, 2 vol., Paris, 1766, pp. 455-463.
- ¹²⁰ Note figurant dans les *Procès-Verbaux* manuscrits de l'Académie Royale des sciences, le 10 juin 1758, t. 77, pp. 517-524. A.A.d.S.
- ¹²¹ Le renseignement figure à la page 315 des *Procès Verbaux de l'Académie royale des sciences*, le 27 avril 1757, t. 76. A.A.d.S.
- ¹²² Louis-Léon-Félicité Brancas, Comte de Lauraguais, « Expériences sur les mélanges qui donnent l'éther, sur l'éther lui-même, et sur sa miscibilité dans l'eau », *Histoire de l'Académie royale des Sciences, avec les Mémoires de Mathématiques et de Physique pour la même année*, année 1758, Imprimerie Royale, 1763, pp. 29-33.
- ¹²³ Rapport de Joseph-Marie-François de Lassone et de Hyacinthe-Théodore Baron « Sur la miscibilité de l'éther avec l'eau », *Histoire de l'Académie royale des Sciences, avec les Mémoires de Mathématiques et de Physique pour la même année*, année 1758, Imprimerie Royale, 1763, pp. 49-51.
- ¹²⁴ Joseph-Marie-François de Lassone et Claude-Melchior Cornette, « Sur la préparation et sur les propriétés médicales de l'éther nitreux et de la liqueur anodyne nitreuse », *Histoire de la Société Royale de médecine, années 1782 et 1783*, Imprimerie Théophile Barrois jeune, Paris, 1787.
- ¹²⁵ Henry Cavendish, *Phil. Trans. R.S.L.*, 1786, vol. LXXVI, pp. 241-272.
- ¹²⁶ Henry Cavendish, *Phil. Trans. R.S.L.*, 1788, vol. LXXVIII, pp. 106-181.
- ¹²⁷ Jean-Baptiste Dumas, *Traité de Chimie appliquée aux Arts*, t. V, Béchét Jeune, Paris, 1835, p. 491.
- ¹²⁸ Dabit, *Annales de Chimie*, 1802, vol. XLIII, pp. 101-112.
- ¹²⁹ Nicolas-Théodore De Saussure, *Annalen der Physik (Gilbert Annalen)*, 1808, pp. 118-134.
- ¹³⁰ Louis-Joseph Gay-Lussac, *Annalen der Physik (Gilbert Annalen)*, 1808, vol. XXIX, pp. 113-117.
- ¹³¹ Nicolas-Théodore de Saussure, *Bibliothèque Britannique Sciences et Arts*, 1813, t. 54, pp. 321-323 ; 335-351. En avril 1807, l'auteur avait déjà publié les résultats de ses recherches sur la composition de l'alcool et de l'éther sulfurique dans le tome LXIV du *Journal de Physique*. Il put montrer que l'éther comporte plus de carbone et d'hydrogène que l'alcool, mais ne réussit pas à indiquer la proportion exacte de ces deux éléments dans les deux composés.
- ¹³² Polydore-Félix G. Boullay, « Mémoire sur la formation de l'éther phosphorique à l'aide d'un appareil particulier, lu le 23 mars 1807 », *Mémoires présentés à l'Institut des Sciences, Lettres et Arts par divers savans et lus en assemblées*, Baudouin, 1^{er} série 1796-1815, t. 2, Paris, 1811, pp. 127-131.
- ¹³³ Polydore-Félix G. Boullay, « Mémoires sur le mode de composition des éthers muriatiques et acétiques, lu le 25 mai 1807 », *Mémoires présentés à l'Institut des Sciences, Lettres et Arts par divers savans et lus en assemblées*, Baudouin, 1^{ère} série 1796-1815, t. 2, Paris, 1811, t. II, p. 80-88. Voir aussi : Polydore-Félix-G. Boullay, *Annales de Chimie et de Physique*, 1807, vol. LXII, pp. 242-247 et *Journal of Nicholson*, 1809, vol. XXIII, pp. 201-203.
- ¹³⁴ Polydore-Félix G. Boullay, *Annales de Chimie et de Physique*, 1811, pp. 284-297.
- ¹³⁵ Wahren, « De la préparation de l'éther sulfurique », *Bulletin de Pharmacie*, 1810, t. II, pp. 97-100.
- ¹³⁶ Polydore-Félix G. Boullay, *Bulletin de Pharmacie*, 1810, t. II, pp. 103-107.
- ¹³⁷ Notes de Wahren, paragraphe intitulé 'troisième note' de P. F. G. Boullay, *Bulletin de Pharmacie*, 1810, t. II, pp. 103-107.
- ¹³⁸ Louis-Jacques Thenard et Nicolas-Louis Vauquelin, Rapport, fait à la première Classe de l'Institut, le 15 avril 1811, sur un Mémoire de M. Boullay ayant pour titre « Nouvel éther résultant de l'action de l'acide arsénique sur l'alcool », *Bulletin de Pharmacie*, 1811, t. III, pp. 344-348.

- ¹³⁹ Polydore-Félix G. Boullay, « Description d'entonnoirs à double robinet, employés à la production de l'Éther phosphorique, applicables à la préparation des autres Éthers et à différentes opérations de chimie », *Bulletin de Pharmacie*, 1811, t. III, n° 4, pp. 145-154.
- ¹⁴⁰ Polydore-Félix G. Boullay, *Première dissertation sur les éthers*, Thèse soutenue devant la Faculté des sciences de l'Université de France, Imprimerie De Fain, Paris, 1814. Voir aussi : Polydore-Félix G. Boullay, *Journal de Physique*, 1815, t. LXXX, pp. 199-214.
- ¹⁴¹ Il s'agit de Pierre Bayen, chimiste, apothicaire et inspecteur général du service de santé des armées, qui combattit la théorie de Stahl et prépara, sans le savoir, avant Priestley, de l'oxygène, en chauffant de l'oxyde de mercure.
- ¹⁴² Il s'agit de Louis le Pieux (1703-1752), fils de Philippe d'Orléans (1674-1723), le Régent, qui épousa Mlle Blois, fille de Louis XIV.
- ¹⁴³ Claude-Humbert Chamousset consacra sa fortune privée, jusqu'à sa mort, en 1773, pour améliorer le sort de la classe indigente. Il transforma sa maison en un hôpital et loua ensuite une maison à la barrière de Sèvres, où chaque malade eut son lit. On lui doit l'idée de la création des compagnies d'assurances contre l'incendie. Consulter : Firmin Didot frères, *Nouvelles biographie générale depuis les temps les plus reculés jusqu'à 1850-1860*, Casenave-Cochran, Rosenkilde & Bagger, Copenhague, 1964, t. IX-X, pp. 615-616.
- ¹⁴⁴ Guillaume-François Rouelle (1703-1770) était démonstrateur en chimie au Jardin du Roi.
- ¹⁴⁵ Hilaire-Marin Rouelle était chimiste, comme son frère. On retrouve son nom dans *l'Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, de Denis Diderot, Jean Le Rond D'Alembert.
- ¹⁴⁶ Polydore-Félix G. Boullay, *Première dissertation sur les éthers*, Thèse soutenue devant la Faculté des sciences de l'Université de France, Imprimerie De Fain, Paris, 1814, pp. 7-8, op. cit.
- ¹⁴⁷ Antoine Baumé, *Dissertation sur l'aether dans laquelle on examine les différents produits du mélange de l'Esprit de Vin avec les acides minéraux*, chez Jean-Thomas Hérisant, Paris, 1757, op. cit.
- ¹⁴⁸ Antoine-François Fourcroy, *Système des connaissances chimiques et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art*, édition Baudouin, 1800, t. VIII, p. 158. Document numérisé de la BNF, 1995.
- ¹⁴⁹ Martin Heinrich Klaproth était professeur de chimie à l'Académie d'artillerie de Prusse, membre de l'Académie royale des Sciences et Arts de Berlin, de l'Académie des Arts et Métiers de la même ville, membre Associé de l'Institut national de France.
- ¹⁵⁰ Guilliermont, séance de mai 1811, *Bulletin de Pharmacie*, 1811, t. III, pp. 400-403.
- ¹⁵¹ Guilliermont, *Bulletin de Pharmacie*, 1811, vol. III, pp. 406-410.
- ¹⁵² P. R. Destouches, *Bulletin de Pharmacie*, 1811, t. III, pp. 410-412.
- ¹⁵³ Jean-Pierre Boudet, *Annales de Chimie*, 1801, t. XL, pp. 123-132.
- ¹⁵⁴ Jean-Pierre Boudet, *Bulletin de Pharmacie*, 1811, t. III, pp. 485-487.
- ¹⁵⁵ Note anonyme, « Inspiration de la vapeur d'éther en 1818 », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 260.
- ¹⁵⁶ On se reportera à l'article XVI-V, « Effects of inhaling the vapour of sulphuric ether », *Journal of Science and the Arts*, 1818, vol. IV, n° VII, pp. 158-159.
- ¹⁵⁷ Michael Faraday, « Some experiments and observations on a new acid substance », *The Journal of Science and the Arts*, 1817, vol. III, pp. 77-81; 354-355; 1818, vol. V, pp. 74-77; pp. 274-280, et, dans la même revue, 1818, vol. VI, pp. 360-361, un article intitulé « Nitrous oxide », signé M. F.
- ¹⁵⁸ Jean-Pierre Boudet, *Bulletin de Pharmacie*, 1811, t. III, p. 485, op. cit.
- ¹⁵⁹ Une biographie récente de cet auteur a été présentée par Michel Suspène, « Le docteur François-Joseph Double. Un itinéraire médical », dans la Collection Pages d'Histoire en Pays de Tarn-et-Garonne, Tarn-et-Garonne, 2002.
- ¹⁶⁰ Note anonyme, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 260, op. cit.
- ¹⁶¹ Boissenot, *Journal de Chimie médicale, de pharmacie et de toxicologie*, 1846, pp. 538-539.

- ¹⁶² Jean-Pierre Poirier, « Lavoisier précurseur de Claude Bernard », *Histoire des Sciences médicales*, 1996, t. XXX, n° 1, pp. 19-28. Poirier se réfère à : Lavoisier, *Œuvres*, tome IV, p. 409 ; pp. 410-411.
- ¹⁶³ « Eliza Vyse, aged twenty-seven ; had been subject to cough for three winters. She had a quick and small pulse, flushed cheeks, dyspnœa, pains of the side, constant cough, attended with copious expectoration, and night sweats. She was very feeble and much emaciated. I ordered her, on the 12th of November, to breathe the vapour of vitriolic ether, impregnated with extract of cicuta, two or three times a day. On the 19th, when I saw her again, she informed me that she had obtained great relief from the ether-vapour, having much less tightness across the chest, and less pain of the side. She said she was somewhat giddy after every inhalation » (Eliza Vyse, âgée de trente-sept ans, eut la toux durant trois hivers. Son pouls était rapide et faible, ses joues rouges ; elle présentait de la dyspnée, des douleurs sur les côtés, une toux permanente, accompagnée d'expectorations abondantes et de sueurs nocturnes. Elle était très faible et fort amaigrie. Le 12 novembre, je lui donnai l'ordre d'inspirer, deux à trois fois par jour, des vapeurs d'éther sulfurique, saturées d'essence de cicutine. Le 19, lorsque je la revis, elle m'informa qu'elle avait été grandement soulagée par les vapeurs de l'éther, ayant ressenti beaucoup moins d'oppression dans la poitrine et moins de douleurs sur les côtés. Elle disait qu'elle avait eu quelques vertiges après chaque inhalation), dans John Gardner, *The Lancet*, 1847, p. 349-354.
- ¹⁶⁴ Anonyme, *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 53-54.
- ¹⁶⁵ Le nom de François Delaroche apparaît également dans les *Arch. gén. Méd.*, 1847, vol. I, p. 264, dans un rapport consacré aux travaux présentés à l'Académie de médecine. Voir aussi : Florent Palluault, *Étudiants et praticiens au service de la médecine : la Société anatomique de Paris de 1803 à 1873. Étude institutionnelle et prosopographique d'une société médicale parisienne au XIX^e siècle*, Thèse présentée pour l'obtention du diplôme d'archiviste paléographe, Paris, 1999, pp. 48, 136, 187, 188, 226.
- ¹⁶⁶ Rapport de la Pharmaceutical Society, 13 janvier 1847, *The Lancet*, 1847, p. 73.
- ¹⁶⁷ J. Gorringe, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 186-187.
- ¹⁶⁸ Art. III, « Facts and observations on the inhalation of sulphuric ether vapour as a narcotic and general anodyne, with description of the instruments commonly used », *Edinburgh Medical and Surgical Journal*, 1847, vol. CLXXI, pp. 504-519.
- ¹⁶⁹ François-Joseph Double, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1831, pp. 79-86. Cette commission était composée de Kéraudran, Chomel, Boisseau, Desportes, Double, Marc, Dupuytren, Pelletier, Desgenettes et Emery. Double en fut le rapporteur.
- ¹⁷⁰ Wagener Françoise, *Madame Récamier*, Flammarion, Paris, 2001, pp. 430-433.
- ¹⁷¹ Dans les poids de Troy ou poids pharmaceutiques, une once = 8 drachmes = 480 grains = 31,1035 grammes.
- ¹⁷² Alphonse Milnes-Edwards et Pierre-Henri-Louis-Dominique Vavasseur, *Nouveau formulaire pratique des hôpitaux*, Quatrième édition revue et corrigée par M. Mialhe, Paris, 1841.
- ¹⁷³ Compte des médicaments fournis à l'hospice de Sisteron pendant les années 1813 à 1847 par le pharmacien Robert. Cote 32 J 178, Archives Départementales des Alpes-de-Haute-Provence.
- ¹⁷⁴ *Le Glaneur des Alpes*, 4 novembre 1847, n° 10, pp. 39-40. Cote Per 518, Archives Départementales des Alpes-de-Haute-Provence.
- ¹⁷⁵ Louis-Raoul Regnier, *Progrès Médical*, 1890, t. 12, n° 48, pp. 435-436. Voir aussi : Anonyme, « Ether drinking », *Boston Medical & Surgical Journal*, 1898, CXXXVIII, n° 17, pp. 409-410.
- ¹⁷⁶ François Magendie, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 135.
- ¹⁷⁷ Alphonse Milne-Edwards et P. Vavasseur, *Nouveau formulaire pratique des hôpitaux*, Quatrième édition revue et corrigée par M. Mialhe, Paris, 1841, p. 281 ; p. 300.
- ¹⁷⁸ Pneumatique vient du mot grec $\nu\epsilon\upsilon\mu\alpha$: souffle, esprit.
- ¹⁷⁹ Pline l'Ancien, *Histoires naturelles*, livre V, ch. 48. Voir aussi le texte XXXVI, 56, établi par J. André, traduit par R. Bloch, commenté par

- A. Bouveret, édition Les Belles Lettres, Paris, 1981, p. 68. On se reportera également à l'analyse récente de Robert Cavenaile, « L'anesthésie chirurgicale dans l'Antiquité romaine », *Medicina nei Secoli arte e scienza*, 2001, vol. 13, n°1, pp. 25-46, ou, pour en savoir plus sur la lutte contre la douleur chez les anciens, à l'étude de Valérie Bonnet, « Le traitement de la douleur : quand l'irrationnel vient au secours du rationnel », *Rationnel et irrationnel*, Mémoire XXVI, Centre Jean Palerne, 2003, pp. 145-162.
- ¹⁸⁰ Charles Ozanam, *L'anesthésie, Histoire de la douleur*, B. Douniol, Paris, 1854.
- ¹⁸¹ On se reportera au brevet n° 4, déposé, le 21 juillet 1791, par le peintre et décorateur des Bâtiments du Roi Louis XVI, Jean-Baptiste Chailiot de Prusse. Sans vouloir entrer dans le détail du procédé de fabrication, nous pouvons dire que Chailiot versait un mélange de vinaigre bouillant et de vitriol romain sur des lames de plomb de deux lignes d'épaisseur, déposées sur des grilles, au fond de pots oblongs en grès. Après avoir bouché hermétiquement le récipient et maintenu la température à 20 degrés, pendant un mois, au moyen d'un poêle, il ajoutait de la craie de Champagne pulvérisée, infusée dans de l'eau. Il se formait alors une pâte, qu'il fallait broyer dans un moulin, laver, et laisser vieillir. Ou bien, au brevet n° 32 de Simon-Léon Casarens, citoyen de la ville de Lagny sur Marne, place du marché, au bled paroisse Saint Survy, district de Meaux (Seine-et-Marne), pris dans le même but, le 30 décembre 1791. Ou encore à celui de Gabriel-Louis Lescure, maire de Pontoise, et de Claude Brechoz, pharmacien dans la même ville, déposé le 1^{er} août 1808, sous le n° 728.
- ¹⁸² James Watt, « *Supplement to the description of a pneumatic apparatus for preparing factitious airs, containing a description of a simplified apparatus and of a portable apparatus*, suivi d'une addition au supplément », Part V, dans Thomas Beddoes, *Considerations on the medicinal use and on the production of factitious airs*, J. Johnson, Bristol, 2^e édition, 1796. La première édition de l'ouvrage, Part I et II, date de 1794. Voir aussi : James Watt, « Description d'un appareil pneumatique-chimique pour préparer les airs factices », *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 1797, t. 6, pp. 3-41.
- ¹⁸³ Thomas Beddoes, *Considerations on the medicinal use and on the production of factitious airs*, 2^e édition, J. Johnson, London, 1795. Un supplément paraîtra en 1796. Il correspond aux chapitres IV et V, rédigés par Thomas Beddoes et James Watt, « Medical uses and speculations including powers and production of factitious airs », J. Johnson, Bristol, 1796.
- ¹⁸⁴ James Watt, *Description of a pneumatic apparatus with directions for procuring the factitious airs*, Part II, dans Thomas Beddoes, *Considerations on the medicinal use and on the production of factitious airs*, 2^e édition, J. Johnson, London, 1795, op. cit.
- ¹⁸⁵ Le Palais de la découverte, *Humphry Davy et Michael Faraday*, catalogue de l'Exposition, 1948, pp. 30-31, et planche 3. Ce document peut être consulté dans le Dossier biographique de Michael Faraday, A.A.d.S.
- ¹⁸⁶ Michael Faraday, *Chemical Manipulation being instructions to students in chemistry on the methods of performing experiments of demonstration or of research, with accuracy and success*, London, 1827, pp. 352-354.
- ¹⁸⁷ Thomas Beddoes et James Watt, second extrait dans *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, Genève, 1797, t. VI, note de bas de page (1), p. 141.
- ¹⁸⁸ Thomas Beddoes et James Watt, *Considérations sur la production des airs factices, et sur leur usage en Médecine*, 3^e édition, 1796, op. cit. Voir aussi le second extrait dans *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, Genève, 1797, t. VI, pp. 151-152.
- ¹⁸⁹ En complément, on consultera avec avantage le livre de René Sigrist, Vincent Barras et Marc Ratcliff, *Louis Jurine. Chirurgien et naturaliste (1751-1819)*, éditions Médecine et Hygiène, département du livre Georg, Chêne-Bourg (Suisse), 1999.
- ¹⁹⁰ Les observations de Fourcroy sont citées par Thomas Beddoes et James Watt dans le 3^e extrait, dans *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, Genève, 1797, t. VI, pp. 214-261.
- ¹⁹¹ Erasmus Darwin était le grand-père de Charles Darwin.
- ¹⁹² Le nom de kino a été donné au suc desséché du *Pterocarpus marsupium*. Il existe

- deux substances appelées kino : le kino de Botany-bay, fourni par l'*Eucalyptus resinifera*, et le kino de l'Inde, légumineuse papilionacée, provenant d'un arbre de cette région du globe. Le kino contient une grande quantité de tannin ; il est donc utilisé pour ses qualités astringentes, pour resserrer les tissus et les capillaires, ainsi que pour diminuer les sécrétions des muqueuses. Voir : Armand Trousseau et Hermann Pidoux, *Traité de thérapeutique et de matière médicale*, Paris, 1875, t. I, pp. 165-167. Voir aussi : Adolphe Gubler, *Commentaires Thérapeutiques du Codex Medicamentarius*, J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1868, pp. 173-174.
- ¹⁹³ Voyez le 4^e extrait des *Considérations sur la production des airs factices, et sur leur usage en Médecine* de Thomas Beddoes et James Watt, dans *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, 4^e Extrait, Genève, 1797, t. VI, pp. 328-373.
- ¹⁹⁴ Il pourrait s'agir d'un membre de la famille De Voyer d'Argenson, originaire de Touraine.
- ¹⁹⁵ Christoph Girtanner, *Journal der practischen Arzneykunde und Wundarztneykunst*, Journal de C. W. Hufeland, 1795, vol. I, pp. 199-254.
- ¹⁹⁶ Certaines eaux thermales sulfureuses libèrent du gaz hydrogène sulfuré, aussi appelé gaz hépatique. On reconnaît ce gaz à sa forte odeur d'œuf pourri. Citons, en exemple, les eaux de Bath, au Sud-Est de Bristol, en Angleterre.
- ¹⁹⁷ Le charbon de bois de hêtre est aussi appelé fayard. En latin, fageus, de fagus « hêtre ».
- ¹⁹⁸ Terme employé en 1834 par Martin Solon, médecin à l'hôpital Beaujon, pour désigner les fumigations. Consulter : Martin Solon, « De l'usage des fumigations pulmonaires dans quelques maladies, et notamment dans celles de l'appareil respiratoire », *Bulletin général de Thérapeutique Médicale & Chirurgicale*, 1834, vol. 6, pp. 173-180.
- ¹⁹⁹ Thomas Beddoes, James Watt, *Considérations sur la production des airs factices, et sur leur usage en Médecine*, op. cit., 1797, vol. VI, note de bas de page (1), p. 224.
- ²⁰⁰ (À l'Institut Pneumatique nous avons fait récemment quelques expériences avec le phosoxyde nitreux (l'oxide gazeux d'azote), à l'origine de la loi de la contagion de Mitchell. Lorsqu'il est mélangé à 1/3 de phosoxygène (de l'oxygène), les animaux peuvent y vivre sans aucun désagrément. Je l'ai inspiré deux fois, à l'état pur, sans éprouver de réactions désagréables. Je l'ai inspiré pendant quelques minutes, mélangé à une quantité égale de phosoxygène (d'oxygène) ; l'action produite fut vraiment particulière : si ces effets devaient se confirmer au cours de nouvelles expériences, cela prouvera, probablement, qu'il s'agit d'un médicament extrêmement précieux.), dans Humphry Davy, « Letter from Mr. H. Davy, introductory to the experiments contained in the subsequent article and on other subjects relative to the progress of science », *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry, and the Arts*, 1799-1800, vol. III, pp. 55-56.
- ²⁰¹ N. A. Bergman, « A critical re-reading of Humphry Davy's researches, Davy Bicentenary meeting », *History of Anesthesia Society, Anesthesia History Association, Society of Anaesthetists of the South Western Region Proceedings*, 1999, vol. 25, pp. 15-18. op. cit.
- ²⁰² Letter from Humphry Davy, *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry, and the Arts*, 1799-1800, vol. III, p. 93.
- ²⁰³ From Dr. Beddoes's Notice of some observations made at the Medical Pneumatic Institution, Bristol, 1799, *A Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, 1799-1800, vol. III, pp. 446-451. Also in : *Bibliothèque Britannique, Sciences et Arts*, t. 13, n°4, an 7.
- ²⁰⁴ Letter from James Stodart to Mr Nicholson, *A Journal of natural philosophy, chemistry and the arts* ou *Nicholson's Journal*, 1802, pp. 225-227.
- ²⁰⁵ « Letter from James Stodart in answer to a question concerning the effects of the nitrous oxide proposed by Dr Beddoes », *A Journal of natural philosophy, chemistry and the arts* ou *Nicholson's Journal*, 1806, pp. 165-166.
- ²⁰⁶ Manuscrit d'Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin et Louis-Jacques Thenard, A.A.d.S., pochette de séance du 7 germinal an XI (28 mars 1803).
- ²⁰⁷ Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin, Louis-Jacques Thenard, « Mémoire sur la nature comparée du gaz oxide d'azote ou de l'oxide nitreux de M. Davy, et du gaz nitreux », *Mémoires de l'Institut des sciences*

- ces, *Lettres et Arts, Sciences Mathématiques et Physiques*, Baudouin, Paris, 1806, t. 6, pp. 312-331.
- ²⁰⁸ Richard Thomas Underwood, né vers 1765, décédé à Auteuil, en 1836, était un élève de Thomas Munro. Il était membre du Girtin's Sketch Club de Londres. Voir : *Allgemeines Lexikon der bildenten Künstler*, E. H. Seemann Verlag, édition Hans Vollmer, Leipzig, 1939, vol. 33, p. 569.
- ²⁰⁹ Éric Sartori, *L'Empire des sciences*, Ellipses, Paris, 2003, pp. 313.
- ²¹⁰ Le chimiste et physicien Sir Benjamin Thompson, comte de Rumford, originaire de Woburn, Massachusetts, a créé la « Royal Institution », à Londres, en 1799. À partir de 1802, il devient un associé étranger de la 2^e Classe de l'Institut national des sciences politiques et morales, à Paris, et, en 1803, il est inscrit parmi les associés étrangers de la 1^{re} Classe.
- ²¹¹ Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin, Louis-Jacques Thenard, « Mémoire sur la nature comparée du gaz oxide d'azote ou de l'oxide nitreux de M. Davy, et du gaz nitreux », *Mémoires de l'Institut des sciences, Lettres et Arts, Sciences Mathématiques et Physiques*, Baudouin, Paris, 1806, t. 6, p. 328, op. cit.
- ²¹² Antoine-François Fourcroy, Nicolas-Louis Vauquelin, Louis-Jacques Thenard, *ibid*, p. 331.
- ²¹³ Note de Jules Cloquet, *C.R.A.S.*, 1866, vol. LXIII, p. 1135.
- ²¹⁴ Propos tenus par Michel-Eugène Chevreul, *C.R.A.S.*, 1866, vol. LXIII, pp. 1135-1136.
- ²¹⁵ Un petit mot, à l'en-tête de l'imprimerie Gauthier-Villars (successeur de Mallet-Bachelier), l'indique clairement. *A.A.d.S.*, pochette de séance du 24 décembre 1866.
- ²¹⁶ Manuscrit d'Apolloni-Pierre Préterre, *Recherches nouvelles sur les propriétés physiologiques et anesthésiques du protoxyde d'azote*, *A.A.d.S.*, Concours pour le Prix de Physiologie expérimentale, Fondation Montyon, année 1866.
- ²¹⁷ Le passage qui traite des essais de Pictet a été publié dans la première édition du mémoire de Préterre, *Nouvelles recherches sur les propriétés physiologiques et anesthésiques du protoxyde d'azote*, Victor Rozier, Paris, 1866, et dans Apolloni-Pierre Préterre, *De l'emploi du protoxyde d'azote pour pratiquer les opérations chirurgicales*, 2^e édition, Paris, 1866, pp. 17-18.
- ²¹⁸ A. Lutaud, article sur le « Gaz hilarant », *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*, A. Dechambre, 4^e série, Paris, 1881, t. VII, p. 135.
- ²¹⁹ Voyez W. D. A. Smith, *Henry Hill Hickman*, J. W. Northend Limited, The History of Anaesthesia Society, Sheffield, 2005. En 1847, Thomas Dudley, de Kingswinford, et Nicolas-Vincent-Auguste Gérardin, de Paris, publièrent, respectivement, dans *The Lancet*, p. 163, et dans le *Bull. A.M. de Paris*, p. 396 et p. 418, des notes, dans lesquelles ils rappelaient que Hickman avait utilisé « divers moyens pour anéantir la sensibilité pendant les opérations chirurgicales : entre autres moyens, on citait le protoxyde d'azote ». L'Académie, quelque peu surprise par les propos de Gérardin, souhaita aussitôt qu'une commission fut nommée. Gérardin fit des recherches dans les papiers archivés de l'Académie de médecine, en particulier dans les procès-verbaux des séances, mais ne retrouva aucune trace du rapport qu'il prétendait avoir fait, à ce sujet, le 3 septembre 1828. Or, d'après le *Bull. A.M.*, cette lettre aurait été présentée, en séance, le 28 septembre 1828. L'une de ces dates est donc forcément fautive, trois semaines s'étant écoulées entre le 3 et le 28 septembre 1828. La lettre de Hickman n'ayant pas été retrouvée, le mystère demeure. On ne sait toujours pas si le chirurgien anglais a employé de l'éther ou du protoxyde d'azote en 1824, en un mot, s'il a réussi ou non à produire une anesthésie.
- ²²⁰ Anonyme, Rubrique Choléra-Morbus, « De l'emploi du gaz protoxyde d'azote dans le choléra », *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1832, t. II, pp. 357-359.
- ²²¹ Vogel junior, *The American Journal of Pharmacy*, 1846, XVIII, New Series XII, n° 4, pp. 300-302.
- ²²² Antoine Portal, *Le traitement des Asphyxiés par le Méphitisme, des Noyés, des Personnes qui ont été mordues par des animaux enragés, des enfans qui paraissent morts en naissant, des personnes qui ont été empoisonnées, de celles qui ont été réduites à l'état d'asphyxie par le froid*, Régent et Bernard,

- Willans, Paris, 1795. L'Imprimerie Royale publia une seconde, puis une troisième édition, en 1811 et en 1816. Portal avait déjà publié plusieurs mémoires sur le traitement des asphyxiés et des noyés, en 1774, 1775, 1776 et 1777.
- ²²³ Dans l'édition de 1816, Antoine Portal mentionne qu'on pouvait aussi adapter le soufflet à un tuyau de gomme élastique. Il devait être assez long, de manière à pouvoir arriver jusque dans l'arrière-bouche et dans la trachée. Il s'agit donc d'une intubation.
- ²²⁴ Le vinaigre de Marseille ou vinaigre des quatre voleurs était préparé à partir de l'ail, du camphre, de la lavande officinale et de la noix muscade. Il passait pour neutraliser les miasmes de la peste ou d'autres poisons.
- ²²⁵ La liqueur de corne de cerf succinée était formée par l'union de l'alkali volatil de corne de cerf et du sel volatil acide de succin. Le sel contenu dans cette liqueur est un sel ammoniacal huileux. Ce remède était employé comme antispasmodique, principalement pour les femmes hystériques. Consultez : Denis Diderot et Jean Le Rond D'Alembert, *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Brisson, 35 vol., Paris, 1751-1755, article « Liqueur de corne de cerf succinée ». D'après Adolphe Gubler, *Commentaires thérapeutiques du Codex Medicamentarius*, J.-B. Baillière, Paris, 1868, en traitant de l'esprit de corne de cerf avec du vinaigre rectifié, on obtient de l'esprit de Minderer ou acétate d'ammoniaque liquide (acetas ammonicus aquâ solutus). Cette solution contenait de nombreux produits pyrogénés doués de propriétés stimulantes.
- ²²⁶ On pouvait aussi faire des lavements avec une décoction de séné, de sel d'Epsom et de vin émétique trouble.
- ²²⁷ L'eau de Luce ou esprit d'ammoniaque succiné, était constituée par l'association de lentisque (une résine plus connue sous le nom de mastic), de succin ou d'ambre jaune, d'huile essentielle d'anis et de menthe, d'essences fétides de castoréum, de valériane, d'opium, d'ammoniaque.
- ²²⁸ En petite quantité, l'alkali volatil agit d'abord comme un excitant local ; l'ammoniaque pénètre ensuite dans le sang, qu'il stimule, en accélérant la circulation et en augmentant la température du corps.
- ²²⁹ Le romarin entrainait dans la confection de l'Eau de la Reine de Hongrie. C'était une sorte d'Eau de Cologne.
- ²³⁰ Edmund Goodwyn, *La connexion de la vie avec la respiration ou recherches expérimentales sur les effets que produisent sur les animaux vivants, la submersion, la strangulation, et les diverses espèces de gaz nuisibles, avec une définition précise du genre de maladie qui en résulte, sa différence d'avec la mort, et les meilleurs moyens d'y remédier*, traduit de l'anglais par J. N. Hallé, 1789. L'esquisse de cet essai fut publiée en latin, en 1787.
- ²³¹ Armand Trousseau, Hermann Pidoux, *Traité de thérapeutique et de matière médicale*, 9^e édition, avec la collaboration de Constantin Paul, Éditeur P. Asselin, Paris, 1877, t. II, p. 823.
- ²³² François Chaussier, « Réflexions sur les moyens propres à déterminer la respiration dans les enfants qui naissent sans donner aucun signe de vie, et à rétablir cette fonction dans les asphyxiés ; et sur les effets de l'air vital ou déphlogistiqué employé pour produire ces avantages », *Histoire de la Société Royale de Médecine*, années 1780 et 1781, Imprimerie Théophile Barrois jeune, Paris, 1785.
- ²³³ Luigi Sementini, *Annales de Chimie et de Physique*, 1813, t. 86, pp. 140-145 ; p. 224.
- ²³⁴ Le rapport de Duméril et de Magendie au sujet du deuxième mémoire de Le Roy d'Etiolles sur l'asphyxie a été publié dans les *Procès-Verbaux des séances de l'Académie de 1828 à 1831*, t. IX, Hendeaye, Imprimerie de l'Observatoire d'Abbadia, 1921, pp. 231-235.
- ²³⁵ Casimir Renault, *Essais sur les contre-poisons de l'arsenic*, Thèse de Paris, an X, n° 39.
- ²³⁶ G. V. Lafargue, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.* 1837, vol. 12, pp. 307-320 ; 340-349, vol. 13, pp. 340-346.
- ²³⁷ Anonyme, « Empoisonnement par l'opium », *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1838, vol. 14, pp. 383-384.
- ²³⁸ L'article ne précise pas s'il s'agissait d'un sirop contenant des extraits de produits opiacés, mais l'auteur anonyme ajoute qu'il était contenu dans un vase et qu'il en restait encore lorsque la patiente fut apportée à l'infirmierie de Sainte-Marie de Madras.

- ²³⁹ Anonyme, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1839, vol. 16, pp. 317-318.
- ²⁴⁰ Henri Lafont-Gouzi fils, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1845, vol. 28, pp. 195-200.
- ²⁴¹ Jean-Nicolas Gannal, *Du chlore employé comme remède contre la phtisie*, chez l'auteur, Paris, 1832.
- ²⁴² Voyez A., *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1834, vol. 6, pp. 269-273.
- ²⁴³ *Registre des Procès-verbaux et des rapports des séances de l'Académie des sciences, années 1828-1831*, t. IX, p. 202.
- ²⁴⁴ *Registre des Procès-verbaux et des rapports des séances de l'Académie des sciences, années 1828-1831*, t. IX, p. 278.
- ²⁴⁵ *Registre des Procès-verbaux et des rapports des séances de l'Académie des sciences, années 1828-1831*, t. IX, p. 287.
- ²⁴⁶ Voyez Martin Solon, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1834, vol. 6, pp. 173-180.
- ²⁴⁷ Armand Trousseau et Hermann Pidoux, *Traité de thérapeutique et de matière médicale*, 9^e édition avec la collaboration de Constantin Paul, Éditeur P. Asselin, Paris, 1877, t. II, pp. 299-305.
- ²⁴⁸ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Nouvelles dragues de sauvetage et nouveaux instruments pour donner le secours aux asphyxiés*, Baillière, Paris, Londres, 1840. Ils figurent également dans les éditions suivantes, telles que *l'Extrait du Catalogue de la maison Charrière*, Paris, 1842, la *Notice présentée à Messieurs les Membres du Jury de l'Exposition de 1844 sur les instruments de chirurgie proposés, modifiés ou confectionnés d'après les indications spéciales des chirurgiens et sur les instruments étrangers exécutés pour la première fois en France depuis 1839*, ou *l'Extrait du Catalogue de la maison Charrière de 1847*, qui est plus complet.
Jules Charrière, *Notices sur les instruments et appareils de chirurgie, sur la coutellerie et sur divers moyens de fabrication présentées à M.M. les Membres des Jurys de l'Exposition universelle de Paris en 1855*, chez Charrière, Paris, New York, 1855.
- ²⁴⁹ En 1844, la Maison Charrière, qui, depuis 1833, avait été transférée de la cour de Saint-Jean-

de-Latran à la rue de l'École de médecine, employait 80 à 90 ouvriers et 150 à 200 autres ouvriers (gainiers, polisseurs et polisseuses) pour les articles manufacturés en province, ou ailleurs, en ville. L'usine principale de trempage des instruments se situait à Nogent-sur-Marne. Voir : Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Notes sur la fabrication des instruments de chirurgie depuis 1820, soumises à l'appréciation de M.M. Les Membres du Jury central de l'Exposition de l'Industrie Nationale*, Paris, 1844.

- ²⁵⁰ Jules Charrière, *Notices sur les instruments et appareils de chirurgie, sur la coutellerie et sur divers moyens de fabrication présentées à M.M. les Membres des Jurys de l'Exposition universelle de Paris en 1855*, chez Charrière, Paris, New York, 1855.

Deuxième partie

Chapitre 2

- ¹ Ducros signe rarement ses articles en indiquant son prénom usuel « *Fortuné* ». Il ne l'a employé qu'en 1834, lorsqu'il soutint sa thèse, *Nouvelle théorie sur la cause du tétanos ; similitude avec le rhumatisme et la goutte ; paralysie dans l'apoplexie, rapportée au défaut d'équilibration des deux hémisphères cérébraux*, Imprimerie Jean Martel Ainé, Thèse de Montpellier, n° 81, 1834, et, le 8 février 1841, en signant une lettre, adressée à l'Académie des sciences.
- ² Joseph Lord et Henry C. Lord, *Défense des droits du Dr. Charles T. Jackson à la découverte de l'éthérisation*, Paris, 1848. Un exemplaire a été déposé à la bibliothèque de l'*American Academy of Arts and Sciences*, en juin 1848, comme le confirment les *Proceedings* de 1848-1852, vol. II, p. 151. Quelques jours plus tard, William Thomas Green Morton adressait à la même académie son *Report on the memorial of W.T.G. Morton and the remonstrance of Dr. Charles T. Jackson*.
- ³ Rappelons qu'il y avait déjà eu un différent entre Samuel Finley Breese Morse et Morton, en 1837, au sujet de la découverte du télégraphe.
- ⁴ Note sur Charles Thomas Jackson, le 2 janvier 1849, dans *Proceedings of the American Academy*

- of Arts and Sciences, mai 1848 à mai 1852, vol. II, p. 3. Jacob Bigelow, botaniste et professeur de médecine clinique du *Massachusetts Hospital*, membre du comité Rumford, avait été élu président de l'*American Academy of Arts and Sciences*, le 26 mai 1846, en remplacement de John Pickering. Son vice-président était Edward Everett, également président de l'Université de Cambridge. Le marquis de Northampton (président de la *Royal Society*) comptait parmi les membres honoraires étrangers de l'Académie, de même que le géologue et paléontologue parisien Édouard Verneuil (à partir du 12 novembre 1846). Après le 13 novembre 1849, Léonce Élie de Beaumont, Jean-Baptiste Dumas, Henri Milne Edwards, Gabriel Andral et Pierre-Charles-Alexandre Louis, eurent eux aussi l'honneur de figurer parmi les membres étrangers. Voir : *Proceedings de l'American Academy of Arts and Sciences*, 1849-1852, vol. II, p. 182. Parmi les autres membres de l'Académie, et cela dès 1846, on peut encore citer certains membres du Comité Rumford : Daniel Treadwell, Benjamin Peirce, John Ware, James Hayward, et F. C. Cowell et son président, Benjamin Thompson, Comte de Rumford, époux, en secondes noces, de M^{me} Lavoisier, née Marie-Anne-Pierrette Paulze.
- ⁵ Josiah Foster Flagg, M. D., D.D.S., est né à Boston, le 11 janvier 1789, décédé le 20 décembre 1853. Après avoir suivi les cours d'une académie à Plainfield, Connecticut, il étudie la médecine chez John Collins Warren, en 1811, puis devient son prosecteur anatomique. En tant que graveur sur bois, il participe à la publication de la reproduction de l'ouvrage de Haller, *The arteries*, que Warren avait mis en chantier. Quelques années plus tard, il réalise les dessins de l'article de Warren « *Comparative Views of the Nervous System* ». Diplômé du *Boston Medical College*, en 1815, il se rend d'abord à Uxbridge, puis revient chez Warren et James Jackson, à Boston. À partir de 1833, il s'exerce à la fabrication de dents minérales avec Nathan Cooley Keep. C'est un scientifique à part entière. En 1846, au même titre que son frère aîné, John Foster Brewster Flagg, il s'implique dans la controverse sur l'éther sulfurique. Voir : Burton Lee Thorpe, *History of Dental surgery, Biographies of pioneer american dentists & their successors*, 1901, vol. III, pp. 123-128.
- ⁶ *London Medical Gazette*, 1847, pp. 172-175. Voir aussi : *The Medical Times*, 1847, p. 292.
- ⁷ Dans la mythologie grecque, le Lé-té correspond à l'un des fleuves de l'enfer, la rivière de l'oubli, l'une des cinq rivières de Hadès, qui permet de faire oublier le passé à ceux qui boiront son eau. Au figuré, d'après Émile Littré, *Dictionnaire de la langue française*, 1863, t. 2, p. 281, avoir bu de l'eau du Léthé, c'est avoir peu de mémoire. L'adjectif qui se rapporte à ce mot est le-the-an.
- ⁸ Voyez le rapport de Henry Jacob Bigelow, *The Boston Medical & Surgical Journal*, 1846, pp. 309-317, information reprise par le rédacteur des *Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde*, en janvier 1847, vol. 1, p. 15.
- ⁹ John Foster Brewster Flagg est né à Boston, le 12 mai 1804. Sa mère, Eliza Brewster, a épousé Josiah Flagg en secondes noces. Elle est la descendante directe d'Elder William Brewster, arrivé aux États-Unis en 1620, par le Mayflower. En 1827, John Foster Brewster Flagg épouse Mary Waterman Jackson, fille de Hon. Richard Jackson, de Boston. En 1842, il s'installe à Philadelphie, où il ouvre un cabinet dentaire. C'est lui qui annonce au monde médical que le léthéon de Morton n'est rien d'autre que de l'éther sulfurique purifié. En 1851, il publie *Ether and Chloroform* et obtient, en 1855, la Chaire d'Anatomie et de Physiologie du *Philadelphia College of Dentistry*. Il prendra sa retraite à l'âge de 58 ans et meurt à West Chester, le 8 septembre 1872. Voir *Obituary, The Dental Cosmos*, Philadelphia, 1872. Also in : Burton Lee Thorpe, *History of Dental surgery, Biographies of pioneer american dentists & their successors*, 1901, vol. III, pp. 184-186. Flagg était présent lorsque John Mason Warren enleva une tumeur à la jambe droite d'un patient, le 21 novembre 1846. À cette occasion, Morton avait administré l'anesthésique. Assistaient également à l'intervention : Charles Thomas Jackson, Reynolds, J.V. C. Smith, Augustus Gould, Shurtleff, Lawrance, Parsons, Briggs et d'autres médecins. Voir aussi : John Collins Warren, *Edinburgh Medical and Surgical Journal*, 1847, pp. 578-581.
- ¹⁰ Anonyme, *The Medical Times*, 1847, n° 15, p. 321, extrait du *Boston Weekly Advertiser*.

- ¹¹ William Thomas Green Morton, *A Memoir to the Academy of Sciences at Paris on a New use of Sulphuric ether, Presented by M. Arago in the Autumn of 1847, with a Foreword by John F. Fulton*, Ed. Henry Schuman, New York, 1946, p. 20.
- ¹² Dossier se rapportant à William Thomas Green Morton, référence n° 461, A.A.d.S., pochette de séance du 2 novembre 1847. Ce dossier comporte le mémoire de Morton, accompagné d'une lettre de l'auteur, datée du 31 juillet 1847, et plusieurs autres lettres, dont celles de l'ingénieur civil R. H. Eddy, fils de Caleb Eddy, adressées à George Hayward, S. D. Townsend, Samuel Parkman et Henry Jacob Bigelow, le 22 mai 1847. Ces lettres ont été contresignées par le Juge de Paix, John P. Bigelow. On trouvera dans le même dossier, une lettre de Caleb Eddy et de John P. Bigelow, Notaire Public, des lettres de Thomas R. Spear, de William Leavitt, de Francis Whitman, de Grenville G. Hayden, le tout à l'en-tête du *Commonwealth of Massachusetts*.
- ¹³ Voir Procès verbal du 16 novembre 1847, liasse 3 B, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ¹⁴ Littell's Living Age, n° 201, 18 March 1848, pp. 529-575. Site internet <http://cdl.library.cornell.edu/cgi-bin/moa/pageviewer?coll=moa&root=%2Fmoa%2Fli...>
- ¹⁵ Richard H. Dana, Junior, *A history of the ether discovery*, Extract of Littell's Living Age, n° 201, 1848.
- ¹⁶ Voyez Henry Wood Erving, *The discoverer of anaesthesia: Dr. Horace Wells of Hartford*, Tercentenary Commission of the State of Connecticut, Reprinted from *The Yale Journal of Biology and Medicine*, V, N°5, Yale University Press, 1933. Aussi: W. Harry Archer, *The History of Anesthesia*, Proceedings of the Dental Centenary celebration, Baltimore-Maryland, édition George Anderson, 1940, pp. 333-363. René Füllop Miller, *Triumph over pain*, New York, (1938), Charter Books, New York, 1962. R. S. Atkinson. & Thomas B. Boulton, *The History of Anaesthesia*, Alden Press Oxford, 1987. Thomas B. Boulton, « Pain and analgesia for operative interventions from the beginning to 1846 », *The fourth international symposium on the history of anaesthesia Proceedings*, edited by J. Schulte am Esch & M. Goerig, Hambourg, 1997, pp. 35-55.
- ¹⁷ Lettre de Horace Wells, *Bull. A.M.*, 1847, vol. XII, pp. 394-395.
- ¹⁸ Extrait de la lettre de Horace Wells, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 372-373.
- ¹⁹ Lettre autographe de Horace Wells, A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847.
- ²⁰ Lettres de Charles Thomas Jackson, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 74-76.
- ²¹ Lettre autographe de Charles Thomas Jackson, A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1847.
- ²² Lettre de Charles Thomas Jackson, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 492-494.
- ²³ Ensemble de documents envoyés à l'Académie des sciences par Charles Thomas Jackson. A.A.d.S., pochette de séance du 5 mai 1847. Cet envoi est signalé dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 789-790.
- ²⁴ Lettre autographe de Charles Thomas Jackson, datée du 31 octobre 1847. A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1847.
- ²⁵ Philibert-Joseph Roux, *C.R.A.S.*, 1850, vol. XXX, pp. 210 ; 239-249.
- ²⁶ Manuscrit du rapport de Philibert-Joseph Roux, Dossier biographique de Philibert-Joseph Roux, A.A.d.S.
- ²⁷ Christophe-Fortuné Ducros, *Nouvelle théorie sur la cause du tétanos ; sa similitude avec le rhumatisme et la goutte, paralysie dans l'apoplexie, rapportée au défaut d'équilibration des deux hémisphères cérébraux ; diverses propositions*, Imprimerie Jean Martel Aîné, Thèse de Montpellier, n° 81, 1834.
- ²⁸ L'extrait du registre des actes de naissance de l'an 1791 montre que Jean-Baptiste-Antoine Ducros est né le 11 décembre 1891. Il est le fils de Jean-Baptiste Ducros, chirurgien, et de Marie-Jacques Laty, son épouse, demeurant rue St. Nicaise. L'enfant a été baptisé en la paroisse de St. Germain l'Auxerrois, à Paris, en présence de ses parrains, Antoine Laty, et Mr. Mercier, son aïeul maternel, et de sa marraine, Madeleine-Laurence Laty, fille mineure du parrain et tante maternelle de l'enfant. Archives de la Ville de Paris, cote V2E/755. Il a été enterré à Sainte-Tulle, comme le montre son

- acte de décès, retrouvé aux Archives municipales de Sainte-Tulle, à la Mairie de Sainte-Tulle. Sa date de naissance est confirmée dans la liste des médecins, docteurs en chirurgie, etc., liste dressée en exécution de l'article XXVI de la loi du 19 ventôse an XI (10 mars 1803), Archives Départementales des Bouches-du-Rhône, cote 5M1.
- ²⁹ Ducros Cadet, *Mémoire sur le traitement de la phthisie non héréditaire et de diverses affections nerveuses*, Senès, Marseille, 1840. Il s'agit de Christophe-Fortuné Ducros.
- ³⁰ Lettre de Christophe-Fortuné Ducros, datée du 18 janvier 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 18 janvier 1847.
- ³¹ L'écriture de Christophe-Fortuné Ducros, très étalée, est particulièrement difficile à déchiffrer. Christophe-Fortuné est le frère de Jean-Baptiste-Antoine Ducros, professeur d'anatomie et de clinique médicale de l'École de médecine de Marseille, médecin des Prisons et du Lazaret, décédé à Marseille et inhumé à Sainte-Tulle. Pour une biographie de Jean-Baptiste-Antoine Ducros, consulter l'article nécrologique publié dans le *Bulletin de la Société Médicale de Marseille*, 1859, pp. 47-48. Voir aussi : Roman d'Amat & R. Limouzin-Lamothe, *Dictionnaire des biographies françaises*, 1967, t. 11, p. 1330. C. Sachaile (De Labarre), *Les Médecins de Paris jugés par leurs œuvres ou Statistique scientifique et morale des médecins de Paris*, Paris, 1845, pp. 261-263. Sachaile est très critique à l'égard des travaux scientifiques de Christophe-Fortuné Ducros. Il ne l'aime guère, trouve que ses écrits sont prétentieux et bizarres.
- ³² Mémoire autographe de Christophe-Fortuné Ducros, daté du 14 mars 1846, « Étude physiologique de l'éther sulfurique d'après la méthode buccale et pharyngienne chez l'homme et chez les animaux », A.A.d.S., pochette de séance du 16 mars 1846. Le C.R.A.S. du 16 mars 1846, vol. XXII, p. 497, le résume en six lignes. Le 20 décembre 1841, Ducros avait commencé la lecture d'un mémoire se rapportant aux recherches expérimentales qu'il avait menées sur la médication pharyngienne chez l'Homme et chez les animaux. Faute de temps, cette lecture n'a pas été terminée. Voir C.R.A.S., 1841, vol. XIII, p. 1150.
- ³³ Pierre-Théodore Saint-Genez, *Nouvelles expérimentations sur les alcalis végétaux ; effets obtenus*, Thèse de Pharmacie, Imprimerie Poussielgue, Paris, 1842, 119 pp. Le jury de thèse était composé par Caventou et Gaultier de Claubry, premiers maîtres de Saint-Genez, Portets, professeur à l'école de Droit, Corriol, pharmacien et prédécesseur de Saint-Genez.
- ³⁴ Note autographe de Christophe-Fortuné Ducros, « Rapidité thérapeutique et innocuité intoxicatrice de l'extrait de belladone dans l'éther sulfurique, d'après la méthode buccale et pharyngienne pour les toux quinteuses de la bronchite et de la phtisie acquise non héréditaire », A.A.d.S., pochette de séance du 18 janvier 1847.
- ³⁵ Extrait de la note de Christophe-Fortuné Ducros, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, p. 74. Voir aussi : *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 74-75. Et le rapport de la séance du 19 janvier 1847, *Bull. A.M.*, 1846-47, p. 282.
- ³⁶ Note autographe de Christophe-Fortuné Ducros, datée du 2 mars 1846, « Innocuité intoxicatrice et rapidité d'action thérapeutique presque instantanée du sulfate de quinine dans l'éther à faible dose, avec guérison, d'après la méthode buccale et pharyngienne dans les fièvres intermittentes pernicieuses, dans les fièvres intermittentes simples et dans les tics douloureux de la tête », A.A.d.S., pochette de séance du 2 mars 1846. Un résumé succinct a été publié dans le C.R.A.S., 1846, vol. XXII, p. 374.
- ³⁷ Mémoire autographe de Christophe-Fortuné Ducros, daté du 14 mars 1846, « Étude physiologique de l'éther sulfurique d'après la méthode buccale et pharyngienne chez l'homme et chez les animaux », A.A.d.S., pochette de séance du 16 mars 1846, déjà cité.
- ³⁸ Il s'agit probablement d'une descendante de Guillaume de Séran, qui épousa Marguerite de Percy, en 1593. Le château de Séran, à Andrieu (Calvados), eut comme premier propriétaire Percy, cuisinier de Guillaume le Conquérant. Il fut mis en vente à la Révolution, récupéré par les Séran à la Restauration et endommagé au cours du débarquement de 1944.
- ³⁹ Au sujet de la morphine, voyez Ernst Freiherrn von Bibra, *Die Narkotischen Genussmittel und der Mensch*, Nurnberg, 1855, pp. 228-232.

- ⁴⁰ Manuscrit autographe de Christophe-Fortuné Ducros, « Traitement de la surdi-mutité, de la surdité, de la phtisie gutturale ou phtisie acquise et de diverses affections nerveuses par la cautérisation pharyngienne et par d'autres médicaments secondaires adjuvantes », 94 pages, A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1841.
- ⁴¹ Lettre de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1841.
- ⁴² Ducros abandonna ensuite ces travaux, pour s'occuper, pendant quelques mois, de recherches fondamentales sur les fonctions de la peau chez l'homme et chez les animaux, en portant son attention sur l'application de plaques métalliques sur les téguments des animaux. Ce mémoire de 30 pages a été conservé. A.A.d.S., pochette de séance du 20 septembre 1841.
- ⁴³ Pour en savoir plus, consulter l'ouvrage collectif de F. Legent, D. Gourevitch, E. Verry, A. H. Morgon et O. Michel, *Prosper Menière, Auriste et érudit, 1799-1862*, Flammarion Médecines-Sciences, Paris, 1999. Le mémoire de Prosper Menière, « De l'auscultation appliquée au diagnostic des maladies de l'oreille », a été lu à l'Académie de médecine, le 5 mai 1856, et publié dans la *Gaz. Med. Paris*, 1859, pp. 333-337.
- ⁴⁴ Pierre-Théodore Saint-Genез, *Nouvelles expérimentations sur les alcalis végétaux ; effets obtenus*, Thèse de Pharmacie, Imprimerie Poussielgue, Paris, 1842, op. cit.
- ⁴⁵ Mémoire autographe de Christophe-Fortuné Ducros, « Emploi de l'action vitale de la douleur et des sensations en thérapeutique », A.A.d.S., pochette de séance du 14 octobre 1844. Une synopsis a été publiée dans le *C.R.A.S.*, 1844, vol. XIX, pp. 751-752.
- ⁴⁶ Le château d'Eu, résidence d'été de Louis-Philippe, roi des Français, vient d'être rénové.
- ⁴⁷ Lettre de Christophe-Fortuné Ducros, datée du 10 octobre 1844, A.A.d.S., pochette de séance du 14 octobre 1844.
- ⁴⁸ Antoine-Étienne-Renaud-Augustin Serres, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 75. Serres était médecin à l'hôpital de la Pitié, rue Copeau, près du Jardin des Plantes, et professeur d'anatomie humaine au Muséum d'histoire naturelle.
- ⁴⁹ Lettre autographe de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847, présentée, en séance, le 1^{er} février 1847.
- ⁵⁰ Note autographe inédite de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., pochette de séance 8 février 1847. Seul son titre figure dans le *C.R.A.S.* du 25 janvier 1847, vol. XXIV, p. 128.
- ⁵¹ Manuscrit de Pierre-Théodore Saint-Genез, A.A.d.S., pochette de séance du 19 avril 1847. Dans le *C.R.A.S.* du 19 avril 1847, vol. XXIV, pp. 697-698, le rapporteur se contente de mentionner le fait.
- ⁵² Note autographe de Pierre-Théodore Saint-Genез du 5 mai 1847, A.A.d.S., pochette du 5 mai 1847.
- ⁵³ Se reporter au résumé des remarques de Pierre-Théodore Saint-Genез, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 697-698.
- ⁵⁴ Lettre et mémoire autographe de Christophe-Fortuné Ducros du 5 mai 1847, A.A.d.S., pochette du 5 mai 1847.
- ⁵⁵ Lettre autographe inédite de Saint-Genез, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847.
- ⁵⁶ Note de Mérat, *Bull. A.M.*, 1846-47, pp. 282-283.
- ⁵⁷ La Commission chargée de l'examen des travaux envoyés et admis au concours pour le prix de médecine et de chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1847 a été formée en 1848. Elle eut une double tâche, car elle fonctionna également pour l'examen et l'appréciation d'ouvrages scientifiques adressés en 1848, soit au total pour un nombre supérieur à cinquante mémoires. Cette commission était composée de Duménil, Flourens, Rayer, Magendie, Serres, Andral, Velpeau, Lallemand, et Roux, son rapporteur.
- ⁵⁸ Lettre de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., Prix de Médecine et de Chirurgie, Concours du Prix Montyon, année 1847.
- ⁵⁹ Lettre de Menière sur l'action des vapeurs d'éther dans quelques cas de surdité, *Bull. A.M.*, 1847, pp. 274-278, Voir aussi : *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 35 ; *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 76 ; *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 52.

- ⁶⁰ Voyez Wilhelm Heinrich Kramer, *Traité des maladies de l'oreille*, traduit de l'allemand par L. Bellefroid, édition H. Cousin, Bruxelles, 1840. En 1848, peu satisfait de la traduction de l'auteur belge, Proper Menière assura sa propre traduction à partir de la version anglaise de Sir James Risdon Bennett, publiée à Londres, en 1837. Les dernières éditions du traité de Kramer ont été présentées par Madame le professeur Danièle Gourevitch, au cours des conférences qu'elle donne à l'École Pratique des Hautes Études, IV^e section, en Sorbonne, Paris.
- ⁶¹ Jean-Marc-Gaspard Itard (1774-1868), *Traité des maladies de l'oreille et de l'audition*, Méquignon-Marvis, 2 vol., Paris, 1821, p. 242. Oraison, sa ville natale, lui a rendu hommage en appelant l'un de ses collègues d'enseignement public par son nom.
- ⁶² F.-G. Boisseau, Résumé du *Traité des maladies de l'oreille et de l'audition*, de J.-M. G. Itard, *Journal Universel des Sciences Médicales*, t. 24, 1821, pp. 199-219.
- ⁶³ Francis Sibson, *The London Medical Gazette*, 1847, p. 359.
- ⁶⁴ Rapport de séance du 19 janvier 1847, à l'Académie de médecine, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 35, et *Bull. A.M.*, 1846-1847, vol. XII, p. 284.
- ⁶⁵ Lettre d'Alexandre-Paul-Louis Blanchet, A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1847.
- ⁶⁶ En 1856, Alexandre-Paul-Louis Blanchet habitait 6, rue des Beaux-Arts, à Paris.
- ⁶⁷ Lettre de Philip Heintz Wolff, A.A.d.S., pochette de séance du 19 avril 1847. Un résumé succinct a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 697.
- ⁶⁸ Ce mémoire de Philip Heinz Wolff, de 117 pages manuscrites, a été conservé. A.A.d.S., pochette de séance du 6 janvier 1845.
- ⁶⁹ Hubert-Marcelin-Émile Valleroux, *Mémoire sur le catarrhe de l'oreille moyenne et sur la surdité qui en est la suite, avec l'indication d'un nouveau traitement*, J.-B. Baillière, Paris, 1843.
- ⁷⁰ Méthode qui consiste à bloquer l'expiration, en bouchant le nez et en fermant la bouche, après avoir inspiré profondément. Cette manœuvre provoque une insufflation d'air dans la caisse du tympan.
- ⁷¹ Joseph-François Malgaigne, Académie de médecine, séance du 12 janvier 1847, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 23.
- ⁷² Comme nous le montre l'arbre généalogique de la famille Fisher, Francis Willis Fisher est né le 21 septembre 1821, à Dedham, Norfolk, Massachusetts. Il est le fils de Freeman Fisher (né à Needham, en 1787 - décédé à Dedham, en 1860) et de Mary Godfrey Bronson (née à Milford 1820-décédée à Dedham, en 1885). Voir aussi : Marguerite Zimmer, « Le rôle du dentiste Christopher Starr Brewster et de certains médecins d'origine américaine dans les débuts de l'anesthésie », *Histoire des Sciences Médicales*, 2000, T. XXXIV, n° 3, pp. 231-248.
- ⁷³ Henry Willard Williams, né le 11 décembre 1821, à Boston, décédé le 13 juin 1895, est le fils de Willard Williams et de Betsy Osgood. Il séjourna pendant trois ans en Europe et retourna à Boston, en 1849, après avoir étudié l'ophtalmologie chez Julius Sichel et Louis-Auguste Desmarres, à Paris. En 1867, Henry Willard Williams introduit les sutures de la cataracte en ophtalmologie.
- ⁷⁴ « Appareils à inhalation de la vapeur d'éther », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847 ; n° 9, p. 76.
- ⁷⁵ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation d'éther*, chez Charrière, Paris, 1847.
- ⁷⁶ L'officier de santé Fischer ne figure pas sur la liste des dentistes du *Bottin* de 1847, ce qui prouve qu'il n'exerçait pas la profession dentaire. Consulter les Archives Départementales de Paris, cote 2Mi3/16.
- ⁷⁷ Gustave-Eugène Gogué, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, n° 9, pp. 39-40. Gogué était membre de la Société anatomique. Il meurt après une courte maladie, le 25 novembre 1847. Ses obsèques eurent lieu le samedi 27 novembre, à 2 heures de l'après-midi, en la chapelle de l'hôpital Saint-Louis, comme le révèle la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 584.
- ⁷⁸ Remarques de M. Velpeau à l'occasion des précédentes communications, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 76-78.
- ⁷⁹ Alfred-Armand-Marie Velpeau, séance du 12 janvier 1847, *Bull. A.M.*, 1847, p. 264.

- ⁸⁰ On se reportera au procès verbal, n° 1253, séance du 12 janvier 1847, signé par Louis-Jacques Bégin et François Mélier, liasse 3 B, ainsi qu'aux procès-verbaux de 1844 à fin mars 1847, registre vert de l'Académie de médecine.
- ⁸¹ Rapport de l'Académie de médecine de Paris, séance du 12 janvier 1847, *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 50.
- ⁸² Lettre de John Ware à John Forbes, extraite de la *Revue médicale anglaise et étrangère* (n° XIV), *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 19.
- ⁸³ Lettre de Francis Willis Fisher, *Boston Medical and Surgical Journal*, 1847, vol. XXXVI, pp. 109-113. Cité par Richard H. Ellis dans l'introduction de l'ouvrage *The case books of Dr. John Snow*, Medical history, Supplement n° 14, Wellcome Institute for the History of Medicine, London, 1994, note n° 8, p. X.
- ⁸⁴ Charles Thomas Jackson fit une communication sur le sujet, le 2 mars 1847, lors de la 292^e réunion de l'*American Academy of Arts and Sciences*. Voyez les *Proceedings*, 1846-1848, t. I, p. 56. Il est intéressant de noter que le 1^{er} décembre 1846, Jackson a présenté à ses collègues quelques spécimens de fulmicoton (ou nitrocellulose), entrant dans la composition de la dynamite. Voyez les *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*, 1846-1848, t. I, p. 43.
- ⁸⁵ À ce propos, il est important de rappeler que l'université de Harvard, à Boston, ne reconnaîtra l'importance de la spécialité dentaire et n'ouvrira une École dentaire qu'à partir du 17 juillet 1867, un vœu exprimé par Nathan Cooley Keep, en 1865. Pour l'historique des premières Écoles dentaires américaines, consulter les *Transactions of the Fourth International Dental Congress*, 1904, Section VII, press of *The Dental Cosmos*, Philadelphia, 1905, pp. 289-381. La première école dentaire du monde a ouvert ses portes en 1839, à Baltimore, à l'instigation de Horace H. Hayden et de Chapin Aaron Harris. En 1845, une seconde École dentaire, l'*Ohio Dental College*, est créée à Cincinnati. Puis, en 1850, le *Philadelphia College of Dental Surgery*. Robert Arthur et Josiah Foster Brewster Flagg, le plus jeune fils de Josuah Flagg, faisaient alors partie du groupe de personnes impliquées dans ce courant novateur.
- ⁸⁶ John Collins Warren, « The influence of anaesthesia on the surgery of the nineteenth century », in *Transactions of the American Surgical Association*, (Philadelphia : *The American Surgical Association*, 1897 ; réédition n. d.), p. 18.
- ⁸⁷ James Jackson avait lui-même été l'élève d'Edward Augustus Holyoke, de Salem, et de Sir Astley Cooper. En 1817, ce personnage de nature impulsive est nommé premier médecin du *Massachusetts General Hospital*. Voyez Jacob Bigelow et Holmes, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1867-68, n° 77, pp. 106-109 et *The Medical Record of New York*, 1867, vol. II, p. 334.
- ⁸⁸ Walter Channing, « John Dix Fisher, M. D. », *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1850, vol. XLII, pp. 117-121. Channing fut l'un des premiers médecins des États-Unis à avoir utilisé les inhalations de l'éther pour faciliter un accouchement.
- ⁸⁹ John Dix Fisher, « Obituary », *Medical communications of the Massachusetts Medical Society*, 1854, t. VIII, pp. 123-124.
- ⁹⁰ Anthony Lax Fisher, *Dissertation sur la variole*, Thèse de Médecine de Paris, n° 222, 1829. Anthony Lax Fisher était membre du *Royal College of Surgery*, de Londres et de la Société Anatomique de Paris.
- ⁹¹ L'adresse d'Anthony Lax Fisher figure sur la liste des souscripteurs d'un ouvrage d'Alexander Thomson, de Cambridge, consacré à l'anatomie herniaire. Cette liste est datée du 23 novembre 1833. Archives Départementales de Tours, cote 2X 24. Les *Almanachs Royaux de Paris*, de A. Guyot et Scribe, indiquent qu'en 1842, Anthony Lax Fisher habite toujours 24, place Vendôme, à Paris.
- ⁹² John Dix Fisher créera ensuite la *Perkins Institution for the Blind*. Il est aussi l'un des membres les plus actifs de la *Boston Society for Medical Improvement*.
- ⁹³ En 1828, John Ware est le co-éditeur du *Boston Journal of Philosophy and the Arts* et du *Boston Medical and Surgical Journal*, membre du comité Rumford de l'*American Academy of Arts and Sciences*. En 1831, il rédige un essai sur l'historique et le traitement du delirium tremens.

- Ware s'est également intéressé à l'hémoptyisie. En 1846, Ware était chargé de l'enseignement de la Théorie et pratique médicale à l'Université de Harvard. Consulter Burton Lee Thorpe, *History of Dental surgery, Biographies of pioneer american dentists and their successors*, 1910, vol. III, pp. 122-128.
- ⁹⁴ Cette lettre, datée du 29 novembre 1847, et extraite de la revue *The British and Foreign Medical Review*, 1847, vol. XXIII, p. 309, sera publiée dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, le 12 janvier 1847, p. 19.
- ⁹⁵ C'est ce qui arriva le vendredi 22 février 1850. Le lendemain, ressentant des symptômes fébriles, John Dix Fisher appela Bigelow et, devant l'aggravation de son état, exprima le désir d'être transporté chez son frère, Alvan Fisher, un artiste peintre, installé Temple Place, à Boston. Au sujet des liens d'Alvan Fisher et du collectionneur Daniel Wadsworth, de Hartford, voyez Marguerite Zimmer, « Rôle du dentiste Christopher Starr Brewster et de certains médecins d'origine américaine dans les débuts de l'anesthésie », *Histoire des Sciences Médicales*, 2000, t. XXXIV, n° 3, pp. 231-248. Au cours de sa maladie, John Dix Fisher a reçu la visite des Drs. Jackson, senior et junior, ainsi que celle de Whitney, de Dedham. Il s'agissait probablement de James Jackson, et de John Barnard Swett Jackson. James Jackson Junior, qui fut l'élève de Louis et d'Andral, en 1832, n'a pas pu être présent, car il est décédé en 1835. Consultez Olivier Wendell Holmes, *Medical Essays 1842-1882*, Boston and New York, 1892, IX, pp. 420-440. L'affection de John Dix Fisher progressa rapidement. Il mourut le 2 mars 1850, une semaine après sa visite à Milton. Voyez Walter Channing, « Of the medical profession, and of its preparation. An introductory lecture read before the Medical Class of Harvard University », Nov. 5 1845, *The Boston Medical and Surgical Journal*, vol. XXXIII, pp. 309-317.
- ⁹⁶ « Obituary, John D. Fisher », *Medical Communications of the Massachusetts Medical Society*, 1840-54, Boston, 1854, vol. VIII, pp. 123-124, op. cit.
- ⁹⁷ Francis Willis Fisher, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1847, vol. 36, pp. 109-113, op. cit.
- ⁹⁸ Christopher Starr Brewster est né à Norwich, à 60 km environ de Hartford, le 7 juin 1799. Il était le fils de Fanny Starr et du tanneur Seabury Brewster (1754, à Kingston-1847, à Norwich). Christopher Starr décèdera à Versailles, le 15 décembre 1870, à l'âge de 71 ans. Voir *The Dental Cosmos*, 1871, pp. 95-96, « Le docteur Brewster », *L'Art dentaire*, 1857, vol. I, pp. 26-28, et Jacques R. Fouré, « Franco-American professional interrelationship in dentistry », *I.C.D., Sc. Ed. Bull.*, 1973, vol. VI, n° 2, pp. 12-15. À partir de 1833, Brewster ouvrira un cabinet dentaire prestigieux, 11, rue de la Paix, à Paris. Les membres des familles royales européennes viennent s'y faire soigner. Parmi eux, le roi Louis-Philippe, la reine Marie-Amélie et leurs enfants, Prosper Mérimée, Honoré de Balzac, George Sand et le peintre Eugène Delacroix. Voir Henri Morgenstern, « *Les conditions d'exercice de l'art dentaire en France au XIX^e siècle* », thèse de Paris, n°1345/20465, 1996. Le 22 décembre 1842, Balzac écrit à Madame Hanska, « Hier, je suis allé chez le fameux dentiste Brewster et il faut prendre un parti sur mes dents ». Cité dans Balzac et la médecine de son temps, catalogue de l'Exposition de Paris du 5 mai au 29 août 1976, n° 71. Le nom de Brewster apparaît sur la liste des praticiens de Paris qui ont fondé la Société de Chirurgie dentaire de Paris, le 25 mai 1845. Voir : Audibrant, *Fondation de la Société de chirurgie dentaire de Paris*, chez l'auteur, 2, rue de Vallois-Palais-Royal, Paris, 1847. Il figure aussi dans le *Bottin de Paris* pour l'année 1847, p. 401, Archives départementales de Paris, cote 2Mi3/16. Brewster aurait enseigné l'art dentaire à Josuah Tucker, l'un des douze dentistes de Boston, signataires du manifeste sur les droits des inventeurs, dans lequel ils s'opposèrent au brevet pris par Morton. Voir : Stephen D. Small, « Creating an historical narrative », *The History of Anaesthesia, Third International Symposium proceedings*, éd. B. Raymond Fink, Lucien Morris & C. R. Stephen, Atlanta, 1992, pp. 367-373. En 1847, Brewster prépare déjà sa future retraite. À l'automne de la même année, au cours de l'Exposition annuelle de l'Institut Franklin, il rencontre Thomas Wiltberger Evans (1823-1897), de Lancaster (Pennsylvanie).
- ⁹⁹ La date du 15 décembre est bien précisée dans la lettre de Francis Willis Fisher, ce qui lève le

- doute sur le jour exact de la première opération sous anesthésie à l'éther sulfurique en France, certains auteurs ayant prétendu que Jobert de Lamballe l'avait réalisée le 21 décembre 1847.
- ¹⁰⁰ L'appareil de Morton a été équipé d'une valve, la veille du 16 octobre 1846. L'idée de ce rajout, qui permettait de prévenir toute contamination de l'éther sulfurique par l'air expiré retournant dans le globe, était due à Augustus A. Gould. Voir Wilbur F. Litch, *Anaesthesia and Anaesthetics*, 1887, vol. III, p. 39.
- ¹⁰¹ Gustave-Eugène Gogué, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, n° 9, pp. 39-40.
- ¹⁰² Rapport des Travaux académiques de l'Académie de médecine, *Arch. gén. Méd.*, 1847, vol. I, pp. 264-272.
- ¹⁰³ Anonyme, *The Medical Times*, 1847, pp. 344-345.
- ¹⁰⁴ Son nom apparaît sur la liste des dentistes de Paris, en 1847, Archives départementales de Paris, cote 2Mi3/16.
- ¹⁰⁵ Christophe-François Delabarre (1764-1862), docteur en médecine, chirurgien-dentiste du Roi (en survivance), chirurgien de Monsieur frère du Roi, de S. A. R. la duchesse de Berry et médecin dentiste de l'hospice des orphelins.
- ¹⁰⁶ Ambroise-Philippe-Léon Auvity était aide-major des dragons de l'Impératrice, puis chirurgien de l'hôpital des Enfants-Trouvés. Il habitait au 21 bis, Quai Voltaire, à Paris.
- ¹⁰⁷ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Gazette des Hôpitaux. Civils & Militaires*, 1847, p. 51.
- ¹⁰⁸ James Henry Bennet, *Nice Médical*, 1894-95, n° 19, pp. 41-45 ; « Obituary, James Henry Bennet », *Transactions of the obstetrical society of London*, 1893, n° 34, pp. 40-48 ; Timothy Holmes, « Obituary of James Henry Bennet », *Medico-surgical Transactions*, 1892, n° 75, pp. 16-17.
- ¹⁰⁹ Il s'agit de la lettre que Pickwey W. Ellsworth avait publiée dans le *Boston Medical and Surgical Journal*, le 16 décembre 1846. Dans cette lettre, datée du 9 décembre 1846, Ellsworth prenait la défense de Horace Wells, en affirmant que ce dernier fut le premier dentiste de Hartford à s'être servi du protoxyde d'azote pour faire des extractions dentaires, qu'il avait dépensé de l'argent et beaucoup d'énergie à cet effet et que ce n'est qu'après avoir fait tout cela qu'il avait présenté sa découverte au monde médical. Pickwey W. Ellsworth fut primé par la Société médicale du Connecticut pour son « Essay on scarlet fever », *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1845, vol. 33, pp. 269-277 ; 289-297 ; 317-322 ; 337-341.
- ¹¹⁰ Il s'agit de la lettre que Horace Wells avait envoyée au *Galignani's Messenger*, le 18 février 1847.
- ¹¹¹ Erastus Edgerton Marcy, médecin-homéopathe, avait conseillé à Wells d'abandonner l'éther et de se contenter de l'emploi du protoxyde d'azote. Dès 1844, Marcy avait parlé de l'éther au professeur Revere, de New York, afin qu'il en informât le professeur Pattison et lui demandât de tester les propriétés de ce gaz.
- ¹¹² James Henry Bennet, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 265-266.
- ¹¹³ Lettre de Horace Wells, dans Henry J. Bigelow, « A History of the Discovery of Anaesthesia », présenté par Edward H. Clarke, Henry J. Bigelow, Samuel D. Gross, T. Gaillard Thomas, J. S. Billings, *A Century of American Medicine (1776-1876)*, Édition Henry C. Lea, 1876, p. 85.
- ¹¹⁴ Henry Wood Erving, *The discoverer of anaesthesia : Dr. Horace Wells of Hartford*, Tercentenary commission of the State of Connecticut, 1933.
- ¹¹⁵ James Henry Bennet, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 471-474.
- ¹¹⁶ Horace Wells, *History of the discovery of the application of nitrous oxide gas, ether and other vapors for surgical operations*, éd. J. Gaylord Wells, Corner Main & Asylum Street, Hartford, 1847.
- ¹¹⁷ Henry J. Bigelow, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1873, pp. 610-612.
- ¹¹⁸ Henry J. Bigelow, « A History of the Discovery of Anaesthesia », dans Edward H. Clarke, Henry J. Bigelow, Samuel D. Gross, T. Gaillard Thomas, J. S. Billings, *A Century of American Medicine (1776-1876)*, édition Henry C. Lea, 1876, op. cit.
- ¹¹⁹ James Henry Bennet, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 217-218. La lettre, qu'il publie dans

- The Lancet* du mois de février 1848, est accompagnée des copies des deux lettres qu'il avait reçues de Pickwey W. Ellsworth et de John S. Butler. Dans un autre courrier, Ellsworth écrivit plus longuement à Brewster.
- ¹²⁰ Succession directe et entre époux de Christopher Starr Brewster, n° 191, 192, Archives des Yvelines, série 9Q 5278. Je voudrais remercier ici Monsieur Arnaud Ramières de Fortanier, conservateur du patrimoine, et son équipe, qui m'ont aidée dans la recherche de l'acte de décès et du testament de Christopher Starr Brewster.
- ¹²¹ 16 mai 1871, Dépôt du testament de Mr. Brewster, Archives des Yvelines, 3E Versailles, Savomé, 96 (cote provisoire). Premier document, n° 23867. Christopher Starr Brewster rédigea son testament olographe en 1858, en faveur de son épouse Anna Maria, à laquelle il accordait, après son éventuel décès, l'usufruit de la moitié de ce qu'il possédait en France. Un post-scriptum, en date du 10 janvier 1870, précise que leurs trois enfants, Louis Seabury James Brewster, Henry Bennet et Mary Catherine (les deux derniers étaient mineurs au moment du décès de leur père), se doivent de respecter la volonté de leur père et de ne pas réclamer leur part à leur mère pendant toute la durée de la vie de cette dernière. De confession protestante, Brewster émet, dès 1858, des vœux pour que son enterrement soit des plus simples. Pas de cérémonies, pas de deuil après sa mort, « regardant cette habitude comme ridicule chez le riche et fort, onéreux pour le pauvre ». Anna Maria a 48 ans au moment du décès de son mari.
- ¹²² Barbara M Duncum, *The development of inhalation anaesthesia*, London, Oxford University Press, 1947, pp. 130-65 et Richard H. Ellis, « Early ether anaesthesia—the enigma of Robert Liston », dans *Essays on the History of Anaesthesia*, edited by A. Marshall Barr, Thomas B. Boulton & David J. Wilkinson, International Congress and Symposium series 213, 1996, pp. 23-30.
- ¹²³ Francis Boott, *The Lancet*, 1847, vol. 1, pp. 5-8.
- ¹²⁴ Sous Medical Intelligence, « Animal magnetism—discovery of a new hypnopoietic », *The London Medical Gazette*, 1846, vol. III, n° 38, pp. 1085-1086. La Gazette annonce d'ailleurs dans le numéro suivant qu'elle a été la première à faire connaître la découverte américaine au public.
- ¹²⁵ Art. VIII, *The Edinburgh Medical and Surgical Journal*, 1847, p. 512.
- ¹²⁶ Henry Jacob Bigelow, *The Medical Times*, 1847, pp. 271-273. Also in : Henry Jacob Bigelow, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 5-8.
- ¹²⁷ Rubrique Bulletin des Hôpitaux, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. 32, pp. 55-59.
- ¹²⁸ « Report of a committee on the subject of inhaling the vapour of sulphuric ether to prepare patients for surgical operations », *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 172-175. Voir aussi : Wilbur F. Litch, *Anaesthesia and Anaesthetics*, 1887, vol. III, pp. 42-43.
- ¹²⁹ Étienne-Frédéric Bouisson est né à Mauguio, dans l'Hérault, le 14 juin 1813. Il décèdera au château de Grammont, près de Montpellier, le 26 mai 1884, et fut inhumé dans le caveau de son beau-père, le docteur Bertrand, à Saint-André de Sangonis. Son *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique appliquée à la chirurgie et aux branches de l'art de guérir*, publié en 1850, a été récompensé, en 1853, par le Prix Monthyon de Médecine et de Chirurgie. Bouisson fut aussi l'un des correspondants de l'Académie des sciences, fondateur et président à vie de l'Académie des sciences et des lettres de Montpellier.
- ¹³⁰ Étienne-Frédéric Bouisson, *Gaz. Med. Paris*, 1849, pp. 120-125.
- ¹³¹ Anonyme, *The Lancet*, 1846, vol. II, p. 704.
- ¹³² « Correspondents », *The Lancet*, 1846, vol. II, p. 704.
- ¹³³ « Operations without pain », *The Medical Times*, 1846, p. 251.
- ¹³⁴ Anonyme, *The Medical Times*, 1847, pp. 330-331.
- ¹³⁵ Anonyme, *Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde*, 1847, vol. I, p. 15.
- ¹³⁶ Neuf numéros parurent au mois de janvier, ce qui laisse supposer qu'ils furent édités deux fois par semaine.
- ¹³⁷ « Opérations sans douleur ! », *Annales de thérapeutique médicale et chirurgicale et de toxicologie*, 1846-1847, t. 10, p. 399.

- ¹³⁸ « Operations without pain », *The Medical Times*, 1846, p. 251, op. cit.
- ¹³⁹ Liston's Case book, ou rapports opératoires manuscrits de Liston, récupérés par le panseur du *North Hospital* de Londres, Edward Palmer, et conservés à l'*University College Hospital*. Une main anonyme a dessiné le profil de Liston sur la couverture du livre.
- ¹⁴⁰ Le toxicologue Francesco Rognetta connaît bien cet arbre, dont le poison est utilisé au cours de la chasse par les indigènes des îles de la Sonde.
- ¹⁴¹ Francesco Rognetta, *Annales de thérapeutique médicale et chirurgicale et de toxicologie*, 1846-1847, n° 11, p. 416-417.
- ¹⁴² Francesco Rognetta, *Annales de thérapeutique médicale et chirurgicale et de toxicologie*, 1846-1847, n° 11, p. 437.
- ¹⁴³ Anonyme, *The Medical Times*, 1847, p. 291.
- ¹⁴⁴ « Nouvelles - Faits divers », *L'Union médicale*, 1847, vol. I, p. 8.
- ¹⁴⁵ John Ware, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 19.
- ¹⁴⁶ Cette date, qui prête à confusion, car sa graphie est presque illisible dans la *Gazette des Hôpitaux*, a été confirmée dans le *Journal de Médecine, de chirurgie et de pharmacie de Bruxelles*, 1847, pp. 124-125.
- ¹⁴⁷ Anonyme, *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 3, pp. 41-42, op. cit.
- ¹⁴⁸ Anonyme, *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 25.
- ¹⁴⁹ Jules Guérin était chirurgien orthopédiste à l'hôpital des Enfants-Malades et dans sa clinique de la Muette.
- ¹⁵⁰ *Bull. A.M.*, séance du 12 janvier 1847, pp. 263-264 ; *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 23 ; *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 3, pp. 55-56 ; Éditorial de *L'Union Médicale*, 1847, vol. I, pp. 17-18 ; *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 49-50 ; *Revue médico-chirurgicale de Paris*, 1847, pp. 17-18 ; *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. 32, pp. 57-58 ; *Journal de Médecine, de chirurgie, et de pharmacie de Bruxelles*, 1847, pp. 124-125 ; *The Medical Times*, 1847, p. 325.
- ¹⁵¹ Manuscrit des procès-verbaux de l'Académie de médecine, 1844 à mars 1847, n° 1253.
- ¹⁵² Rapport de la séance du 12 janvier 1847, *Bull. A.M.*, 1847, p. 264.
- ¹⁵³ Procès-verbal de l'Académie de médecine, séance du 12 janvier 1847, déjà cité.
- ¹⁵⁴ Anonyme, Paris, le 20 janvier 1847, *L'Union Médicale* ; vol. I, p. 29.
- ¹⁵⁵ Article 3321, *Journal de Médecine et de chirurgie pratique*, 1847, vol. XVIII, pp. 49-63.
- ¹⁵⁶ Henri Mondor, *Anatomistes et chirurgiens*, Paris, 1949, pp. 322-368.
- ¹⁵⁷ Gustave-Eugène Gogué, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, vol. IX, pp. 29-30.
- ¹⁵⁸ Philibert-Joseph Roux, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 27. En 1833, Roux, membre de l'Institut, membre de la Faculté de médecine de Paris, habite rue des Saints-Pères, à Paris, comme l'atteste le registre des souscriptions d'un livre sur l'anatomie des hernies, d'Alexander Thomson. Archives départementales de Tours, cote 2 X 246.
- ¹⁵⁹ Philibert-Joseph Roux, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 75. Voir aussi *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 78-79 et *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 36.
- ¹⁶⁰ C, *The Boston Medical & Surgical Journal*, 1894, vol. CXXXI, n° 19, p. 475.
- ¹⁶¹ La maison Lüer a été fondée en 1837. Les successeurs de furent F. et W. Wulfgang Lüer.
- ¹⁶² Manuscrit autographe de Philibert-Joseph Roux, « Sur les effets de l'éther », Bibliothèque de l'Académie de médecine, Ms. 198 (1113) Fol. 75. Le texte de Roux a été publié le 1^{er} février 1847, dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 145-149.
- ¹⁶³ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *C.R.A.S.*, 1847, vol. 24, pp. 76-78.
- ¹⁶⁴ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 75.
- ¹⁶⁵ Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin Serres, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 75.
- ¹⁶⁶ Procès verbal n° 1255, 26 janvier 1847, Liasse 3 B, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ¹⁶⁷ Francis Willis Fisher, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1847, p. 112.

- ¹⁶⁸ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation de la vapeur d'éther*, Paris, 1847, p. 2., op. cit.
- ¹⁶⁹ Gustave-Eugène Gogué, observation I, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 62-63.
- ¹⁷⁰ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation de la vapeur de l'éther*, 1847, p. 2., op. cit.
- ¹⁷¹ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Notice sur les instruments modifiés ou confectionnés*, chez Charrière, Paris, 1834. Pour la biographie de Charrière, on consultera E. Foucaud, *Biographies*, 1841.
- ¹⁷² Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Extrait du Catalogue de la Maison Charrière, Exposition nationale de l'industrie de 1844*, Imprimerie Fain et Thunot, Paris, 1847.
- ¹⁷³ Auguste-Théodore Vidal (de Cassis), *Gaz. Hôp. Civ. Milit. de Paris*, 1847, p. 39. Anonyme, *L'Union Médicale*, 1847, p. 33.
- ¹⁷⁴ Philibert-Joseph Roux, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 27.
- ¹⁷⁵ Charles Pajot, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, p. 39.
- ¹⁷⁶ Remarques d'Alfred Velpeau et de Philibert-Joseph Roux, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 77-79. Anonyme, *L'Union Médicale*, 1847, p. 40.
- ¹⁷⁷ Lettre et note autographe de Blanche, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847. Cette note a fait l'objet d'un résumé de neuf lignes dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 191. L'éloge académique de A. Blanche a été prononcé par Vingtrinier, en 1850. Voir AM - 256, Académie de médecine. Blanche était membre de l'Académie des sciences, lettres et arts de Rouen, correspondant de l'Académie nationale de médecine, membre du Conseil de salubrité, de plusieurs sociétés savantes, chirurgien-major de la Légion, membre du Conseil municipal, chevalier de la Légion d'honneur.
- ¹⁷⁸ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation d'éther*, chez Charrière, Paris, 1847, p. 2, op. cit.
- ¹⁷⁹ Lettre autographe de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, A.A.d.S., pochette de séance du 25 janvier 1847.
- ¹⁸⁰ On trouvera un extrait de la notice du 11 février dans la notice du 27 mars 1847.
- ¹⁸¹ Note autographe inédite de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, A.A.d.S., pochette de séance du 25 janvier 1847.
- ¹⁸² Paul-E. Guersant, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 41. L'hôpital des Enfants malades recevait des enfants âgés de deux à quinze ans, atteints de maladies aiguës ou chroniques ou nécessitant des interventions chirurgicales. Les teigneux n'étaient pas acceptés. L'hôpital comptait 560 lits, dont 491 pour la médecine et 69 pour la chirurgie. La mortalité atteignait 1 sur 4,43 malades.
- ¹⁸³ Au sujet de la perte du souvenir de la souffrance, consulter l'article de Jacques Moreau, *L'Union Médicale*, 1847, pp. 83-84.
- ¹⁸⁴ Joseph-François Malgaigne, *Bull. A.M.*, séance du 19 janvier 1847, pp. 283-285 ; *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 35 ; *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 52.
- ¹⁸⁵ Note autographe de Pierre-Nicolas Gerdy, A.A.d.S., pochette de séance du 25 janvier 1847.
- ¹⁸⁶ Pierre-Nicolas Gerdy, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 125-128.
- ¹⁸⁷ Pierre-Nicolas Gerdy, Ms 114, T. IX, Fol. 68, Académie de médecine.
- ¹⁸⁸ Pierre-Nicolas Gerdy, *Bull. A.M.*, 1846-1847, vol. XII, pp. 303-306. Voir aussi : Gerdy, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, pp. 41-42 et Gerdy, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 96-97.
- ¹⁸⁹ Charles-Marie-Edme Pajot, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 39.
- ¹⁹⁰ Article 3321, *Journal de Médecine et de Chirurgie pratique*, 1847, pp. 51-52.
- ¹⁹¹ Alphonse-Marie-Guillaume Devergie, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* du 6 février 1847, vol. IX, p. 63. Devergie habitait 21 rue Richet, à Paris.
- ¹⁹² Gustave-Eugène Gogué, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* du 30 janvier 1847, p. 51.
- ¹⁹³ Fournier-Deschamps, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 52.
- ¹⁹⁴ Stanislas Laugier fut nommé chirurgien consultant du roi Louis-Philippe à partir de 1832,

- chirurgien de l'hôpital Necker en 1832, de l'hôpital Beaujon après 1836, de la Pitié entre 1848 et 1854, puis chirurgien de l'Hôtel-Dieu. En 1847-48, il demeurait 13, rue Neuve des Capucines, à Paris.
- ¹⁹⁵ Manuscrit autographe de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, A.A.d.S., pochette de séance du 25 janvier 1847.
- ¹⁹⁶ Mérat, *Bull. A.M.*, séance du 19 janvier 1847, pp. 281-285, note du bas de la page 284.
- ¹⁹⁷ « Appareils à inhalation de la vapeur d'éther - Appareil Charrière », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* du 13 février 1847, p. 76.
- ¹⁹⁸ Lettre autographe de A. Lüer, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847. Le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 185, précise que l'appareil de Lüer a toujours fonctionné de manière satisfaisante.
- ¹⁹⁹ On trouvera la liste des médecins, membres de la Société médicale allemande de Paris, dans Henri Meding & Aloyse Martin, *Recueil de travaux de la Société médicale allemande de Paris*, au siège de la Société et chez Victor Masson, Paris, 1855 et 1865.
- ²⁰⁰ Philibert-Joseph Roux, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 89-91.
- ²⁰¹ Stanislas Laugier, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 124-125.
- ²⁰² Stanislas Laugier, *ibid.* Voir aussi : Laugier, *Bull. A.M.*, 1847, vol. XII, p. 309-310 et Laugier, *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 5, pp. 96-97. Ou encore : Cottureau fils, *Journal de Chimie, de Médecine, de Pharmacie et de Toxicologie*, 1847, pp. 148-171.
- ²⁰³ Procès-verbaux des séances, Bibliothèque de l'Académie de médecine, 1847, n° 1255.
- ²⁰⁴ Thomas-Eugène-Éloi Renault était professeur et directeur de l'École de médecine vétérinaire d'Alfort, inspecteur général des écoles vétérinaires, membre de l'Académie de médecine et de la Société d'agriculture, membre correspondant pour la section d'économie rurale à l'Académie des sciences. Il meurt à Bologne, le 27 mai 1863, à l'âge de cinquante-huit ans, victime d'une fièvre pernicieuse, contractée lors d'une mission dans les marais Pontins, où sévissait le typhus des bêtes à cornes.
- ²⁰⁵ Procès-verbaux des séances, Bibliothèque de l'Académie de médecine, 1847, n° 1256.
- ²⁰⁶ Rapport de la séance de l'Académie des sciences du 8 février 1847, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 71.
- ²⁰⁷ Dossier biographique de Hermann Lebert, né à Breslau, le 9 juin 1813, décédé à Bex (Suisse), le 1^{er} août 1878. A.A.d.S. Lebert arrive à Paris, en 1846. Il y rencontre Guersant, et écrit, en 1847, un manuscrit intitulé : *Sur les maladies scrophuleuses et tuberculeuses*. Ce mémoire ne sera publié qu'en 1849. Ce travail fut couronné par le Prix Portal de l'Académie de médecine de Paris. Consulter : Edgar Goldschmid (Lausanne), « Über den medizinischen Aufschwung in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts. Mit einem Verzeichnis der Werke von Hermann Lebert (1813-1878) », *Gesnerus*, 1949, n° 6, pp. 17-33. En 1848, Lebert soigne les blessés lors des combats dans les rues de Paris. Consulter : Edgar Goldschmid, « Célébrités médicales », *Gesnerus*, 1952, n° 9, pp. 30-42. En 1852, alors que sévit l'épidémie de choléra-morbus, Lebert s'occupe des malades parisiens atteints de cette terrible maladie. Chevalier de la Légion d'honneur à l'âge de 36 ans, décoré de la Rosette à 46 ans, Lebert obtient, en 1853, le prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon. Le 4 juillet 1870, il est élu correspondant pour la section de médecine et de chirurgie. À partir de 1859, Lebert soigne les tuberculeux et s'occupe de l'organisation de la clinique médicale et de la polyclinique de l'hôpital de Breslau. En 1874, il quitte sa ville natale, après avoir été nommé professeur de clinique médicale aux universités de Zürich. Consulter : Hermann Lebert, *Médical Times & Gazette*, 1878, p. 232 ; p. 697, et Edgar Goldschmid, « The influence of the social environment on the style of pathological illustration », *Journal of the History of Medicine & Allied Sciences*, 1952, vol. VII, n° 3, pp. 258-270, et, plus récemment, Waldemara Kozuschka, *Geschichte der Medizinischen und Pharmazeutischen Fakultäten der Universität Breslau, sowie der Medizinischen Akademie Wroclaw in den Jahren 1702-2002*, Waldemar Kozuschek, Acta Universitatis Wratislaviensis N° 2434, Wroclaw, 2002, pp. 77-81.
- ²⁰⁸ Pour une approche historique concernant la Société des médecins allemands de Paris, voyez Michael Goerig, « The role of the 'Societas

- Medicorum Germanicorum Parisiensis' for the spread of Anaesthesia in Europe », *The Fourth International Symposium on the History of Anaesthesia Proceedings*, édition J. Schulte am Esch, M. Goerig, Hamburg, 1997, pp. 235-246.
- ²⁰⁹ *Recueil de travaux lus à la Société médicale allemande*, « Liste des médecins membres de la société médicale allemande de Paris », 1855, 1866, pp. VI-IX.
- ²¹⁰ Lettre autographe de Hermann Lebert, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847. Voir aussi la note du C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, p. 185.
- ²¹¹ Carl Reclam, *Zeitschrift für rationelle Medizin*, Heidelberg, 1847, pp. 38-57.
- ²¹² La liste de ces expériences a été publiée dans « Indications des expériences faites jusqu'à ce jour (vingt-six janvier) avec le secours de l'éther », *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 6, pp. 103-104.
- ²¹³ Se reporter en particulier à l'article d'un anonyme, *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 6, pp. 101-103 et T., *Abeille Médicale*, 1847, pp. 56-57.
- ²¹⁴ Carl Reclam, *Zeitschrift für rationelle Medizin*, Heidelberg, 1847, p.51, op. cit.
- ²¹⁵ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation de la vapeur d'éther*, chez Charrière, Paris, 1847, note page 5.
- ²¹⁶ Le nom du personnage, indiqué sous l'initiale D, dans la *Gazette Médicale*, 1847, n° 6, p. 103, nous est révélé par Carl Reclam.
- ²¹⁷ Marchal (De Calvi), H. Henot, *Recueil de mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacies militaires*, 1847, 2^e série, vol. 3, p. 262.
- ²¹⁸ Art. 3321, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1847, t. 18, pp. 55-56.
- ²¹⁹ Vaillandet, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 131-132.
- ²²⁰ John Snow, *The Medical Times*, 1847, p. 325.
- ²²¹ On trouvera une biographie de John Snow dans *Disciples of Aesculapius* de Sir Benjamin Ward Richardson, en 2 volumes, London, 1900. Cette édition comporte aussi la biographie de son auteur, rédigée par Georges Martin, fille de Sir Benjamin Ward Richardson.
- ²²² John Snow, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 120-121.
- ²²³ Anonyme, *Edinburgh Medical and Surgical Journal*, 1847, p. 509, op. cit.
- ²²⁴ Art. VIII, *Edinburgh medical and surgical journal*, 1847, p. 509, op. cit.
- ²²⁵ John Snow, *On the inhalation of the vapour of ether in surgical operations*, London, J. Churchill, 1847. Un original de cet ouvrage se trouve à la Bibliothèque Nationale de France. Un deuxième exemplaire pourra être consulté à la Bibliothèque Interuniversitaire de Médecine. Le 12 mai 1847, John Snow avait déjà communiqué les résultats de ses expériences d'éthérisation aux membres de l'*United Service Institution*. Consultez : John Snow, *The Lancet*, 1847, pp. 551-554.
- ²²⁶ Lettre autographe inédite de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, datée du 1^{er} février 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847.
- ²²⁷ En 1849, Jean-Pierre Bonnafont est médecin-major attaché aux salles militaires de l'hospice d'Arras, correspondant des Académies de médecine de Paris et de Madrid.
- ²²⁸ Jean-Pierre Bonnafont, *Bull. A.M.*, 1847, vol. XII, pp. 312-313.
- ²²⁹ X..., *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* du 2 février 1847, p. 53.
- ²³⁰ Émile Beaugrand, *Journal des Connaissances Médicales pratiques et de Pharmacologie*, 1847, pp. 169-174.
- ²³¹ X..., *Gazette des Hôpitaux Civils & Militaires* du 2 février 1847, p. 53, op. cit.
- ²³² Anonyme, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* du 13 février 1847, p. 76.
- ²³³ En 1855, Jules Cloquet demeure au 2^e étage du n° 21 place Vendôme, à Paris. Son loyer s'élève à 6 000 francs. Archives de Paris, Calepin des cadastres (1852-1900), D1 P4/1185, 1852.
- ²³⁴ Spencer J. Tracy, *The London Medical Gazette*, 1847, p. 167.
- ²³⁵ Art. VIII, *The Edinburgh Medical and Surgical Journal*, CLXXI, 1847, p. 508.
- ²³⁶ À partir de 1814, la rue de la Concorde est appelée rue Royale Saint-Honoré. Son nom changera à nouveau au cours du siècle, pour devenir la rue Royale. Voir : Jacques Hillairet, *Dictionnaire des rues de Paris*, éd. de Minuit, 1985.

- ²³⁷ Article non signé, *Annales de thérapeutique médicale et chirurgicale et de toxicologie*, 1846, t. 10, p. 399, op. cit.
- ²³⁸ Étienne Ferrand, *Mémoire sur l'éther et le chloroforme, considéré comme agents anesthésiques, leurs caractères communs et leurs caractères différentiels*, lu à la Société de pharmacie de Lyon dans sa séance du 9 juillet 1859, Impr. A. Vingtrinier, Lyon, 1859.
- ²³⁹ Amédée Bonnet, *Journal de Médecine de Lyon*, 1847, vol. 12, pp. 61-76. Une partie de l'article, pp. 61-70, a été rédigé le 25 janvier 1847 ; il comporte un additif, rédigé le 3 février, pp. 70-76, et ne sera publié qu'au mois de février.
- ²⁴⁰ Amédée Bonnet, *Journal de Médecine de Lyon*, 1847, vol. 12, p. 67, op. cit.
- ²⁴¹ Paul Diday, *Gaz. Med. Paris* du 13 février 1847, pp. 121-125. Diday rédige sa lettre le 5 février 1847. Il écrit : « aujourd'hui, neuvième jour », l'état de la patiente de Bouchacourt est très bon. On peut par conséquent en déduire que l'intervention a eu lieu le jeudi 27 janvier 1847.
- ²⁴² Amédée Bonnet, *Journal de Médecine de Lyon*, 1847, vol. 12, p. 65, op. cit.
- ²⁴³ Lettre autographe d'Amédée Bonnet et Étienne Ferrand, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847.
- ²⁴⁴ Amédée Bonnet et Étienne Ferrand, *Gaz. Med. Paris* du 20 février 1847, pp. 147-148.
- ²⁴⁵ Un favus est une dermatose parasitaire contagieuse siégeant au niveau du cuir chevelu. Cette affection est due à un champignon parasite. Bonnet cite cette observation dans le *Journal de Médecine de Lyon*, 1847, vol. 12, pp. 64-65, op. cit. Voir aussi Diday Paul, *Gaz. Med. Paris* du 13 février 1847, p. 123, op. cit.
- ²⁴⁶ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation d'éther*, 1847, p. 8, op. cit.
- ²⁴⁷ « Résumé des opérations pratiquées à Lyon sous l'influence des inspirations étherées », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 79-80.
- ²⁴⁸ L'emplâtre agglutinatif, dont on enduisait la tête de l'enfant, servait surtout à arracher avec force les bulbes des cheveux des enfants teigneux. D'où le nom de calotte, donné à cet acte qui, aujourd'hui, nous paraît particulièrement barbare.
- ²⁴⁹ Paul Diday, *Gaz. Med. Paris* du 13 février 1847, p. 124.
- ²⁵⁰ Alfred-Armand-Marie Velpeau, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 230-238.
- ²⁵¹ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *Bull. A.M.* du 16 février 1847, p. 381.
- ²⁵² « Expériences faites à l'Hôtel-Dieu de Lyon sur une nouvelle méthode pour détruire la douleur dans les opérations », *Journal de Médecine de Lyon*, 1847, vol. 12, pp. 73-76.
- ²⁵³ « Résumé des opérations pratiquées à Lyon sous l'influence des inhalations étherées », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 79-80, op. cit.
- ²⁵⁴ Théodore-Joseph-Éléonor Pétrequin, *Gazetta medica di Milano*, 1847, t. VI, n°8, pp. 57-59. Ces cas sont également cités dans le *Journal de Médecine de Lyon*, 1847, vol. 12, pp. 73-76.
- ²⁵⁵ Paul Diday, *Gaz. Med. Paris* du 13 février 1847, p. 121.
- ²⁵⁶ Note autographe d'Amédée Bonnet et Étienne Ferrand, A.A.d.S., pochette de séance du 1^{er} mars 1847.
- ²⁵⁷ Amédée Bonnet et Ferrand, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 202.
- ²⁵⁸ Article 3357, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1847, p.174.
- ²⁵⁹ Émile-Claude-Philibert Gromier, *Gaz. Med. Paris*, mars 1847, p. 186.
- ²⁶⁰ Peter Squire, *Pharmaceutical Journal & Transactions*, 1846-1847, vol. VI, p. 355.
- ²⁶¹ Le mot « mécanicien » ne doit pas être interprété comme nous l'entendons aujourd'hui. Dans *Histoire et mémoire de l'Académie des sciences*, Éric Brian explique que le « mécanicien » s'occupait, en principe, des machines. Dans ce cas, il s'agit bien d'un appareil, sorte de machine à produire des vapeurs d'éther.
- ²⁶² La rue Coquillière commence au 49, rue du Four et au 1, rue Jour, et finit au 44 et 46, rue Croix des Petits Champs. Consulter : Félix et Louis Lazare, *Dictionnaire administratif et historique des rues et monuments de Paris (1855)*, éd. Maisonneuve et Larose, Paris, 1994.
- ²⁶³ Antoine-Édouard Brisbart-Gobert, *Description et fonctions de l'Atmocléide, Appareil régulateur destiné à la saturation de l'air par l'éther et à son*

- inhalation*, Méquignon-Marvis, Paris, 1847, p. 3.
- ²⁶⁴ Antoine-Édouard Brisbart-Gobert, *Description et fonctions de l'Atmocléide*, Méquignon-Marvis, Paris, 1847, *ibid.*
- ²⁶⁵ John Snow, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 120, et John Snow, *The Lancet*, 29 mai 1847, vol. I, p. 551-554.
- ²⁶⁶ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation d'éther*, 1847, p. 10, *op. cit.*
- ²⁶⁷ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Supplément aux notices publiées les 11 février et 27 mars 1847 sur les appareils à inhalation de la vapeur d'éther* (il s'agit de la notice du 29 mai 1847), Paris, 1847, pp. 3-5.
- ²⁶⁸ Gabriel Andral et Jules Gavarret, C.R.A.S., 16 janvier 1843, vol. XVI, n°3, pp. 113-119. L'idée première, de recueillir et d'analyser les gaz de l'expiration par l'intermédiaire d'un appareil, appartient à Jean-Baptiste-André Dumas et à Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault. Il est donc tout à fait naturel de retrouver Boussingault parmi les commissaires de l'Académie des sciences, au moment où Andral et Gavarret présentèrent leur note. Les deux autres commissaires étaient Gilbert Breschet et Henri-Victor Regnault.
- ²⁶⁹ Gabriel Andral et Jules Gavarret, *Recherches sur la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans l'espèce humaine*, Fortin, Masson & C^{ie}, Paris, et L. Michelson, Leipzig, 1843. À la même époque, à Copenhague, Scharling entreprenait des recherches similaires.
- ²⁷⁰ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Supplément aux notices publiées les 11 février et 27 mars 1847 sur les appareils à inhalation de la vapeur d'éther*, Paris, 1847, pp. 4-5.
- ²⁷¹ Lettre de Brisbart-Gobert, A.A.d.S., pochette de séance du 5 avril 1847.
- ²⁷² Ouvrages reçus, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, p. 632.
- ²⁷³ « Startin's pneumatic inhaler », *The Medical Times*, 1847, p. 351; Notes de l'éditeur, *The Medical Times*, 1847, p. 333; « Mr. Startin's pneumatic inhaler », *The Pharmaceutical Journal & Transactions*, 1846-1847, vol. VI, p. 425. Le schéma original du premier « inhalateur pneumatique » de James Startin a été retrouvé récemment dans les archives de la Société des Arts, par D. A. Walmsley et David Zuck. Voir : D. A. Walmsley et David Zuck, « Startin's pneumatic inhaler », *Anaesthesia*, 2003, vol. 58, pp. 668-674. Voir aussi : D. A. Walmsley et David Zuck, « Startin's pneumatic inhaler », *The History of Anaesthesia Society Proceedings*, 2003, vol. 32, pp. 20-26.
- ²⁷⁴ « Startin's pneumatic inhaler », *The Medical Times*, 1847, p. 351, *op. cit.*
- ²⁷⁵ Anonyme, « Inhalation of ether. Excision of scapula and one half of the clavicle », *The Medical Times*, 1847, pp. 392-393.
- ²⁷⁶ Voir : Marguerite Zimmer, *Des premiers brevets d'invention...pour une histoire du développement de l'anesthésie*, D.E.A., École Pratique des Hautes Études, section IV, en Sorbonne, Paris, 1995, pp. 112-115, ainsi que Marguerite Zimmer, « Les premières anesthésies à l'éther sulfurique : la méthode lyonnaise », *Conférences d'Histoire de la Médecine, cycle 2000-2001, Institut d'Histoire de la Médecine, Université Claude Bernard, Lyon 1*, édition Fondation Mérieux, 2002, pp. 182-211.
- ²⁷⁷ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation d'éther*, Paris, 1847, p. 7, *op. cit.*
- ²⁷⁸ Antoine-Érasme Lazowski, *Quelques faits nouveaux pouvant servir au perfectionnement des appareils employés pour l'inhalation des vapeurs d'éther*, Montpellier, 1847. Lazowski avait deux frères : Léonard, ingénieur, et Jean-Jacques, docteur en médecine.
- ²⁷⁹ On ignore tout de cet auteur. En 1868, il publie un mémoire sur le service et la clinique chirurgicale du professeur Étienne-Frédéric Bouisson et Amédée-Hippolyte-Pierre Courty, à Montpellier.
- ²⁸⁰ Michel Serre, *Gaz. Med. Paris*, 6 mars 1847, pp. 178-182.
- ²⁸¹ L'hygromètre condensateur de John Frederic Daniell se compose d'un thermomètre et d'un siphon en verre, comportant des boules *a* et *b* aux deux extrémités. La boule *b*, qui est fixée sur le support, contient de l'éther, dans lequel plonge un thermomètre très sensible. À l'autre extrémité du siphon, la boule *a* est enveloppée d'un morceau de gaze fine. Au moment de l'ob-

- servation, on verse quelques gouttes d'éther sur la gaze. Son évaporation provoque le refroidissement de la boule, suivi d'une évaporation et de la formation d'une couche de rosée sur la boule *b* contenant l'éther. Il suffit ensuite à l'opérateur de mesurer la différence de température, entre le moment de la formation de la rosée et sa disparition pour connaître le degré auquel l'air ambiant doit être abaissé pour que les vapeurs qui s'y trouvent se condensent et forment de la buée.
- ²⁸² G.-A. Majocchi, *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, 1847, t. XIX, pp. 77-82. Voir aussi les « Observations de M. Regnault sur cette note », *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, 1847, t. XIX, pp. 82-85.
- ²⁸³ M. V. Regnault, *Annales de chimie et de physique*, 1845, III^e série, pp. 129-201.
- ²⁸⁴ Alexandre-Jacques-François de Brière De Boismont (l'orthographe de ce nom apparaît aussi sous Brierre), avait été envoyé en mission, en Pologne, par l'Académie des sciences, lors de l'insurrection de ce pays, en 1831. Il fut attaché à l'hôpital des gardes d'Alexandre, à Varsovie, avant d'être nommé officier de l'Ordre du Mérite militaire de Pologne. À partir de 1841, de Brière de Boismont ouvre, à Paris, un établissement destiné au traitement des maladies mentales.
- ²⁸⁵ Lettre de de Brière, A.A.d.S., pochette de séance du 1^{er} mars 1847.
- ²⁸⁶ La Pommade de Gondret, dit Adolphe Gubler, « est formée à parties égales d'axonge et de suif de mouton, avec une quantité équivalente d'Alcali volatil à 0,92, est un moyen commode de faire un vésicatoire ammoniacal. » Consulter : Adolphe Gubler, *Commentaires thérapeutiques du Codex Medicamentarius*, J.-B. Baillièrre et Fils, Paris, 1868, p. 496.
- ²⁸⁷ Rapport de la 287^e réunion de l'*American Academy of Arts & Sciences*, 3 novembre 1846, note sur Henry Jacob Bigelow, *Proceedings of the American Academy of Arts & Sciences*, 1846, vol. I, p. 38.
- ²⁸⁸ Henry Jacob Bigelow, *The Boston Medical & Surgical Journal*, 1846, vol. 35, pp. 309-317.
- ²⁸⁹ Henry Jacob Bigelow, *The Medical Times*, 1847, pp. 271-273.
- ²⁹⁰ Henry Jacob Bigelow, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 6-8.
- ²⁹¹ James Robinson, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 168-169. Puis, Henry Holland, *Recollections of past life*, Langman, Green, London, 1872.
- ²⁹² William Squire, *The Lancet*, 1847, p. 73. Voir aussi : Anonyme, *The Pharmaceutical Journal and Transactions*, 1846-1847, vol. VI, p. 338, et William Squire, *The Lancet*, 1888, pp. 1220-1221.
- ²⁹³ Louis-Michel-François Doyère mentionne ce fait dans la *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 335-338 ; 355-356. Doyère est décédé à Bastia, le 13 juillet 1863.
- ²⁹⁴ La date figurant au bas de la lettre pourrait prêter à confusion, car devant le chiffre 1 on peut voir un 2, qui a été raturé et qui pourrait faire penser au nombre 21. Comme la lettre de Lebert se trouve dans la pochette de séance du 8 février, il ne saurait y avoir de doutes. Le jour où Lebert l'a rédigée est bien le 1^{er} février 1847.
- ²⁹⁵ Rapport sur la séance du 9 février 1847 à l'Académie de médecine, *Journal de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie de Bruxelles*, 1847, p. 323.

Chapitre 3

- 1 Gracchus Brouzet, *Bull. A.M.*, 1847, vol. XII, p. 418.
- 2 James Young Simpson, *British & Foreign Medical Review*, 1847, vol. 23, pp. 547-570. Voir aussi : Simpson, *The London Medical Gazette*, 1847, n° 39, pp. 523-524 et n° 1000, p. 218. Simpson, « Notes sur l'inhalation de l'éther dans la pratique des accouchements », communiqué par Duncan, d'Aberdeen, et traduit par Charles James Campbell, ancien interne de la Maternité de Paris, *L'Union Médicale*, 1847, vol. I, pp. 120-121. Simpson, *L'Union Médicale*, 1849, p. 124. Simpson, *Arch. gén. Méd.*, 1847, pp. 353-539. Simpson, *Revue Médicale Française et Etrangère*, 1848, t. II, pp. 176-178.
- 3 Jean-Adrien Fournier-Deschamps, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 52. Consulter aussi les *Arch. gén. Méd.*, 1847, vol. I, p. 426.

- ⁴ Paul Dubois, *Bull. A.M.*, 1847, p. 400-411. Voir aussi : *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 165-166 ; *L'Union Médicale*, 1847, p. 82, p. 90 et *Arch. gén. Méd.*, pp. 426-431.
- ⁵ Sauveur-Henri-Victor Bouvier, *Bull. A.M.*, séance du 2 février 1847, pp. 455-456.
- ⁶ Rapport de l'Académie de médecine, séance du 9 mars 1847, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 123.
- ⁷ Lettre de Jacques Cardan, A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847. On trouvera un extrait de cette lettre dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 385.
- ⁸ Dans sa communication du 1^{er} février, à l'Académie des sciences, 1847, vol. 24, p. 134, Velpeau pensait à la délivrance artificielle et à l'application du forceps.
- ⁹ Sauveur-Henri-Victor Bouvier, *Bull. A.M.*, séance du 2 février 1847, pp. 318-321. Pour les autres expériences de Bouvier, on consultera les pages 453-456 du *Bull. A.M.* ; *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 108, et le *Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie de Bruxelles*, 1847, pp. 419-420.
- ¹⁰ Joseph-Alexis Stoltz, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1847, n° 3, pp. 103-110. Voir aussi : J.-A. Stoltz, « Influence de l'inhalation de l'éther dans les cas de version », *L'Union Médicale*, 1847, pp. 160-161.
- ¹¹ En 1814, Jean-Zuléma Amussat est sous-aide de l'armée. Plus tard, il devient professeur d'anatomie et de physiologie à l'Athénée, et docteur en chirurgie de la Faculté de médecine de Paris. Il est membre de l'Académie royale de médecine de Paris, de la Société de médecine de Lexington, des Sociétés de médecine de Louvain, de Paris, de Niort, de Liège, de Rio-de-Janeiro, de l'Académie des sciences médicales de Palerme, de la Société phrénologique de Paris, de la Société médico-chirurgicale de Berlin et de Bruges, des Sociétés de médecine de Gand, de Poitiers, de Copenhague, d'Anvers, de l'Académie médico-chirurgicale de St. Pétersbourg. Ses cours de chirurgie furent honorés de la présence de médecins et de chirurgiens étrangers célèbres. Parmi eux, Astley Paston Cooper, Philipp Franz von Walther, Johann Friedrich Dieffenbach, Arendt, Valentine Mott, Carl Ferdinand Graeff, Mathias Mayor, Seutin, Ernst Brand, Giorgio Regnoli, de Pise, Thomas Hodgkin, etc. Dossier biographique de Jean-Zuléma Amussat, A.A.d.S.
- ¹² Jean-Zuléma Amussat, « Observations relatives aux effets de l'inhalation de l'éther sur les animaux et sur l'homme », A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1847.
- ¹³ Jean-Zuléma Amussat, *Bull. A.M.*, 1847, pp. 356-361 ; 378-379. J.-Z. Amussat, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 209 et *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 384.
- ¹⁴ Protheroe Smith, *Arch. gen. Med.*, 1847, pp. 375-378.
- ¹⁵ Protheroe Smith, *The Lancet*, 1847, vol. II, p. 572-573.
- ¹⁶ Eduard Kaspar Jacob von Siebold, *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 1052-1054. Voir aussi : *The American Journal of Medical Sciences*, 1847, vol. XIV, pp. 522-524.
- ¹⁷ W. Tyler Smith, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 321-323. Voir aussi : *The American Journal of the Medical Sciences*, 1847, vol. XIV, pp. 525-526.
- ¹⁸ Marshall Hall, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 368.
- ¹⁹ Jules Roux, *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 285-286. Jules Roux, *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 782-784 ; 803-806 ; 1848, p. 196.
- ²⁰ Étienne-Frédéric Bouisson, *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique appliquée à la chirurgie et aux différentes branches de l'art de guérir*, J.-B. Baillière, Paris, 1853, pp. 474-480, op. cit.
- ²¹ Jules Rioufol, *Considérations sur l'emploi de la méthode anesthésique dans l'art des accouchements*, Thèse de médecine, n° 18, Montpellier, 1853, p. 15.
- ²² Cottureau fils, *Journal de Chimie médicale, de pharmacie et de toxicologie*, 1847, pp. 148-171.
- ²³ Charles Edwards, *The Lancet*, vol. I, 1847, pp. 343-344. L'intervention eut lieu le 27 février 1847. Charles Edwards, de Cheltenham, Grosvenor-street, a utilisé un inhalateur qu'il avait construit lui-même. Le médecin Thomas Wright, de Cheltenham, et le chimiste Fisher assistèrent à l'opération.
- ²⁴ Joseph Goodale Lansdown, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 159-160. Il s'agit de la deuxième

- observation publiée par Lansdown. Les bougies furent passées plusieurs fois dans le canal de l'urètre entre le 14 et le 18 janvier 1847.
- ²⁵ Gustave-Eugène Gogué, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 51. L'opération a été pratiquée par Jobert de Lamballe, le 25 janvier 1847, à l'aide de l'appareil de Charrière. L'inhalation dura sept minutes. Voir aussi : Louis Verjus, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 66-67. Au Val-de-Grâce, chez Jean-Baptiste-Lucien Baudens, la première expérience d'éthérisation s'était soldée par un échec, le choix du patient ayant été porté sur un alcoolique. Le deuxième malade, opéré d'une hydrocèle, avait été soumis à l'inhalateur de Charrière et le résultat fut satisfaisant.
- ²⁶ « Charing-Cross Hospital », *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 105-106. L'extirpation d'un ongle de deux grands doigts de pied a été faite le 14 janvier 1847 par le chirurgien Hancock. On s'était servi de l'inhalateur de Weiss. Voir aussi « Removal of the toe-nails under the influence of ether », *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 211-212. L'opération a été pratiquée par Shaw, au *Middlesex Hospital*, et George L. Cooper, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 212. L'inhalateur utilisé à cet effet était celui du dentiste Ghymes.
- ²⁷ J. Henry Rogers, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 184-185. Le 1^{er} février, au *Middlesex Hospital*, James Moncrieff Arnott excisait, chez une jeune femme, un large chancre d'origine vénérienne, situé au niveau des lèvres et du périnée.
- ²⁸ Chiffres établis par les *Arch. gen. Med*, 1847, vol. I, pp. 264-269.
- ²⁹ « Operations by Mr. Fergusson, after the inhalation of the vapour of ether », *The Lancet*, vol. I, 1847, pp. 77-78, op. cit.
- ³⁰ W. Philpot Brookes, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 185-186. Voir aussi : W. Philpot Brookes, *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 366-368. Il s'agit de l'opération d'une fistule anale réalisée chez Ann Weston, 1, Burton Street, à Cheltenham.
- ³¹ « Operations without pain, St. George's Hospital », *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 184.
- ³² Jules-Germain-François Maisonneuve, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 62-63. Maisonneuve a procédé à cette opération, le 27 janvier 1847.
- ³³ Charles-Emmanuel Sédillot, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1847, pp. 33-66. Le premier essai d'éthérisation de Sédillot, réalisé le 5 février, concerne un malade atteint d'une fistule à l'anus, en forme d'arrosoir (voir page 42).
- ³⁴ Andrieu, *Bulletin de la Société de Médecine de Gand*, 1847, vol. XIII, pp. 65-76.
- ³⁵ Joseph Bosch, *Journal de médecine, de chirurgie et de pharmacie de Bruxelles*, 1847, pp. 110-114.
- ³⁶ Voir aussi Florent Cunier, *Annales d'Oculistique*, 1847, t. XVII, pp. 205-216.
- ³⁷ « Guy's Hospital », *The Medical Times*, 1847, p. 311.
- ³⁸ Anonyme, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 210-211. Voir aussi : J. H. Rogers, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 184-185.
- ³⁹ « Painless operations with ether vapour at the Middlesex Hospital », *The London Medical Gazette*, 1847, n° 2000, pp. 218-219. Voir aussi Guy's Hospital, *The Medical Times*, 1847, p. 311; et « Guy's Hospital », *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 78.
- ⁴⁰ Lettre de William E. Cronfort, *The Medical Times*, 1847, p. 352.
- ⁴¹ Anonyme, *The Medical Times*, 1847, p. 332, op. cit.
- ⁴² James Moncrieff Arnott fut aussi professeur de chirurgie au *King's College and University College Hospital*, chirurgien ordinaire du prince consort et chirurgien extraordinaire de la Reine Victoria.
- ⁴³ J. Henry Rogers, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 132-133. Voir aussi *Middlesex Hospital*, *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 218-219.
- ⁴⁴ Roger Nunn, *The London Medical Gazette*, n°39-1004, pp. 414-415. Voir aussi : Roger S. Nunn, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 343. Et *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, p. 148 ; *Gaz. Med. Paris*, 1848, p. 30.
- ⁴⁵ Ce cas a été analysé par C. N. Adams, « Early reports on deaths under anaesthesia », *The Fourth International Symposium on the History of Anaesthesia Proceedings*, Éd. Schulte am Esch, M. Goerig, Hamburg, 1997, pp. 157-165.
- ⁴⁶ Pritchard, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 238-239.

- ⁴⁷ « Operations without pain », St. George's Hospital, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 210.
- ⁴⁸ Lettre autographe de Jean-Jacques-Joseph Le Roy d'Estiollles, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847. Seul un résumé de quelques lignes a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 191.
- ⁴⁹ A. Chapelle, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, pp. 77 ; 94. Voir aussi : Article 3341, *Journal de médecine et de chirurgie pratique*, 1847, pp. 118-121.
- ⁵⁰ Alfred Velpeau, *L'Union Médicale*, 1847, pp. 104-105.
- ⁵¹ Le Répertoire de Pharmacie accorde aussi cette priorité à Jean-Jacques-Joseph Leroy d'Estiollles. Voir : « Sur l'éthérisation », *Répertoire de Pharmacie*, 1846-47, pp. 270-273.
- ⁵² Philibert-Joseph Roux, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 1099-1101. P.-J. Roux, Rapport de l'Académie de médecine, séance du 22 juin 1847, *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 518-519 et *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 321.
- ⁵³ Rapport de l'Académie de médecine, séance du 22 juin 1847, *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 518-519.
- ⁵⁴ Ph. Gallon, « Naissance de l'anesthésie à Bordeaux, vue à travers la presse médicale et politique », *Cahiers d'anesthésiologie*, 2002, vol. 50, n° 1, pp. 75-83.
- ⁵⁵ Jean-Zuléma Amussat, *Revue médicale française et étrangère*, 1847, vol. III, pp. 552-584.
- ⁵⁶ Jean-Zuléma Amussat, « *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. 33, pp. 450-454.
- ⁵⁷ Elles ont été soigneusement répertoriées dans notre thèse de doctorat, *Des brevets d'invention en matière d'anesthésie : 1795-1908*, soutenue en décembre 2004, à l'École Pratique des Hautes Études, en Sorbonne, Paris.
- ⁵⁸ Lettre et note de Jean-Félix-Mathurin Hutin, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847. Des extraits de cette note ont été publiés dans le *C.R.A.S.* du 8 février 1847, vol. XXIV, pp. 202-204.
- ⁵⁹ Voyez notre thèse de doctorat, *Des brevets d'invention en matière d'anesthésie : 1795-1908*, EPHE, 2004, op.cit.
- ⁶⁰ Lettre autographe inédite de Hénot, A.A.d.S., pochette de séance du 15 novembre 1847.
- ⁶¹ Dans son procédé à deux lambeaux, Béclard taillait le lambeau antérieur par transfixion. Voir : Louis-Hubert Farabeuf, *Précis de Manuel Opératoire*, G. Masson, 1893, t. I, p. 666 et 675.
- ⁶² Les recherches et les cinquante premières expériences de Charles-Emmanuel Sédillot, parmi lesquelles figurent sept observations d'amputations et six résections, sont présentées par nous dans « Sources archivistiques du XIX^e siècle, témoignant de l'intérêt des médecins et des chirurgiens alsaciens pour l'anesthésiologie », dans *Institutions médicales et hospitalières en Alsace. Regards historiques*, Strasbourg, DHVS-AHUS, à paraître.
- ⁶³ Gustave-Eugène Gogué, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 29-30. Il s'agit de la troisième observation. Voir aussi : Joseph-François Malgaigne, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 55, op. cit.
- ⁶⁴ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 129-134, op. cit.
- ⁶⁵ T. B. Gildersleeves, *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 410-412, op. cit.
- ⁶⁶ Charles Edwards, *The Lancet*, 1847, pp. 343-344. L'intervention eut lieu le 27 février 1847 sur l'enfant du chimiste Savory, High-street, à Cheltenham, alors âgé seulement de onze mois. À noter que l'opération a été faite au domicile privé de Savory, Jersey-place. L'inhalation d'éther ne se fit pas à l'aide d'un appareil, mais avec une éponge et un tissu de lin, préalablement mouillés avec de l'eau chaude, puis essorés.
- ⁶⁷ John Chitty Clendon, *The Medical Times*, 1847, p. 374. Voir aussi la lettre de J. Welsby à l'éditeur, *The Medical Times*, 1847, p. 393. Thomas Smith, *The London Medical Gazette*, 1847, p. 395. W. H. Hewett, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 239. Cinq extractions dentaires ont été réalisées en février 1847, au *Northern Dispensary*, sans que les enfants aient ressenti la moindre douleur.
- ⁶⁸ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 77.
- ⁶⁹ Hector-Marc Landouzy, *Bull. A.M.*, 1847, pp. 299-301. Landouzy était aussi Secrétaire du Conseil de salubrité de Reims.

- ⁷⁰ Anonyme, « L'éther en province », *L'Union Médicale*, vol. I, pp. 93-94. En l'occurrence, il s'agit du docteur Rigal, de Gaillac.
- ⁷¹ Lettre autographe inédite de Tavernier, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847. On trouvera un résumé (on ne peut plus succinct) dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 204.
- ⁷² Pierre-Nicolas Gerdy, *L'Union Médicale*, 1847, vol. I, n° 11, pp. 41-42. Voir aussi : *Bull. A.M.*, 1847, pp. 303-306.
- ⁷³ Pierre-Nicolas Gerdy, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 280-284.
- ⁷⁴ Partie inédite du manuscrit autographe de Pierre-Nicolas Gerdy, A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1847.
- ⁷⁵ Marguerite Zimmer, « Emploi de l'éther et du chloroforme dans la chirurgie oculaire du XIX^e siècle », *Mémoire de la Société francophone d'histoire de l'ophtalmologie*, n° 12, mai 2004, pp. 48-62.
- ⁷⁶ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 91-94.
- ⁷⁷ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *C.R.A.S.*, 1847, XXIV, p. 129. Voir aussi : *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 59.
- ⁷⁸ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *Bull. A.M.*, 1847, pp. 314-317.
- ⁷⁹ Le recouplement des informations délivrées par Gustave-Eugène Gogué, dans *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 51, et les expériences citées par Jobert de Lamballe, à l'Académie de médecine, le 2 février, permettent de penser que le chirurgien a procédé à la réduction d'un bras avant le 19 janvier.
- ⁸⁰ Alfred-Armand-Marie Velpeau et Pierre-Nicolas Gerdy, *L'Union Médicale*, 1847, pp. 71-72. Voir aussi : Velpeau, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 234.
- ⁸¹ Ou Després ; les deux versions existent dans la littérature médicale.
- ⁸² Note autographe de E. Bourguet, A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847, N° 73 (Commission de l'éther).
- ⁸³ L'eau de Goulard, ou eau blanche, servait à arroser les appareils des fractures, les pansements des plaies, des contusions ou des entorses. Elle était utilisée pour ses propriétés résolutes et se composait de 8 grammes de sous-acétate de plomb liquide pour 500 grammes d'eau distillée. Goulard y ajoutait de l'eau-de-vie, à raison de 33 grammes.
- ⁸⁴ Alfred-Armand-Marie Velpeau, *C.R.A.S.*, 1847, XXIV, p. 129, *ibid.* Voir aussi : *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 59, *ibid.*
- ⁸⁵ Jean-Emmanuel-Antoine Bouchacourt, *Journal de Médecine de Lyon*, 1848, vol. 14, pp. 245-275.
- ⁸⁶ Anonyme, *Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie*, 1847, pp. 218-219.
- ⁸⁷ Jacques-Joseph Moreau, *L'Union Médicale*, 1847, pp. 49-50.
- ⁸⁸ Jacques-Joseph Moreau, *L'Union Médicale*, 1847, p. 50, *ibid.*
- ⁸⁹ Z..., *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 101.
- ⁹⁰ Jacques-Joseph Moreau, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 157-159.
- ⁹¹ Les membres suivants participèrent à la réunion : Charcellay, Herpin, Brame, Morand, Hulin, Pellet, Delaunay, Millet et Delouyon. Le plumitif de séance indique que Brame avait fait une réclamation, le 26 août 1847, au sujet du compte rendu de la séance du 4 mars 1847 : « D'après la rédaction du procès verbal on pourrait croire que c'était Charcellay qui a dit qu'on pourra sans doute employer aussi sous forme de vapeurs destinées aux inspirations l'éther chlorhydrique, l'éther acétique, le camphre, les extraits de plantes vineuses, les huiles essentielles, le musc, l'ambre gris, l'acide carbonique, l'acide prussique, l'oxide de carbone, le protoxyde d'azote, l'acide sulphydrique, l'ammoniaque. La Société reconnaît que cette opinion a été émise par M. Brame et que l'idée de traiter les fièvres intermittentes à l'aide des inspirations d'éther appartient en commun à M. Brame et Charcellay. » Ms. 5M 32, plumitif des séances de 1843-1861, Archives départementales d'Indre-et-Loire.
- ⁹² Parmi les membres présents au cours de la séance, on trouve Thomas, Anglosa, Brame, Haime, Bernard, Hulin, Pillet, Viel, Delaunay, Charcellay, Millet, Morand, Herpin et Blanchet. Ms. 5M 32, Archives départementales d'Indre-et-Loire.
- ⁹³ Note autographe d'Édouard Lemaître de Rabodanges, « Action de l'éther inhalé pour

- prévenir un accès épileptique », A.A.d.S., pochette de séance du 5 avril 1847. Un extrait a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 612-613. Né à Rabodanges, en 1791, une petite ville située en Basse-Normandie (Orne), Lemaître exerçait la médecine, en 1817, 6, rue du Faubourg Poissonnière, à Paris, avant d'être nommé vaccinateur cantonal du département de l'Orne et médecin du conseil de révision. Il fut le premier à réclamer la suppression de l'impôt de la patente et à proposer aux médecins de devenir des fonctionnaires.
- ⁹⁴ Dans le *C.R.A.S.*, le nom de ce personnage ne figure que par ses initiales. Nous ne l'avons pas retrouvé parmi les habitués de l'Académie des sciences. Il s'agissait peut-être du révolutionnaire Desbordes, qui s'adressa, avec ses amis, aux administrateurs des poids et mesures du département de la Seine. Voir : *Mémoire du corps législatif, réplique des citoyens Desbordes, Demed, Walhau, Lacombe, Paulin, Lehardy, Bourdon, Soufflet, Mindorge, Quelquejeux, tous peseurs de confiance et resserreurs de viande, patentés, aux citoyens Brillat, Binot, Pelletier, se disant administrateurs du poids public du département de la Seine*. Les Archives de la Révolution française, 179... ?), édition électronique de la BNF.
- ⁹⁵ Note autographe d'Édouard Lemaître de Rabodanges, A.A.d.S., pochette de séance du 14 juin 1847. Le *C.R.A.S.* du 14 juin 1847, vol. XXIV, p. 1053, ne fait que mentionner la réception de cette lettre.
- ⁹⁶ Il s'agit de *l'Histoire de la Révolution française, du Consulat, de l'Empire, de la Restauration et de la Révolution de Juillet*, de Jules Ferrand et Jules De Lamarque, publiée en 6 volumes chez D. Cavaillès, à Paris, en 1845.
- ⁹⁷ Lettre de Joseph Goodale Lansdown, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 159.
- ⁹⁸ Pierre-Marie Honoré, *Bull. A.M.*, 1847, vol. 12, p. 301 et pp. 313-314. Cette observation est citée également par Serres, dans sa communication sur l'action de l'éther liquide sur le tissu nerveux, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 163.
- ⁹⁹ Pierre-Marie Honoré, Procès verbaux de 1844 à fin mars 1847, séance du 26 janvier 1847, N° 1255, Archives de l'Académie de médecine.
- ¹⁰⁰ Francis Sibson, *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 359-364. Voir aussi : Francis Sibson, *Arch. gen. Med*, 1847, 4^e série, vol. IV, pp. 228-231. Et Marguerite Zimmer, « The French version of Francis Sibson's ether inhaler », *History of Anaesthesia Proceedings*, 1998, vol. 24, pp. 33-41.
- ¹⁰¹ Edwin Morris, *The Medical Times*, 1847, pp. 393-394.
- ¹⁰² Archibald B. Semple, *Gaz. Med. Paris*, 1848, pp. 73-74.
- ¹⁰³ Note autographe de Besseron, A.A.d.S., pochette de séance du 24 mai 1847. Voir aussi : *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 897.
- ¹⁰⁴ Rapport de l'Académie des sciences sur la note de Besseron, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 385. Voir aussi : Besseron, *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 26, pp. 514-515 ; l'article est réédité dans *le Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie de Bruxelles*, 1847, pp. 626-628. Voir aussi le résumé des faits dans les *Arch. gén. Med*, 1847, pp. 242-243.
- ¹⁰⁵ Giovanni Rasori, professeur de clinique à Milan, a montré que l'action thérapeutique du tartre stibié, à haute dose, amène la cessation rapide des accidents inflammatoires. Après absorption, son action est celle d'un hyposthénisant général. L'opium avait pour effet de nuire aux effets sédatifs de l'antimoine. Or, Laennec avait étudié ce phénomène et utilisé l'émétique dans le traitement de certaines pneumonies, en associant l'opium au tartre stibié, afin de mieux faire supporter au malade les effets de ce médicament, mais tout en prenant le risque de masquer les accidents intestinaux qu'il pouvait engendrer. Selon Rasori, le tartre stibié à haute dose n'était supporté que « si la maladie était sthénique, ou, quand il existe une diathèse de stimulus ». Voir Armand Trousseau et Hermann Pidoux, *Traité de thérapeutique et de matière médicale*, 9^e édition, 2 vol., P. Asselin, Paris, 1877, op. cit., t. II, p. 1109-1111. Voir aussi Adolphe Gubler, *Commentaires thérapeutiques du codex medicamentarius*, J.-B. Baillière et fils, Paris, 1868, op. cit., pp. 626-630.
- ¹⁰⁶ Les *Arch. gén. Med* affirment que Besseron renouvelait les inspirations toutes les deux heures, toutes les heures et, dans les cas les plus graves, tous les quarts d'heure.
- ¹⁰⁷ Anonyme, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 341.

- ¹⁰⁸ Auguste Hannard, *Emploi des inspirations d'éther dans la méningite cérébro-spinale*, Thèse de Paris n° 104, Impr. Rignoux, Paris, 1848.
- ¹⁰⁹ Rapport de la Westminster Medical Society, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 100.
- ¹¹⁰ W. H. Ranking, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 135.
- ¹¹¹ Pli cacheté de Charles-Édouard Brown-Séguard, A.A.d.S., pochette de séance du 15 février 1847. Ce pli cacheté a été ouvert le 12 février 1982 et envoyé, pour examen, à Mr. Lazoathes. La commission des plis cachetés, créée en 1976, fonctionnait donc depuis six ans. Elle a encore aujourd'hui pour mission d'ouvrir les plis cachetés, déposés à l'Académie des sciences depuis plus de cent ans. Certains auteurs ne souhaitaient pas publier leurs travaux, mais voulaient néanmoins laisser une trace de leurs écrits ou garder la priorité d'une découverte. Après son dépôt, l'auteur ou un ayant-droit pouvaient demander l'ouverture du pli cacheté, le retirer ou le laisser en l'état. Pour le pli cacheté de Brown-Séguard, il est intéressant de noter que Lazoathes se posait la question de savoir s'il s'agissait d'un vrai cas de tétanos. Il lui semblait que « *Brown-Séguard adressait à l'Académie toutes ses petites idées dans une névrose de priorité* ». Mais tous les savants de l'époque n'avaient-ils pas le même objectif ? S'assurer une priorité, n'était-ce pas ce que les physiologistes, les chimistes ou les médecins recherchaient avant tout ?
- ¹¹² Note de Charles-Édouard Brown-Séguard, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 363-364.
- ¹¹³ Note autographe de Charles-Édouard Brown-Séguard, A.A.d.S., pochette de séance du 19 avril 1847.
- ¹¹⁴ Lettre autographe de Charles-Joseph-Frédéric Carron du Villards, A.A.d.S., pochette de séance du 21 juin 1847. La rédaction de la *Gaz. Med. Paris* a résumé les points principaux de cette lettre dans « Application de l'inhalation d'éther à l'hydrophobie », 1847, p. 518. Voir aussi : *Journal de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie de Bruxelles*, 1847, p. 766. Carron du Villards, élève d'Antonio Scarpa, avait émigré à Paris en 1828. Il est l'auteur du *Guide pratique des maladies des yeux*, Impr. Cosson, 2 vol., Paris, 1835
- ¹¹⁵ Rapport d'un anonyme, « Buoni effetti dell'ispirazione d'etere solforico in un caso di tetano traumatico », *Gazetta Medica di Milano*, 1847, vol. VI, n° 21, p. 194 ; n° 22, p. 199. La communication originale de G. Pertusio, publiée dans *Giornale della Reale Accademia Medico-Chirurgica di Torino*, n'a pu être retrouvée, ni en France, ni en Angleterre.
- ¹¹⁶ Anonyme, *Revue médico-chirurgicale de Paris*, 1847, vol. I, p. 236. L'article fut réédité dans le *Journal de Médecine, de Chirurgie, de Pharmacie de Bruxelles*, 1847, p. 365.
- ¹¹⁷ Hutin, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 632.
- ¹¹⁸ Petit, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 913. Voir aussi : *L'Abeille Médicale*, p. 350 et la rubrique Correspondances du *Bull. A.M.*, 1847, pp. 250-251. Et Petit, *Gaz. Med. Paris*, 1849, n° 10, pp. 185-186.
- ¹¹⁹ Rapport d'un anonyme, « Buoni effetti dell'ispirazione d'etere solforico in un caso di tetano traumatico », *Gazetta Medica di Milano*, 1847, vol. VI, n°21, p. 194 ; n°22, p. 199, op. cit.
- ¹²⁰ Jules Roux, *De l'amputation et de l'éthérisme dans le tétanos traumatique*, J. Malteste, Paris, 1848.
- ¹²¹ Lettre autographe de Gouyon, A.A.d.S., pochette de séance du 15 novembre 1847.
- ¹²² Armand Trousseau et Hermann Pidoux, *Traité de Thérapeutique et de Matière médicale*, 9^e édition, P. Asselin, Paris, 1875, t. I, pp. 604-617.
- ¹²³ Robert Willis, *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 271-272. Voir aussi : *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 315. Voir aussi : *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 222.
- ¹²⁴ Lettre autographe de Jean-Pierre Bonnafont, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847. Sur l'envers de la feuille, on peut lire « Bonafon », le « n » étant suivi d'une arabesque. La signature porte bien deux « n », alors qu'à la fin du nom, il n'est pas possible de distinguer si le nom se termine par un « d » ou un « t ». Le C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, p. 192, mentionne en quelques lignes que Bonnafont a adressé un pli cacheté à l'Académie, le 6 février 1843, lettre dans laquelle il exposait les résultats de ses expériences sur les vapeurs ammoniacales.
- ¹²⁵ Jean-Pierre Bonnafont, *Bull. A.M.*, 1847, vol. XII, pp. 312-313, op. cit.
- ¹²⁶ X..., *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 50.

- ¹²⁷ Philibert-Joseph Roux a fait allusion à cette autre voie d'introduction des vapeurs de l'éther au cours de sa communication à l'Académie des sciences, le 1^{er} février 1847. Voir : Philibert-Joseph Roux, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 146.
- ¹²⁸ Jean-Marc Dupuy, *Bull. A.M.*, 1846-1847, t. XII, p. 458. Dans la rubrique des correspondances manuscrites, le rapporteur s'est contenté de mentionner la réception de cette note. Elle a été publiée dans *L'Union Médicale*, 1847, vol. I, p. 141.
- ¹²⁹ Jean-Marc Dupuy, « Note sur les effets de l'injection de l'éther dans le rectum », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 5 avril 1847.
- ¹³⁰ Jean-Marc Dupuy, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 605-607. En juillet 1847, le *Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie de Bruxelles* publiait un extrait de cette note, pp. 599-600. Remarquons que les initiales des prénoms de Dupuy ne sont pas les mêmes.
- ¹³¹ Jean-Marc Dupuy, « Note sur les effets de l'injection de l'éther dans le rectum », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 5 avril 1847.
- ¹³² Voir le manuscrit autographe de Preisser, Pillore et Melays, « Expériences tendant à prouver que la cessation de l'hématose pulmonaire est la cause de l'insensibilité qui suit les opérations d'éther en vapeur », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 22 mars 1847.
- ¹³³ Jean-Zuléma Amussat, « Observations relatives aux effets de l'inhalation de l'éther sur les animaux et sur l'homme », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 22 février 1847 et pochette de séance du 1^{er} mars 1847.
- ¹³⁴ Jean-Marc Dupuy, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 605-607.
- ¹³⁵ Jean-Marc Dupuy, *De l'éthérisation*, Thèse de Médecine de Paris, n°117, Impr. Rignoux, 92 p., Paris, 1847.
- ¹³⁶ Jean-Marc Dupuy, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, p. 475.
- ¹³⁷ Nicolai Ivanovitch Pirogoff est décédé à Odessa, en 1868. Lors d'une visite, dans un village, près d'Odessa, il fut attaqué par des bandits, en tua deux et, revenu chez lui, fut pris de congestion. Il mourut quelques heures après cette tentative d'assassinat. Information publiée dans *The Medical Record of New York*, 15 mai 1868, vol. III, n° 54, p. 144.
- ¹³⁸ Lettre autographe de Nicolai Ivanovitch Pirogoff, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 5 mai 1847. À la fin de cette lettre, on peut lire deux dates bien distinctes : le 30 mars et le 12 avril 1847.
- ¹³⁹ Nicolai Ivanovitch Pirogoff, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 789.
- ¹⁴⁰ Lettre autographe de Nicolai Ivanovitch Pirogoff, « Effets des vapeurs d'éther administrées par le rectum », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 21 juin 1847. Les phrases relatives aux expériences n° 1, 2, 3, 4 ont été reproduites dans le *Compte Rendu de séances de l'Académie des sciences*, 1847, vol. XXIV, p. 1110.
- ¹⁴¹ Seifert, vétérinaire à la Cour de Vienne, *Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien*, 1847, vol. I, pp. 241-247.
- ¹⁴² Samuel-Moritz Pappenheim, ancien assistant de Purkinje, membre de l'Académie Impériale Léopoldienne, de la Société philomathique et de la Société des médecins allemands de Paris, des Sociétés savantes de Münster, Leipzig, Breslau, etc., vint à Paris, en 1845, pour travailler avec Flourens. Il restera dans la capitale jusqu'en 1849. Dossier Samuel Pappenheim, *A.A.d.S.*
- ¹⁴³ Claude Bernard, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, pp. 104-106. Comme Marie-Jean-Pierre Flourens, Claude Bernard avait constaté qu'en soumettant les animaux à l'éthérisation, la sensibilité récurrente disparaissait avant celle des racines postérieures. Au contraire, au moment du réveil, la sensibilité reparait avant celle des racines antérieures. Bernard fit aussi remarquer que la sensibilité récurrente disparaissait en même temps que la sensibilité périphérique. On se reportera également aux notes de Marie-Jean-Pierre Flourens sur les effets de l'inhalation éthérée sur la moelle épinière, ainsi qu'aux répliques de Magendie, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 161-162 ; 253-259 ; 316-320 ; 340-344.
- ¹⁴⁴ Samuel-Moritz Pappenheim, *C.R.A.S.*, 22 mars 1847, vol. XXIV, pp. 495-496. Pappenheim en avait conclu « qu'anato-miquement parlant, on peut accorder la motricité seulement aux faisceaux

- gris antérieurs, et la sensibilité seulement aux faisceaux gris postérieurs ; et qu'il n'y a ni entre-croisement, ni arcade ».
- ¹⁴⁵ Samuel-Moritz Pappenheim, *C.R.A.S.*, 22 mars 1847, vol. XXIV, pp. 496-497. Après avoir enlevé l'extrémité postérieure de deux grenouilles, et après avoir dénudé le nerf sciatique, Pappenheim et Good les soumièrent à l'observation. Chez l'une d'elles, ils ont appliqué de l'éther sur le nerf, tandis que l'autre servait de témoin.
- ¹⁴⁶ Lettre autographe de Samuel-Moritz Pappenheim, A.A.d.S., pochette de séance du 12 juillet 1847. Cette lettre, dont nous ne citons ici qu'un extrait, contient des renseignements extrêmement importants sur les travaux de Claude Bernard et d'Édouard Robin.
- ¹⁴⁷ A. Thiernesse, *Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, 1847, pp. 427-434.
- ¹⁴⁸ Jean-Gaspard Vicente Y Hédo, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 317.
- ¹⁴⁹ Jean-Baptiste Maximilien Parchappe de Vinay, « De l'action tonique de l'éther sulfurique », A.A.d.S., pochette de séance du 10 mai 1847. Voir aussi : Parchappe, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 852-853, et *Annales Médico-Psychologiques, Journal de l'Anatomie, de la Physiologie et de la Pathologie*, 1848, t. XI, pp. 159-180. Ce mémoire a été publié en 1848 par l'imprimerie Alfred Péron, à Rouen.
- ¹⁵⁰ Pendant la campagne de Crimée, Jean-Baptiste-Lucien Baudens fut nommé chirurgien en chef. Successeur de Michel Lévy, il occupa bientôt les fonctions de médecin-inspecteur.
- ¹⁵¹ Lettre autographe de Jean-Baptiste-Lucien Baudens, A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847. Elle a été reproduite, en partie, dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 382-383, la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 123-124 et la *Gaz. Med. Paris*, 1847, n°11, p. 209.
- ¹⁵² « Rapport de l'Académie des sciences », *Arch. Gén. Méd.*, 1847, pp. 554-555.
- ¹⁵³ Étienne-Frédéric Bouisson, *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 665-668 ; 724-727. Un résumé succinct de cette observation a également été présenté dans le *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, vol. 33, pp. 246-247.
- ¹⁵⁴ A. Legrand, *Revue des journaux de médecine belge, Revue médicale française et étrangère*, 1848, vol. I, p. 256.
- ¹⁵⁵ Henri Bayard, *Arch. gén. Méd.*, 1850, t. XX-III, vol. 2, pp. 350-351. Voir aussi : Robert-Hippolyte Brochin, *Gaz. Med. Paris*, 1851, p. 62. Voir aussi Henri Bayard, *American Journal of Medical Sciences*, 1850, p. 260.
- ¹⁵⁶ A. Morel, *Arch. gén. Méd.*, 1854, vol. I, pp. 129-146. Cet article a été publié par le même auteur chez Rignoux, sous la forme d'un extrait des *Arch. gén. Méd.*, Paris, 1854. Voir aussi la *Gaz. Med. Paris*, 1854, p. 613.
- ¹⁵⁷ A. Morel, *Arch. gén. Méd.*, 1854, vol. I, pp. 134-135, op. cit.
- ¹⁵⁸ Charles Mayor, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, pp. 95-96.
- ¹⁵⁹ Lettre autographe de Charles Mayor, portant le n° 73, A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847.
- ¹⁶⁰ Charles Mayor, *Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie de Bruxelles*, 1847, pp. 390-391.
- ¹⁶¹ Art. 3417, *Journal de Médecine et de Chirurgie pratique*, 1847, pp. 373-374.
- ¹⁶² Les gaz et les vapeurs se mélangent intimement entre eux lorsqu'il n'existe aucune action chimique de l'un sur l'autre. Ce phénomène est soumis aux deux lois de John Dalton, professeur de mathématiques et de sciences naturelles à Manchester, qui sont : 1°. *Lorsqu'une vapeur se produit dans une atmosphère gazeuse, elle y atteint, à la même température, la même tension maximum que dans le vide.* 2°. *La force élastique du mélange est égale à la somme des forces élastiques du gaz et de la vapeur mélangés.*
- ¹⁶³ En 1819 et 1820, John Dalton publiait différents mémoires sur l'éther sulfurique. Voir les *Annales de chimie*, 1820, t. XIV, pp. 316-319. Voir aussi les *Annales Générales des Sciences Physiques*, 1820, t. IV, pp. 140-143 ; 269-270.
- ¹⁶⁴ Henri-Victor Regnault avait comparé les tensions de la vapeur d'eau, de l'éther, du sulfure de carbone et de benzine dans l'air et dans le vide. Il a toujours observé que la tension de ces corps est plus faible dans l'air que dans le vide, mais les différences étaient trop faibles pour contredire la loi de Dalton. Regnault attribuait ces petites différences à la conden-

- sation de la vapeur sur la surface du verre de l'appareil de Gay-Lussac, qui lui avait permis de faire les mesures. Consulter : Ganot, G. Maneuvrier, *Traité élémentaire de physique*, 22^e édition, Hachette et Cie, Paris, 1903, pp. 517-519.
- ¹⁶⁵ Note autographe de Louis Doyère, A.A.d.S., pochette de séance du 15 mars 1847. Cette note porte une inscription, en haut à gauche : M. Désiré.
- ¹⁶⁶ Louis Doyère, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 425-426.
- ¹⁶⁷ Louis Doyère, *Gaz. Med. Paris*, 1847 ; 335-338 ; 355-356.
- ¹⁶⁸ Note manuscrite de Louis Doyère, « Étude physique et physiologique de l'éthérisation. – Premier mémoire : Étude des appareils le plus généralement en usage actuellement dans la pratique chirurgicale », A.A.d.S., pochette de séance du 19 avril 1847. Le manuscrit a été publié dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 695-696.
- ¹⁶⁹ Louis Doyère était un habitué du journal *La Presse*. Le 14 février 1847, il y avait déjà exposé les avantages du robinet à double effet de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière.
- ¹⁷⁰ Faustino Jovita Marianus Malagutti était professeur de chimie à la Faculté des sciences.
- ¹⁷¹ Doyère devait être tellement anxieux, stressé, voire mal à l'aise, à cause de la grippe, qu'il répète par deux fois ces quelques mots « *et sous ses yeux* ».
- ¹⁷² Jean-Baptiste Dumas était le beau-frère d'Adolphe-Théodore Brongniart, paléobotaniste au Muséum d'histoire naturelle. En 1826, il épouse Herminie Brongniart, fille du minéralogiste, géologue et paléontologiste Alexandre Brongniart. Voir : Françoise Huguet, *Les professeurs de la Faculté de Médecine de Paris, Dictionnaire biographique 1794-1939*, Institut National de recherche pédagogique, éditions du CNRS, 1991, pp. 165-166.
- ¹⁷³ Il s'agit des recherches de Jean-Baptiste Dumas et Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault sur la véritable composition de l'air atmosphérique, qui furent publiées dans le C.R.A.S., 1841, vol. XII, pp. 1005-1025 et dans les *Annales de Chimie*, 1841, t. III, pp. 257-305.
- ¹⁷⁴ Paquet cacheté de Louis Doyère, A.A.d.S., pochette de séance du 6 décembre 1847.
- ¹⁷⁵ Pli cacheté de Jacques-Henri-Marie Maissiat, A.A.d.S., pochette de séance du 1^{er} mars 1847.
- ¹⁷⁶ Note autographe de Jacques-Henri-Marie Maissiat, datée du 5 avril 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 12 avril 1847.
- ¹⁷⁷ Jacques-Henri-Marie Maissiat, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 649-652. Voir aussi : Rapport de la séance du 12 avril, Académie des sciences, *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 297-298.
- ¹⁷⁸ Jacques-Henri-Marie Maissiat, *Bull. A.M.*, 1847, pp. 519-521. Voir aussi : Rapport des séances de l'Académie de médecine, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 147.
- ¹⁷⁹ Note autographe de Jacques-Henri-Marie Maissiat, datée du 22 mars 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 12 avril 1847.
- ¹⁸⁰ Éditorial, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 181.
- ¹⁸¹ Éditorial, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 181, op. cit.
- ¹⁸² Jacques-Henri-Marie Maissiat, *Arch. gén. Méd.*, 1847, t. XIV, pp. 123-124.
- ¹⁸³ Lettre autographe de A. Lüer, A.A.d.S., pochette de séance du 15 mars 1847.
- ¹⁸⁴ Lettre autographe d'A. Lüer, A.A.d.S., pochette de séance du 12 avril 1847. Elle figure dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 652-653.
- ¹⁸⁵ Jules Roux, *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 256-259.
- ¹⁸⁶ Rapport de la Société de Chirurgie de Paris, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 349-350.
- ¹⁸⁷ Jules Roux, *L'Union Médicale*, 1847, pp. 326-327 ; 345-347.
- ¹⁸⁸ Cité par Paul Chavasse, *Nouveaux éléments de petite chirurgie*, Octave Doin et Fils, Paris, 1903, p. 861.
- ¹⁸⁹ H. Magonty, « Note sur un nouvel inhalateur », A.A.d.S., pochette de séance du 24 mai 1847.
- ¹⁹⁰ Le détail des spécifications a été présenté par Marguerite Zimmer, « Les premières anesthésies à l'éther sulfurique : la méthode lyonnaise », aux *Conférences d'Histoire de la Médecine, Cycle 2000-2001*, Institut d'Histoire de la Médecine - Université Claude Bernard, édition Fondation Mérieux, Lyon, 2001, pp. 182-211.

- ¹⁹¹ John Snow a exprimé le même avis en présentant son appareil dans *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 121.
- ¹⁹² Ms., Archives départementales du Rhône, cotes 9M 45, 9M 46, 9M 47, 9M 48.
- ¹⁹³ Anonyme, *Gaz. Med. Paris*, 1847, vol. 3, pp. 41-42.
- ¹⁹⁴ Charles Searle, *The Medical Times*, 1847, pp. 311-312, op. cit.
- ¹⁹⁵ Lettre de George R. Skene, *The Medical Times*, 1847, p. 332.
- ¹⁹⁶ Paul Mantegazza, *La physiologie de la douleur*, Paris, 1888, pp. 33-45.
- ¹⁹⁷ Lettre autographe de Sauveur-Hector-Victor Bouvier, A.A.d.S., pochette de séance du 8 février 1847.
- ¹⁹⁸ Sauveur-Henri-Victor Bouvier, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 200-202, op. cit.
- ¹⁹⁹ Note autographe de Jean-Zuléma Amussat, datée du 15 février 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1847.
- ²⁰⁰ Jean-Zuléma Amussat, C.R.A.S., vol. XXIV, p. 365.
- ²⁰¹ Note autographe de Jean-Zuléma Amussat, datée du 1^{er} mars 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847.
- ²⁰² Lettre autographe inédite de Jean-Zuléma Amussat, non datée, intitulée « Effets de l'inhalation de l'éther sur le fœtus », A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847.
- ²⁰³ Note autographe de Louis Mandl, « Nouveaux faits observés sur des animaux soumis à l'inhalation de l'éther », A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847. Cette note a été publiée dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, p. 366.
- ²⁰⁴ Note autographe inédite d'Alibrand, « Mémoire sur l'éthérisation », A.A.d.S., pochette du 29 mars 1847. Il s'agit probablement de Félix Alibrand, domicilié dans l'Oise. Le C.R.A.S. du 29 mars 1847, vol. XXIV, p. 557, se contente de signaler l'existence de deux mémoires d'Alibrand, intitulés « Physiologie. Effet de l'inhalation de l'éther chez des malades soumis à diverses opérations chirurgicales ». Nous n'avons retrouvé qu'un seul de ces mémoires.
- ²⁰⁵ On trouvera la description de la désarticulation tarso-métatarsienne de Jacques Lisfranc de Saint-Martin dans le *Précis de manuel opératoire* de Louis Hubert Farabeuf, G. Masson, Paris, 1893, t. I, pp. 474-488. Voir aussi : Hey, *Practical observations in Surgery illustrated by cases*, 2^e édition, London, 1818. Lisfranc avait répandu et vulgarisé dans toute l'Europe la technique opératoire que Hey, de Leeds, avait fixée en 1799. Le 13 mars 1815, Jacques Lisfranc de Saint-Martin avait donc lu, à l'Institut, une note sur une *Nouvelle méthode opératoire pour l'amputation partielle du pied dans son articulation tarso-métatarsienne*. Pierre-François Percy, chirurgien en chef et inspecteur général du service de santé des armées, et Joseph-François-Louis Deschamps, chirurgien en chef de l'hôpital de la Charité, membre de la section de médecine et de chirurgie de la 1^{re} Classe de l'Institut, en avaient fait le rapport, à l'Académie des sciences, le 1^{er} mai 1815, comme l'indique le *Procès-verbal des séances de l'Académie des sciences*, imprimé à Hendaye, 1914, t. V, pp. 487-491.
- ²⁰⁶ Note autographe de Jean-Louis Lassaingne, datée du 8 février 1847, à Maisons-Alfort, « Examen chimique du sang veineux d'un même animal, avant et après l'inhalation de l'éther », A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847.
- ²⁰⁷ Note autographe de Preisser, Pillore et Melays, A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1847.
- ²⁰⁸ Note autographe d'Édouard Robin, né à Suze, dans la Sarthe, en 1808, A.A.d.S., pochette de séance du 29 mars 1847. Les points principaux ont été publiés dans le C.R.A.S. du 29 mars 1847, vol. XXIV, p. 567. Voir aussi : Travaux Académiques, Académie des sciences, *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 105-106.
- ²⁰⁹ Lettre autographe de Charles Thomas Jackson, datée du 28 février 1847, A.A.d.S., que nous avons reproduite au début de ce chapitre. Elle se trouve dans la pochette de séance du 22 mars 1847.
- ²¹⁰ Lettre de Charles Thomas Jackson, de Edward Everett et John Collins Warren, *Daily Advertiser*, 1^{er} mars 1847. A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1847.
- ²¹¹ William Hooper, *The Pharmaceutical Journal & Transactions*, 1846-1847, vol. VI, pp. 508-509.

- ²¹² François-Achille Longet, *Bull. A.M.*, 1846-47, vol. XII, pp. 361-370.
- ²¹³ François-Achille Longet, *Expériences relatives aux effets de l'inhalation de l'éther sulfurique sur le système nerveux*, Victor Masson, Paris, 1847, 54 pp. Réédité en mars 1847 dans les *Annales Médico-Psychologiques, Journal de l'Anatomie, de la Physiologie et de la Pathologie du système nerveux*, 1847, t. IX, pp. 157-194.
- ²¹⁴ Antoine-Étienne Reynaud-Augustin Serres, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 162-168.
- ²¹⁵ Hossard, « Comparaison des effets produits par l'inhalation des vapeurs étherées et de l'acide carbonique », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 22 mars 1847. La plus grande partie de cette note a été publiée dans le *C.R.A.S.* 1847, vol. XXIV, pp. 491-492.
- ²¹⁶ Lettre autographe de Nicolas Joly, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 8 mars 1847. Un extrait de cette lettre a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 360-363.
- ²¹⁷ Lettre autographe de Nicolas Joly, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 8 mars 1847, *ibid.*
- ²¹⁸ Marie-Jean-Pierre Flourens, *Journal des savants*, 1847, vol. 31, pp. 193-202. Voir aussi : Z..., *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 137-138.
- ²¹⁹ Marie-Jean-Pierre Flourens, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 316-319.
- ²²⁰ François Magendie, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 258-259 ; 319-320.
- ²²¹ François Magendie, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 319-320.
- ²²² Marie-Jean-Pierre Flourens, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 161-162 ; pp. 253-258 ; pp. 340-344. Voir aussi en réimpr. : Travaux Académiques, Académie des sciences, *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 103-104 ; *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 11, pp. 208-209 ; *Journal de médecine*, pp. 430-432.
- ²²³ Marie-Jean-Pierre Flourens, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 257, *op. cit.*
- ²²⁴ Marie-Jean-Pierre Flourens, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 344, *op. cit.*
- ²²⁵ Marie-Jean-Pierre Flourens, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 482-485. Voir aussi : *L'Abeille médicale*, 1847, p. 105.
- ²²⁶ Marshall Hall, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 368.
- ²²⁷ W. Tyler Smith, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 321-323, *op. cit.*
- ²²⁸ Louis Castel, *Gaz. Med. Paris*, 1847, pp. 552-558.
- ²²⁹ Philippe-Frédéric Blandin, *Bull. A.M.*, 1847, pp. 505-519. Voir aussi : Philippe-Frédéric Blandin, *L'Union Médicale*, 1847, n° 35, pp. 143-149.
- ²³⁰ Rapport de la rédaction, « Sur la séance de l'Académie de médecine », *L'Union Médicale*, 1847, n° 38, p.155.
- ²³¹ Note autographe de A. Samuel Pappenheim, « Recherches concernant la structure des nerfs qui ont perdu leurs fonctions sous l'influence de l'éther », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 22 mars 1847.
- ²³² Note autographe de A. Samuel Pappenheim, « La question de la motricité et la sensibilité dans les faisceaux de la moelle épinière », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 22 mars 1847.
- ²³³ Rappelons aussi que le prix Montyon de physiologie expérimentale pour l'année 1845, a été décerné à Claude Bernard, le 26 avril 1847, lors de la séance publique annuelle de l'Académie des sciences. Bernard a été primé pour ses expériences sur les nerfs pneumogastrique et spinal, ou accessoires de Willis. Il avait montré que le nerf spinal se compose de deux nerfs distincts, la branche externe et la branche interne du spinal. Sur les travaux de Claude Bernard, consulter Mirko Grmek, *Le legs de Claude Bernard*, Penser la Médecine, Arthème Fayard, 1997.
- ²³⁴ Friedrich Gustav Jacob Henle, *Traité d'anatomie générale ou histoire des tissus et de la composition chimique du corps humain*, Traduit de l'allemand par A. J. L. Jourdan, J.-B. Baillière, Paris, 1843.
- ²³⁵ Lettre autographe de A. Samuel Pappenheim, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 12 juillet 1847.
- ²³⁶ Nous ne reproduisons pas cette partie de la lettre. Pappenheim y critique les travaux d'Edouard Robin sur les corps ganglionnaires et sur l'origine des fibres nerveuses élémentaires, ainsi que les recherches de Marshall Hall sur la division des centres nerveux en trois sous-systèmes (cérébral, spinal et ganglionnaire) et celles de Gabriel Andral sur les glob-

- ules sanguins. Voir : Marshall Hall, C.R.A.S., 5 avril 1847.
- ²³⁷ Henri Chambert, *Des effets physiologiques produits par l'inhalation des différents éthers*, Thèse de médecine de Paris, n° 176, Impr. Rignoux, Paris, 1847.
- ²³⁸ Revel, « De la cause de l'insensibilité produite par l'inspiration des vapeurs éthérées », manuscrit inédit, A.A.d.S., pochette de séances du 5 avril 1847. On trouvera un résumé de quelques lignes dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, p. 610.
- ²³⁹ Nous remercions bien chaleureusement Monsieur Jean Luquet, conservateur aux Archives départementales de Savoie, qui a bien voulu nous faire parvenir une copie du *Courrier des Alpes* du 16 mars 1847.
- ²⁴⁰ Le lundi 15 mars 1847, Carret, chirurgien en second de l'Hôtel-Dieu de Chambéry, et N. Revel avaient adressé, à la rédaction du journal local, deux notes sur l'emploi de l'éther dans deux opérations pratiquées à l'Hôtel-Dieu de Chambéry. Voyez le *Courrier des Alpes*, le 15 mars 1847. Archives Départementales de Savoie, cote ADS – Per 7.
- ²⁴¹ Carret, *Courrier des Alpes*, 16 mars 1847, Archives Départementales de Savoie, cote ADS – Per 7, déjà cité.
- ²⁴² Lettre de J. Cerale, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* du 13 avril 1847, p. 180.
- ²⁴³ Charles Dufay, de Blois, « Recherches expérimentales et théoriques sur l'éthérisation », A.A.d.S., pochette de séance du 5 avril 1847.
- ²⁴⁴ Charles Dufay, de Blois, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 608-610.
- ²⁴⁵ Ms. 5M32, Archives départementales d'Indre-et-Loire.
- ²⁴⁶ François-Achille Longet, *Bull. A.M.*, 1847, pp. 361-370. Longet, *L'Union Médicale*, 1847, vol. I, pp. 70-71. Voir aussi : Longet, *British & Foreign Medical Review*, 1847, vol. 23, pp. 570-572.
- ²⁴⁷ François-Achille Longet, *Expériences relatives aux effets de l'inhalation de l'éther sulfurique sur le système nerveux*, (Mémoire lu à l'Académie Royale de médecine, dans sa séance du 9 février 1847), Victor Masson, Paris, 1847.
- ²⁴⁸ Marie-Jean-Pierre Flourens, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 256-257, op. cit. ; C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 316-319, op. cit. ; C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 340-344, op. cit.
- ²⁴⁹ John Snow, *On the inhalation of the vapour of ether in surgical operations*, J. Churchill, London, 1847. Snow, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 177-180.
- ²⁵⁰ Lettre autographe d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, A.A.d.S., pochette de séance du 29 mars 1847.
- ²⁵¹ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Guide du Praticien dans l'administration des vapeurs d'éther pour obtenir l'insensibilité dans les opérations chirurgicales*, chez l'Auteur, chez les principaux Libraires et Fabricants d'instruments chirurgicaux, Imprimerie A. Appert, in 18°, Paris, 1847.
- ²⁵² Antoine-Malagou Désirabode, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 63-64.
- ²⁵³ Note autographe de Deschamps, d'Avallon, sur l'inhalation de l'éther, A.A.d.S., pochette de séance du 5 avril 1847. Un extrait de cette note a été publié dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 610-612. Voir aussi : Deschamps, *Répertoire de Pharmacie*, 1846-47, pp. 338-339.
- ²⁵⁴ Mémoire autographe de Christophe-Fortuné Ducros, daté du 20 février 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1847.
- ²⁵⁵ André Krust, *De l'éthérisation*, Thèse de Médecine de Strasbourg, Impr. Philippe-Albert Dannbach, Strasbourg, 1847.
- ²⁵⁶ Henri Chambert, *Des effets physiologiques produits par l'inhalation des différents éthers*, Thèse n° 176, Imprimerie Rignoux, Paris, 1847. Cette thèse sera suivie d'un mémoire plus complet de 260 pages, intitulé *Des effets physiologiques et thérapeutiques des éthers*, J.-B. Baillière, Paris, 1848.
- ²⁵⁷ François-Joseph Lach, *De l'éther*, Thèse n° 219, Imprimerie Rignoux, Paris, 1847.
- ²⁵⁸ L.-T. Deneufbourg, *Des inhalations d'éther sulfurique appliquées aux opérations chirurgicales*, Thèse n° 248, Imprimerie Rignoux, Paris, 1847.
- ²⁵⁹ Lettre autographe de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1847.

- ²⁶⁰ Mémoire de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1847.
- ²⁶¹ Marshall Hall avait suscité l'admiration de ses contemporains, par ses travaux sur les fonctions du système nerveux. En étudiant la circulation du sang chez un triton, l'animal fut accidentellement décapité. On divisa le triton en trois portions, une antérieure, une postérieure, et une troisième à la taille. En irritant ces parties avec une sonde, le triton réagissait. D'où venait cette action réflexe ? Ce fut la grande question que Marshall Hall tenta de résoudre en étudiant les fonctions réflexes de la moelle épinière, les mouvements volontaires, le rôle des ganglions spinaux, en un mot la physiologie excito-motrice du système nerveux. Ces travaux lui valurent l'amitié de Flourens, comme le prouve la lettre qu'il lui avait adressée, le 17 avril 1852. Ce manuscrit est consultable aux A.A.d.S.
- ²⁶² Pli cacheté contenant une lettre inédite de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., pochette de séance du 1^{er} mars 1847.
- ²⁶³ Ducros connaissait évidemment Robert-Hippolyte Brochin. En 1835, lorsque le choléra éclata à Marseille, Brochin occupait la fonction d'interne des hôpitaux. Ducros et Brochin rédigèrent un rapport sur le choléra à Marseille et nouèrent des liens d'amitié avec Joseph-Jean-Nicolas Fuster. Voir C. Sachaile, *Les médecins de Paris jugés par leurs œuvres ou statistique scientifique*, Chez l'auteur, Paris, 1845.
- ²⁶⁴ Joseph-Émile Cornay, auteur de plusieurs mémoires sur la genèse des animaux, sur l'anthropologie et la cosmogonie, a publié une *Topographie de Rochefort*, chez Labbé, à Paris, en 1846. Cornay demeurait 297, rue Saint-Honoré, à Paris.
- ²⁶⁵ Notes autographes inédites et lettre d'introduction de Christophe-Fortuné Ducros, A.A.d.S., pochette de séance du 15 mars 1847.
- ²⁶⁶ Marguerite Zimmer, « Die Gaumenverschlussplatten (Obturatoren) », *Quintessenz Zahntechnik*, 1998, vol. 24, n° 3, pp. 247-258.
- ²⁶⁷ Archives Départementales de Paris, cote 2Mi 3/16.
- ²⁶⁸ Antoine Malagou Désirabode, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, n°15, pp.63-64. Antoine Malagou Désirabode est né à Angoulême en 1781. Le 24 juillet 1835, il prenait un brevet d'invention, n° 6451, pour des *Teno-crampons propres à fixer les dents à l'appareil dentaire*. L'adresse indiquée sur le brevet est bien 36, rue de Richelieu, à Paris. En 1843, il réside au Palais Royal, 154, Galerie des Bons Enfants. Le 3 novembre 1843, Désirabode adressait une lettre au ministère de l'Instruction Publique, en sollicitant une souscription pour l'ouvrage qu'il venait de publier : *Nouveaux éléments de la science et de l'art du dentiste*, 2 vol. grand in 8°. Voir : Archives Nationales, série F17-3142. Son fils, Édouard Désirabode, réside au Palais Royal, 154, Galerie des Bons Enfants. En 1838, il obtient le titre de Docteur en Médecine. En 1856, l'Almanach Royal indique qu'il demeure 38, rue de Penthièvre, à Paris.
- ²⁶⁹ Alphonse Toirac était originaire de Saint-Domingue, comme le révèle sa thèse, *Dissertation sur les dents considérées sous le rapport de la santé, de la physionomie et de la prononciation*, n° 114, Impr. Didot Jeune, 11 août 1823. Elle est dédiée à Christophe François Delabarre et à Jules Cloquet. Selon C. Sachaile (De La Barre), *Les médecins de Paris jugés par leurs œuvres, ou statistique scientifique et morale des médecins de Paris*, Paris, 1845, p. 607, Velpeau aurait lu le résumé d'une dissertation de Toirac, *Des diverses espèces de déviations dont est susceptible la dernière molaire ou dent de sagesse de la mâchoire inférieure, et des accidens qui peuvent accompagner sa sortie* (imprimée en 1829), à la clinique de la Charité. En 1853, Toirac habite au 79, de la rue Richelieu, à Paris. Il décéda à Paris, en août 1863, après une courte maladie. Un anthrax du cou s'était étendu au cuir chevelu, en évoluant vers un érysipèle. Lors des obsèques, les cordons du poêle furent tenus par Velpeau, par son gendre Thoinet de la Thurmelière, député au Corps législatif, par Jules Cloquet et par Cordier (de Trouville). Toirac était membre de la Société du Caveau, une société de chansonniers et de poètes, fondée en 1729. Ses obsèques ont été commentées dans *L'Art Dentaire*, 1863, p. 604. La *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* lui consacra un hommage, le samedi 22 août 1863.

- ²⁷⁰ Anonyme, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. XXXII, pp. 135-140.
- ²⁷¹ Antoine Malagou Désirabode, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, T. IX, n° 15, pp. 63-64
- ²⁷² Alphonse Toirac, Réflexions publiées dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 72.
- ²⁷³ Julien-François Jeannel, *Journal de Médecine de Bordeaux*, 1847, pp. 376-378.
- ²⁷⁴ Mouton, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 69-70.
- ²⁷⁵ Bonnefon et Robin, *L'Union Médicale*, 1847, pp. 471-472.
- ²⁷⁶ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *Bull. A.M. de Paris*, 1847, pp. 375-377. Consulter aussi la lettre du 17 février 1847 et le rapport de l'Académie de médecine, *Gaz. Hôp. Civ. Milit. de Paris*, 1847, vol. IX, pp. 82; 83. Voir aussi : Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 152 et *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 80-81.
- ²⁷⁷ Roger Sturley Nunn, *The London Medical Gazette*, 1847, vol. 39, pp. 414-415.
- ²⁷⁸ Anonyme, *Journal des Connaissances Médicales pratiques et de Pharmacologie*, 1847, pp. 254-255.
- ²⁷⁹ « Mort occasionnée par l'éther », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 570. Voir aussi : M. R., *Gaz. Med. Paris*, 1848, p. 170 et Art. 3483, *Journal de Médecine et de Chirurgie pratique*, 1847, pp. 532-535. Le nom du personnage, Alexis Montigny, est cité par C. N. Adams et M. Palmer, « Alexis Montigny. The first death under anesthesia », *Proceedings of the History of Anaesthesia Society*, 1998, vol. 23, pp. 16-20.
- ²⁸⁰ Anonyme, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, p. 406. Et Art. 3438, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1847, pp. 426-427.
- ²⁸¹ Paul-Louis-Balthazar Caffé, *Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie*, 1847, pp. 438-439.
- ²⁸² Antoine Malagou Désirabode, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, p. 561.
- ²⁸³ Anonyme, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, p. 406, op. cit.
- ²⁸⁴ Étienne-Frédéric Bouisson, *Gaz. Med. Paris*, 1847, n° 34, pp. 665-668, n° 37, pp. 724-727.
- ²⁸⁵ Archives départementales de Paris, cote 5 Mi1/396.
Les prénoms de Jean-Isidore Magitot figurent sur l'acte de naissance de son fils, Louis-Félix-Émile Magitot, né le 14 décembre 1833, 32, rue Dauphine, à Paris. Dans le même immeuble exerçait le dentiste Regnart, neveu du dentiste Regnart-Bruno, de la rue Taranne. À la naissance de Louis-Félix-Émile, Jean-Isidore a trente-deux ans. Il est mécanicien-dentiste. Son épouse, Louise Delphine Raoult, âgée de vingt-neuf ans, est couturière. L'enfant a été déclaré à la mairie du X^e arrondissement de Paris, en présence du médecin-dentiste William Amphlitt Williams, âgé de vingt-deux ans, et demeurant 4, rue Copeau, à Paris.
En 1847, le médecin chirurgien-dentiste Regnart fils exerce l'art dentaire en association avec Jean-Isidore Magitot, 18, rue Taranne. Ils confectionnent des dents postiches et obtiennent d'excellents résultats pour tout ce qui touche à l'hygiène. Le cabinet est ouvert au public, de 8 heures du matin à 5 heures de l'après-midi, dimanches et fêtes jusqu'à midi. Archives départementales de Paris, cote 2Mi 3/16.
- ²⁸⁶ Jean-Isidore Magitot, « Inspiration d'éther dans l'avulsion des dents », *Gaz. Hôp. Civ. Milit. de Paris*, 1847, t. IX, p. 72.
- ²⁸⁷ Une erreur d'impression s'est glissée dans l'article de Magitot. Sanson est écrit « Samson ». Il s'agit d'Alphonse Sanson, dont une lettre manuscrite a été lue à l'Académie de médecine, le 19 janvier 1847. Elle faisait état des divers moyens pour rendre les malades insensibles pendant les opérations chirurgicales : le froid, la compression des troncs nerveux, les vapeurs d'alcool et de camphre, le protoxyde d'azote, l'opium, la saignée. Voir : *Bull. A.M.*, 1846-1847, vol. XXII, pp. 272-273.
- ²⁸⁸ Alphonse-Marie-Guillaume Devergie, *Gaz. Hôp. Civ. Milit. de Paris*, 1847, t. IX, n°15, p. 63.
- ²⁸⁹ Anonyme, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. 32, pp. 135-140.
- ²⁹⁰ Pierre-Marie Honoré, *Bull. A.M.*, 1847, t. XXII, p. 301.
- ²⁹¹ Rapport de la séance du 2 février 1847 de l'Académie de médecine, *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 78.

- ²⁹² Antoine-Étienne-Renaud-Augustin Serres, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 162-168.
- ²⁹³ Philibert-Joseph Roux, *Bull. A.M.*, 1847, t. XXII, pp. 322-327.
- ²⁹⁴ Benjamin Jean Horteloup, *Bull. A.M.*, 1847, vol. 12, pp. 325-327.
- ²⁹⁵ Ch. Cousin, *Notice sur l'éther et son emploi dans les opérations de la chirurgie dentaire*, Ledoyen, Paris, 1847. L'auteur est rarement cité ; son nom apparaît cependant dans le *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. XXXII, p. 137. Les Archives départementales de Paris, cote 2M1 3/16, mentionnent les noms de : Oudet-Dubois, rue d'Alger, 11.
- ²⁹⁶ En 1847, la rue d'Alger commence au niveau de la rue de Rivoli, n° 30 bis et 30 ter, et se termine par les n° 335 et 337, rue St. Honoré. Voir : Félix et Louis Lazare, *Dictionnaire administratif et historique des rues et monuments de Paris (1885)*, éd. Maisonneuve et Larose, Paris, 1994.
- ²⁹⁷ Lettre de Horace Wells, du 18 février, au Galignani's Messenger, *The Lancet*, 1847, pp. 266-267.
- ²⁹⁸ En l'occurrence, il s'agissait d'un patient de Stanislas Laugier, le comte de Saint-P. (un ascendant des comtes de Saint-Pol ?), auquel il convenait d'extraire une dent de sagesse, en mauvaise position anatomique. Cousin fut obligé de s'y prendre à deux reprises, avant d'arriver à anesthésier ce patient. Le brave homme gesticula, lui mordit le doigt lors de la deuxième tentative d'éthérisation, mais la dent put, finalement, être extraite sans la moindre douleur.
- ²⁹⁹ Nicolas Gerdy, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 280-284.
- ³⁰⁰ Anonyme, *The Lancet*, 1847, I, pp. 99-100. Voir aussi *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 156-157.
- ³⁰¹ John Chitty Clendon, *The Lancet*, 1847, I, p. 50. Chitty Clendon réalisera six expériences au Westminster Hospital, et trois, avant le 9 janvier 1847, dans son cabinet privé.
- ³⁰² John Chitty Clendon, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 80.
- ³⁰³ F. J. Wilson, *The London Medical Gazette*, 1847, p. 261.
- ³⁰⁴ John Chitty Clendon, F. J. Wilson, *The Medical Times*, 1847, p. 374.
- ³⁰⁵ George L. Cooper, *The London Medical Gazette*, 1847, p. 342. Voir aussi : George L. Cooper, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 212.
- ³⁰⁶ Philpot W. Brookes, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 158-159.
- ³⁰⁷ Philpot W. Brookes, *The Medical Times*, 1847, pp. 393-394.
- ³⁰⁸ Philpot W. Brookes, Cheltenham General Hospital, *The Lancet*, 1847, vol. I, pp. 185-186.
- ³⁰⁹ Philpot W. Brookes, *The London Medical Gazette*, 1847, pp. 366-368.
- ³¹⁰ Thomas Smith, *The London Medical Gazette*, 1847, p. 395. Smith était un chimiste londonien.
- ³¹¹ Alfred Higginson, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 240.
- ³¹² Lewis Roper, A.A.d.S., pochette de séance du 24 janvier 1848.
- ³¹³ Article anonyme, *La Revue des deux Mondes*, 1847, vol. I, pp. 447-449.
- ³¹⁴ Louis Figuier, *Les Merveilles de la Science ou description populaire des inventions modernes*, Furne, Jouvet et Cie, t. II, Paris, s. d. Aussi : Louis Figuier, *Expositions et histoire des principales découvertes scientifiques et modernes*, en 4 vol., 4^e édition, Paris, 1858.
- ³¹⁵ Charles-Emmanuel Sédillot, *De l'insensibilité produite par le chloroforme et par l'éther et des opérations sans douleur*, J. -B. Baillièrre, Paris, H. Baillièrre, Londres, 1848, p. 29.
- ³¹⁶ Note autographe de Jacques-Henri-Marie Maissiat, paquet cacheté, A.A.d.S., pochette de séance du 1^{er} mars 1847.
- ³¹⁷ Paul Chavasse, *Nouveaux éléments de petite chirurgie, pansements, bandages et appareils*, 6^e édition, Octave Doin, Paris, 1903, pp. 860-861.

Troisième partie

Chapitre 4

- ¹ Lettre autographe inédite de Jean-Baptiste Dumas, A.A.d.S., pochette de séance du 26 avril 1830.

- ² Rose-Céciliane, son épouse, décède le 24 janvier 1854. Le couple a deux enfants : Jean-Léon Soubeiran dirige une pharmacie, 47, quai de la Tournelle, à Paris, et Alice, leur fille, mineure au moment du décès des parents, sera placée sous la curatelle de son frère. Archives de Paris, cote 3A/25.
- ³ Mémoire autographe d'Eugène Soubeiran, « Degrés inférieurs d'oxygénation du chlore », A.A.d.S., pochette de séance du 24 octobre 1831.
- ⁴ Lettre autographe d'Eugène Soubeiran, A.A.d.S., pochette de séance du 24 octobre 1831.
- ⁵ Eugène Soubeiran, *Annales de Chimie et de Physique*, 2^e série, 1831, t. 48, pp. 113-157.
- ⁶ Rapport de Michel-Eugène Chevreul et de Louis-Jacques Thenard sur le mémoire de Soubeiran intitulé « Degrés inférieurs d'oxygénation du chlore », Procès-Verbaux des séances de l'Académie des sciences, 1828-1831, t. IX, pp. 724-725, Hendaye, 1921.
- ⁷ Les conclusions du rapport furent adoptées par l'Académie, comme le confirme le plumitif de la séance du 5 décembre 1831. A.A.d.S., pochette de séance du 5 décembre 1831.
- ⁸ Jean-Baptiste Dumas, *Annales de Chimie et de Physique*, 1831, 2^e série, t. 48, pp. 185-198.
- ⁹ Travaux de Pierre-Jean Robiquet et Colin, « Recherches sur la nature de la matière huileuse des chimistes hollandais », A.A.d.S., pochette de séance du 1^{er} avril 1816, que nous avons cités dans le premier chapitre.
- ¹⁰ Justus Liebig, *Annalen der Pharmacie*, 1832, vol. I, Band I, pp. 31-32, et Justus Liebig, *Annalen der Pharmacie*, 1832, vol. I, Band I, pp. 182-230. Voir aussi : *Annalen der Physik und Chemie* de Johann-Christian Poggendorff, 1832, t. XXIV, pp. 243-295. Justus Liebig, *Annales de Chimie et de Physique*, 1832, t. 49, pp. 146-204. Pour une étude récente sur les travaux de Justus Liebig, consulter : William H. Brock, *Justus von Liebig, The chemical gatekeeper*, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- ¹¹ Voir Johann Wolfgang Döbereiner, *Annales de Chimie et de Physique*, 1833, 2^e série, t. 52, pp. 105-111.
- ¹² Justus Liebig, *Annales de Chimie et de Physique*, 1832, t. 49, p. 201, op. cit.
- ¹³ Lettre de Justus Liebig à Gay-Lussac, *Annales de Chimie et de Physique*, 1831, t. 48, p. 223.
- ¹⁴ Justus von Liebig, *Annalen der Chemie und Pharmacie*, 1872, Band CLXI, pp. 161-164.
- ¹⁵ On se reportera à la conclusion de Max Speter, *Chemiker-Zeitung*, 1931, t. 55, n° 81, pp. 781-788, qui estimait que la découverte du chloroforme était commune à Soubeiran et à Liebig.
- ¹⁶ Lettre de Samuel Guthrie, *The American Journal of Science and Arts*, 1832, t. XXII, pp. 105-106.
- ¹⁷ Jean-Baptiste Dumas, *Annales de Chimie et de Physique*, 1834, vol. 56, pp. 113-150. Le mémoire de Jean-Baptiste Dumas est signalé dans le plumitif de la séance. Il ne se trouve plus dans la pochette correspondante. A.A.d.S., pochette des Procès-Verbaux du 17 mars 1834.
- ¹⁸ Charles Bonnet, « Note sur une nouvelle préparation du chloroforme et sur un nouveau corps analogue au chloroforme, le cyanoforme », A.A.d.S., pochette de séance du 6 février 1837. Les points principaux de cette note ont été publiés dans C.R.A.S., 1837, vol. IV, p. 199.
- ¹⁹ Le bleu de Prusse ou bleu de Berlin (Berlinerblau) est le nom donné au cyanure de fer avant qu'on n'en connût la composition.
- ²⁰ Jean-Baptiste Dumas, Pierre-Jean Robiquet, Théophile-Jules Pelouze, C.R.A.S., 1839, vol. IX, pp. 789-795.
- ²¹ Nathalis Guillot, *Revue médico-chirurgicale de Paris*, 1847, vol. II, p. 362, et Apollinaire Bouchardat, *Annuaire de thérapeutique, de matière médicale, de pharmacie et de toxicologie*, 1844, p. 35.
- ²² François Dorvault, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1848, t. 34, pp. 43-46
- ²³ Marie-Jean-Pierre Flourens, C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 340-347.
- ²⁴ James Young Simpson, *Account of a new anaesthetic agent, as a substitute for sulfuric ether in surgery and midwifery*, Sutherland and Knox, Edinburgh, 1847, p. 7. Au sujet des laboratoires de chimie écossais, voir Worling P. M., « Simpson, chloroform, and the Edinburgh

- chemists », *The History of Anaesthesia Society Proceedings*, 2001, vol. 29, pp. 34-41.
- ²⁵ Rubrique Nouvelles-Faits divers, *L'Union Médicale*, 1849, p. 38.
- ²⁶ Francis Brodie Imlach, *On the employment of chloroform in dental surgery, its mode of exhibition*, Sutherland & Knox, Edinburgh, 1848. Voir aussi Simpson, *Account of a new anaesthetic agent, as a substitute for sulfuric ether in surgery and midwifery*, Edinburgh, 1847, p. 11.
- ²⁷ Henri Milne Edwards, né à Bruges, le 23 octobre 1800, s'était fait naturaliser français le 28 février 1831. Il était le fils (en secondes noces) de William Edwards, grand propriétaire et Colonel de la Milice, à la Jamaïque, et d'Elizabeth Vaux. Son père entretenait des relations suivies avec l'élite des sciences, des lettres, des arts et de la politique européenne, notamment avec Joseph Priestley, Alexander Humboldt, Lavoisier, et de nombreuses autres sommités intellectuelles. Lors d'un séjour en Angleterre, il s'occupa beaucoup d'études théologiques avec Priestley.
- Le 23 octobre 1823, Henri Milne Edwards épousait Laure-Prudence Trégel. Le tableau généalogique de la famille a été établi par le général Jean-Baptiste Dumas, petit-fils de Jean-Baptiste Dumas. Pour en savoir plus, consulter le dossier biographique de Henri Milne Edwards, A.A.d.S. Lorsque Jean-Baptiste Dumas devint ministre, en 1849, Henri Milne Edwards lui succéda comme Doyen, à la Faculté des sciences. Son demi-frère, William-Frédéric Edwards, né à la Jamaïque en 1776, fit ses études de médecine à Paris, en 1808. Sa thèse de doctorat en médecine, soutenue en 1814, portait sur *L'Inflammation de l'iris et de la cornée*. Avec Magendie, William-Frédéric Edwards fut l'un des savants les plus remarquables de son époque. Physiologiste, médecin, pathologiste, histologiste, ethnographe, linguiste, membre de l'Académie des sciences morales et politiques, puis bibliothécaire à Bruges, en 1832, il fut aussi le fondateur, en 1839, de la Société d'Ethnologie de Paris.
- ²⁸ En 1844, Louis Melsens avait fabriqué de l'eau de chloroforme au 1/100^e pour Nathalis Guillot. Le produit a été préparé sous forme d'échantillons dans le laboratoire de Jean-Baptiste Dumas.
- ²⁹ Lettre autographe de Pierre-Sylvain Dumon, Dossier Jean-Baptiste Dumas, A.A.d.S.
- ³⁰ Lettre autographe de Boisselier, Dossier Jean-Baptiste Dumas, A.A.d.S.
- ³¹ Lettre autographe du Secrétaire honoraire de la Royal Scottish Society, Dossier Jean-Baptiste Dumas, A.A.d.S.
- ³² Gustave-Antoine Richelot les a détaillées dans *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 140, pp. 577-578. Richelot habitait à côté de Pierre-Adolphe Piorry, rue Neuve des Mathurins. Voir aussi : James Young Simpson, *Revue médico-chirurgicale de Paris*, 1847, vol. II, pp. 330-335.
- ³³ Robert Christison, *Annales de Chimie et de Physique*, 1848, t. XXII, pp. 301-311.
- ³⁴ A. J. Newson, « Two letters from Professor James Young Simpson to Dr. Fleetwood Churchill », *The History of Anaesthesia Society Proceedings*, 2001, vol. 29, pp. 25-33.
- ³⁵ Procès verbal n° 1304 de la séance du 23 novembre 1847, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ³⁶ Les titres de ces ouvrages figurent à la page 421 du volume XIII, 1847-1848, du *Bull. A.M.*
- ³⁷ Lettre autographe de Boisselier, Dossier Jean-Baptiste Dumas, A.A.d.S.
- ³⁸ Philibert-Joseph Roux, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, pp. 887-889.
- ³⁹ Note autographe de Philibert-Joseph Roux, « Sur les effets de l'inhalation du chloroforme sur des individus soumis à des opérations chirurgicales », A.A.d.S., 1847, pochette de séance du 13 décembre 1847.
- ⁴⁰ Marie-Jean-Pierre Flourens, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 342.
- ⁴¹ Note d'Eugène Soubeiran, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847. Le nouveau mode de préparation du chloroforme fut publié dans le *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. 33, pp. 454-458 et dans *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 353.
- ⁴² Eugène Soubeiran, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, pp. 799-801.

- ⁴³ Pierre-Nicolas Gerdy, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 583-584
- ⁴⁴ Lettres de Philippe, *Bull. A.M.*, 1847, vol. XIII, pp. 427 ; 443 ; 470-473.
- ⁴⁵ L'avenant n° 6 du procès-verbal de la séance n° 1305 de l'Académie de médecine, pour la séance du 30 novembre 1847, se contente de préciser que l'Académie a reçu une lettre du Dr. Philippe, de Reims, « sur les effets du chloroforme ». Le texte de la lettre n'y figure pas. Liasse 3 B et registre vert des procès-verbaux des séances, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ⁴⁶ L'avenant n° 3 du procès-verbal de la séance n° 1309 de l'Académie de médecine montre que la note de Philippe a bien été reçue le 7 décembre 1847. Le texte de cette note ne figure pas dans le procès verbal. Liasse 3 B et registre vert des procès-verbaux des séances, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ⁴⁷ Séance du 21 décembre 1847, portant le n° 1311. Liasse 3 B et registre vert des procès-verbaux des séances, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ⁴⁸ Rapport de la séance du 30 novembre 1847, à l'Académie de médecine, *Arch. gén. Méd.*, 1847, t. XV, p. 551.
- ⁴⁹ Marie-Thérèse Cousin, « From ether to chloroform. The beginnings of chloroform anaesthesia in France », dans the *Fourth International Symposium on the History of Anaesthesia Proceedings*, édité par J. Schulte am Esh & M. Goerig, Hamburg, 1997, pp. 343-346.
- ⁵⁰ Hippolyte Aguilhon, Jules Barse, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n°152-153, pp. 626-627 ; 629-630.
- ⁵¹ Art. 3499, Variétés, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1847, pp. 561-564.
- ⁵² François Dorvault, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1848, t. 34, pp. 43-46. Un extrait de cette note paraîtra dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, p. 566. Voir aussi François Dorvault, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, p. 623.
- ⁵³ Note de Stanislas Cloëz, « Sur l'éther chloroformique de l'alcool et sur les produits qui en dérivent », A.A.d.S., pochette de séance du 7 juillet 1845.
- ⁵⁴ Louis Mialhe, *Bull. A.M.*, 1847-1748, p. 442. Reprint : *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 147, p. 606 ; *Gaz. Med. Paris*, 1847, n°50, p. 994.
- ⁵⁵ T. Cattell, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 153-154. Voir aussi le *Journal de Chimie Médicale, de Pharmacie et de Toxicologie*, 1848, p. 257 et le *Journal de Chimie Médicale, de Pharmacie et de Toxicologie*, 1848, p. 401.
- ⁵⁶ Robert Christison, *Annales de Chimie et de Physique*, 1848, 3^e série, t. XXII, p. 311.
- ⁵⁷ Note autographe de Huraut et Laurent de Larocque, A.A.d.S., pochette de séance du 17 janvier 1848.
- ⁵⁸ Huraut et Laurent de Larocque, C.R.A.S., 1848, vol. XXVI, pp. 103-105. Voir aussi Huraut et Larocque, *Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie*, 3^e série, 1848, pp. 150-152.
- ⁵⁹ La cévadille (*Veratrum officinale*), de la famille des colchicacées, contient de la vératrine ou sabadilline, qui est un alcaloïde végétal. C'est un poison âcre, aux effets stupéfiants et irritants, atteignant les muscles striés, qu'il excite, puis paralyse entièrement. La vératrine serait formée de deux alcaloïdes, associés à une résine : la véridine et la vératroïdine. Ces deux agents seraient séparables par l'éther qui ne dissout que la première. Sous forme de poudre, la cévadille servait à lutter contre les poux, mais son utilisation était dangereuse. Elle provoquait des picotements sur la peau, des sensations de cuisson, de brûlure, sur l'épiderme ou sur les muqueuses. Consulter : A. Gubler, *Leçons thérapeutiques*, V. Adrien Delahaye et C^e, Paris, 1877, pp. 355-361. L. Guinard, *Thérapeutique et pharmacodynamie*, J.-B. Baillière, Paris, 1899, pp. 359-366.
- ⁶⁰ S. Rabourdin, Pli cacheté n° 835, A.A.d.S., pochette de séance du 22 mai 1848. Ce manuscrit a été ouvert le 18 mai 1982 et envoyé à M. Pierre Potier, de Gif-sur-Yvette (Essonne). Dans sa réponse, Potier portait un jugement négatif au sujet de la teneur de ce pli cacheté.
- ⁶¹ William Gregory, *The Monthly Journal of Medical Sciences*, 1850, pp. 414-422.
- ⁶² Robert Christison, *The Monthly Journal of Medical Sciences*, 1850, pp. 285-286.
- ⁶³ A. Prévost, *L'Union Médicale*, 1850, p. 339.

- ⁶⁴ Voyez Marguerite Zimmer, « Sources archivistiques du XIX^e siècle, témoignant de l'intérêt des médecins et des chirurgiens alsaciens pour l'anesthésiologie », dans *Institutions médicales et hospitalières en Alsace. Regards historiques*, DHVS-AHUS, Strasbourg, 2006.
- ⁶⁵ Note autographe de Charles-Emmanuel Sédillot, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847.
- ⁶⁶ La *Gaz. Med. Paris*, 1847, p. 969, a donné quelques détails sur cette observation, en précisant qu'elle a été faite à l'aide d'un mouchoir, mais sans mentionner la date de l'intervention, ni la durée de l'inhalation du chloroforme.
- ⁶⁷ Note autographe de Charles-Emmanuel Sédillot, datée du 4 décembre 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 6 décembre 1847.
- ⁶⁸ Charles-Emmanuel Sédillot, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1847, pp. 382-409.
- ⁶⁹ Paragraphe inédit d'une note autographe de Charles-Emmanuel Sédillot, A.A.d.S., pochette de séance du 10 janvier 1848.
- ⁷⁰ Lettre de Charles-Emmanuel Sédillot, rubrique Correspondance, *Bull. A.M.*, 1848, vol. XIII, pp. 561-562.
- ⁷¹ Lettre autographe de Charles-Emmanuel Sédillot, A.A.d.S., pochette de séance du 24 janvier 1848.
- ⁷² Charles-Emmanuel Sédillot, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1848, pp. 153-166.
- ⁷³ J. Bouteillier, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, IX, n°141, 30 novembre 1847, p. 587.
- ⁷⁴ Pierre-Joseph Manec, Hospice de la Salpêtrière, *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 356-357.
- ⁷⁵ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Appareils pour l'inhalation du chloroforme, pouvant aussi servir pour l'inhalation de l'éther*, chez l'auteur, Paris, 1848, note de la p. 7, op. cit.
- ⁷⁶ Lettre autographe de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847.
- ⁷⁷ Lettre de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Bull. A.M.*, séance du 30 novembre 1847, pp. 427-428.
- ⁷⁸ Publicité de cet appareil, garni de soupapes sphériques (modèle Charrière), pour l'inhalation du chloroforme, *L'Union Médicale*, 1848, p. 624.
- ⁷⁹ Encart publicitaire, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, p. 612.
- ⁸⁰ Hippolyte Blot, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 148, pp. 610-611. Voir aussi : Art. 3506, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1848, pp. 23-29.
- ⁸¹ Y., *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, t. IX, 4 décembre 1847, p. 597.
- ⁸² Lettre autographe inédite de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, datée du 6 décembre 1847, A.A.d.S., pochette de séance du 6 décembre 1847. On retrouve également ces appareils dans Charrière, *Appareils pour l'inhalation du chloroforme*, chez l'auteur, Paris, 1848, p. 12, dans *Bull. A.M.*, 1847-1848, p. 444 et dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 605.
- ⁸³ Lettre de Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, *Bull. A.M.*, Séance du 7 décembre 1847, pp. 443-444, et *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 9 décembre 1847, p. 605.
- ⁸⁴ Philibert-Joseph Roux, « Communication verbale concernant les effets de l'inhalation du chloroforme sur des individus soumis à des opérations chirurgicales », A.A.d.S., 1847, pochette de séance du 13 décembre 1847, Ms. déjà cité.
- ⁸⁵ Aristide-Auguste-Stanislas Verneuil, *L'Union Médicale*, 1848, p. 31.
- ⁸⁶ John Snow, *The Lancet*, 1847, vol. I, p. 546.
- ⁸⁷ Francis Sibson, *The Pharmaceutical Journal and Transactions*, 1848, vol. VII, p. 393.
- ⁸⁸ Appareil de Louis Mathieu, C.R.A.S., 1847, vol. XXV, p. 933.
- ⁸⁹ Cette lettre revêt une importance particulière car, s'il est possible de trouver le schéma de l'appareil de Mathieu dans les encarts publicitaires de certaines revues médicales, ou dans la notice de Charrière sur les appareils à chloroformer, son descriptif précis ne figure nulle part.
- ⁹⁰ Lettre autographe inédite de Louis Mathieu, A.A.d.S., pochette de séance du 20 décembre 1847.
- ⁹¹ Lettre de Louis Mathieu, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, Séance du 4 janvier 1847, p. 488.

- ⁹² Jules-Germain Cloquet, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, p. 454. Voir aussi : Art. 3506, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1848, pp. 28-29.
- ⁹³ Anonyme, *L'Union Médicale*, 1847, p. 590.
- ⁹⁴ Lucien Boyer, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, vol. IX, n° 141, pp. 587-588.
- ⁹⁵ Art. 3499, Variétés, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1847, pp. 561-564, op. cit.
- ⁹⁶ Rubrique Correspondance, *Bull. A.M.*, 1847, p. 428.
- ⁹⁷ François-Gabriel Guillon, *Bull. A.M.*, Séance du 7 décembre 1847, pp. 452-454.
- ⁹⁸ Lettre autographe inédite de François-Gabriel Guillon, A.A.d.S., pochette de séance du 27 décembre 1847. Voir aussi : Rapport de l'Académie des sciences, *Gaz. Med. Paris*, 1848, p. 16 ; et *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, t. X, p. 52.
- ⁹⁹ John Snow, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 177-180.
- ¹⁰⁰ John Snow, *The Lancet*, 1849, vol. I, p. 588.
- ¹⁰¹ Barbara Duncum, *The development of inhalation anaesthesia*, The Wellcome Historical Medical Museum, Oxford University Press, London, New York, Toronto, 1947, pp. 182-184.
- ¹⁰² *Pharmaceutical Journal and Transactions*, 1847-1848, vol. VII, p. 394.
- ¹⁰³ Erasmus Wilson, *The Lancet*, 1848, t. I, p. 154.
- ¹⁰⁴ Westminster Medical Society, *The Lancet*, 1848, vol. I, p. 312.
- ¹⁰⁵ Note autographe de Jean-Baptiste Dumas, A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1847.
- ¹⁰⁶ Une biographie récente de l'auteur a été publiée par Marcel Guivarc'h, *Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, ou l'essor de la chirurgie moderne*, Association des Amis du Musée d'Histoire de la médecine, La compagnie d'Hauteville, Collection 'Contributions', Paris, 2001.
- ¹⁰⁷ Note autographe de Pierre-Nicolas Gerdy, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847.
- ¹⁰⁸ Pierre-Nicolas Gerdy, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, pp. 583-584. Voir aussi *L'Abeille Médicale*, 1847, pp. 355-356.
- ¹⁰⁹ Charles-Emmanuel Sedillot, *De l'insensibilité produite par le chloroforme et par l'éther et des opérations sans douleur*, Paris, 1848.
- ¹¹⁰ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Méthode d'éthérisation par le chloroforme et l'éther sulfurique*, Paris, 1847.
- ¹¹¹ Anonyme, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 141, p. 581.
- ¹¹² Procès verbal de la séance du 7 décembre 1847, Bibliothèque de l'Académie de Médecine.
- ¹¹³ Lettre de Gaide, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 141, p. 590. Voir aussi : Hôtel-Dieu, *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 356. Le nom de Gaide est également cité dans un folio manuscrit, non signé, déposé à l'Académie de médecine, AM. 258.
- ¹¹⁴ Note d'Auguste-Théodore Vidal (de Cassis), *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n°141, p. 581.
- ¹¹⁵ Eugène-Alexis Escallier, *L'Union Médicale*, 1847, pp. 593-595.
- ¹¹⁶ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, p. 585.
- ¹¹⁷ Achille-Louis Foville remplacera le docteur Juste-Louis Calmeil à la tête de la Maison royale de Charenton, jusqu'en 1848. C'était un disciple de Jean-Étienne-Dominique Esquirol. Comme son fils Achille, qui lui succéda, il a occupé pendant plusieurs années la place de médecin en chef de la maison départementale des aliénés de la Seine-Inférieure, l'hôpital psychiatrique Quatre-Mares, près de Rouen.
- ¹¹⁸ Sir Robert-Alexander Chermiside, d'origine irlandaise, fut médecin consultant extraordinaire de la duchesse de Kent et médecin de l'ambassade de Grande-Bretagne, à Paris. À partir de 1832, il exercera, sur autorisation spéciale, rue Taitbout et 1 bis, boulevard des Italiens. En 1810, il participa à la campagne de France, d'Espagne et de Hollande, comme chirurgien-assistant d'un régiment anglais de hussards.
- ¹¹⁹ Note autographe d'Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847.
- ¹²⁰ Art. 3506, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1848, p. 27, op. cit.

- ¹²¹ Procès verbal de la séance du 28 décembre 1847, n° 1312, Bibliothèque de l'Académie de médecine. Voir aussi la rubrique « *Communication verbale* », *Bull. A.M.*, 1847-1848, t. XIII, p. 485.
- ¹²² Note autographe de Jean-Zuléma Amussat, « concernant les effets de l'inhalation du chloroforme sur les animaux et sur l'homme », A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847. Voir aussi : C.R.A.S., 1847, vol. XXV, pp. 804-806.
- ¹²³ Protheroe Smith, *The Lancet*, 1847, pp. 572-573.
- ¹²⁴ Joseph Goodale Lansdown, *The Lancet*, 1848, pp. 10-11.
- ¹²⁵ W. M. Fairbrother, *The Lancet*, 1848, t. I, p. 40.
- ¹²⁶ P. L. Burchell, *The Lancet*, 1848, t. I, p. 96.
- ¹²⁷ I. B. Brown, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 98-99.
- ¹²⁸ Richard Hicks, *The Lancet*, 1848, t. I, p. 42.
- ¹²⁹ Edward B. Bowman, Joshua Parsons, C. D. Arnott, W. Home Popham, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 254-255, et Edwin Hearne, *The Lancet*, 1848, vol. II, pp. 233-235.
- ¹³⁰ John Craig, *The London Medical Gazette*, 1848, pp. 494-497.
- ¹³¹ W. B. Kesteven, *The London Medical Gazette*, 1848, pp. 245-246 ; 550.
- ¹³² James Young Simpson, *The Medical Examiner, and record of Medical Science*, 1849, vol. VII, pp. 205-218 ; 269-278.
- ¹³³ Robert Barnes, *The Lancet*, 1850, vol. II, pp. 39-42 ; 82-85. Robert Barnes, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 442-444.
- ¹³⁴ Pierre Lebreton, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 145, p. 597.
- ¹³⁵ Lettre de Jacques-Léger Bossion, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, p. 643.
- ¹³⁶ Mordret, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, pp. 544-548. Voir aussi : Art. 3518, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1848, pp. 51-54.
- ¹³⁷ Warmer, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, p. 558.
- ¹³⁸ John Denham, *Dublin Quarterly Journal of Medicine*, 1849, t. VII. Voir reprint : J. Denham, *L'Union Médicale*, 1849, p. 587.
- ¹³⁹ Notes autographes inédites de Claude-Philibert-Hippolyte Blot, « Clinique obstétricale du professeur Paul Dubois, Leçon du 14 juin 1855 », Ms. 114, T. IX, Mélanges d'obstétrique, Fol. 41 à 47, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ¹⁴⁰ Jean-Édouard Laborie a donné lecture des conclusions scientifiques de son rapport à la Société de chirurgie, le 24 mai 1854. Une discussion, animée par Antoine-Constant Danyau, Laborie, Pierre-Charles Huguier, Léon Voillemier et Amédée Forget, s'en était suivie. Le discours sur l'anesthésie, de Danyau, publié dans le *Bulletin de la Société de Chirurgie*, 1854, pp. 560-566, a été conservé par l'Académie de médecine. Il s'agit du Ms. 114, T IX, Fol. 9 à 128. Celui d'Amédée Forget, publié dans le *Bulletin de la Société de Chirurgie*, 1854, t. IV, p. 555, a également été conservé à l'Académie de médecine, sous la cote Ms. 114, t. IX, Fol. 129 à 134.
- ¹⁴¹ Opinion de M. le docteur Désiré-Joseph Joulin, Ms. 114, T. IX, Fol. 135 à 139, Mélanges d'obstétrique, en partie de la main de Campbell, Bibliothèque de l'Académie de médecine. Cet extrait du *Traité complet de l'accouchement* de Désiré-Joseph Joulin, F. Savy, Paris, 1866-67, p. 643 ; 649, a été recopié, à la main, par Charles James Campbell.
- ¹⁴² Amédée Courty, « Sur l'anesthésie obstétricale dans la Grande-Bretagne », Lettre adressée à M. le professeur Bouvier, Bibliothèque de l'Académie de médecine, cote 114, T. IX, Fol. 36-37.
- ¹⁴³ On se reportera à la correspondance de Samuel Ashwell, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 291-292.
- ¹⁴⁴ Nicolas-Charles Chailly-Honoré, *L'Union Médicale*, 21 février 1850.
- ¹⁴⁵ Thomas-Edward Beatty, reprint du *Dublin Quarterly Journal of Medicine*, *L'Union Médicale*, 1850, pp. 427-428. Voir aussi : Th.-Ed. Beatty, *Gaz. Med. Paris*, 1851, vol. 43, pp. 673-674 et *Gaz. Med. Paris*, 1852, vol. 43, pp. 673-674.
- ¹⁴⁶ James-Henry Bennet, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 204-206. Voir aussi : J. H. Bennet, *L'Union Médicale*, 1848, p. 131-132, et *L'Union Médicale*, 1850, p. 303.
- ¹⁴⁷ Jules Roux, *L'Union Médicale*, 1848, pp. 1-2 ; 5-6.
- ¹⁴⁸ Jean-Baptiste-Antoine Benezet Pamard, chevalier de la Légion d'Honneur, était aussi

- membre du Jury médical du Vaucluse, du Conseil de Salubrité de l'université de la nouvelle Albanie, en Amérique, des sociétés de médecine de Paris, de Bruxelles, de Lyon, de Toulouse, etc., correspondant de l'Académie royale de médecine.
- ¹⁴⁹ Jean-Baptiste-Antoine Benezet Pamard, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, pp. 599-602.
- ¹⁵⁰ Étienne-Frédéric Bouisson, A.A.d.S., pochette de séances du 7 février 1848, réf. 46.
- ¹⁵¹ Étienne-Frédéric Bouisson, *Gaz. Med. Paris*, 1849, pp. 97-100 ; 120-123.
- ¹⁵² Étienne-Frédéric Bouisson, *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique appliquée à la chirurgie, et aux différentes branches de l'art de guérir*, J.-B. Baillière, Paris, 1850.
- ¹⁵³ Amédée Forget, discours recueilli par H. Philipeaux, *Gazette Médicale de Lyon*, 1849-1850, vol. II, pp. 237-241.
- ¹⁵⁴ Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin Serres, Archives de la bibliothèque du Muséum d'histoire naturelle, cote Ms 129.
- ¹⁵⁵ Cette portion de phrase a été barrée dans le manuscrit. Le Traité de Bouisson a effectivement été récompensé par le concours Montyon des prix de Médecine et de Chirurgie.
- ¹⁵⁶ Il s'agit de 1 000 francs, ce qui est une somme confortable pour l'époque.
- ¹⁵⁷ Rapport de Jules Cloquet, Dossier biographique d'Étienne-Frédéric Bouisson, A.A.d.S.
- ¹⁵⁸ Partie inédite d'une note autographe de Jules Roux, « Sur un moyen d'annihiler les douleurs qui suivent les opérations chirurgicales », A.A.d.S., pochette de séance du 27 novembre 1848. Se reporter aussi à l'extrait publié dans le *C.R.A.S.*, 1848, vol. XXVII, pp. 553-556. Le rapport de cette communication a également été publié dans les *Arch. gén. Méd.*, 1849, t. XIX, pp. 120-122.
- ¹⁵⁹ Le détail des expériences d'Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin Serres a été retrouvé à la Bibliothèque du Muséum d'Histoire naturelle, cote Ms 129 V. Ils ont été reproduits dans notre thèse *Des Brevets d'invention en matière d'anesthésie, 1795-1908*, E.P.H.E., 2004. Gustave-Alfred Dagincourt, l'un des internes de sa clinique à l'hôpital de la Pitié, Jacquard, François-Stanislas Clœz et Biscard, aides-naturalistes au Muséum d'histoire naturelle, l'assistaient dans ses expériences. Voir aussi : Serres, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 162-168.
- ¹⁶⁰ L'aldéhyde est un alcool primaire déshydrogéné, un composé organique, qui renferme le groupement CHO. Il a été découvert en 1832 par Johann Wolfgang Döbereiner. Voir Döbereiner, *Neues Jahrbuch der Chemie und Physik ou Journal für Chemie und Physik*, Band LXIV, 1832, pp. 466-468. Aussitôt analysé, Döbereiner en fit parvenir un échantillon à Justus von Liebig. Il lui avait donné le nom d'« éther oxygéné pesant ». Or, Liebig étudiait à la même époque les combinaisons produites par l'action du chlore sur l'alcool, l'éther, le gaz oléfiant et l'esprit acétique. Dans « Ueber die Verbindungen, welche durch die Einwirkung des Chlors und Alcohol, Aether, ölbildendes Gas und Essiggeist entstehen, *Annalen der Pharmacie*, 1832, vol. I, Band I, pp. 182-230, Liebig écrit que Döbereiner n'avait pas reconnu les caractères du composé qu'il avait obtenu, l'éther oxygéné léger. En 1835, Liebig analysa à nouveau les produits éthers obtenus par l'oxydation des alcools, et en publia les résultats dans « Ueber die Produkte der Oxydation des Alkohols », *Annalen der Pharmacie*, 1835, vol. 14, pp. 133-167. En 1837, mécontent à la suite d'une déclaration de Döbereiner au sujet de la découverte de l'aldéhyde, Liebig la lui contesta dans « Wer ist der Entdecker des Aldehyds ? », *Annalen der Pharmacie*, 1837, vol. 22, pp. 213-277. Voir aussi : William H. Brock, *Justus von Liebig, The chemical gatekeeper*, Cambridge University press, 1997, pp. 83-84.
- ¹⁶¹ Nous verrons dans le chapitre suivant qu'Antoine-Baudouin Poggiale a présenté une note sur la propriété stupéfiante de l'aldéhyde, à l'Académie des sciences, le 13 mars 1848. Manuscrit d'Antoine-Baudouin Poggiale, « Note sur la propriété stupéfiante de l'aldéhyde », A.A.d.S., pochette de séance du 13 mars 1848. Cette note est publiée dans son intégralité dans le *C.R.A.S.*, 1848, vol. XXVI, pp. 337-338.
- ¹⁶² Jules Roux, *De l'amputation et de l'éthérisme dans le tétanos traumatique*, Malteste, Paris, 1848, réédition de *L'Union Médicale*, 1848, pp. 356-357 ; 359-361.

- ¹⁶³ F. C., chirurgien de la Marine, *L'Union Médicale*, 1848, t. II, pp. 515-517. Ce chirurgien n'est connu que par ses initiales.
- ¹⁶⁴ Note autographe de Jules Roux, « Sur un moyen d'annihiler les douleurs qui suivent les opérations chirurgicales », A.A.d.S., pochette de séance du 27 novembre 1848, *ibid.* Voir aussi l'extrait de cette note, publié dans le C.R.A.S., 1848, vol. XXVII, pp. 553-556.
- ¹⁶⁵ Paragraphe non publié de la note manuscrite de Jules Roux, *ibid.*
- ¹⁶⁶ F. C., *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, t. X, pp. 513-514. Voir aussi : F. C., *L'Union Médicale*, 1848, t. II, pp. 515-517.
- ¹⁶⁷ Note autographe de Jules Roux, « Angioleucite profonde ; amputation coxo-fémorale dans l'éthérisme. Éthérisation directe des surfaces traumatiques », A.A.d.S., pochette de séance du 29 janvier 1849.
- ¹⁶⁸ Les prénoms de ces médecins ont pu être repérés grâce à l'excellent *Catalogue raisonné des rapports médicaux annuels ou de fin de campagne des médecins et chirurgiens de la Marine d'État, 1790-1914*, de Bernard Brisou, édité par le Service historique de la Marine, 2004.
- ¹⁶⁹ Holmes Coote, *The Lancet*, 1847, vol. II, pp. 571-572.
- ¹⁷⁰ Adrien Philippe, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, pp. 470-472.
- ¹⁷¹ Jean-Zuléma Amussat, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1847, t. 33, pp. 450-454.
- ¹⁷² Note autographe de Sauveur Vinci, datée du 24 mai 1855, A.A.d.S., pochette de séance du 29 octobre 1855.
- ¹⁷³ Sauveur Vinci, C.R.A.S., 1855, vol. XL, p. 1352.
- ¹⁷⁴ Sauveur Vinci, *Gaz. Med. Paris*, 1861, pp. 492-494.
- ¹⁷⁵ Sauveur Vinci, C.R.A.S., 1855, vol. XLI, p. 716.
- ¹⁷⁶ James Syme, *The Monthly Journal of Medical Sciences*, 1850, pp. 489-493.
- ¹⁷⁷ Amédée Courty, *Gaz. Med. Paris*, 1851, pp. 96-98 ; 116-119 ; 188-191 ; 202-203 ; 373-375.
- ¹⁷⁸ Leriche, *L'Union Médicale*, 1848, p. 4.
- ¹⁷⁹ Lorsqu'il venait à Paris, Ambroise-Mathias-Louis Willaume habitait 2, rue Miromesnil.
- ¹⁸⁰ Francis Sibson, *The London Medical Gazette*, 1848, pp. 535-538.
- ¹⁸¹ Pierre Foissac, *Compte rendu de la Société médicale du 1^{er} arrondissement de Paris*, 1849, pp. 10-12.
- ¹⁸² Hippolyte Aguilhon, Jules Barse, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n°152-153, pp. 629-630.
- ¹⁸³ Alfred Yvonneau, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 149, pp. 615-616.
- ¹⁸⁴ W. H. Cary, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 209-210.
- ¹⁸⁵ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *L'Union Médicale*, 1847, t. T, n° 145, p. 599.
- ¹⁸⁶ Eugène Bermond, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1847, p. 628.
- ¹⁸⁷ Alfred Velpeau, C.R.A.S., 1847, vol. XXV, pp. 890-891 ; Claude-Philibert-Hippolyte Blot, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 148, p. 610-611, *op. cit.*
- ¹⁸⁸ Hippolyte Aguilhon, Jules Barse, *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 152-153, pp. 629-630.
- ¹⁸⁹ Michel Guyton, *Gaz. Med. Paris*, 1848, pp. 252-255 ; 297-298.
- ¹⁹⁰ Fano, *L'Union Médicale*, 1849, pp. 46-47.
- ¹⁹¹ Note d'A. Belon, A.A.d.S., pochette de séance du 27 décembre 1847.
- ¹⁹² Rubrique « Nouvelles », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, t. X, p. 130.
- ¹⁹³ Lettre de Félix-Séverin Ratier, datée du 29 mars 1848, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, t. X, pp. 137-138.
- ¹⁹⁴ H. Desterne, *L'Union Médicale*, 1849, pp. 474-475.
- ¹⁹⁵ M. Gavin, *The Medical Examiner and record of Medical Science*, réédition du *Dublin Medical Press* et du *Monthly Journal*, 1849, pp. 56-57.
- ¹⁹⁶ Note et lettre autographes de D. Plouviez, « De l'éthérisation dans le traitement de l'épilepsie », datées du 22 janvier 1848, A.A.d.S., pochette de séance du 7 février 1848. On ne trouve que quelques phrases à son sujet dans le C.R.A.S., 1848, vol. XXVI, p. 177. Manuscrit reproduit dans son intégralité dans notre thèse.

- ¹⁹⁷ Louis-Adolphe Raimbert, *Revue médico-chirurgicale de Paris*, 1848, pp. 116-117. Voir aussi : Art. 3564, *Journal de Médecine et de Chirurgie pratique*, 1848, p. 164.
- ¹⁹⁸ Louis-Adolphe Raimbert, « Appareil pour l'inhalation du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 26 mars 1855. Voir aussi : C.R.A.S., 1855, vol. XL, p. 694 et *Gaz. Med. Paris*, 1855, pp. 222-223.
- ¹⁹⁹ Note autographe de Donat-Lucien Pellotier, « Mémoire sur l'épilepsie », A.A.d.S., pochette de séance du 13 mars 1848.
- ²⁰⁰ D. Plouviez, *Quelques mots sur l'éthérisation en médecine, sur les moyens de remédier aux accidents dont elle est susceptible*, Imprimerie Leleux, Lille, n. d.
- ²⁰¹ Note autographe de D. Plouviez, datée du 17 novembre 1848, visiblement déclassée, retrouvée à l'intérieur du dossier de Delabarre. Cote AM-258, année 1852, Bibliothèque de l'Académie de médecine. Note transcrite dans notre thèse. Elle fut adressée, pour examen, à Malgaigne, le 24 novembre 1848.
- ²⁰² Escallier, *L'Union Médicale*, 1849, pp. 206-207 ; 215-216 ; 251-252.
- ²⁰³ H. Laloy, *L'Union Médicale*, 1849, pp. 194-195.
- ²⁰⁴ J. Langley Beardsall, *Gaz. Med. Paris*, 1849, p. 682.
- ²⁰⁵ Ms. 279 T. XXI-1.163, folio 88. Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁰⁶ La quantité inhalée semble énorme. Elle est pourtant confirmée, par les commentaires qui figurent sur le Ms. 279 T. XXI-1.163, folio 19, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁰⁷ Lettre de Fix, *L'Union Médicale*, 1848, t. II, p. 8.
- ²⁰⁸ Rapport de la Société médicale du 10^e arrondissement, *L'Union Médicale*, 1850, p. 223.
- ²⁰⁹ Art. 3518, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1848, pp. 49-51.
- ²¹⁰ Alexander Fairbrother, *L'Union Médicale*, 1848, p. 230. On dénommait fièvre typhoïde toute fièvre continue qui dépassait dix jours.
- ²¹¹ Anonyme, *The London Medical Gazette*, 1848, p. 777.
- ²¹² Discussion à la Medical Society de Londres, *The London Medical Gazette*, 1848, p. 988.
- ²¹³ Marius-Eugène Desprez, *Du traitement rationnel de la période aiguë du choléra asiatique et de ses résultats dans l'épidémie de Damas, en 1875*, Imprimerie de la Société anonyme du Glaneur, Saint-Quentin, 1876. Un exemplaire de ce mémoire est conservé aux A.A.d.S.
- ²¹⁴ John Snow, *The Monthly Journal of Medical Science*, 1850, pp. 81-82. Voir aussi *L'Union Médicale*, 1850, p. 562.
- ²¹⁵ Édouard Eissen, Tribunal de Première Instance de Strasbourg, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1852, pp. 1-45. Voir aussi : *Gaz. Med. Paris*, 1852, pp. 76-80.
- ²¹⁶ Gabriel Tourdes, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1852, pp. 25-40.
- ²¹⁷ Art. 3521, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1848, pp. 65-67.
- ²¹⁸ Se reporter à la rubrique thérapeutique chirurgicale du *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1849, t. 36, pp. 59-64.
- ²¹⁹ On se reportera à Jean Théodoridès, « L'œuvre scientifique du docteur Gruby », *Revue d'histoire de médecine hébraïque*, 1954, t. 27, pp. 27-38 ; 138-143.
- ²²⁰ Partie non publiée d'une note autographe de David Gruby, A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1847.
- ²²¹ David Gruby, C.R.A.S., 1847, vol. XXV, pp. 901-903.
- ²²² Tableau des expériences de David Gruby, A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1847.
- ²²³ Note autographe de Jean-Pierre Louis Girardin, Verrier, « Expériences faites sur les animaux avec le chloroforme et l'éther », A.A.d.S., pochette de séance du 27 décembre 1847. Voir aussi l'extrait publié dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXV, pp. 964-965.
- ²²⁴ Cette expérience figure dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXV, p. 964.
- ²²⁵ En 1854, Jean-Baptiste Maximilien Parchappe de Vinay habitera au 69, rue de Grenelle, Saint-Germain, à Paris.

- ²²⁶ Jean-Pierre Louis Girardin et Verrier, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, p. 965.
- ²²⁷ Note manuscrite de Jean-Pierre-Louis Girardin et Verrier, datée du 25 décembre 1847, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 27 décembre 1847.
- ²²⁸ Note autographe de Jean-Pierre-Louis Girardin et Verrier, datée du 25 décembre 1847, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 27 décembre 1847, *ibid.*
- ²²⁹ Alexandre-Louis-Paul Blanchet, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, p. 933.
- ²³⁰ Note autographe presque entièrement inédite d'Alexandre-Louis-Paul Blanchet, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 20 décembre 1847.
- ²³¹ A. Thiernes, *Bull. A.M. de Belgique*, 1848, pp. 419-427. Reprint dans *Gaz. Hôp. Civ. Milit. de Paris*, 1848, pp. 369-370.
- ²³² Note autographe d'Alexandre-Paul-Louis Blanchet, « Expériences faites dans le but d'étudier les effets et le mode d'action du chloroforme », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 27 décembre 1847.
- ²³³ Au sujet de ces expériences, voir Jean-Zuléma Amussat, « Note concernant les effets de l'inhalation du chloroforme sur les animaux et sur l'homme », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 29 novembre 1847, ainsi que *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, pp. 804-806, mais aussi *Bull. A.M.*, 1847, vol. XII, pp. 356-361 ; 378-380.
- ²³⁴ Philippe-Frédéric Blandin, *Bull. A.M.*, 1847, vol. XII, p. 507.
- ²³⁵ Voir David Gruby, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 13 décembre 1847, ou *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, p. 902.
- ²³⁶ Note autographe de Jean-Zuléma Amussat, « Effets de l'inhalation de l'éther et du chloroforme sur l'apparence du sang artériel », *A.A.d.S.*, pochette de séance du 27 décembre 1847. Voir aussi l'extrait de ce manuscrit publié dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, p. 967-969.
- ²³⁷ Note de Salvatore Furnari, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 17 janvier 1848.
- ²³⁸ Note autographe de D. Plouviez, *A.A.d.S.*, pochette de séance du 17 janvier 1848. Seule une partie de ce manuscrit a été publiée dans le *C.R.A.S.*, 1848, vol. XXVI, p. 106.
- ²³⁹ Thomas Wakley, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 19-25.
- ²⁴⁰ Les leçons de Claude Bernard ont d'abord été publiées dans la *Revue des Cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-1869. Elles furent ensuite rassemblées, avec les résultats les plus récents, puis coordonnées par Mathias Duval, professeur agrégé de la Faculté de médecine. L'ensemble a été publié sous la forme d'un ouvrage intitulé : *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie*, J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1875.
- ²⁴¹ Claude Bernard, *Revue des cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-1869, pp. 295-298.
- ²⁴² Note de Léon-Athanase Gosselin, *Bull. A.M.*, 1848, vol. 14, pp. 201-202. Voir aussi : Léon-Athanase Gosselin, *L'Union Médicale*, 1849, p. 31.
- ²⁴³ Jean-Baptiste Rozier-Coze, lettre à Mateo-José-Buenaventura Orfila, *Gaz. Med. Paris*, 1848, pp. 993-994. Jean-Baptiste Rozier-Coze, *C.R.A.S.*, 1848, vol. XXVII, pp. 627-628. Voir aussi : Marguerite Zimmer, « Sources archivistiques du XIX^e siècle, témoignant de l'intérêt des médecins et des chirurgiens alsaciens pour l'anesthésiologie », dans *Institutions médicales et hospitalières en Alsace. Regards historiques*, DHVS-AHUS, Strasbourg, op.cit.
- ²⁴⁴ Note sur les travaux de Jacques-Étienne Belhomme, *A.A.d.S.*, Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1849.
- ²⁴⁵ Lettre de Joseph-Honoré-Simon Beau, *Bull. A.M.*, 10 août 1847, p. 938.
- ²⁴⁶ Joseph-Honoré-Simon Beau, *Arch. gén. Méd.*, 1848, t. XVI, pp. 5-24. Voir aussi le résumé de Jean-Bruno Cayol dans la *Revue médicale française et étrangère*, 1848, vol. I, pp. 235-241. Ou bien les résumés publiés dans *L'Union Médicale*, 1848, vol. II, p. 56 ; dans la *Gaz. Med. Paris*, 1848, p. 416 et dans *The Lancet*, 1848, vol. I, p. 551.
- ²⁴⁷ Cette note fut insérée, l'année suivante, dans la *Revue Scientifique* 1851, t. XXXVIII, p. 18 et, mai 1851, t. XL, p. 257, et dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, puis rééditée en 2^e et 3^e notes dans l'ouvrage de Robin, *Mode d'action des anesthésiques par inspiration*, J. B. Baillière, Paris, 1852.

- ²⁴⁸ Notes autographes d'Édouard Robin, Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1852, A.A.d.S.
- ²⁴⁹ Note d'Auguste Duménil et de Jean-Nicolas Demarquay, C.R.A.S., 1848, vol. XXVI, pp. 171-175. Voir aussi : Duménil et Demarquay, *Gaz. Med. Paris*, 1848, p. 129. Le manuscrit de Duménil et Demarquay ne se trouve pas dans la pochette de séance de l'Académie des sciences du 7 février 1848.
- ²⁵⁰ Note de Saturnin Arloing, C.R.A.S., 1879, vol. LXXXIX, pp. 375-377. Le manuscrit original n'a pas été retrouvé. Il est signalé dans le plumitif de la séance du 11 août 1879.
- ²⁵¹ Il s'agit de travaux présentés à l'Académie des sciences, en 1851, par Alvaro Reynoso, C.R.A.S., 1851, vol. XXXIII, pp. 416-417 ; 520 ; 606.
- ²⁵² Lettre manuscrite d'Augustin-Antoine-Étienne-Renaud Serres, Archives de la bibliothèque du Muséum d'histoire naturelle, cote Ms 129 IV.
- ²⁵³ Alvaro Reynoso, Note présentée par Flourens, C.R.A.S., 1851, vol. XXXIII, p. 520, déjà citée.
- ²⁵⁴ Alvaro Reynoso, *Mémoire sur la présence du sucre dans les urines et sur la liaison de ce phénomène avec la respiration*, Victor Masson, Paris, 1853, p. 16.
- ²⁵⁵ Manuscrit d'Alvaro Reynoso, « Sur la présence du sucre dans les urines et sur la liaison de ce phénomène avec la respiration », A.A.d.S., Carton Prix de Médecine et de Chirurgie, année 1853.
- ²⁵⁶ Voir les rapports sur les Prix d'encouragement, C.R.A.S., 1854, vol. XXXVIII, pp. 207-208 ; 217.
- ²⁵⁷ Les chlorhydrates de morphine et de cinchonine noircissent lorsqu'ils sont chauffés avec de l'alcool à 200 degrés.
- ²⁵⁸ Charles-Frédéric Gerhardt, décédé à Strasbourg le 19 août 1856, s'était fait connaître en Alsace, en 1844, en soutenant une thèse sur la génération de l'éther. En opposition formelle avec son examinateur Persoz, il y exposa des vues qui seront confirmées ultérieurement par Williamson.
- ²⁵⁹ Il s'agit des notes sur l'éthérification d'Alvaro Reynoso, C.R.A.S., 1854, vol. XXXIX, pp. 696-697.
- ²⁶⁰ Alvaro Reynoso, C.R.A.S., 1856, vol. XLII, pp. 686-689 ; 1070-1071. La première de ces notes a été publiée le 14 avril 1856, la seconde le 19 juin de la même année.
- ²⁶¹ Il s'agit de Sir Edward Frankland, professeur de chimie à l'École royale des mines de Londres.
- ²⁶² Se reporter au dossier Charles-Frédéric Gerhardt, A.A.d.S., Inauguration de la fondation et du médaillon de Charles-Frédéric Gerhardt, le mardi 5 juillet 1921, Paris Gauthier-Villars, 1921, pp. 5-6.
- ²⁶³ James Robinson, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 135-136.
- ²⁶⁴ Francis Brodie Imlach, *On the employment of chloroform in dental surgery*, Southerland & Knox, Edinburgh, 1848.
- ²⁶⁵ Robert Reid, *The Lancet*, 1850, vol. I, p. 257.
- ²⁶⁶ Francis Sibson, *The London Medical Gazette*, 1848, pp. 108-111.
- ²⁶⁷ Les arguments de John Tomes ont été repris par la rédaction de la *London Medical Gazette* dans son rapport sur le livret de Francis Brodie Imlach, *On the employment of chloroform in dental surgery*. Voir *The London Medical Gazette*, 1848, pp. 721-722.
- ²⁶⁸ John Chitty Clendon, *On the use of chloroform in dental surgery*, H. Baillière, S. Highly, London, 1849.
- ²⁶⁹ William-Henry Mortimer, *A popular essay on anaesthetic agents for procuring painless operations, particularly on the action and effects of chloroform in surgery and midwifery, but more especially in dental surgery*, London, 1847.
- ²⁷⁰ J. Keene, *The Lancet*, 1851, p. 363.
- ²⁷¹ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Méthode d'éthérisation par le chloroforme et l'éther sulfurique*, chez l'auteur et chez Victor Masson, Paris, 1847. L'encart publicitaire diffusé à la page 622 de la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* permet de dater avec précision la parution de ce petit ouvrage.
- ²⁷² Note d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Bull. A.M.*, 1848, vol. XIII, p. 645. Voir aussi : *L'Union Médicale*, 1848, p. 71.
- ²⁷³ Lettre autographe d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, A.A.d.S., pochette de séance du 14 février 1848.

- ²⁷⁴ Louis Mialhe, *Bull. A.M.*, 1847-1748, p. 442. Reprint : *L'Union Médicale*, 1847, t. I, n° 147, p. 606 ; *Gaz. Med. Paris*, 1847, n°50, p. 994.
- ²⁷⁵ Correspondance d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, séance du 18 juillet 1848, *Bull. A.M.*, 1848, vol. XIII, pp. 1190-1191.
- ²⁷⁶ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *L'Abeille Médicale*, 1848, pp. 183-186. Delabarre, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, t. X, n° suppl., p. 2.
- ²⁷⁷ Delabarre estimait que Maria Stock avait « succombé à une indigestion mortelle causée par l'inhalation du chloroforme, l'estomac étant plein d'aliments ». La lettre de Delabarre n'a pas été retrouvée. Il ne nous reste que le résumé, en cinq lignes, publié dans le *Bull. A.M.*, 1848-49, vol. XIV, p. 281.
- ²⁷⁸ Lettre autographe inédite d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, datée du 9 janvier 1849, AM-258, déclassée dans l'année 1852. Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁷⁹ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *L'Abeille Médicale*, 1848, pp. 183-186, op. cit.
- ²⁸⁰ Mémoire autographe inédit d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, daté du 9 janvier 1849, AM-258, déclassé dans l'année 1852. Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁸¹ Le folio imprimé, correspondant à l'invitation adressée à Malgaigne, par la Commission du chloroforme, pour examiner la note de Delabarre, a également été déclassé dans l'année 1852. Folio n°4585, AM-258, année 1852. Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁸² Lettre autographe d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, datée du 23 octobre 1849, AM-258, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁸³ Lettre d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Bull. A.M.*, 1848-1849, t. XIV, p. 96.
- ²⁸⁴ Note autographe d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, datée du 23 octobre 1849, AM-258, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁸⁵ Remarque de Philibert-Joseph Roux, *Bull. A.M.*, 1848-1849, t. XIV, p. 96. Dans le manuscrit des procès verbaux, la phrase de Roux est légèrement différente, plus affirmative : « M. Roux fait observer que les chirurgiens, tant en ville qu'à l'hôpital, n'opèrent guère les malades qu'à jeun ». Procès verbal de la séance du 23 octobre 1849, n° 1410, Registre des procès verbaux de l'Académie de médecine, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ²⁸⁶ Lettre d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Bull. A.M.*, 1849-1850, t. XV, p. 410.
- ²⁸⁷ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Principes de l'Éthérisation*, Paris, 1853.
- ²⁸⁸ Lettre d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Bull. A.M.*, 1859, pp. 623-626.
- ²⁸⁹ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Anesthésimètre, appareil propre à prévenir tout accident pendant l'éthérisation soit par l'éther, soit par le chloroforme*, Typographie Cosson et Cie, Paris, 1860.
- ²⁹⁰ Alfred Yvonneau, *De l'emploi du chloroforme et de ses différentes applications*, Victor Masson, Paris, 1853.
- ²⁹¹ Jean-Victor Oudet, *L'Union Médicale*, 1849, pp. 585-586.
- ²⁹² Jean-Baptiste Rottenstein, *Considérations sur le développement et la conservation des dents*, Paris, 1861, pp. 75-78.
- ²⁹³ Note autographe de Lucien Boyer, « Considérations sur l'emploi comparatif de l'éther et du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1847. Un extrait a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, pp. 903-904.
- ²⁹⁴ Paul Diday, *Gaz. Med. Paris*, 1848, n° 49, pp. 943-945.
- ²⁹⁵ Parmi les travaux historiques récents concernant ce médecin, consulter : Guy Sabbah et Sylvie Sabbah, « Joseph-Pierre-Éléonord Pétrequin (1809-1876). 'Le correspondant lyonnais', dans De l'archéologie à l'histoire. 'Médecins érudits de Coray à Sigerist', *Actes du Colloque de Saint-Julien-en-Beaujolais*, juin 1994, textes réunis et édités par Danielle Gourevitch, publiés avec le concours de la Fondation Marcel Mérieux, De Bocard, 1995.
- ²⁹⁶ Lettre de Jacquemet, *Gazette Médicale de Lyon*, 1850, pp. 234-235.
- ²⁹⁷ Joseph-Éléonord Pétrequin, *Clinique chirurgicale de l'Hôtel-Dieu de Lyon*, J.-B. Baillière, Paris, 1850, p. 84.

- ²⁹⁸ Jules Guérin, *Gaz. Med. Paris*, 1859, pp. 359-360.
- ²⁹⁹ Note de Joseph-Éléonord Pétrequin, « L'éthérisation et la chirurgie lyonnaise, pour servir à l'histoire de l'anesthésie chirurgicale en France », A.A.d.S., pochette de séance du 4 décembre 1865. Le texte intégral de cette note est publié dans le *C.R.A.S.*, 1865, vol. LXI, pp. 1005-1010.
- ³⁰⁰ Note de Charles-Emmanuel Sédillot, « De la supériorité du chloroforme comme agent anesthésique », A.A.d.S., pochette de séance du 25 janvier 1866. Le texte intégral de cette note est publié dans le *C.R.A.S.*, 1866, vol. LXII, pp. 211-214.
- ³⁰¹ Lettre de A. M. B. Burin de Buisson, A.A.d.S., pochette de séance du 26 février 1866.
- ³⁰² Note autographe de A. M. B. Burin de Buisson, « Sur l'emploi de l'éther dans l'anesthésie chirurgicale », A.A.d.S., pochette de séance du 26 février 1866.
- ³⁰³ Lettre de Charles Jackson, datée du 13 novembre 1846, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 74-76. Observation de Jean-Baptiste-Armand-Louis-Léonce Élie de Beaumont, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, pp. 1011-1012.
- ³⁰⁴ Alphonse Robert, *Bull. A.M.*, 1848-1849, pp. 1091-1100. Voir aussi : A. Robert, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1849, t. 37, pp. 255-262.
- ³⁰⁵ Justin Benoît, *L'Union Médicale*, 1849, pp. 449-450.
- ³⁰⁶ Note autographe de Joseph-Éléonord Pétrequin, « Nouvelles recherches sur le choix à faire entre le chloroforme et l'éther rectifié pour la pratique de la médecine opératoire », A.A.d.S., pochette de séance du 20 août 1866. Un résumé de cette note a été publié dans *L'Union Médicale*, 1867, pp. 84-89, puis elle a été traduite et publiée dans le *Boston Medical and Surgical Journal*, 1867, vol. 77, pp. 190-192.
- ³⁰⁷ Rapport de Médecine légale, *Edinburgh Medical & Surgical Journal*, 1848, CLXXV, pp. 498-503. Voir aussi *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 161-162 ; *The Medical Times*, 1848, pp. 325-326 et *L'Union Médicale*, 1848, p. 84.
- ³⁰⁸ V..., *L'Union Médicale*, 1848, p. 114. Voir aussi : Art. 3568, *Journal de Médecine et de Chirurgie Pratique*, 1848, pp. 170-171.
- ³⁰⁹ R. D. Mussey, *The Western Lancet*, 1848, vol. II, pp. 340-344. Voir aussi *The London Medical Gazette*, 1848, pp. 79-81 et le rapport de *L'Union Médicale*, 1848, t. II, p. 525, op. cit.
- ³¹⁰ Hardinge, *The Lancet*, 1848, vol. II, p. 99.
- ³¹¹ F. Gorré, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, pp. 1154-1156. Voir aussi le rapport de la séance de l'Académie de médecine du 4 juillet 1848, *Bull. A.M.*, 1848-1849, vol. XIV, pp. 203-220, et *Gaz. Med. Paris*, 1848, pp. 539-540. Voir aussi la lettre d'un correspondant anonyme, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 686-687.
- ³¹² François-Isidore Valleix, *L'Union Médicale*, 1848, p. 331.
- ³¹³ Rapport de Joseph-François Malgaigne, première partie, *Bull. A.M.*, 1848-1849, vol. XIV, pp. 203-220, déjà cité.
- ³¹⁴ Lettre de F. Gorré, AM. 258, archivée dans le dossier d'Antoine-François-Adolphe Delabarre, Bibliothèque de l'Académie de médecine. Mention en a été faite, sans publication, dans le *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, p. 1272.
- ³¹⁵ Charles-Louis-Félix Cadet de Gassicourt, pharmacien, né à Paris, le 11 octobre 1789, était le fils de l'éminent pharmacien Charles-Louis Cadet de Gassicourt (1769-1821), et descendant de la famille de Louis-Claude Cadet de Gassicourt (1731-1799), chimiste et apothicaire-major des armées du Roi, à Paris.
- ³¹⁶ Il s'agit des pilules anti-chlorotiques de Blaud, de Beaucaire, qui prescrivait, aux jeunes filles atteintes de chlorose, 16 grammes de sulfate de fer et 16 grammes de sous-carbonate de potasse, réduits en poudre fine et mélangés à du mucilage de gomme arabique. Cette composition était divisée ensuite en 48 pilules. La dose à laquelle ces pilules ont été prescrites a varié au cours du temps. Voir Henri Milne-Edwards et P. Vavasseur, *Nouveau formulaire pratique des hôpitaux ou choix des formules*, Fortin, Masson et C^{ie}, Paris, 1841, pp. 8-9.
- ³¹⁷ Lettre inédite de Gros, A. M.-258.
- ³¹⁸ Lecture incertaine. Il faut peut-être lire Ross.
- ³¹⁹ On retrouve en effet ce passage dans la lettre d'un correspondant, insérée dans *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 686-687.

- ³²⁰ « Rapport sur divers cas de mort attribués au chloroforme, et sur les dangers que peut présenter l'inhalation de cet agent », *Bull. A.M.*, 1848, vol. XIV, pp. 203-248. Voir aussi : *Revue médico-chirurgicale de Paris*, 1848, pp. 276-295 et *L'Union Médicale*, 1848, t. II, p. 515.
- ³²¹ Joachim-Albin-Cardazo-Cazado Giralès, séance du 11 octobre 1848, *Bulletin de la Société de chirurgie de Paris*, 1848-1850, pp. 108-114. Voir aussi le rapport de cette séance, publié dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, t. X, pp. 497-498.
- ³²² Lettre d'Auguste Mercier, *Bull. A.M.*, 1848, vol. XIII, pp. 1186-1188.
- ³²³ Parmi les précurseurs de la rythmologie, voyez Jules Marey, *Note manuscrite De l'emploi du sphygmographe dans le diagnostic des affections valvulaires du cœur et des anévrismes des artères*, A.A.d.S., pochette de séance du 26 novembre 1860 ; Jules Marey, *Recherche sur le pouls au moyen d'un nouvel appareil enregistreur, le sphygmographe*, Thunot, Paris, 1860 ; Manuscrit de Jules Marey, *Étude de la circulation sanguine d'après les différentes formes du pouls recueilli au moyen du sphygmographe*, Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, 1860, pièces 1 à 37, A.A.d.S. ; Jules Marey, *Étude sur les caractères graphiques des battements du cœur et des mouvements respiratoires*, J.-B. Baillière, Paris, 1865 ; Jules Marey, *La circulation du sang à l'état physiologique et dans les maladies*, Paris, 1881 ; Sir James Mackenzie, *The study of the pulse, arterial, venous and hepatic, and the movement of the heart*, J. Poutland, Edinburgh, 1902 ; Karel Frederik Wenckebach, *Die unregelmässige Herzthätigkeit und ihre klinische Bedeutung*, W. Engelbach, Leipzig & Berlin, 1914.
- ³²⁴ Philippe Ricord, *Bull. A.M.*, 1857, vol. 22, pp. 999-1003.
- ³²⁵ Note autographe d'Étienne-Auguste Ancelon, « Sur la cause la plus fréquente et la moins connue des accidents déterminés par l'inhalation du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 7 janvier 1850.
- ³²⁶ Confirmation nous en est donnée dans le plumitif de séance du 4 février 1850. La lettre de Delabarre n'a pas été retrouvée. A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1850.
- ³²⁷ Étienne-Auguste Ancelon, C.R.A.S., 1850, vol. XXXI, p. 631. Ce que confirme le plumitif de la séance.
- ³²⁸ Note d'Étienne-Auguste Ancelon, « De l'aptitude anesthésique des sujets pour le chloroforme et du dosage de cet agent », A.A.d.S., pochette de séance du 9 octobre 1854.
- ³²⁹ François-Joseph Lach, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1852, pp. 61-78, op. cit.
- ³³⁰ Gaetan-Pierre Stanski, *Moniteur des Hôpitaux*, pp. 1139-1142. Document conservé aux A.A.d.S., Prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, 1875.
- ³³¹ Il s'agit probablement d'Alexandre Mayer, ancien secrétaire de la Société de médecine de Besançon, ancien rédacteur en chef de la revue médicale de Besançon et de la Franche-Comté, membre correspondant de la Société de médecine pratique de Paris, de la Société médico-pratique de la même ville, des sociétés médicales de Lyon, du Haut-Rhin, de Bordeaux, de Dijon, et de l'Académie royale de médecine de Madrid.
- ³³² Lettre autographe, non publiée, de Stanski, A.A.d.S., Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875.
- ³³³ Gaetan-Pierre Stanski, *Lettres sur la cause principale des morts subites survenues sous l'inhalation du chloroforme*, et Stanski, *L'Union Médicale*, 10 février 1849, p. 70.
- ³³⁴ Lettre de Gaetan-Pierre Stanski, *L'Union Médicale*, 1850, p. 104.
- ³³⁵ Adolphe Lenoir, *Des opérations qui se pratiquent sur les muscles de l'œil*, Thèse de concours, Paris, 1850.
- ³³⁶ « Discussion sur le chloroforme », *Bull. A.M.*, 1848-1849, vol. XIV, pp. 249-255 ; 260-279 ; 281-305 ; 355-359 ; 396-411 ; 420-431 ; 473-480 ; 486-495.
- ³³⁷ « Rapport sur les divers cas de mort attribués au chloroforme et sur les dangers que peut présenter l'inhalation de cet agent », *Bull. A.M.*, 1848-1849, vol. XIV, pp. 203-248 ; 306-308 ; 452-462 ; 473-480.
- ³³⁸ Jules Guérin, *Bull. A.M.*, 1848-1849, vol. XIV, pp. 396-411.

- ³³⁹ Rubrique Revue hebdomadaire, *Gaz. Med. Paris*, 1849, pp. 96-97.
- ³⁴⁰ César-Alphonse Robert, *Bulletin de la Société de Chirurgie de Paris*, 1853, vol. III, pp. 582-606.
- ³⁴¹ « Discussion sur le rapport de Robert », *Bulletin de la Société de Chirurgie de Paris*, 1853, vol. III, pp. 619-633 ; vol. IV, pp. 9-22 ; 36-56 ; 60-62 ; 74-81 ; 87-89 ; 98-123 ; 130-132 ; 153-163 ; 209-229 ; 229-256 ; 256-263 ; 327-331 ; 336-339 ; 347-360 ; 364-366 ; 368-374.
- ³⁴² Charles-Pierre Denonvilliers, *Bulletin de la Société de Chirurgie de Paris*, 1853, vol. IV, pp. 375-380.
- ³⁴³ Manuscrit de D. Plouviez, « Pièces justificatives à l'appui de ses travaux sur l'éthérisation », A.A.d.S., carton Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854.
- ³⁴⁴ Peu de temps auparavant, Plouviez avait résumé son « mode de chloroformisation », dans un article, qu'il avait publié en juin 1853, dans le *Journal de médecine de Bordeaux*, pp. 523-538. Le manuscrit, dont il est question ici, est le texte remanié de cette publication.
- ³⁴⁵ D. Plouviez, *Journal de médecine de Bordeaux*, 1853, pp. 523-538.
- ³⁴⁶ Lettre d'un abonné, 2 juillet 1853, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1853, pp. 319-320.
- ³⁴⁷ Lettre autographe de D. Després, A.A.d.S., pochette de séance du 16 mai 1859.
- ³⁴⁸ Partie non publiée de la note autographe de D. Després, « Sur la suspension de la respiration, considérée comme cause des accidents funestes qui ont été observés pendant l'anesthésie chloroformique, cause qui la produisent, et moyen d'y remédier », A.A.d.S., pochette de séance du 16 mai 1859. Un extrait a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1859, vol. XLVIII, p. 952.
- ³⁴⁹ Celle-ci était composée de Gillette, Adorne, Amédée Forget, Hillairet, Cherest (qui fut remplacé, après son décès, par Maurice Perrin) et Ludger Lallemand, rapporteur.
- ³⁵⁰ Ludger Lallemand, *L'Union Médicale*, 1855, T. IX, pp. 33-35 ; 45-47 ; 49-50 ; 55-56.
- ³⁵¹ Amédée Forget, *De l'emploi du chloroforme et de l'éther dans la pratique chirurgicale*, Plon Frères, Paris, 1853, p. 7. L'exemplaire que nous avons trouvé à la bibliothèque de la Faculté de médecine de Strasbourg est dédié à Hervé de Chégoïn.
- ³⁵² Amédée Forget, *De l'emploi du chloroforme et de l'éther dans la pratique chirurgicale*, 1853, pp. 20-21, *ibid.*
- ³⁵³ Ludger Lallemand, *L'Union Médicale*, 1855, pp. 55-56.
- ³⁵⁴ Lettre autographe de Jean-Louis-Prospér Duroy, A.A.d.S., pochette de séance du 29 janvier 1855.
- ³⁵⁵ Comme le confirme une inscription au crayon, la lettre de Duroy a été rendue à l'Académie de médecine après le décès de César-Alphonse Robert, mais lors de la remise d'un lot d'archives, en 1862. Dans le *Bull. A.M.*, 1857, vol. XXIII, p. 1010, la rédaction s'est contentée de signaler la réception de la lettre de Duroy, en précisant qu'elle avait été renvoyée à Robert.
- ³⁵⁶ Frédéric-Joseph-Benoît Charrière, A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1847, déjà cité. Voir aussi : Charrière, *Appareils pour l'inhalation du chloroforme, pouvant aussi servir pour l'inhalation de l'éther*, Imprimé par Thungt et C^e, Paris, 5 avril 1848, p. 11.
- ³⁵⁷ Grâce à l'amabilité du conservateur du Musée Universitaire d'Utrecht, Mr. Willem J. Mulder, lors de la visite du musée, organisée par la Société française d'histoire de l'art dentaire, le 12 mars 1998.
- ³⁵⁸ Étienne-Frédéric Bouisson, *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique appliquée à la chirurgie et aux différentes branches de l'art de guérir*, J.-B. Baillière, Paris, 1850, p. 121.
- ³⁵⁹ Ms. 96 J – 1333/1, Archives départementales du Nord.
- ³⁶⁰ C. Stokes, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 51-52.
- ³⁶¹ Antoine-François-Adolphe Delabarre, *Bull. A.M.*, 1847-1848, vol. XIII, p. 667.
- ³⁶² Jean-Louis-Marie Poiseuille lira une note sur le même sujet, le 13 août 1860. Voir : Poiseuille, *C.R.A.S.*, 1860, vol. LI, pp. 238-242.
- ³⁶³ Jean-Léonard-Marie Poiseuille, *Recherches sur la force du cœur aortique*, Thèse de Paris, n° 166, 1828.
- ³⁶⁴ Alfred Wilhelm Volkmann, *Die Hämodynamik nach Versuche*, Breitkopf und Härtel, Leipzig, 1850.

Chapitre 5

- ¹ Rapport de la Westminster Medical society, *The Lancet*, 1849, vol. I, pp. 403-404.
- ² Abbé François Moigno, « Le protoxyde d'azote et le chloroforme », (*Les Mondes*), réédité dans *L'Art Dentaire*, 1868, p. 192. L'abbé Moigno, savant mathématicien, célèbre publiciste parisien, était aussi le chroniqueur scientifique du journal *l'Époque*.
- ³ Achille Chereau, *L'Union Médicale*, 1851, p. 408.
- ⁴ Manuscrit autographe de Hipolite Amblard, A.A.d.S., pochette de séance du 5 mai 1841.
- ⁵ Lettre autographe inédite de J. Hipolite Amblard, A.A.d.S., pochette de séance du 8 mars 1847.
- ⁶ Dans le C.R.A.S., 1841, vol. XII, p. 764 ; 1847, vol. XXIV, p. 369, le rapporteur s'était contenté de notifier, en quelques mots, la bonne réception des manuscrits de J. Hipolite Amblard.
- ⁷ Philippe Ricord, *Bulletin de Thérapeutique médicale et chirurgicale*, 1849, t. 37, pp. 394-395. Voir aussi : Philippe Ricord, *Journal de Chimie médicale, de pharmacie et de toxicologie*, 1850, pp. 48-50, et la traduction de J. L. Milton, *The Lancet*, 1850, vol. I, pp. 208-209.
- ⁸ Rapport sur la note de Philippe Ricord, *L'Union Médicale*, 1849, pp. 549-550.
- ⁹ Note autographe de D. Plouviez, de Lille, A.A.d.S., carton des prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, pour l'année 1854.
- ¹⁰ Benjamin Ward Richardson, *Association Medical Journal*, 1854, pp. 591-596 ; 734-735 ; 941-943.
- ¹¹ William Pulteney Alison, *Outlines of human physiology*, 3^e édition, W. Blackwood & Sons, Edinburgh, 1839.
- ¹² Edward Ash, article « Syncope », dans *The Cyclopædia of practical medicine, comprising treatises on the nature and treatment of diseases, materia medica*, édité par John Forbes, Alexander Tweedie, John Conolly, London, 1835, vol. IV, pp. 138-143.
- ¹³ Il s'agit probablement de Marcel-Gustave Delestre, gendre d'Eugène-Napoléon Vigla, ancien surveillant du service de la teigne, qui exerçait la médecine à la Maison municipale de Santé, en 1848.
- ¹⁴ F..., *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1858, p. 302.
- ¹⁵ Jules Guérin, *Bull. A.M.*, 1848-1849, vol. XIV, pp. 410-411.
- ¹⁶ Se reporter, dans la 3^e partie de ce travail, à la note autographe de Christophe-Fortuné Ducros, « Traitement de la surdi-mutité, de la surdité, de la phtisie gutturale ou phtisie acquise et de diverses affections nerveuses par la cautérisation pharyngienne et par d'autres médications secondaires adjuvantes », A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1841.
- ¹⁷ Lettre d'Escallier, *L'Union Médicale*, 1849, p. 569.
- ¹⁸ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, C.R.A.S., 1853, vol. XXXVI, pp. 1031-1034.
- ¹⁹ J. H. Horne, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 240-241.
- ²⁰ Jules Abeille, C.R.A.S., 1851, vol. XXXIII, p. 425.
- ²¹ Lettre autographe d'Élie Wartmann, A.A.d.S., pochette de séance du 10 novembre 1851.
- ²² Élie Wartmann, *Annales de Chimie et de Physique*, 1848, 3^e série, t. XXII, pp. 5-19.
- ²³ La lettre n'est plus dans la pochette de séance du 1^{er} décembre 1851, mais le plumitif de la séance confirme que la demande a bien été formulée. A.A.d.S., pochette de séance du 1^{er} décembre 1851.
- ²⁴ Jules Abeille, C.R.A.S., 1851, vol. XXXIII, pp. 630-631.
- ²⁵ Le 31 juillet 1849, Abeille avait envoyé à l'Académie de médecine une note sur des expériences réalisées sur des animaux vivants. Ces essais étaient destinés à prouver que le sang pouvait coaguler par l'action de l'électropuncture. Voir : *Bull. A.M.*, 1848-49, t. XIV, p. 972.
- ²⁶ Lettre autographe d'Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, A.A.d.S., pochette de séance du 29 août 1853.
- ²⁷ Note manuscrite d'Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, « De l'influence de l'électricité dans les accidents chloroformiques », A.A.d.S., pochette de séance du 29 août 1853.
- ²⁸ Se reporter au mémoire de Duchenne de Boulogne, *Arch. gén. Méd.*, 1850, t. XXIII, vol. 2,

- pp. 257-289 ; 420-435 ; 1851, t. XXV, pp. 203-224 ; 301-322.
- ²⁹ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1853, pp. 415-417. Quelques extraits parurent trois jours plus tôt dans le *C.R.A.S.*, 1853, vol. XXXVII, pp. 344-346.
- ³⁰ Lettre autographe de Jules Abeille, datée du 3 septembre 1853, A.A.d.S., pochette de séance du 5 septembre 1853. Le rapporteur du *C.R.A.S.*, 1853, vol. XXXVII, p. 413, s'est contenté de signaler qu'Abeille a adressé une réclamation relative à la communication récente de Jobert de Lamballe, sur l'emploi de l'électricité pour combattre les accidents produits par l'inhalation du chloroforme, et que la lettre a été renvoyée à la commission chargée de l'examen du mémoire de Jobert, commission composée de Roux, Velpeau et Balard.
- ³¹ Lettre autographe inédite de Jules Abeille, datée du 19 septembre 1853, A.A.d.S., pochette de séance du 26 septembre 1853.
- ³² Lettre autographe inédite de Jules Abeille au ministre de l'Instruction publique, A.A.d.S., pochette de séance du 17 octobre 1853.
- ³³ Rubrique Correspondance, *C.R.A.S.*, 1853, vol. XXXVII, pp. 598-599.
- ³⁴ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *Gaz. Med. Paris*, 1853, pp. 831-835.
- ³⁵ Lettre autographe de Jules Abeille, A.A.d.S., pochette de séance du 20 octobre 1851.
- ³⁶ William Herapath, *The American Journal of the Medical Sciences*, 1852, vol. XXIV, p. 272.
- ³⁷ Note autographe de D. Plouviez, de Lille, A.A.d.S., carton du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1854, déjà citée.
- ³⁸ Ludger Lallemand, *L'Union Médicale*, 1855, t. IX, pp. 33-35 ; 42 ; 45-47 ; 49-50 ; 55.
- ³⁹ Guillaume-Benjamin-Armand Duchenne de Boulogne habitait 33, boulevard des Italiens, à Paris.
- ⁴⁰ Guillaume-Benjamin-Armand Duchenne de Boulogne, *L'Union Médicale*, 1853, pp. 101-103 ; 105-106 ; 109-110 ; 149-151 ; 155-156 ; 157-159 ; 162-163 ; 166-167 ; 173-174. Dans *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1855, vol. LIII, pp. 393-394, la rédaction reprenait les arguments de Duchenne de Boulogne.
- ⁴¹ Guillaume-Benjamin-Armand Duchenne de Boulogne, *L'Union Médicale*, 1855, pp. 150-151 ; 154-155.
- ⁴² Lettre de Ludger Lallemand, datée du 13 avril 1855, *L'Union Médicale*, 1855, pp. 190-191.
- ⁴³ Lettre de Guillaume-Benjamin-Armand Duchenne de Boulogne, *L'Union Médicale*, 1855, p. 251.
- ⁴⁴ Mémoire de Ludger Lallemand, Maurice Perrin et Duroy, « De l'action comparée de l'alcool, des anesthésiques et des gaz carbonés sur le système nerveux cérébro-spinal », A.A.d.S., pochette de séance du 10 septembre 1860. Un extrait a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1860, vol. LI, pp. 400-403.
- ⁴⁵ Marie-Jean-Pierre Flourens, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXIV, p. 543.
- ⁴⁶ Voyez le *C.R.A.S.*, 1860, vol. LI, p. 630.
- ⁴⁷ Plumitif de la séance du 22 octobre 1860, A.A.d.S., pochette de séance du 22 octobre 1860.
- ⁴⁸ Carton Prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, année 1861, A.A.d.S.
- ⁴⁹ Prix de Médecine et de Chirurgie, *C.R.A.S.*, 1861, vol. LIII, p. 1148.
- ⁵⁰ Marshall Hall a été élu correspondant pour la section de médecine et de chirurgie à l'Académie des sciences, le 3 décembre 1855.
- ⁵¹ Marshall Hall, *Prone and postural respiration in drowning and other forms of apnoea or suspended respiration*, édité par son fils, Churchill, London, 1857.
- ⁵² Marshall Hall, *The Lancet*, 1856, vol. II, pp. 124-125 et Marshall Hall, *The Lancet*, 1856, vol. II, pp. 458-459.
- ⁵³ Marshall Hall envoyait régulièrement ses travaux à Flourens. Le 8 octobre 1855, Flourens avait présenté à l'Académie une note de Marshall Hall intitulée « Aperçu du système spinal, ou de la série des actions réflexes dans leurs applications à la physiologie et à la pathologie ». Voir *C.R.A.S.*, 1855, vol. XLI, pp. 547-548.
- ⁵⁴ François Magendie venait de mourir, à Sannois, Seine-et-Oise, le 7 octobre 1855.

- ⁵⁵ Marshall Hall, *C.R.A.S.*, 1855, vol. XLI, p. 949.
- ⁵⁶ Lettre autographe, en grande partie inédite, de Marshall Hall, A.A.d.S., pochette de séance du 26 novembre 1855.
- ⁵⁷ Il s'agit de François-Laurent Legendre, auteur de recherches sur les maladies des poumons chez les enfants.
- ⁵⁸ Pli cacheté de Jean-Louis Poiseuille, A.A.d.S., pochette de séance du 26 novembre 1855.
- ⁵⁹ Marshall Hall, *C.R.A.S.*, 1856, vol. XLIII, pp. 569-571.
- ⁶⁰ Partie inédite de la note autographe de Marshall Hall, A.A.d.S., pochette de séance du 16 septembre 1856.
- ⁶¹ Partie inédite de la note autographe de Marshall Hall, A.A.d.S., pochette de séance du 16 septembre 1856, *ibid.*
- ⁶² Marshall Hall, *The Lancet*, 1856, vol. II, pp. 654-656.
- ⁶³ Parties inédites de la note autographe de Marshall Hall, « De la méthode instantane, supination, ou traitement des effets de l'Apnée (ou asphyxie) », A.A.d.S., pochette de séance du 23 mars 1857.
- ⁶⁴ Dans le *Dictionnaire de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie*, J. B. Baillièrre et Fils, Paris, 1865, Émile Littré et Charles Robin assurent que le premier pnéomètre, ou spiromètre, a été construit en 1814 par l'Anglais Kentisg, sous le nom de pulmomètre, puis, en 1846, par J. Hutchinson, qui appela le sien spiromètre. L'appareil servait à mesurer la capacité respiratoire ou capacité vitale du poumon, c'est-à-dire la quantité d'air qui est introduite et rejetée par les poumons de chaque individu au cours de l'inspiration et de l'expiration.
- ⁶⁵ Marshall Hall, *C.R.A.S.*, 1857, vol. LXIV, p. 595.
- ⁶⁶ Lettre de Frederick James Reilly, *The Lancet*, 1857, vol. II, p. 73.
- ⁶⁷ Lettre de Horatio G. Skinner, *The Lancet*, 1857, vol. II, p. 98.
- ⁶⁸ R. R. G. Thomas, *The Lancet*, 1857, vol. II, p. 153.
- ⁶⁹ Lettre de P. J. Hynes, *The Lancet*, 1857, vol. II, p. 179.
- ⁷⁰ Lettre de Marshall Hall à Flourens, A.A.d.S., dossier biographique de Marshall Hall.
- ⁷¹ Marshall Hall, *British Journal of Dental Science*, 1857, vol. I, n° 9, pp. 325-327.
- ⁷² George Edward Fell, *The Journal of the American Medical Association*, 1891, vol. XVI, pp. 325-330.
- ⁷³ Henry Robert Silvester, *British Medical Journal*, 1858, vol. XX, pp. 576-579. Et, Henry Robert Silvester, *The true physiological method of restoring persons apparently drowned or dead*, J. Churchill, London, 1858.
- ⁷⁴ Augustin Fabre, *C.R.A.S.*, 1856, vol. XLIII, pp. 193-196. Voir aussi le rapport de cette séance dans les *Arch. gén. Méd.*, 1856, vol. II, p. 373 ; ou la *Gaz. Med. Paris*, 1856, vol. 11, pp. 500-501, et la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1856, p. 397.
- ⁷⁵ Partie inédite du mémoire autographe d'Augustin Fabre, « Sur l'emploi de l'éther comme antidote du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 28 juillet 1856.
- ⁷⁶ Procès-verbal manuscrit des expériences d'Augustin Fabre, A.A.d.S., pochette de séance du 28 juillet 1856.
- ⁷⁷ Robert Hippolyte Brochin, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1856, p. 365.
- ⁷⁸ Jules Cloquet, « Rapport du mémoire de M. A. Fabre sur l'emploi de l'éther comme antidote du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 18 août 1856. Voir aussi *C.R.A.S.*, 1856, vol. XLIII, pp. 353-356. Un extrait a également été publié dans la *Gaz. Med. Paris*, 1856, vol. 11, pp. 559-560.
- ⁷⁹ James Marion Sims, *The story of my life*, édité par son fils H. Marion Sims, in 8°, 1885, chapitre III, pp. 209-221.
- ⁸⁰ Chuard, Paquet cacheté, A.A.d.S., pochette de séance du 17 janvier 1848. Ce pli n'a pas été ouvert avant le 18 mai 1982, date à laquelle une copie a été envoyée, pour examen, à Monsieur Cl. Guillemain, Inspecteur général du Bureau des recherches géologiques et minières.
- ⁸¹ En 1866, Chuard demeure 6, rue Carnot, quartier du Luxembourg.
- ⁸² Paquet cacheté de Chuard, A.A.d.S., pochette de séance du 17 janvier 1848.

- ⁸³ Paquet cacheté de Chuard, A.A.d.S., pochette de séance du 17 janvier 1848.
- ⁸⁴ Selon Pierre Gauja, *Les Fondations de l'Académie des sciences 1881-1915*, Impr. de l'Observatoire d'Abadia, 1917, pp. 54-62, le prix des Arts Insalubres a été institué par le baron de Montyon, par testament olographe, le 12 novembre 1819. D'après Ernest Maindron, l'Académie avait déjà reçu cette donation en 1782. Le prix devait être annuel et délivré aux auteurs d'un mémoire ou d'une expérience, qui rendait les opérations des arts mécaniques moins malsaines ou moins dangereuses. Voir Ernest Maindron, *Les Fondations des prix de l'Académie des sciences*, Gauthier-Villars, Paris, 1881, pp. 41-42.
- ⁸⁵ Lettre manuscrite correspondant à la lampe de Chuard, A.A.d.S., carton Prix des Arts Insalubres, année 1853-1854.
- ⁸⁶ Lettre autographe de Chuard, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1866.
- ⁸⁷ Le 29 novembre 1841, Chuard avait adressé à l'Académie des sciences la description d'un appareil, qu'il désigna sous le nom de gazoscope, et qui avait pour objet d'annoncer la présence de gaz explosibles dans les houillères et dans l'intérieur des mines. Le gazoscope, exposé, en petit, au laboratoire de Pelouze, à la Monnaie, avait aussi fonctionné à l'usine de Grenelle. Il était basé sur le principe de deux forces, la pesanteur et le magnétisme. Il permettait de savoir avec exactitude combien de temps les mineurs pouvaient attendre sans danger d'explosion ou d'asphyxie. A.A.d.S., pochette de séance du 20 novembre 1841.
- ⁸⁸ Manuscrit du mémoire autographe de Napoléon Thibout, *Mémoire descriptif d'un appareil antiméphitique et de sauvetage*, A.A.d.S., Carton du concours des Arts Insalubres, 1855.
- ⁸⁹ Lettre autographe de Napoléon Thibout, A.A.d.S., Carton du concours des Arts Insalubres, 1855.
- ⁹⁰ Rapport de la Commission des Arts Insalubres, C.R.A.S., 1856, vol. XLII, pp. 145-146.
- ⁹¹ L'appareil de François Pilâtre de Rozier a été décrit par François-Henri De L'Aulnaye dans *Description et usage du respirateur antiméphitique, imaginé par Pilâtre de Rozier, avec un précis des expériences faites par ce physicien sur le méphitisme des fosses d'aisance, des cuves à bière*, Laurent libraire, Paris, 1785. Voir aussi C. Macquart, *Journal des Mines*, 1795 et 1796, t. III, n° XIII, pp. 78-90, n° XIV, pp. 1-10.
- ⁹² Lettre autographe d'Auguste Faure, A.A.d.S., Prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, année 1856.
- ⁹³ Auguste Faure, 1^{er} mémoire, *Arch. gén. Méd.*, 1856, vol. I, pp. 20-54. 2^e mémoire, 1856, vol. 1, pp. 299-322. 3^e mémoire, 1856, vol. 1, pp. 543-561 et 4^e mémoire, 1856, vol. 2, pp. 64-86.
- ⁹⁴ Manuscrit incomplet d'Auguste Faure, A.A.d.S., Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1858.
- ⁹⁵ Auguste Faure, *Arch. gén. Méd.*, 1858, vol. I, pp. 641-661 ; vol II, pp. 48-63 ; 155-179 ; 301-334 ; 431-447 ; 581-599.
- ⁹⁶ Auguste Faure, *Arch. gén. Méd.*, 1860, t. I, pp. 56-62.
- ⁹⁷ Résumé d'une note manuscrite d'Auguste Faure, carton prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1859, A.A.d.S.
- ⁹⁸ Manuscrit d'Auguste Faure, daté du 9 mai 1859, carton prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1859, A.A.d.S.
- ⁹⁹ Rubrique Medical News, *The Medical Times*, 1851, vol. II, p. 468.
- ¹⁰⁰ Note de Simonot sur un « Respirateur artificiel », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1858, p. 484.
- ¹⁰¹ Bernhardt von Langenbeck, *Deutsche Klinik*, 1859, n° 4, pp. 290-30. Voir aussi : B. von Langenbeck, *Arch. gén. Méd.*, 1859, t. I, pp. 730-732.
- ¹⁰² Note autographe de Gustave Le Bon, A.A.d.S., pochette de séance du 2 décembre 1872.
- ¹⁰³ Gustave Le Bon, C.R.A.S., 1872, vol. LXV, pp. 1531-1535.
- ¹⁰⁴ Lettre autographe de Gustave Le Bon, A.A.d.S., Dossier Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875.
- ¹⁰⁵ Mémoire autographe de Gustave Le Bon, *Recherches expérimentales sur l'asphyxie par submersion et sur son traitement*. A.A.d.S., Dossier

- Prix de médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875.
- ¹⁰⁶ Nous remercions ici Monsieur le Maire de Banteux, Guy Fernez, qui a eu l'obligeance de nous envoyer une copie de l'acte de décès de Quentin-Joseph Sorlin, ainsi qu'une copie de l'acte de naissance de son fils, Martial-Joseph Sorlin, né le 7 juillet 1839, à Banteux, et de sa petite-fille, Marie-Thérèse-Augustine Sorlin, née le 13 février 1871, à Banteux, décédée à Caen, le 3 mars 1952. Archives municipales de Banteux. Martial Sorlin exploitait une brasserie dans la commune de Banteux. Un acte, signé par le préfet du Nord, le 20 juillet 1893, confirme que cet établissement de 3^e classe était réputé insalubre, dangereux et peu commode. M 417/ 843, Banteux, Archives départementales du Nord.
- ¹⁰⁷ Au cours de ce mandat, Frédéric Sorlin a tenu une comptabilité occulte. Elle a été analysée en 1846. Ms. 47/47, Série O, Archives départementales du Nord.
- ¹⁰⁸ Note manuscrite de John Rose Cormack, suivie d'une lettre de Benjamin Ward Richardson, Ms. n° 114 ; Fol. 11. Bibliothèque de l'Académie de médecine. Elle a été reproduite dans ma thèse, E.P.H.E., 2004.
- ¹⁰⁹ Louis Denayrouze a été élu député pour une courte période. Comme écrivain, on lui doit *Poésie de la Science* et *Le Socialisme de la Science*. Consulter : Marie-Fernande Alphandéry, *Dictionnaire des inventeurs français*, Seghers, Paris, 1962.
- ¹¹⁰ En 1846, Eugène-Joseph Woillez était médecin à Clermont, dans l'Oise. En 1858, il demeure 12, rue Bleue, à Paris.
- ¹¹¹ Lettre autographe d'Eugène-Joseph Woillez, A.A.d.S., pochette de séance du 19 avril 1875.
- ¹¹² Paquet cacheté et note autographe d'Eugène-Joseph Woillez, A.A.d.S., pochette de séance du 19 avril 1875.
- ¹¹³ Eugène-Joseph Woillez, *Arch. gén. Méd.*, 1865, vol. II, pp. 15-25.
- ¹¹⁴ Note autographe d'Eugène-Joseph Woillez, « Sur le spiroscope, appareil destiné à l'étude de l'auscultation, de l'anatomie et de la physiologie du poumon », A.A.d.S., pochette de séance du 25 avril 1875. Cette note a été intégralement publiée dans le C.R.A.S., 1875, vol. LXXX, pp. 1079-1082.
- ¹¹⁵ Note autographe d'Eugène-Joseph Woillez, « Sur le spirophore, appareil de sauvetage pour les asphyxiés, principalement pour les noyés et les enfants nouveau-nés », A.A.d.S., pochette de séance du 19 juin 1876. Le texte de cette note a été entièrement reproduit dans le C.R.A.S., 1876, vol. LXXXII, pp. 1447-1448. Voir aussi le rapport de cette communication, publié dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1876, p. 574.
- ¹¹⁶ George Edward Fell, *The Journal of the American Medical Association*, 1891, vol. XVI, pp. 325-330.
- ¹¹⁷ George Edward Fell, *The Journal of the American Medical Association*, 1891, vol. XVI, n° 10, pp. 325-330, op. cit.
- ¹¹⁸ J. O'Dwyer, *Transactions of the American Pediatric Society*, 1891, t. III, pp. 128-132.
- ¹¹⁹ Paquet cacheté de Chuard, A.A.d.S., pochette de séance du 17 janvier 1848.
- ¹²⁰ Michel C. Dupont, Gil Lebois, *Les lampes de mine, Histoire de la lampe de sûreté et de ses inventeurs*, Puits Couriot, Musée de la mine de la ville de Saint-Étienne, Edi Loire, 1994.
- ¹²¹ Paquet cacheté de Chuard, A.A.d.S., pochette de séance du 17 janvier 1848.

Chapitre 6

- ¹ John Snow, *The Medical Times*, 1847, p. 325. Voir aussi: Nouvelles-Faits divers, *L'Union Médicale*, 1848, p. 230.
- ² John Snow, *The London Medical Gazette*, 1848-1849, vol. XLII, pp. 412-416 ; 614-619 ; 840-844 ; 1021-1025.
- ³ La note de James Young Simpson a été traduite dans *L'Union Médicale*, 1848, pp. 197-198.
- ⁴ Thomas Nunneley, *The Lancet*, 1848, vol. I, pp. 682-683.
- ⁵ Thomas Nunneley, *Transactions of the Provincial Medical and surgical Association*, 1849, t. XVI, pp. 167-174 ; 370. Voir aussi François-Amilcar Aran, *Arch. gén. Méd.*, 1850, vol. 1, pp. 308-335.
- ⁶ Voir l'article d'Alexandre Layet, « Gaz d'éclairage », dans le *Dictionnaire Encyclopédique*

- des Sciences médicales, sous la direction de A. Dechambre, 4^e série, 1881, t. VII, pp. 94-132.
- ⁷ Aran venait de traduire la 2^e édition de l'ouvrage de James Henry Bennet, *A practical treatise on inflammation of the uterus and its appendages, and on ulceration and induration of the neck of the uterus*, J. Churchill, London, 1849, sous le titre suivant : *Traité pratique de l'inflammation de l'utérus, de son col et de ses annexes*, paru chez Labé, à Paris, en 1850. La première édition de Bennet datait de 1845. Quatre ans plus tard, Aran traduisait la deuxième édition (publiée chez Braumüller et Seidel, à Vienne, en 1842) des *Abhandlungen über Perkussion und Auskultation* de Joseph Skoda, un ouvrage dont l'édition princeps avait été publiée chez J.-G. von Möslé Wwe und Braumüller, à Vienne, en 1839. Il en publia la traduction, sous le titre français *Traité de percussion et d'auscultation*, chez Labé, à Paris, en 1854.
- ⁸ Thomas Nunneley, *Transactions of the provincial medical and surgical Association*, 1849, t. XVI, pp. 167-169 ; 170 ; 172 ; 370. Thomas Nunneley, *The Lancet*, 1849, vol. I, p. 214 ; p.326.
- ⁹ François-Amilcar Aran, *Arch. gén. Méd.*, 1850, vol. 1, pp. 308-335, op. cit ; vol. 3, pp. 314-335.
- ¹⁰ Edmond Simonin, *De l'emploi direct de l'éther et du chloroforme chez l'homme*, 2 vol., J. B. Baillière, Paris, 1849. On se reportera également à la lettre autographe d'Edmond Simonin, A.A.d.S., carton Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1850.
- ¹¹ Étienne-Frédéric Bouisson, *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique appliquée à la chirurgie et aux différentes branches de l'art de guérir*, J.-B. Baillière, Paris, 1850, p. 215.
- ¹² George Fownes, *A manual of elementary chemistry, theoretical and practical*, 3 vol., John Churchill, London, 1850.
- ¹³ Jean-Baptiste Dumas, *Annales de chimie et de physique*, 1831, 2^e série, t. 48, pp. 185-198, op. cit.
- ¹⁴ Note autographe de Joachim-Isidore Pierre, « Sur un nouveau dérivé chloré de la Liqueur des Hollandais », A.A.d.S., pochette de séance du 20 septembre 1847. Seul un extrait de cette note a été publié dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXV, pp. 430-431.
- ¹⁵ Joachim-Isidore Pierre, *Annales de Chimie et de Physique*, 1847, t. XXI, pp. 439-446.
- ¹⁶ James Young Simpson, *L'Union Médicale*, 1848, pp. 197-198, op. cit.
- ¹⁷ Anonyme, *The Lancet*, 1848, t. I, pp. 35-36.
- ¹⁸ Note autographe d'Antoine-Baudoin Poggiale, « Sur la propriété stupéfiante de l'aldéhyde », A.A.d.S., pochette de séance du 13 mars 1848. Cette note est intégralement publiée dans le C.R.A.S., 1848, vol. XXVI, pp. 337-338.
- ¹⁹ Note autographe de Pierre-Hippolyte Boutigny, « Vues théoriques sur l'éthérisation ou asphyxie par substitution », A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1847. Voir aussi le résumé de l'introduction de ce mémoire dans le C.R.A.S., 1847, vol. XXV, p. 904. Le 5 novembre 1849, à l'occasion d'un accident survenu à la suite de l'inhalation du chloroforme, Boutigny demanda au secrétaire de l'Académie des sciences que cette note fût incluse parmi celles pour lesquelles la Commission, nommée pour l'examen des diverses communications relatives à l'emploi des moyens anesthésiques, aurait à se prononcer ultérieurement. Voir le C.R.A.S., 1849, vol. XXIX, p. 503.
- ²⁰ Pierre-Hippolyte Boutigny, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1843, t. 24, pp. 207-210.
- ²¹ Mémoire autographe de Pierre-Hippolyte Boutigny, « Vues théoriques sur l'éthérisation ou asphyxie par substitution », A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1847.
- ²² Pierre-Hippolyte Boutigny, *Répertoire de Pharmacie*, 1847-1848, vol. IV, pp. 193-197.
- ²³ Lettre de J.-B. E. Wanner, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1848, t. X, p. 190.
- ²⁴ James Young Simpson, *Monthly Journal of medical sciences*, London & Edinburgh, 1848, pp. 740-744. Voir aussi : James Young Simpson, *L'Union Médicale*, 1848, pp. 197-198.
- ²⁵ Lettre autographe inédite d'Auguste-Louis-Dominique Delpech, A.A.d.S., carton du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1856.
- ²⁶ Lettre de J. Rames, *L'Union Médicale*, 1849, p. 540.
- ²⁷ Thomas Nunneley, *The Lancet*, 1849, vol. I, p. 214 ; 326.

- ²⁸ Note d'Édouard Robin, en partie inédite, « Moyen de composer des anesthésiques », A.A.d.S., pochette de séance du 3 mai 1852.
- ²⁹ Édouard Robin, C.R.A.S., 1851, vol. XXXII, p. 649. Cette note a été rééditée dans *L'Union Médicale*, 1851, pp. 299-300. Elle correspond à la quatrième des cinq notes rassemblées par Édouard Robin dans *Modé d'action des anesthésiques par inspiration*, J.-B. Baillière, Paris, 1852. Son manuscrit se trouve dans le carton des prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1852, A.A.d.S. Une remarque, en marge de l'État indicatif, précise que les manuscrits de Robin ont été renvoyés à l'auteur, le 12 juillet 1852. Ce qui est inexact. Ils ont été conservés.
- ³⁰ La même année, le 27 janvier 1851, Édouard Robin avait ouvert une nouvelle série de cours préparatoires au baccalauréat ès sciences, au premier examen de fin d'année et au troisième examen de médecine. Ces cours portaient sur la physique expérimentale, la chimie et l'histoire naturelle. À la fin des cours de chimie, Robin exposa les nouvelles applications de la chimie à la thérapeutique et à la toxicologie.
- ³¹ Ms. carton prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1852, A.A.d.S.
- ³² Édouard Robin, C.R.A.S., 1850, vol. XXX, p. 52.
- ³³ « D'après la règle que je (Robin) me suis efforcé d'établir, et que j'expose dans mes cours, depuis que l'explication du mode d'action de l'éther et du chloroforme m'a permis de prendre date convenablement, ceux des agents modérateurs de la combustion lente, qui appartiennent à cette classe, sont nécessairement anesthésiques quand ils pénètrent à dose suffisante dans la circulation », écrivait Robin dans la partie inédite de sa note sur l'éther bromhydrique. Carton des prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1852, A.A.d.S., cité en note 54.
- ³⁴ On se reportera à l'extrait de l'article d'Édouard Robin, C.R.A.S., 1859, vol. XLIX, pp. 500-501, où l'auteur écrit qu'il a présenté un mémoire, en 1851, dans lequel il a fait voir que « la respiration des végétaux consiste essentiellement, comme celle des animaux, en un phénomène de combustion lente exercé par l'air humide » et qu'il sera possible, par des moyens chimiques, « de remplacer dans certaines limites l'influence naturelle qu'exerce dans la végétation la chaleur solaire ».
- ³⁵ Édouard Robin, « Du droit des inventeurs à la justice et à la protection des Académies », *Gazette médicale de l'Algérie*, 1885, pp. 74-79, A.A.d.S., Prix Barbier 1885.
- ³⁶ Édouard Robin, C.R.A.S., 1851, vol. XXXII, pp. 773-775. Le manuscrit n'a pas été retrouvé.
- ³⁷ Édouard Robin, « Du droit des inventeurs à la justice et à la protection des Académies », *Gazette médicale de l'Algérie*, 1885, pp. 74-79, A.A.d.S., Prix Barbier 1885, déjà cité.
- ³⁸ Lettre inédite d'Édouard Robin, A.A.d.S., pochette de séance du 22 juin 1885.
- ³⁹ Pli cacheté d'Albert Colson, n° 3748, A.A.d.S., pochette de séance du 14 janvier 1884.
- ⁴⁰ Benjamin Ward Richardson, *Association Medical Journal*, 1853, pp. 479-480. L'article original a été traduit en français et publié dans la *Gazette des Hôpitaux*, le 7 juin 1853, pp. 271-272. Voir aussi la remarque de la rédaction dans le *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1853, p. 528.
- ⁴¹ Francis-Simon Cordier est l'auteur de l'ouvrage *Les champignons en France*, Rothschild, Paris, 1870.
- ⁴² Frédéric Gérard, « Du *Lycoperdon proteus*, de ses propriétés anesthésiques », Extrait du *Monde Artistique et Littéraire*, A.A.d.S., pochette de séance du 20 juin 1853.
- ⁴³ Marie-Jean-Pierre Flourens, Rubrique « Correspondance », C.R.A.S., 1853, vol. XXXVI, pp. 1091-1092.
- ⁴⁴ Edmond Cellarier, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1853, pp. 508-509.
- ⁴⁵ Lettre et note autographes d'Édouard Robin, A.A.d.S., Carton du Prix de Médecine et de Chirurgie pour l'année 1854. Nous ne les avons pas reproduites ici, mais on les trouvera dans notre thèse de doctorat *Des brevets d'invention en matière d'anesthésie, 1795-1908*, soutenue à l'École Pratique des Hautes Études, en Sorbonne, Paris, 2004.
- ⁴⁶ Jules Rochard, *Histoire de la chirurgie française au XIX^e siècle*, J.-B. Baillière, Paris, 1875, p. 492.

- ⁴⁷ Charles Ozanam, né le 3 décembre 1824, était le 14^e enfant du docteur Jean-Antoine-François Ozanam et de Marie Nantas, et le frère du célèbre Frédéric Ozanam, professeur de littérature étrangère à la Sorbonne. Consulter : Gérard Cholvy, *Frédéric Ozanam. L'engagement d'un intellectuel catholique au XIX^e siècle*, Arthème Fayard, Paris, 2003.
- ⁴⁸ Cette activité se trouve confirmée dans les *Arch. gén. Méd.*, 1857, vol. I, p. 159, ainsi que dans la note autographe que Charles Ozanam a présentée à l'Académie des sciences, le 22 février 1858, de même que dans le manuscrit présenté pour le prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1863. Consulter : A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1858 et dossier Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, année 1863. Ozanam était aussi membre des Sociétés de médecine de Metz et de Marseille, Chevalier de l'Ordre de St. Grégoire.
- ⁴⁹ Note de Charles Ozanam, « De l'action anesthésique du gaz oxyde de carbone », A.A.d.S., pochette de séance du 29 décembre 1856. Voir aussi l'extrait publié dans le C.R.A.S., 1856, vol. XLIII, pp. 1187-1188.
- ⁵⁰ Charles Ozanam, *Arch. gén. Méd.*, 1857, vol. I, pp. 159-172.
- ⁵¹ Eugène-Napoléon Vigla, *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 3^e série, 1857, t. 31, pp. 307-316.
- ⁵² Mémoire autographe de Charles Ozanam, *De l'anesthésie par les gaz carbonés*, manuscrit relié, de 204 pages, A.A.d.S., Dossier Prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, année 1863.
- ⁵³ Lettre autographe inédite de Charles Ozanam, A.A.d.S., pochette de séance du 2 mars 1863.
- ⁵⁴ Lettre autographe de Gabriel Tourdes, A.A.d.S., pochette de séance du 19 janvier 1857.
- ⁵⁵ Gabriel Tourdes, C.R.A.S., 1857, vol. XLIV, pp. 96-97.
- ⁵⁶ Le sujet a été développé par nous dans « Sources archivistiques du XIX^e siècle, témoignant de l'intérêt des médecins et des chirurgiens alsaciens pour l'anesthésiologie », dans *Institutions médicales et hospitalières en Alsace. Regards historiques*, Strasbourg, DHVS-AHUS, op. cit.
- ⁵⁷ Pierre-Léon Coze, « Recherches cliniques sur l'oxyde de carbone », A.A.d.S., pochette de séance du 2 mars 1857.
- ⁵⁸ Pierre-Oscar Réveil était professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie. Dans ses *Recherches sur l'opium des opiophages et des fumeurs d'opium*, Thèse de médecine, n° 193, Rignoux, Paris, 1856, l'auteur avait étudié les produits de la combustion des divers procédés de fabrication des opiums.
- ⁵⁹ Antoine-Jérôme Balard, Extrait publié dans le C.R.A.S., 1844, vol. XIX, pp. 634-641. Le manuscrit original ne figure pas dans la pochette de séance du 30 septembre 1844. Il n'a pas été retrouvé à ce jour.
- ⁶⁰ Antoine-Jérôme Balard, *Annales de chimie et de physique*, 1844, t. XII, pp. 294-335.
- ⁶¹ L'éther cœnanthique avait été étudié par Hector Aubergier, de Clermont Ferrand. Voir Hector Aubergier, *Annales de Chimie et de Physique*, 1820, t. XIV, pp. 210-215.
- ⁶² Jean-Baptiste Dumas, *Annales de Chimie et de Physique*, 1834, t. LIV, pp. 314-318.
- ⁶³ André-Thomas-Auguste Cahours, C.R.A.S., 1837, vol. IV, p. 341 ; 1838, vol. VI, pp. 656-657 ; 1839, vol. LXX, pp. 81-104 ; 1840, vol. LXXV, pp. 193-204.
- ⁶⁴ Antoine-Philibert Masson fut d'abord préparateur de chimie à l'École préparatoire de Nancy, puis à l'École Normale de Paris. Il devint ensuite professeur de chimie à Caen.
- ⁶⁵ Anonyme, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, pp. 29-30.
- ⁶⁶ Lettre d'Édouard Robin, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, n° 14, p. 56.
- ⁶⁷ Il s'agit de l'extrait de la note d'Édouard Robin, C.R.A.S., 1851, vol. XXXII, p. 659. Le manuscrit original ne figure pas dans la pochette de séance correspondante (28 avril 1851), pour la bonne raison que, le 19 mai suivant, Robin avait demandé au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences d'envoyer tous ses travaux sur l'anesthésie à la commission des prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon. Ce qui explique les manques auxquels on peut se heurter en épluchant les pochettes de séances. Les manuscrits de Robin ne figurent malheureusement

- pas davantage dans le paquet d'archives déposées par les différents candidats en vue de l'obtention du prix pour l'année 1851. Robin, n'ayant pas été primé, a très bien pu retirer l'ensemble de ses notes autographes.
- ⁶⁸ Édouard Robin, *L'Union Médicale*, 1851, pp. 299-300.
- ⁶⁹ Édouard Robin, *Mode d'action des anesthésiques par inspiration ; moyen de prévoir quels agents peuvent en jouer le rôle, d'en composer de nouveaux et de modifier leurs propriétés suivant les indications*, J.-B. Baillière, Paris, 1852.
- ⁷⁰ Joaquin-Pedro-Cardozo Giralès, géographe portugais et consul du Portugal en France, et Florencio Jose Correa de Mello ont dressé des cartes historico-géographiques du Royaume du Portugal, dont Jean-Nicolas Buache de La Neuville, premier géographe du roi et ingénieur hydrographe en chef de la marine, a présenté un compte rendu, à l'Académie des sciences, le 11 août et le 22 septembre 1817.
- ⁷¹ Note de Joachim-Albin-Cardozo-Cazado Giralès, datée du 2 mars 1857, A.A.d.S., pochette de séance du 2 mars 1857. Un large extrait de cette note a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1857, vol. XLIV, p. 492.
- ⁷² Ce chiffre a été rapporté par Félix-Hippolyte Larrey, à la suite du rapport de César-Alphonse Robert, *Bull. A.M.*, 1857, t. XXII, p. 766.
- ⁷³ Alfred Luton, *Archives Générales de Médecine*, 1857, vol. I, pp. 196-200. Voir aussi le rapport de cet article dans la *Gazette des Hôpitaux*, 1857, p. 110.
- ⁷⁴ Joachim-Albin-Cardozo-Cazado Giralès, *Bulletin de la Société de Chirurgie*, 1856-57, vol. VII, pp. 354-357. Réédité dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, p. 124.
- ⁷⁵ Apolloni-Pierre Préterre, *L'Art Dentaire*, 1857, vol. I, n° 6, pp. 161-172.
- ⁷⁶ Lettre de Gabriel Tourdes, Ms. AM Liasse n° 263, année 1857. Bibliothèque de l'Académie de Médecine.
- ⁷⁷ Extrait du manuscrit de Gabriel Tourdes, Ms. AM Liasse n° 263, année 1857. Bibliothèque de l'Académie de Médecine.
- ⁷⁸ Au sujet des travaux réalisés à Strasbourg, voyez Marguerite Zimmer, « Sources archi-
- vistiques du XIX^e siècle, témoignant de l'intérêt des médecins et des chirurgiens alsaciens pour l'anesthésiologie », dans *Institutions médicales et hospitalières en Alsace. Regards historiques*, Strasbourg, DHVS-AHUS, op. cit.
- ⁷⁹ Gabriel Tourdes, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1857, 17^e année, n° 2, pp. 60-69. Un deuxième article a été publié dans la même revue, le 25 mars 1857, n° 4, pp. 97-108.
- ⁸⁰ Lettre de Joachim-Albin-Cardozo-Cazado Giralès, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1857, p. 142.
- ⁸¹ Gabriel Tourdes, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1857, 17^e année, op. cit., p. 61. Voir aussi : *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1857, vol. 52, pp. 271-283.
- ⁸² Lettre de Emile Debout, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1857, p. 190.
- ⁸³ César-Alphonse Robert, rapport sur une note de E. Debout, *Bull. A.M.*, 1857, vol. XXII, pp. 751-763.
- ⁸⁴ E. Debout, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, p. 122.
- ⁸⁵ Anonyme, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, p. 110.
- ⁸⁶ E. Debout, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, pp. 133-134.
- ⁸⁷ Correspondance de Jean-Louis-Prosper Duroy, *Bull. A.M.*, 1856-1857, vol. XXII, p. 556.
- ⁸⁸ Jean-Louis-Prosper Duroy, *Journal de Pharmacie et de Chimie*, 3^e série, 1857, t. 31, pp. 323-334.
- ⁸⁹ Lettre du Secrétaire perpétuel, Ms. AM Liasse n° 263. Bibliothèque de l'Académie de Médecine. Un petit additif indique qu'il s'agit des archives déposées par la famille de Robert, en 1862, après son décès.
- ⁹⁰ Alfred Riche, *Les produits chimiques à l'exposition universelle*, A. de Rivière, Paris, 1878, pp. 158-159.
- ⁹¹ Rapport de César-Alphonse Robert, *Bull. A.M.*, 1857, t. XXII, pp. 756-758. Voir aussi la rubrique « Bulletin des Hôpitaux » dans le *Bulletin général de Thérapeutique Médicale & Chirurgicale*, 1857, vol. 52, pp. 374-377.
- ⁹² Apolloni-Pierre Préterre, *L'Art dentaire*, 1857, vol. I, pp. 138-140.
- ⁹³ John Snow, *The Medical Times & Gazette*, 1857, t. II, pp. 133-134. Voir aussi : Anonyme, *Arch.*

- gén. Méd.*, 1857, vol. II, pp. 348-351. *Les Arch. gén. Méd.* datent le décès du 20 juillet : c'est une erreur. Voir aussi *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1857, vol. 52, pp. 184-187.
- ⁹⁴ E. Debout, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, p. 122, op. cit.
- ⁹⁵ Foucher et H. Bonnet, *C.R.A.S.*, 1857, vol. XLV, pp. 333-335. Le manuscrit original n'a pas été retrouvé.
- ⁹⁶ Louis-Joseph Gay-Lussac, *Annales de Chimie et de Physique*, 1811, vol. LXXVII, pp. 128-133.
- ⁹⁷ D'après le *Codex medicamentarius*, l'acide prussique de Gay-Lussac était composé d'une partie d'acide prussique et de 8 ½ parties d'eau distillée. On recommandait de couvrir la fiole d'un papier noirci et d'agiter le flacon avant l'usage. D'après le *Formulaire de Magendie*, l'acide prussique alcoolisé était composé d'une partie d'acide prussique de Gay-Lussac, et de six parties d'alcool. Cette préparation se décomposait moins facilement.
- ⁹⁸ Au sujet du bleu de Prusse, voir la quarante-troisième leçon de Jean-Pierre-Louis Girardin, *Leçons de chimie élémentaire*, 2^e édition, F. Baudry, Rouen, 1839, pp. 633-644.
- ⁹⁹ T. Constant, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1834, vol. VI, pp. 279-236.
- ¹⁰⁰ P. C., *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1834, vol. VII, pp. 331-335.
- ¹⁰¹ Nicod d'Arbent, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1834, vol. VII, pp. 329-331.
- ¹⁰² Anonyme, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1835, vol. VIII, pp. 182-183.
- ¹⁰³ Un looch est un médicament sirupeux composé essentiellement d'une émulsion et d'un mucilage. Au XIX^e siècle, le looch est utilisé soit sous une forme anisée, comme sirop, pour débarrasser les enfants des mucosités des voies aériennes, soit pour expulser les vers lombrics chez les jeunes enfants.
- ¹⁰⁴ Lettre de Charles Ozanam, A.A.d.S., pochette de séance du 20 septembre 1858.
- ¹⁰⁵ Note autographe de Charles Ozanam, « Sur les propriétés anesthésiques de l'acide cyanhydrique, et sur l'oxygène comme antidote de ce corps », A.A.d.S., pochette de séance du 20 septembre 1858.
- ¹⁰⁶ Charles Ozanam, *C.R.A.S.*, 1858, vol. XLVII, pp. 483-486. Voir aussi *Gaz. Med. Paris*, 1858, pp. 627-628.
- ¹⁰⁷ Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault, Victor Regnault et Jules Reiset, etc., ont montré, par leurs expériences, quelle quantité d'acide carbonique les animaux peuvent exhaler. On consultera avec avantage les travaux de Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault sur l'exhalation de l'azote pendant la respiration des granivores, *Annales des Sciences Naturelles (Zoologie)*, 1844, t. II, pp. 211-221 ; de Victor Regnault et Jules Reiset, *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, 1849, t. XXVI, pp. 299-519.
- ¹⁰⁸ Émile Goin, Ms. AM Liasse 256, Académie de médecine.
- ¹⁰⁹ Émile Goin, Ms. AM liasse 256, Académie de médecine, *ibid.*
- ¹¹⁰ Pli cacheté d'Auguste Faure, n° 1556, A.A.d.S., pochette de séance du 11 février 1856.
- ¹¹¹ Lettre de Pierre Royer, datée du 19 février 1856, A.A.d.S., pochette de séance du 11 février 1856.
- ¹¹² A. Dechambre, Article sur l'acide carbonique, Emploi médical, *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, P. Asselin, Victor Masson et Fils, Paris, 1871, pp. 331-343.
- ¹¹³ Mémoire de Charles Ozanam, « De l'action anesthésique du gaz oxyde de carbone », A.A.d.S., pochette de séance du 29 décembre 1856. Voir aussi le *C.R.A.S.*, 1856, vol. XLIII, pp. 1187-1188, qui n'en présente qu'un résumé succinct. Voir aussi : Charles Ozanam, *Arch. gén. Méd.*, 1857, vol. 1, pp. 159-172.
- ¹¹⁴ Charles Ozanam, « Sur la décomposition de l'éther et la formation des gaz carbonés pendant l'anesthésie », A.A.d.S., pochette de séance du 7 septembre 1857. Un extrait de cette note a été publié dans le *C.R.A.S.* du 7 septembre 1857, vol. XLV, p. 348.
- ¹¹⁵ Georges Ville et Philippe-Frédéric Blandin, « Modifications de la respiration chez les personnes soumises à l'inhalation de l'éther », A.A.d.S., pochette de séance du 7 juin

1847. Voir aussi : C.R.A.S., 1847, vol. XXIV, pp. 1016-1017.
- ¹¹⁶ Charles Ozanam, « Sur la décomposition de l'éther et la formation des gaz carbonés pendant l'anesthésie », A.A.d.S., pochette de séance du 7 septembre 1857.
- ¹¹⁷ Charles Ozanam se référait à la méthode anesthésique d'Étienne-Frédéric Bouisson, *Traité théorique et pratique de la méthode anesthésique appliqué à la chirurgie, et aux différentes branches de l'art de guérir*, J.-B. Baillière, Paris, 1850.
- ¹¹⁸ William Frédéric Edwards, *De l'influence des organes physiques sur la vie*, Crochand, in 8°, 654 pp., Paris, 1824.
- ¹¹⁹ Manuscrit autographe de Atto Tigri, A.A.d.S., pochette de séance du 19 octobre 1857.
- ¹²⁰ Charles Ozanam, Note sur les inhalations d'acide carbonique, considérées comme anesthésique efficace et sans danger, A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1858. Un extrait a été publié dans le C.R.A.S., 1858, vol. LXVI, pp. 417-420 et dans la *Gaz. Med. Paris*, 1858, pp. 150-151.
- ¹²¹ Un détail qui figure dans le manuscrit autographe de Charles Ozanam, « Note sur les inhalations d'acide carbonique, considérées comme anesthésique efficace et sans danger », A.A.d.S., pochette de séance du 22 février 1858.
- ¹²² Note autographe de Jean-Charles Herpin, « Mémoire sur les bains et douches de gaz acide carbonique », A.A.d.S., Dossier prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1856.
- ¹²³ Note autographe de Jean-Charles Herpin, « Sur l'action que le gaz carbonique exerce sur la peau et particulièrement sur l'organe de la vue », A.A.d.S., dossier prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1856.
- ¹²⁴ Note autographe de Jean-Charles Herpin, « Mémoire sur les bains et douches de gaz acide carbonique », A.A.d.S., Dossier prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1856, déjà cité.
- ¹²⁵ Note autographe de Jean-Charles Herpin, « Sur l'emploi du gaz carbonique comme agent anesthésique », manuscrit autographe, A.A.d.S., pochette de séance du 29 mars 1858. Cette note sera examinée par une commission, composée par Jean-Baptiste Dumas, Théophile-Jules Pelouze et Antoine-Jérôme Balard. Un extrait a été publié dans le *Compte-Rendu des séances de l'Académie des sciences*, 1858, vol. XLVI, pp. 581-584. Voir aussi : Jean-Charles Herpin, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1858, p. 148. Voir aussi : Jean-Charles Herpin, *Gaz. Med. Paris*, 1858, p. 218 et 1859, p. 276.
- ¹²⁶ Lettre manuscrite de Jean-Charles Herpin, A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1858.
- ¹²⁷ Note autographe de Jean-Charles Herpin, « Sur l'emploi du gaz carbonique comme agent anesthésique », n° 140, A.A.d.S., pochette de séance du 29 mars 1858, déjà citée.
- ¹²⁸ Lettre manuscrite de Jean-Charles Herpin, A.A.d.S., pochette de séance du 29 mars 1858.
- ¹²⁹ C. - Léopold Pacot, *De l'acide carbonique, considéré surtout comme anesthésique*, Thèse de Paris, n° 186, Impr. Rignoux, 1860.
- ¹³⁰ Lettre autographe de Charles Ozanam, A.A.d.S., pochette de séance du 2 juin 1862.
- ¹³¹ Note de Charles Ozanam, intitulée, « De l'acide carbonique en inhalation comme agent anesthésique efficace et sans danger pendant les opérations chirurgicales », A.A.d.S., pochette de séance du 2 juin 1862. Un extrait a été publié dans le C.R.A.S., 1862, vol. LIV, pp. 1154-1155.
- ¹³² Jules Roger, *Étude physiologique et thérapeutique de l'acide carbonique*, Thèse de médecine de Paris, n° 256, Impr. A. Parent, Paris, 1867, p. 62.

Chapitre 7

- 1 Note autographe, inédite, d'Ancinelle, A.A.d.S., pochette de séance du 18 juillet 1853.
- 2 Rubrique « mémoires présentés », C.R.A.S., 1853, vol. XXXVII, p. 78.
- 3 Jean-Louis-Geneviève Guyon, envoyé en Algérie en 1833, exerça les fonctions de premier professeur d'instruction à l'hôpital d'Alger, avant d'être nommé chirurgien en chef de l'armée, en 1838. Il était correspondant de l'Académie des

- sciences pour la section de médecine et membre associé aux travaux des commissions scientifiques d'Algérie.
- 4 Les quatorze divisions de l'armée de Crimée étaient réparties en trois corps d'armée. Le service de santé de chaque corps d'armée était dirigé par un médecin principal. Chacune des quatorze ambulances affectées aux quatorze divisions comptait huit docteurs en médecine, deux chirurgiens-majors, six aides-majors, des infirmiers, recrutés en fonction du nombre de malades reçus, des soldats panseurs, et un ou deux pharmaciens.
 - 5 Jean-Baptiste-Lucien Baudens, *La guerre de Crimée, les campements, les abris, les ambulances, les hôpitaux*, 2^e éd., Michel Lévy frères, Paris, 1858.
 - 6 Jean-Baptiste Lucien Baudens, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1852, pp. 121-122.
 - 7 Note autographe de Jean-Baptiste Lucien Baudens, « Des règles à observer dans l'emploi du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 18 juillet 1853. Voir aussi : C.R.A.S., 1853, vol. XXXVII, pp. 74-78. L'intégralité de la note manuscrite de Baudens, correspondant uniquement aux conclusions, a été publiée dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1853, p. 350.
 - 8 L'état indicatif des mémoires adressés à la commission des prix de médecine et de chirurgie de la Fondation Montyon le confirme. Dossier Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, année 1854, A.A.d.S. D'après cette même source, le manuscrit de Baudens a été rendu à la Bibliothèque de l'Institut.
 - 9 Consulter aussi Alain Gouttman, *La Guerre de Crimée 1853-1856. La première guerre moderne*, éditions Perrin, Paris, 2003.
 - 10 Lettre inédite de Jean-Baptiste-Lucien Baudens, A.A.d.S., Dossier biographique de Baudens.
 - 11 Jean-Baptiste-Lucien Baudens, *La Revue des Deux Mondes*, 1857, t. 7, pp. 876-908 ; 1857, t. 8, pp. 587-616.
 - 12 Jean-Baptiste-Lucien Baudens, *Souvenirs d'une mission médicale à l'Armée d'Orient*, Imprimerie J. Claye, Paris, 1857.
 - 13 Gaspard-Léonard Scrive, *Relation médico-chirurgicale de la campagne d'Orient*, Victor Masson, Paris, 1856.
 - 14 Jean-Baptiste-Lucien Baudens, *La Revue des Deux Mondes*, 1857, t. 8, p. 613, op. cit.
 - 15 Comme l'a fait remarquer récemment Jean-Jacques Ferrandis, le chloroforme a servi, au cours de ce conflit d'Orient, à la fois de « chloroformisation de charité » (pour calmer les douleurs atroces du blessé), de « chloroformisation de nécessité » (dans les opérations) et de « chloroformisation de prudence » (pour rassurer le blessé choqué ou pusillanime), dans « Histoire de l'anesthésie militaire française », *Médecine et armées*, 1999, t. 27, n° 4, pp. 253-258. Voir aussi : G. Fèvre, J.-J. Ferrandis, B. Pats, « La guerre de Crimée (1854-1855) : première utilisation de l'anesthésie en temps de guerre », *Cahiers d'Anesthésiologie*, 2002, vol. 50, n° 4, pp. 295-297.
 - 16 Lettre d'Enox Mounier, A.A.d.S., pochette de séance du 5 mars 1855. Un large extrait de cette lettre a été publié dans le C.R.A.S., 1855, vol. XL, pp. 530-532.
 - 17 Ch. Mismer, *Souvenirs d'un dragon de l'armée de Crimée*, Hachette, Paris, 1887, p. 146.
 - 18 Lettre de Louis-Adolphe Raimbert, A.A.d.S., pochette de séance du 26 mars 1855.
 - 19 Mémoire de D. Plouviez, « De l'éthérisation et de l'épilepsie », A.A.d.S., pochette de séance du 7 février 1848, voir chapitre IV.
 - 20 Lettre de Jean-Baptiste-Lucien Baudens datée du 3 novembre 1855, A.A.d.S., pochette de séance du 17 décembre 1855. Voir aussi : Jean-Baptiste-Lucien Baudens, C.R.A.S., 1855, vol. XLI, pp. 1076-1077.
 - 21 Mercier est mort deux mois après la prise de Malakoff, victime de l'épidémie et du surmenage, à l'ambulance du Carénage.
 - 22 Jean-Baptiste-Lucien Baudens rappellera les faits dans l'article qu'il a publié dans la *Revue des Deux Mondes*, 1857, t. 8, pp. 587-616, op. cit.
 - 23 Lettre de Jean-Baptiste-Lucien Baudens, datée du 29 novembre 1855, A.A.d.S., pochette de séance du 17 décembre 1855. Voir aussi : Jean-Baptiste-Lucien Baudens, C.R.A.S., 1855, vol. XLI, pp. 1077-1078.
 - 24 Note de Charles-Emmanuel Sédillot, « De la supériorité du chloroforme comme agent anesthésique », A.A.d.S., pochette de séance

du 25 janvier 1866. Cette note est intégralement publiée dans le *C.R.A.S.*, 1866, vol. LXII, pp. 211-214. Voir aussi sa *Médecine opératoire*, 3^e édition, 1865, t. I, p. 19.

²⁵ Jean-Adam-Ernest Berchon, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, p. 355.

²⁶ Jean-Adam-Ernest Berchon, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, pp. 359-360.

²⁷ Albin Laforgue, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1857, p. 363.

²⁸ Jean-Adam-Ernest Berchon, *De l'emploi méthodique et principalement du chloroforme, à l'aide de l'appareil réglementaire dans les services de santé de la marine*, Hôpitaux Maritimes de Brest et de Toulon, 1861. Consulter aussi le rapport sur ce mémoire, fait à la Société de chirurgie, par Richet, et publié dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1861, pp. 394-695.

Chapitre 8

¹ Note, non signée, datée du 4 juin 1849, Archives départementales du Rhône, cote 8M P162 Bis, Exposition des produits français à Paris, 1849.

² Archives départementales du Rhône, cote 8M P162 Bis, Exposition des produits français à Paris, 1849. Dans le bordereau des produits admis à cette exposition, la machine portait le n° 101.

³ La commission d'examen du département du Rhône, section agriculture, était composée par : Sortet, Président de la Société d'agriculture à Lyon, Lecoq, directeur de l'École vétérinaire à Lyon, Seringe, directeur du Jardin des Plantes à Lyon, Rey, professeur à l'École vétérinaire, Armand Bineau, professeur de chimie à la Faculté des sciences, Guimet, ingénieur-civil, membre de la Société d'agriculture, et de Hamon, jardinier en chef du Jardin des Plantes.

⁴ Lettre de Givord et C^{ie}, datée du 14 juillet 1849, à Lyon, Archives départementales du Rhône, cote 8M P162 Bis, Exposition des produits français à Paris, 1849. Lettre de Guimet datée du 16 juillet 1849, Archives départementales

du Rhône, cote 8M P162 Bis, Exposition des produits français à Paris, 1849.

⁵ D'après Littré, la garancine est le produit de la transformation de la poudre de garance, une plante herbacée de la famille des rubiacées, par l'acide sulfurique. Elle a la propriété de donner une coloration plus rouge que la garance, et de diminuer les manipulations de la teinture.

⁶ *Annuaire administratif statistique et historique du département du Vaucluse*, Impr. L. Devillario, Carpentras, 1858.

⁷ Monsieur Pierre Schmeltz, de Strasbourg, que nous remercions bien chaleureusement, nous a communiqué un extrait du *Bulletin de liaison du Schmeltz Magazine*, 1978, comportant l'arbre généalogique de la famille. Jules Kerr-Schmeltz n'y figure pas.

⁸ Ms. 5M art. 389, Archives Départementales du Gard. « Vu l'arrêté préfectoral en date du 17 février dernier (1848) qui prescrit la publication de cette demande, vu le plan des lieux, vu le procès verbal d'information du commodo et incommodo négatif d'opposition, vu le certificat du médecin qui a visité les lieux, vu l'avis favorable du Maire enquêteur, vu le décret du 15 octobre 1810, les ordonnances du 14 janvier 1815 et du 9 février 1825, considérant qu'il résulte des pièces susvoisées que l'établissement projeté n'a donné lieu à aucune opposition, et qu'il ne peut avoir d'inconvénient pour la sûreté publique, arrêtons : article 1^{er}, le C^{em} Jean Santet est autorisé à établir une minoterie dans sa maison sise à Nîmes, rue ancien chemin d'Avignon. Article 2, expédition du présent arrêté sera adressée au Maire de Nîmes, qui est chargé d'en surveiller l'exécution. » Signé par le commissaire provisoire du gouvernement du Gard.

⁹ Nomenclature des principaux industriels de Nîmes pour l'année 1860, *Annuaire du Gard*, 1860, p. 911. L'exploitation d'une machine et d'une chaudière de l'entreprise Santet a été enregistrée le 3 avril 1849 et le 7 mars 1851, ce qui prouve que la famille Santet est toujours représentée à Nîmes au début des années cinquante.

¹⁰ Noms des usines et concessions, 10^e section, p. 588, Cote PA 199-1855, Archives Départementales du Gard.

¹¹ Pour la biographie de Georges Ville, voyez Eugène Roux, *Souvenirs sur Georges*

- Ville, communication faite à l'Académie d'agriculture, le 26 janvier 1944. Cette version des faits ne correspond pas à la biographie publiée dans le *Dictionnaire biographique du Gard*, Archives départementales du Gard, cote 5 Mart. 446.
- ¹² Archives Départementales du Gard, cote 5Mi 8/19, N° 48.
- ¹³ Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Ms. 2642/65-71, pièces diverses.
- ¹⁴ Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Ms. 2642/50-51.
- ¹⁵ Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Ms. 2643/399.
- ¹⁶ Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Ms. 2643/318-319.
- ¹⁷ Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Ms. 2642/52-54.
- ¹⁸ Georges Ville, *C.R.A.S.*, 1850, vol. XXXI, pp. 578-580.
- ¹⁹ Voir Roland Portères, « George Ville », *Bulletin du Muséum*, 1957, t. XXIX, n° 3.
- ²⁰ Georges Ville, *Recherches expérimentales sur la végétation. Absorption de l'azote de l'air par les plantes*, Rapport fait par Michel-Eugène Chevreul, à l'Académie des sciences, Imp. Martinet, Paris, 1855 et Georges Ville, *Recherches expérimentales sur la végétation. Quel est le rôle des nitrates dans l'économie des plantes ? De quelques procédés nouveaux pour doser l'azote des nitrates en présence des matières organiques*, rapport fait par Théophile-Jules Pelouze, à l'Académie des sciences, Imp. Mallet-Bachelier, Paris, 1856.
- ²¹ C.A.R.A.N., Archives Nationales de Paris, Ms. F17/3236.
- ²² C.A.R.A.N., Archives Nationales de Paris, Ms. F17/3236.
- ²³ Lettre du ministre de l'Instruction Publique et des Cultes, A.A.d.S., pochette de séance du 17 décembre 1855.
- ²⁴ Georges Ville, « L'analyse de la terre par les plantes », dans *Centenaire de la fondation du Muséum d'Histoire Naturelle, 10 juin 1793-10 juin 1893*, Volume Commémoratif publié par les professeurs du Muséum, Imprimerie Nationale, Paris, 1893, pp. 531-571.
- ²⁵ Jean-Baptiste Dumas, *Traité de Chimie appliquée aux Arts*, Béchet Jeune, Paris, 1835, p. 594-596.
- ²⁶ Eugène Soubeiran, *C.R.A.S.*, 1847, vol. XXV, pp. 799-801.
- ²⁷ Eugène Soubeiran, *L'Abeille Médicale*, 1847, p. 353.
- ²⁸ Manuscrit de Henri-Étienne Sainte-Claire Deville et Henri Debray, « Note sur la fabrication de l'oxygène », A.A.d.S., pochette de séance du 26 novembre 1860. Le texte a été intégralement publié dans le *C.R.A.S.*, 1860, vol. LI, pp. 822-823.
- ²⁹ S. De Luca, « Sur la préparation économique de l'oxygène », A.A.d.S., pochette de séance du 22 juillet 1861. Le manuscrit a été publié, dans son intégralité, dans le *C.R.A.S.*, 1861, vol. LIII, pp. 156-157.
- ³⁰ En 1844, Paul-Louis-François-René de Flotte avait pris part aux expéditions scientifiques de la *Vénus* et de l'*Astrolabe*. Après la révolution de Février 1848, il se jeta entièrement dans la politique et, en 1860, accompagna Garibaldi en Sicile.
- ³¹ Paquet cacheté de Cyprion-Marie Tessié du Motay et Paul-Louis-François-René de Flotte, Lieutenant de Vaisseau, A.A.d.S., pochette de séance du 25 octobre 1847.
- ³² Louis Figuier, *Les Merveilles de la Science*, Paris, 1868, t. 4, pp. 231-240.
- ³³ Henri-Étienne Sainte-Claire Deville, *C.R.A.S.*, 1860, vol. LI, pp. 822-823, op. cit.
- ³⁴ Consultez Hans Vollmer, *Allgemeines Lexikon der bildenden Künstler, von der Antike bis zur Gegenwart*, E. A. Seemann, Leipzig, 1930, t. 24, p. 81. E. Benezit, *Dictionnaire critique et documentaire des peintres, sculpteurs, dessinateurs et graveurs*, Nouvelle édition, Gründ, 1999, vol. 9, p. 203. Émile Bellier de la Chavignerie, suivi de Louis Auvray, *Dictionnaire général des artistes de l'École française*, Librairie Renouard, Paris, 1885, t. II, p. 28.
- ³⁵ Charles-Raphaël Maréchal a exposé au Salon de 1853, où il obtiendra une médaille de 3^e classe, puis aux Salons de 1857 et de 1884. Sa sœur, Hélène Maréchal, née le 1^{er} juin 1863, à Metz, est une pastelliste, dont les œuvres sont exposées

- aux Musées de Calais, Nancy, Reims, Rouen, et à Sydney.
- ³⁶ Charles-Laurent Maréchal est né à Metz (Moselle) en février 1801, et décédé le 17 janvier 1887 à Bar-le-Duc (Meuse). Élève de Regnault, Charles-Laurent Maréchal peint des portraits, des paysages. C'est aussi un aquarelliste, un pastelliste et, surtout, un grand peintre verrier. Il a réalisé les vitraux de nombreuses églises, parmi lesquelles on retiendra Notre-Dame, St-Augustin, Ste-Clotilde, St-Vincent-de-Paul, à Paris, St-Georges, à Haguenau, les vitraux des cathédrales de Metz, de Lyon. Il est le fondateur de l'école de peinture sur verre de Metz. Voir : CH. B., « Mouvements des arts », *Gazette des Beaux Arts*, 1861, t. XI, p. 383.
- ³⁷ « Mouvement des arts », *Gazette des Beaux Arts*, 1861, t. IX, p. 188.
- ³⁸ Louis-Joseph Troost, *Traité élémentaire de chimie*, 2^e édition, Victor Masson et Fils, 1869, pp. 34-44.
- ³⁹ Constantin Paul, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1868, pp. 97-113.
- ⁴⁰ Philippe Burty, « La gravure et la photographie », *Gazette des Beaux-Arts*, 1867, t. XXIII, p. 270.
- ⁴¹ Louis Figuier, *Les merveilles de la science*, Furne, Jouvet et Cie, 1867-1870, t. III, pp. 138-140.
- ⁴² Lettre autographe d'Alfred Mallet, A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1867.
- ⁴³ Lettre autographe d'Alfred Mallet, datée du 2 juin 1866, A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1867.
- ⁴⁴ Lettre autographe d'Alfred Mallet, datée du 11 janvier 1867, A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1867.
- ⁴⁵ Note autographe d'Alfred Mallet, « Procédé de préparation de l'oxygène », A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1867. Le manuscrit a été publié dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1867, vol. LXIV, pp. 226-227.
- ² Lettre autographe d'Auguste Faure, Ms. AM Liasse 265, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ³ Auguste Faure, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1859, pp. 314-315 ; 318-319.
- ⁴ Bruno-Jacques Béraud, *Bull. A.M.*, 1859, vol. 25, pp. 115-116. Voir aussi : Bruno-Jacques Béraud, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1859, p. 547, et *Gaz. Med. Paris*, 1859, p. 754-755.
- ⁵ Anonyme, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1859, pp. 430-432.
- ⁶ Thomas Skinner, *The British Medical Journal*, 1873, vol. I, pp. 353-354. Voir aussi : *The Dental Cosmos*, 1873, pp. 380-381.
- ⁷ Arthur Ernest Sansom, *Chloroform, its administration*, John Churchill and Sons, London, 1865. Voir aussi : A. E. Sansom, *The Medical Times and Gazette*, 1863, pp. 325-326 ; 404-406 ; 481-482. Voir aussi : A. E. Sansom, *The Dental Cosmos*, 1864, vol. VI, pp. 177-180. L'appareil a été décrit par Barbara M. Duncum dans *The development of inhalation anaesthesia*, Oxford University Press, London, 1947, pp. 236-240 et par K. Bryn Thomas dans *The development of anaesthetic apparatus. A history based on the Charles king collection of the association of anaesthetists of Great-Britain and Ireland*, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, 2^e édition 1980, pp. 66-68.
- ⁸ Rubrique New instruments, *The Medical Record of New York*, 1866-1867, vol. I, pp. 508-509.

Chapitre 10

Chapitre 9

- ¹ Note autographe d'Auguste Faure, Ms. AM Liasse 265, Bibliothèque de l'Académie de médecine.
- ² Émile George, *Essais sur quelques anesthésiques*, Thèse de médecine de Paris, n° 182, Imprimerie Parent, Paris, 1863.
- ³ Manuscrit d'Émile George, « Étude sur quelques nouveaux anesthésiques », A.A.d.S., pochette de séance du 29 février 1864.
- ³ Il s'agit des notes que George avait envoyées à l'Académie des sciences, le 27 décembre 1858, sur « la conservation des pièces anatomiques » et, les 27 février et 4 avril 1859, sur les « Études biologiques ou de physiologie générale ». Les deux dernières notes sont conservées dans les A.A.d.S.

- ⁴ L'éther chlorhydrique, C^2H^5Cl , ou chlorure d'éthyle, a été employé comme anesthésique par Flourens, Ernst von Bibra, Johann Ferdinand Heyfelder et Emil Harless.
- ⁵ Simpson fut le premier à utiliser, comme anesthésique, l'aldéhyde, hydrure d'acétyle, ou oxyde d'éthylidène, C^2H^4O , qui provoque une toux violente, de la dyspnée, une respiration saccadée.
- ⁶ La melaleuca est une myrtacée, qui fournit une huile essentielle épaisse et visqueuse. Elle est connue sous le nom d'huile de Cajeput. C'est un irritant local et un excitant, utilisé contre les douleurs rhumatismales et goutteuses.
- ⁷ Notons que, le 9 mai 1864, le maire de Strasbourg appelait l'attention du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du Bas-Rhin, sur les dangers et les inconvénients résultant des dépôts et de l'usage de l'huile de pétrole, connue sous le nom d'huile de schiste, gazogène, gaz liquide ou oléide à gaz. Deux accidents avaient eu lieu à Barr et à Sand. Les pétroles d'Amérique, hautement inflammables, étaient livrés en tonnes de 120 à 180 litres. Consulter le rapport de la séance du 8 juin 1864 du Conseil d'hygiène publique et de salubrité, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1864, n° 6, pp. 116-118, ainsi que le rapport du pharmacien Eugène Hepp, « De l'usage des huiles de pétrole », *Gaz. Med. Strasbourg*, 1864, n° 11, pp. 192-195.
- ⁸ L'éther amyliodhydrique ou iodure d'amyle, $C^5H^{11}I$, a été étudié, du point de vue chimique, par Auguste Cahours et, du point de vue physiologique, par Antoine-Pierre-Athanase Rabuteau. Voir : A. Paillasson, *Sur les principaux anesthésiques employés en chirurgie dentaire*, Impr. A. Waltener, Lyon, 1886.
- ⁹ Rapport sur les mémoires lus, note de E. George, *C.R.A.S.*, 1864, vol. LVIII, p. 417.
- ¹⁰ Note autographe d'Émile George, « Du pulvérisateur à hydrure d'amyle », carton du concours du prix Barbier pour l'année 1865, A.A.d.S. Voir aussi, dans notre thèse, le chapitre consacré à l'anesthésie locale.
- ¹¹ Antoine-Pierre-Athanase Rabuteau, *L'Art Dentaire*, 1870, pp. 302-305. Voir aussi : *The Dental Cosmos*, 1870, pp. 45-47.
- ¹² Antoine-Pierre-Athanase Rabuteau, *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1875, pp. 10-11.
- ¹³ Manuscrit autographe d'Édouard Robin, « Sur un nouvel agent anesthésique », Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1852. A.A.d.S.
- ¹⁴ Thomas Nunneley, *The Dental Cosmos*, 1865, vol. VII, p. 166.
- ¹⁵ A. Paillasson, *Sur les principaux anesthésiques employés en chirurgie dentaire*, Impr. A. Waltener, Lyon, 1886, op. cit.
- ¹⁶ Paul Schützenberger, docteur en médecine et professeur de chimie à l'École supérieure des sciences et des lettres de Mulhouse, est bien connu en Alsace pour son rôle dans le développement de l'industrie de la teinture des tissus dans le monde, ainsi que des progrès réalisés en la matière, à Mulhouse.
- ¹⁷ Note autographe de Paul Schützenberger, A.A.d.S., pochette de séance du 2 décembre 1872. Voir aussi : Paul Schützenberger, *C.R.A.S.*, 1872, vol. LXV, pp. 1511-1513.
- Le 22 mars 1858, Schützenberger avait déjà envoyé à l'Académie des sciences un mémoire sur quelques produits d'oxydation de la morphine sous l'influence de l'acide azoteux. Le manuscrit a été conservé aux A.A.d.S., pochette de séance du 22 mars 1858.
- ¹⁸ Désiré-Magloire Bourneville, *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1880, pp. 27-33.
- ¹⁹ Antoine-Pierre-Athanase Rabuteau, « Recherches sur les propriétés physiologiques et le mode d'élimination de l'éther bromhydrique », A.A.d.S., pochette de séance du 27 décembre 1876. Cette note a été publiée dans son intégralité dans le *C.R.A.S.*, 1876, vol. LXXXIII, pp. 1294-1295.
- ²⁰ Antoine-Pierre-Athanase Rabuteau, *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, Paris, 1880, vol. I, pp. 9-25.
- ²¹ J. R. Levis, *The Medical Record of New York*, 1880, vol. XVII, pp. 251-252; 342-344.
- ²² James Marion Sims, *The Medical Record of New York*, 1880, vol. XVII, pp. 361-365.
- ²³ James Young Simpson, *L'Union Médicale*, 1848, vol. II, pp. 197-198, op. cit., une réédition de l'article de James Young Simpson publié dans le *Monthly Journal of medical sciences*, London & Edinburgh, 1848, pp. 740-744.

- ²⁴ Lettre de James Young Simpson, Dossier Simpson. A.A.d.S. Cette lettre a été présentée par nous au cours du Sixth International Symposium on the History of Anaesthesia, Cambridge, 2005.
- ²⁵ T. Spencer Wells, *The Lancet*, 1871, vol. I, pp. 591-592 ; voir aussi : *The Dental Cosmos*, vol. XIII, pp. 327-328.
- ²⁶ Peter Marshall, *The British Medical Journal*, 1868, p. 620.
- ²⁷ Charles Gaine, *The Medical Times and Gazette*, 1871, vol. I, pp. 282-283. Voir aussi: Charles Gaine, *The Dental Cosmos*, 1871, vol. XIII, pp. 216-218.
- ²⁸ Charles Bell Taylor, *The Dental Cosmos*, 1870, vol. XII, p. 268.

Quatrième partie

Chapitre 11

- ¹ Humphry Davy, *Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*, 1803, vol. 4, pp. 32-34.
- ² Michaël Faraday confirmera cette date dans un mémoire publié en 1845. Voir : Michaël Faraday, *Annales de chimie et de physique*, 1845, III^e série, pp. 257-290.
- ³ Voyez Charles Cagniard De La Tour, *Notice sur les travaux scientifiques*, Imprimerie de Bachelier, Paris, 1851, pp. 20-21. A.A.d.S., dossier biographique de Cagniard De La Tour. Le chimiste demeurait 50, rue du Rocher, à Paris. En 1818 et 1819, il invente un appareil destiné à compter le nombre de vibrations d'un son donné, véritable larynx artificiel, puis, en 1818, sous le ministère du duc Élie Decazes (de 1818-1820), et lorsque le comte de Chabrol administrait le département de la Seine, Cagniard s'intéresse à la construction du premier grand appareil d'éclairage au gaz, à l'hôpital Saint-Louis. En 1822, il s'investit dans la compression des gaz et construit l'aqueduc de Crouzol, et s'occupe, en 1838, de l'endosmose gazeuse de l'hydrogène à travers des vessies en caoutchouc.
- ⁴ Michaël Faraday, *Annales de chimie et de physique*, 1845, III^e série, pp. 257-290.
- ⁵ Henri-François Gaultier de Claubry, C.R.A.S., 1844, vol. XIX, p. 1111.
- ⁶ D'après Ferdinand Hoefer, *Histoire de la physique et de la chimie*, Hachette, Paris, 1872, pp. 56-57, et Émile Littré, *Dictionnaire de la langue française*, le fusil à vent, *sclopetum pneumaticum*, appelé autrefois canne à vent, correspond à la plus ancienne application de l'air comprimé. L'instrument fut inventé, pour les uns, vers l'an 1560, par Jean Lobsinger, pour d'autres, par Marin de Lisieux, du temps de Henri IV. Ce fusil avait la forme d'un fusil ordinaire, mais se chargeait par la crosse, sorte de réservoir en fonte ou en cuivre, dans lequel l'air était fortement comprimé à l'aide d'une pompe foulante. Le fusil à vent fut transformé, puis perfectionné par l'abbé Nollet, en un ballon en verre, auquel s'adaptait transversalement une pompe foulante en laiton.
- ⁷ Johann-August Natterer, *Revue scientifique et industrielle du Docteur Quesneville*, 2^e série, 1844, t. II, pp. 242-243.
- ⁸ Jean-Baptiste Dumas, C.R.A.S., 1848, vol. XXVII, pp. 463-465. La note de Dumas ne se trouve plus dans la pochette de séance correspondante. Son titre figure dans le plumitif de la séance du 6 novembre 1848.
- ⁹ Les adresses de Delaurier, 65, rue Rambuteau (puis 77, rue Daguerre), à Paris, sont indiquées dans une lettre, adressée à l'Académie des sciences, en septembre 1869, ainsi que dans un mémoire sur la machine telluro-électrique. A.A.d.S., pochette de séance du 6 septembre 1869 et pochette de séance du 5 décembre 1881.
- ¹⁰ Lettre d'Émile Delaurier, A.A.d.S., pochette de séance du 7 février 1848.
- ¹¹ Stevens, *Le Progrès Dentaire*, 1874, pp. 193-203. En 1847, Stevens exerçait l'art dentaire, 26, rue Neuve-de-Luxembourg, à Paris. Archives de la Ville de Paris, cote 2Mi 3/16.
- ¹² La méthode est indiquée à nouveau par Jean-Baptiste Rottenstein, *Traité d'anesthésie chirurgicale, contenant la description et les applications de la méthode anesthésique de M. Paul Bert*, Germer Baillière, Paris, 1880.
- ¹³ A. Duchesne Aîné, *Étude sur le protoxyde d'azote*, chez l'auteur, Paris, 1869.
- ¹⁴ A. W. Sprague, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1866, vol. LXXIV, pp. 313-315.

- ¹⁵ George Jacob Ziegler, *The Dental Cosmos*, 1859, vol. I, pp. 665-666. G. J. Ziegler, *The Dental Cosmos*, 1863-1864, vol. V, pp. 281-283.
- ¹⁶ Francis Stanley, *The Lancet*, 1842, p. 395.
- ¹⁷ John Foster Brewster Flagg, *Ether and Chloroform-Their employment in Surgery, Dentistry, Midwifery, Therapeutics, etc.*, Philadelphia, 1851, pp. 21-30.
- ¹⁸ Mrs. Wells, *The Dental Cosmos*, vol. I, 1860, pp. 594-599.
- ¹⁹ Ira Manley, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1852, pp. 435-436.
- ²⁰ Henry Jacob Bigelow, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 13 février 1868, vol. I, pp. 17-18. Réédité dans *The Medical Gazette*, 1868, vol. I, pp. 172-173.
- ²¹ J. S. Latimer, *The Dental Cosmos*, 1863, vol. V, pp. 16-17.
- ²² Truman Smith, *An inquiry into the origin of modern anaesthesia*, Brown and Gross, Hartford, 1867. Voir aussi *The British Medical Journal*, 1868, p. 508.
- ²³ Gardner Quincey Colton, *The British Medical Journal*, 1868, pp. 564-565.
- ²⁴ Cette adresse figure au bas d'une lettre de Gardner Quincey Colton à l'éditeur du *British Journal of Dental science*, 1868, pp. 253-257.
- ²⁵ Gardner Quincey Colton, *The British Medical Journal*, 1868, pp. 564-565, *ibid.*
- ²⁶ Rapport anonyme, *The British Medical Journal*, 1868, p. 594.
- ²⁷ George T. Barker, *The Dental Cosmos*, 1877, vol. XIX, pp. 248-254.
- ²⁸ Frederick R. Thomas, *Manual of the discovery, manufacture and administration of nitrous oxide, or laughing gas, and its relation to dental or minor surgical operations, and particularly for the painless extraction of teeth*, S. S. White, Philadelphia, 1877.
- ²⁹ Gardner Quincey Colton, *The Dental Cosmos*, 1864, vol. V, n° 9, pp. 490-493.
- ³⁰ Gardner Quincey Colton, *The Dental Register of the West*, 1864, vol. XVIII, pp. 139-142.
- ³¹ Anonyme, *The Dental Register of the West*, 1864, vol. XVIII, pp. 48-49.
- ³² John Hugh McQuillen, *The Dental Cosmos*, 1868, X, p. 604-605.
- ³³ Lettre de H. Pourtier à Préterre, *L'Art Dentaire*, 1868, pp. 215-217.
- ³⁴ John Hugh McQuillen, *The Dental Cosmos*, 1868, X, p. 605.
- ³⁵ J. R. Begg, *The Lancet*, 1870, vol. I, pp. 800-801.
- ³⁶ A. W. Sprague, *The Boston Medical and surgical Journal*, 1866, p. 314.
- ³⁷ A. W. Sprague, *The Dental Register of the West*, 1866, vol. XX, pp. 249-251.
- ³⁸ Albert R. Leeds, *The Dental Cosmos*, 1866, vol. VII, pp. 561-563. Voir aussi : Albert R. Leeds, *The British Medical Journal*, 1868, pp. 373-374.
- ³⁹ Pour la biographie de Thomas Wiltberger Evans, consulter *The Dental Cosmos*, 1898, pp. 71-78, et, « Evans jugé par ses compatriotes », *L'Odontologie*, 1898, pp. 340-343. Au sujet de John DeHaven, voir *The Dental Cosmos*, 1934, pp. 166-168.
- ⁴⁰ Jacques-Louis-César-Alexandre Randon, déjà ministre de la Guerre en 1851, sous la I^{re} République, fut nommé aux mêmes fonctions, de 1859 à 1867. À partir de 1867, Randon fut remplacé par Adolphe Niel.
- ⁴¹ Thomas Wiltberger Evans, *La commission sanitaire des États-Unis, son origine, son organisation et ses résultats, avec une notice sur les hôpitaux militaires des États-Unis*, E. Dentu, Paris, 1865.
- ⁴² Thomas Wiltberger Evans, *Les institutions sanitaires pendant le conflit austro-prussien-italien, suivi d'un essai sur les voitures d'ambulance et d'un catalogue de la collection sanitaire américaine de l'auteur*, Victor Masson, Paris, 1867.
- ⁴³ Le duc Antoine-Agénor de Gramont, qui avait été nommé ambassadeur à Vienne, devint ministre des Affaires étrangères avec l'appui de l'impératrice Eugénie, en mai 1870. Au sujet de la déclaration de guerre, consulter le livre de l'historien Louis Girard, *Napoléon III*, Arthème Fayard, Paris, 1986, p. 460.
- ⁴⁴ Thomas W. Evans, *History of the American ambulance established in Paris during the siege of 1870-71, together with the details of its method and its work*, Sampson Low, Marston, Low's Searle Crown Buildings, London, 1873.

- ⁴⁵ Lettre, non signée, mais provenant probablement de Hippolyte Larrey, A.A.d.S., pochette de séance du 13 octobre 1873. Elle a été publiée dans le *C.R.A.S.*, 1873, vol. LXXVII, pp. 844-845.
- ⁴⁶ Après avoir obtenu son diplôme au Castleton Medical College de Vermont, dans le Connecticut, John W. Crane exerça la médecine à Hartford, jusqu'en 1834. Il vint ensuite à Boston pour étudier l'art dentaire chez A. G. Cogswell et Josuah Flagg. Puis il ouvrit un cabinet dentaire 5, Park Place, à New York, où il exerça pendant quarante ans. La société dentaire de New York, dont il fut un membre actif, s'était rassemblée pour la première fois, le 3 décembre 1834, le premier mercredi du mois. À cette occasion, Crane fit une communication sur l'anatomie et la physiologie. Consulter : Lawrence Parmly Brown, *The Dental Cosmos*, 1920, vol. LXII, pp. 936-958. Crane et Eleazar Parmly s'affrontèrent par lettres interposées, en 1839 et 1840, lors de la création de la première société dentaire. Voir : Lawrence Parmly Brown, *The Dental Cosmos*, 1923, vol. LXV, pp. 363-373.
- ⁴⁷ L'École dentaire de New York ne sera fondée qu'en 1866. Les élèves recevaient, comme ceux de la Faculté de médecine, leurs leçons de clinique dans les hôpitaux. La plupart des diplômés de cette école de chirurgie dentaire avaient obtenus, en même temps, le diplôme de médecin.
- ⁴⁸ Un banquet de 250 personnes fut offert en son honneur, par l'*American Dental Club* de Paris, le 21 novembre 1908, à l'occasion de ses cinquante ans d'exercice de l'art dentaire, à Paris. John W. Crane avait 72 ans au moment de ces festivités.
- ⁴⁹ L'adresse figure dans la liste des congressistes ayant participé au III^e Congrès Dentaire International de Paris. Consulter les *Comptes Rendus*, 1900, Typographie A. Mellottée, Chateauroux, 1901.
- ⁵⁰ James Marion Sims, *The British Medical Journal*, 1868, vol. I, pp. 349-350.
- ⁵¹ Samuel LeGrande Crane, « Obituary », *The Dental Cosmos*, 1912, vol. LIV, p. 390.
- ⁵² Pour en savoir plus sur cette famille de treize dentistes, consulter P. L. Braun, *The Dental Cosmos*, 1923, vol. LXV, pp. 251-260 ; 363-373 ; 482-491, et, plus récemment, David Chernin, Gerard Shklar, « Levi Spear Parmly : Father of dental Hygiene and children's dentistry in America », *Journal of the History of Dentistry*, 2003, vol. 51, n° 1, pp. 15-18 ; Gerard Shklar, David Chernin, « Eleazar Parmly : clinician, educator, poet », *Journal of the History of Dentistry*, 2003, vol. 51, n° 2, pp. 51-55.
- ⁵³ James Marion Sims, *The British Medical Journal*, 1868, vol. I, pp. 349-350, op. cit.
- ⁵⁴ Hermann Theodor Hillischer, *Oesterreichisch-Ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde*, 1886, pp. 343-353.
- ⁵⁵ Pour plus de précisions, se reporter à Marguerite Zimmer, « La famille Préterre et l'Odontologie », *Actes de la Société Française d'Histoire de l'Art dentaire*, 1998, vol. III, pp. 98-109, ou site internet de la Société Française d'Histoire de l'Art Dentaire, Bibliothèque Interuniversitaire de Médecine, Paris V.
- ⁵⁶ Acte de naissance de Pierre Adolphe Préterre, Archives départementales de la Seine-Maritime, cote 4E 8031.
- ⁵⁷ Acte de naissance d'Eugène Placide Préterre, Archives départementales de la Seine-Maritime, cote 4E 8034.
- ⁵⁸ Acte de naissance d'Apolloni Pierre Préterre, Archives départementales de la Seine-Maritime, cote 4E 8036.
- ⁵⁹ Acte de naissance d'Adolphe Pierre Préterre, Archives départementales de la Seine-Maritime, cote 4E 8037.
- ⁶⁰ La liste du recensement de Bolbec, pour l'année 1846, montre que Pierre-Abraham Préterre n'habite plus à Bolbec, alors que d'autres membres de la famille y résident bel et bien. Archives départementales de la Seine-Maritime, cote 2 Mi 852.
- ⁶¹ Apolloni-Pierre Préterre, *L'Art Dentaire*, 1859, vol. III, pp. 95-96.
- ⁶² Rubrique « Obituary, Dr. Adolph P. Preterre », *The Dental Cosmos*, 1886, vol. XXVIII, p. 390.
- ⁶³ Ce n'est que le 1^{er} juin de l'année suivante que paraît le premier numéro de l'*American Journal of Dental Science*. La Société des chirurgiens-den-

- tistes de New York venait d'être dissoute, pour être remplacée par l'*American Society of Dental Surgeons*. C'était la première fois au monde que des chirurgiens-dentistes se rassemblaient pour former une organisation nationale. Horace H. Hayden, Chapin A. Harris, Thomas E. Bond, et H. Willis Baxley déposèrent la charte du *Baltimore College of Dental Science*, qui devint la première école dentaire du monde.
- ⁶⁴ Rubrique « Obituary, Dr. Peter A. Préterre », *The Dental Cosmos*, 1871, vol. XIII, p. 205.
- ⁶⁵ Rubrique « Obituary, Dr. Adolph P. Préterre », *The Dental Cosmos*, 1886, vol. XXVIII, p. 390.
- ⁶⁶ Rubrique « Nécrologie », *Revue internationale d'odontologie*, 1893, vol. II, n° 6, p. 284.
- ⁶⁷ Apolloni-Pierre Préterre, *L'Art Dentaire*, 1859, vol. III, p. 95.
- ⁶⁸ Ils s'y distinguent en montrant au public les nouveaux procédés de fabrication de dents en porcelaine, montées sur une base en platine. Le procédé venait en effet d'être inventé par Allen, aux États-Unis. Apolloni-Pierre et Fowler présentèrent également des modèles de dents en feldspath, en quartz, ainsi que l'ensemble des matériaux avec lesquels les différents modèles présentés furent exécutés. Les prothèses, réalisées en or, attiraient particulièrement l'attention des professionnels, car elles étaient bien travaillées. Un critique américain, qui visitait l'exposition, affirme cependant, avec un esprit un peu trop partial, qu'il aurait préféré voir ce travail dans la bouche d'un patient. Ces travaux furent primés. Ils furent honorés de la Médaille unique de prothèse, pour l'année 1855.
- ⁶⁹ Apolloni-Pierre Préterre, *De l'emploi du protoxyde d'azote pour pratiquer les opérations chirurgicales*, 2^e édition, Paris, 1866, 30 pages.
- ⁷⁰ Seul le titre du mémoire figure dans le *C.R.A.S.*, 1866, vol. LXII, p. 1180.
- ⁷¹ Le prix annuel de physiologie expérimentale ne sera finalement pas décerné. Il y eut deux mentions honorables, l'une attribuée à Gabriel-Constans Colin, professeur de pathologie et de thérapeutique générale, directeur des opérations de chirurgie et de maréchallerie à l'École vétérinaire de Maisons-Alfort, pour ses expériences sur la chaleur animale, l'autre à Philipeaux, aide-naturaliste au Muséum de Paris, pour ses études expérimentales sur les greffes animales et la régénération de la rate chez les mammifères, et celle des membres chez les salamandres aquatiques.
- ⁷² Séance du 29 mai 1866, *Bull. A.M.*, 1865-1866, T. XXXI, pp. 749-753. Voir aussi : *Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie*, 1866, p. 343.
- ⁷³ Manuscrit d'Apolloni-Pierre Préterre, *Nouvelles recherches sur les propriétés physiologiques et anesthésiques du protoxyde d'azote*, A.A.d.S., Prix de Physiologie expérimentale de la Fondation Montyon, année 1866. Voir aussi : *L'Art Dentaire*, mai 1866, pp. 417-436.
- ⁷⁴ Lettre autographe d'Apolloni-Pierre Préterre, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1866. Voir aussi : *C.R.A.S.*, 1866, vol. LXIII, p. 1135.
- ⁷⁵ Lettre d'Apolloni-Pierre Préterre, *Bull. A.M.*, 1866-67, vol. XXXII, pp. 323-324.
- ⁷⁶ Apolloni-Pierre Préterre, *Extraction des dents et opérations dentaires sans souffrance par le protoxyde d'azote pour pratiquer les opérations chirurgicales*, chez l'auteur, Paris, 1867.
- ⁷⁷ On trouvera la liste la plus exhaustive dans Apolloni-Pierre Préterre, *Les Dents, leurs maladies, leur traitement et leur emplacement*, 14^e édition, réédition en fac-similé de l'édition de 1884, Édition du Musée dentaire de Lyon, 1992. Cette liste est bien plus succincte dans *Les Dents, Traité pratique des maladies de ces organes*, 9^e édition, chez l'auteur, Paris, n. d. Une nouvelle édition, *Le protoxyde d'azote. Application aux opérations chirurgicales et particulièrement à l'extraction des dents sans douleur*, parut chez l'auteur, à Paris, en 1870, 61 pages, suivie d'une édition publiée chez J.-B. Baillière, à Paris, en 1873, 76 pages ; puis, chez l'auteur, en 1884, 101 pages.
- ⁷⁸ « Anaesthetic in France », *The Dental Cosmos*, 1875, vol. XVII, pp. 433-436.
- ⁷⁹ Marc-Antoine-Louis-Félix Giraud-Teulon était un ancien élève de l'École polytechnique, devenu médecin, nommé commissaire de la République dans l'Ardèche après la révolution de Février, puis préfet des Hautes-Alpes, avant de revenir à la médecine en 1851.
- ⁸⁰ Lettre de E. Doré, *L'Art Dentaire*, 1867, pp. 733-734.

- ⁸¹ Note de correspondances, *The Dental Cosmos*, 1867, vol. IX, n° 3, p. 152.
- ⁸² James Marion Sims, *The British Medical Journal*, 1868, pp. 349-350.
- ⁸³ Rapport d'une réunion au Philadelphia Dental College, *The Dental Cosmos*, 1866, vol. VII, p. 588. Voir aussi : *The Dental Register of the West*, 1864, vol. XX, n° 9, pp. 419-420.
- ⁸⁴ Rubrique Selections, *The Dental Register*, 1867, vol. XXI, n° 12, p. 527 ; 1868, vol. XXII, n° 3, p. 124. Voir aussi : John Hugh McQuillen, *The Dental Cosmos*, 1868, vol. X, pp. 393-395.
- ⁸⁵ Rapport anonyme, *The British Medical Journal*, 1868, pp. 337-338.
- ⁸⁶ « A new anaesthetic », *The British Medical Journal* 1868, p. 332.
- ⁸⁷ Lettre de Haynes Walton à l'éditeur, *The Lancet*, 1868, p. 483, rééditée dans *The British Journal of Dental Science*, 1868, pp. 243-244.
- ⁸⁸ « Protoxide of nitrogen as an anaesthetic: the case of the Dental Hospital and Moorfields Ophthalmic Hospital », *The British Medical Journal*, 1868, pp. 358-359.
- ⁸⁹ Lettre de J. Sebastian Wilkinson à l'éditeur de *The Lancet*, rééditée dans *The British Journal of Dental Science*, 1868, p. 245.
- ⁹⁰ Lettre de Joseph T. Clover, *The British Medical Journal*, 1868, p. 359.
- ⁹¹ Anonyme, *The Dental Register of the West*, 1868, vol. XXII, n° 8, pp. 347-349. Voir aussi la réédition de l'article du *Medical Times & Gazette* du 18 avril 1868, paru dans *The British Journal of Dental Science*, 1868, pp. 250-252.
- ⁹² George Watt, *The Dental Register of the West*, 1868, vol. XXII, n° 9, pp. 391-394.
- ⁹³ Alfred Coleman, *The British Medical Journal*, 1868, pp. 391-392.
- ⁹⁴ Rapport anonyme, *The British Medical Journal*, 1868, p. 410.
- ⁹⁵ Charles Kidd, *Dublin Quartely Journal of Medical Science*, 1868, vol. XLVI, n° 46, pp. 340-349.
- ⁹⁶ Rapport anonyme, *The Lancet*, 1868, p. 563.
- ⁹⁷ Rapport anonyme, *The British Medical Journal*, 1868, p. 436.
- ⁹⁸ Joseph T. Clover, *The British Medical Journal*, 1868, p. 437.
- ⁹⁹ G. A. Ibbetson, *The British Medical Journal*, 1868, p. 491.
- ¹⁰⁰ G. A. Ibbetson, *The British Medical Journal*, 1868, p. 548.
- ¹⁰¹ « The administration of nitrogen as an anaesthetic at the Middlesex Hospital », *The British Medical Journal*, 1868, p. 593.
- ¹⁰² Thomas Wiltberger Evans, *The British Medical Journal*, 1868, pp. 436-437.
- ¹⁰³ Arthur Ernest Sansom, *The British Medical Journal*, 1868, p. 462.
- ¹⁰⁴ Alfred Coleman, *Saint Bartholomews' Hospital Reports*, 1869, pp. 153-164.
- ¹⁰⁵ W., *The British Journal of Dental Science*, 1879, pp. 54-58, réédition d'un article publié dans la *Gazette Odontologique*.
- ¹⁰⁶ Note de Thomas Wiltberger Evans, C.R.A.S., 1868, vol. LXVII, p. 528.
- ¹⁰⁷ John Hugh McQuillen, *The Dental Cosmos*, 1868, vol. X, pp. 393-395. Et, « Discussion at the Odontological Society », *The British Medical Journal*, 1868, pp. 359-360.
- ¹⁰⁸ Samuel Lee Rymer fut le fondateur du College of Dentists of England (Collège des Dentistes de Grande-Bretagne), créé le 16 décembre 1856. Le 4 mai 1863, ce College s'unira à l'Odontological Society of Great-Britain (la Société d'Odontologie de Grande-Bretagne).
- ¹⁰⁹ Richard Cooper Hopgood, « The nitrous oxide gas as an anaesthetic in dental operations », extrait du journal *The Dental Review*, dans *The Dental Cosmos*, 1864, vol. V, n° 12, pp. 693-695. Voir aussi : *L'Art Dentaire*, 1865, pp. 217-221. La méthode appliquée par Samuel Rymer est bien connue. Elle figure dans tous les livres d'histoire de l'anesthésie. Voir : Jean-Baptiste Rottenstein, *Traité d'anesthésie chirurgicale, contenant la description et les applications de la méthode anesthésique de M. Paul Bert*, Germer Baillière, 1880, p. 150, op. cit. ; Barbara Duncum, 1947, p. 278, op. cit. ; K. Bryn Thomas, *The development of anaesthesia apparatus*, Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, Blackwell Scientific Publications, 2^e édition, 1980, p. 120.

- ¹¹⁰ Ludimar Hermann, *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin*, 1864, pp. 521-536; 1865, pp. 469-481. Voir aussi *The British Medical Journal*, 1868, p. 389.
- ¹¹¹ Ludimar Hermann, *C.R.A.S.*, 1867, vol. LXIV, pp. 227-228.
- ¹¹² Folio comportant cette remarque. A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1867. La note de Hermann ne se trouve donc pas dans la pochette de séance du 4 février 1867.
- ¹¹³ A. Duchesne Aîné, *Étude sur le protoxyde d'azote*, Paris, 1869.
- ¹¹⁴ Louis-Joseph Deleuil, *Annales de Chimie et de Physique*, 4^e série, 1865, t. V, pp. 174-176.
- ¹¹⁵ Lettre autographe de Louis-Joseph Deleuil, A.A.d.S., pochette de séance du 20 mars 1865. Un extrait, correspondant à la description technique de l'appareil, a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1865, vol. LX, pp. 571-572.
- ¹¹⁶ Lettre autographe de Louis-Joseph Deleuil, A.A.d.S., pochette de séance du 15 janvier 1866. Voir aussi l'extrait publié dans le *C.R.A.S.*, 1866, vol. LXII, p. 151.
- ¹¹⁷ Lettre autographe de Louis-Joseph Deleuil, A.A.d.S., pochette de séance du 25 mars 1867.
- ¹¹⁸ Lettre de Louis-Joseph Deleuil à Henri-Victor Regnault, *C.R.A.S.*, 1867, vol. LXIV, p. 666.
- ¹¹⁹ Louis-Félix-Émile Magitot, article « Azote », *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*, Victor Masson, P. Asselin, 1^{re} série, 1867, t. VII, pp. 685-692.
- ¹²⁰ Sur les travaux de Maurice Krishaber, voir l'article de Auguste-Joseph Lutaud, « Gaz hilarant », *Dictionnaire encyclopédique des Sciences médicales*, A. Dechambre, 4^e série, 1881, t. VII, pp. 132-162.
- ¹²¹ Edmund Andrews, *Chicago Medical Examiner*, 1868, vol. 9, pp. 656-661. Voir aussi la réédition dans *The Dental Cosmos*, 1868, vol. X, n° 12, pp. 670-673.
- ¹²² K. Cope, « Early mortality from general anesthesia », *The fourth International Symposium on the History of Anaesthesia Proceedings*, Edité par J. Schulte am Esh, M. Goerig, Hambourg, 1997, pp. 179-190.
- ¹²³ Wm. A. N. Cattlin, *Medical Times & Gazette*, 1868, vol. II, p. 78.
- ¹²⁴ Alfred Coleman, *St. Bartholomew's hospital reports*, 1869, p. 155, op. cit.
- ¹²⁵ Apolloni-Pierre Préterre, *Recherches sur les propriétés physiques et physiologiques du protoxyde d'azote liquéfié*, chez l'auteur, Paris, 1869. Voir aussi : *L'Art Dentaire*, 1869, pp. 42-54. Voir aussi : Apolloni-Pierre Préterre, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1870, t. LXXIX, pp. 160-164 ; 215-218.
- ¹²⁶ Apolloni-Pierre Préterre, *Recherches sur les propriétés physiques et physiologiques du protoxyde d'azote liquéfié*, chez l'auteur, Paris, 1869, *ibid.* Voir aussi l'extrait publié dans *L'Art Dentaire*, 1869, pp. 42-54.
- ¹²⁷ Apolloni-Pierre Préterre, *L'Art Dentaire*, 1869, pp. 148-149.
- ¹²⁸ « Increasing use of nitrous oxide gas as an anesthetic », *The British Medical Journal*, 1870, p. 64. Voir aussi : « Documents statistiques sur l'emploi du protoxyde d'azote », note extraite du *British Journal of Dental Science*, *L'Art Dentaire*, 1870, pp. 460-461.
- ¹²⁹ Alfred Coleman, *St. Bartholomew's Hospital reports*, 1869, p. 155, op. cit.
- ¹³⁰ Stephan Ulbrich, *Oesterreichisch-Ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde*, 1885, t. III, pp. 7-36.
- ¹³¹ Robert Telschow, *L'Odontologie*, 1896, pp. 419-421. Robert Telschow, *L'Odontologie*, 1897, t. 1, pp. 149-153.
- ¹³² Amos Westcott, *The Dental Cosmos*, reprint du *Syracuse Daily Journal*, 1864, vol. V, n°9, pp. 513-518. Réédité dans *The Dental Register of the West*, 1864, vol. XVIII, n°1, pp. 40-48.
- ¹³³ C. W. Foster, *The Dental Cosmos*, 1864, vol. V, n° 11, pp. 614-616.
- ¹³⁴ Gardner Quincey Colton, *The Dental Cosmos*, 1864, vol. VI, n°1, pp. 8-10, et Gardner Quincey Colton, *The Dental Register of the West*, 1864, vol. XIX, n° 8, pp. 351-354.
- ¹³⁵ L'information nous est donnée au mois d'octobre par John Hugh McQuillen dans *The Dental Cosmos*, 1869, vol. XI, p. 422.
- ¹³⁶ Thomas Wiltberger Evans, *The Dental Cosmos*, 1869, vol. XI, pp. 6-13 ; 281-290 ; 449-458 ; 1870, vol. XII, pp. 181-187 ; 227-235.

- ¹³⁷ Mateo-José-Buonaventura Orfila, doyen de la Faculté de médecine de Paris de 1831 à 1848, fut l'un des membres fondateurs de la toxicologie médico-légale. Ses *Éléments de chimie médicale*, Crochard, 2 vol., Paris, 1817, connurent plusieurs éditions.
- ¹³⁸ Arthur Bordier, *Journal de Thérapeutique*, 1876, pp. 885-891.
- ¹³⁹ Amos Westcott, *The Dental Cosmos*, 1869, vol. XI, pp. 125-128.
- ¹⁴⁰ F. K. Crosby, *The Dental Cosmos*, 1869, vol. XI, pp. 132-135.
- ¹⁴¹ John Hugh McQuillen, *The Dental Cosmos*, 1869, vol. XI, pp. 113-119.
- ¹⁴² J. J. Colton, *Physiological action of nitrous oxide gas, as shown by experiments on man and lower animals*, S. S. White, Philadelphia, 1870.
- ¹⁴³ Robert Amory, *Physiological action of nitrous oxide gas, as shown by experiments on man and lower animals*, James Campbell, Boston, 1870. Signalé dans *The Dental Cosmos*, 1870, vol. XII, pp. 489-491.
- ¹⁴⁴ Rapport de la séance du samedi 7 juin à la Société de biologie, *Le Progrès Médical*, 1873, t. I, n° 1, pp. 5-6.
- ¹⁴⁵ Note manuscrite de F. Jolyet et Tony Blanche, A.A.d.S., pochette de séance du 7 juillet 1873. Le texte intégral est publié dans le C.R.A.S., 1873, vol. LXXVII, pp. 59-61.
- ¹⁴⁶ Tony Blanche, *Recherches sur le protoxyde d'azote*, Thèse de Paris, n° 377, Impr. Paul Dupont, Paris, 1874.
- ¹⁴⁷ Léon Duchesne, *Journal de Chimie Médicale, de Pharmacie et de Toxicologie*, 1873, vol. XIX, n° 6, pp. 308-311.
- ¹⁴⁸ Martin Goltstein, *Archiv für Physiologie*, édité par E. F. W. Pflüger, 1878, vol. 17, pp. 331-373.
- ¹⁴⁹ Anonyme, *The Dental Cosmos*, 1867, vol. VIII, n° 7, p. 384.
- ¹⁵⁰ Anonyme, *The Philadelphia Medical Times*, 1872, t. III, pp. 30-31.
- ¹⁵¹ Rubrique informations, *The Boston Medical and Surgical Journal*, 1873, vol. LXXXVIII, p. 284.
- ¹⁵² Arthur Bordier, *Journal de Thérapeutique*, 1876, pp. 885-891, op. cit.
- ¹⁵³ Wilbur F. Litch, *American system of dentistry*, Philadelphia Lea Brother's & Co, 1887, vol. III, pp. 186-195.
- ¹⁵⁴ Louis-Félix-Émile Magitot, *Bulletins et mémoires de la Société de Chirurgie*, 1875, pp. 217-218. Et Margitot, « De l'anesthésie chirurgicale dans ses applications aux opérations qui se pratiquent dans la bouche », *Dictionnaire des Sciences Médicales*, G. Masson & P. Asselin, Paris, 1882, pp. 389-405.
- ¹⁵⁵ S. Hamilton Cartwright, *The Dental Cosmos*, 1876, vol. XVIII, p. 223.
- ¹⁵⁶ I. Burney Yeo, *The Dental Cosmos*, 1876, vol. XVIII, pp. 376-377.
- ¹⁵⁷ S. Hamilton Cartwright, *The Dental Cosmos*, 1876, vol. XVIII, pp. 377-378.
- ¹⁵⁸ E. Goetz, *Revue Odontologique*, 1884, pp. 75-93.
- ¹⁵⁹ Raphaël Blanchard, *De l'anesthésie par le protoxyde d'azote, d'après la méthode du professeur Paul Bert*, Thèse de Médecine de Paris, n° 248, Bureaux du Progrès Médical, Paris, 1880.
- ¹⁶⁰ Rubrique « Nouvelles », « Mort accidentelle d'un dentiste à la suite d'absorption du protoxyde d'azote », *Revue internationale d'Odontologie*, 1893, pp. 285-286. « Mort d'un dentiste attribuée au protoxyde d'azote (suicide ?) », *Le Monde Dentaire*, d'après le *British Journal of Dental Science*, 1894, pp. 43-44.
- ¹⁶¹ Claude Bernard, « Les agents anesthésiques considérés comme moyens contentifs physiologiques », *Revue des Cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-1869, pp. 258-264. Claude Bernard, « Les agents anesthésiques n'agissent que dans le sang. Anesthésie par la chaleur et le froid. L'anesthésie est-elle une asphyxie ? », *Revue des cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-1869, pp. 295-298. Claude Bernard, « L'action des anesthésiques porte exclusivement sur les centres nerveux. Elle s'accompagne d'une anémie du cerveau », *Revue des cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-1869, pp. 310-314. Claude Bernard, « L'action des anesthésiques descend par influence du cerveau dans la moelle épinière, mais elle ne remonte pas en sens inverse. L'anesthésie laisse subsister les propriétés des nerfs moteurs. Comparaison entre l'anesthésie et la mort naturelle du nerf sensitif ; ce nerf doit

- toujours être atteint par son extrémité centrale, et la perte de ses propriétés commence toujours à son extrémité périphérique », *Revue des cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-1869, pp. 332-336. Claude Bernard, « Résumé de la théorie physiologique de l'anesthésie. Action du chloroforme sur les sécrétions et la circulation. Mécanisme de la mort par le chloroforme. Moyens de la combattre. Anesthésie locale par l'électricité et le bromure de potassium », *Revue des cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-1869, pp. 381-384.
- ¹⁶² Claude Bernard, *Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie*, J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1875.
- ¹⁶³ Ce sujet consistait à « décrire l'appareil le plus propre à faire des expériences sur l'air condensé, de la façon la plus commode, la plus assurée » et à « rechercher avec cet appareil l'action de l'air condensé dans des cas différents, s'occuper entre autres de la vie animale, de l'accroissement des plantes et de l'inflammabilité des différentes espèces d'air ». L'information est donnée par Charles-Gabriel Pravaz, dans son ouvrage sur *L'emploi médical de l'air comprimé*, J.-B. Baillière, Paris, 1850.
- ¹⁶⁴ Le plumitif de la séance le confirme parfaitement. Ce mémoire ne se trouve pas dans la pochette de séance correspondante. Magendie, Laurent et Double, chargés de l'examiner, ne l'ont peut-être pas rendu.
- ¹⁶⁵ Émile Tabarié, *C.R.A.S.*, 1838, vol. VI, pp. 896-897.
- ¹⁶⁶ Émile Tabarié, *C.R.A.S.*, 1840, vol. XI, pp. 26-28.
- ¹⁶⁷ Charles-Gabriel Pravaz, *Bull. A.M.*, 1837-1838, t. II, pp. 985-996.
- ¹⁶⁸ Partie non publiée de la lettre autographe d'Émile Tabarié à Arago, A.A.d.S., pochette de séance du 6 juillet 1840.
- ¹⁶⁹ Partie inédite de la lettre autographe d'Émile Tabarié à M. Arago, A.A.d.S., pochette de séance du 6 juillet 1840.
- ¹⁷⁰ Charles-Gabriel Pravaz, « Observations aux effets thérapeutiques des bains d'air comprimé », A.A.d.S., pochette de séance du 30 novembre 1840. Le manuscrit, daté du 19 novembre 1840, est conforme à la publication dans le *C.R.A.S.*, 1840, vol. XI, pp. 910-912.
- ¹⁷¹ Se reporter au *C.R.A.S.*, 1852, vol. XXXIV, p. 427.
- ¹⁷² Lettre autographe de Victor-Théodore Junod, A.A.d.S., carton du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1869.
- ¹⁷³ Manuscrit autographe de Victor-Théodore Junod, *Des médications hémospasiques et aérothérapiques, ou de la compression et de la raréfaction de l'air, tant sur le corps que sur les membres isolés*, A.A.d.S., carton du prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1869.
- ¹⁷⁴ Paul Bert, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1880, pp. 177-179.
- ¹⁷⁵ Paul Bert, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1877, p. 141.
- ¹⁷⁶ Paul Bert, Rapport de la séance du 2 février 1878 de la Société de Biologie, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1878, p. 118.
- ¹⁷⁷ Note autographe de Paul Bert, « Anesthésie par le protoxyde d'azote, mélangé d'oxygène et employé sous pression », A.A.d.S., pochette de séance du 21 juillet 1879.
- ¹⁷⁸ Paul Bert, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1879, p. 325. Voir aussi : Ch. Avezou, *Le Progrès Dentaire*, 1879, p. 331.
- ¹⁷⁹ Paragraphe non publié du manuscrit de Paul Bert, A.A.d.S., pochette de séance du 21 juillet 1879.
- ¹⁸⁰ Paul Bert, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1878, pp. 40-41.
- ¹⁸¹ Paul Bert, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1885, vol. 37, pp. 520-521.
- ¹⁸² Paul Bert, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie de 1878*, 1880, pp. 152-153.
- ¹⁸³ Paul Bert, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie de 1878*, 1880, pp. 233-234.
- ¹⁸⁴ Paul Bert, *C.R.A.S.*, 1878, vol. LXXXVII, pp. 728-730. La note de Paul Bert est signalée dans le plumitif de la séance du 11 novembre 1878, mais le manuscrit original ne se trouve pas dans la pochette correspondante.
- ¹⁸⁵ Paul Bert, « De l'emploi du protoxyde d'azote dans les opérations chirurgicales de longue durée », propos recueillis par son élève Raphaël Blanchard, *Le Progrès Médical*, 1880,

- pp. 161-163. Réédition : Paul Bert, *Gazette Odontologique*, 1880, pp. 146-155. La même leçon fut également recueillie par Albert Brochin. La version publiée dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.* du 24 février 1880, pp. 177-179, est légèrement différente.
- ¹⁸⁶ Albert Doederlein, *Oesterreichisch-Ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde*, 1886, pp. 105-111.
- ¹⁸⁷ Paul Bert, *Revue des Sciences Médicales en France et à l'Étranger*, 1879, t. XIV, p. 310. Et, note autographe de Paul Bert, « Anesthésie par le protoxyde d'azote mélangé d'oxygène et employé sous pression », A.A.d.S., pochette de séance du 21 juillet 1879. Cette première opération a été publiée dans le *C.R.A.S.*, 1879, vol. LXXXIX, p. 133. Voir aussi : Rapport anonyme, *Le Progrès Dentaire*, 1879, p. 77.
- ¹⁸⁸ Paul Bert, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1879, p. 158.
- ¹⁸⁹ Jean-Baptiste Rottenstein, *Journal de Thérapeutique médicale et chirurgicale*, 1877, pp. 96-99.
- ¹⁹⁰ Ch. Avezou, *Le Progrès Dentaire*, 1879, p. 331, op. cit. Voir aussi : *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1879, pp. 291-292.
- ¹⁹¹ Paul Regnard, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1879, p. 324. Voir aussi : Ch. Avezou, *Gazette Odontologique*, 1879, pp. 169-170.
- ¹⁹² Is. Souplet, Rapport de la séance du 1^{er} mai 1879, Société Médicale de l'Yonne, *Le Progrès Dentaire*, 1879, pp. 212-214.
- ¹⁹³ Rubrique information, *Le Progrès Médical*, 1879, p. 1010.
- ¹⁹⁴ Jean-Baptiste Rottenstein, *Traité d'anesthésie chirurgicale, contenant la description et les applications de la méthode anesthésique de M. Paul Bert*, Germer Baillière, Paris, 1880, pp. 323-328, op. cit.
- ¹⁹⁵ Raphaël Blanchard, *De l'anesthésie par le protoxyde d'azote, d'après la méthode du professeur Paul Bert*, Thèse de Médecine de Paris, n° 248, Bureaux du *Progrès Médical*, Paris, 1880, op. cit.
- ¹⁹⁶ Albert Brochin, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1880, p. 939.
- ¹⁹⁷ L. Guillermin, *Gazette Odontologique*, 1881, pp. 131-138 ; 200-205.
- ¹⁹⁸ E. Goetz, *Revue Odontologique*, 1884, pp. 75-93.
- ¹⁹⁹ François Emptoz, « Il y a 100 ans : l'École dentaire de Lyon », *Actes de la Société française d'Histoire de l'Art dentaire*, 1999, vol. IV, pp. 7-9. Consulter aussi le site internet de la Bibliothèque interuniversitaire de Médecine de Paris, Actes de la Société française d'Histoire de l'Art dentaire. L'École dentaire de Lyon fonctionna de 1879 à 1883.
- ²⁰⁰ Louis Giraud De Saint-Martin, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1882, pp. 349-355.
- ²⁰¹ Paul Bert, *C.R.A.S.*, 1883, vol. XCVI, pp. 1271-1274. Le manuscrit n'a pas été retrouvé.
- ²⁰² Claude Martin, *De l'anesthésie par le protoxyde d'azote avec ou sans tension, suivi d'une note sur la germination en présence du protoxyde d'azote*, Delahaye, Paris, 1883.
- ²⁰³ Martin a fait sa première restauration du nez chez Louis-Xavier-Léopold-Édouard Ollier, en 1874. Pour la biographie de Claude Martin, consulter F. Helme, « Un technicien de génie : Le docteur Claude Martin, de Lyon », *L'odontologie*, 1910, t. I, pp. 37-44.
- ²⁰⁴ Note autographe de Claude Martin, « Sur l'anesthésie prolongée et continue par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression (méthode Paul Bert) », A.A.d.S., pochette de séance du 23 janvier 1888. Voir aussi : *C.R.A.S.*, 1888, vol. CVI, pp. 290-291.
- ²⁰⁵ On trouvera un extrait de ses *Titres et travaux*, Imprimerie universitaire A. Rey, 1909, ainsi que sa biographie, dans la revue *Benjamin*, 1925, n° 1, p. 15. Voyez le dossier Raphaël Dubois, A.A.d.S.
- ²⁰⁶ Raphaël Dubois, *C.R.A.S.*, 1886, vol. CII, pp. 1300-1301. Le manuscrit de cette note n'a pas été retrouvé.
- ²⁰⁷ Rapport de la Société de Biologie, *Le Progrès Médical*, 1884, pp. 872-873.
- ²⁰⁸ Raphaël Dubois, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1885, vol. 37, pp. 625-628.
- ²⁰⁹ Note manuscrite de Marc Laffont, « Influence de l'anesthésie par inhalations de protoxyde d'azote pur sur diverses fonctions de l'économie », A.A.d.S., pochette de séance du 18 janvier 1886. Pour cet article, Marc Laffont demandera 100 tirages à part. Voir aussi : *C.R.A.S.*, 1886, vol. CII, pp. 176-178.

- ²¹⁰ Marc Laffont, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1885, vol. 37, pp. 716-720.
- ²¹¹ Note autographe de Claude Martin, « Sur l'anesthésie prolongée et continue par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression (méthode Paul Bert) », A.A.d.S., pochette de séance du 23 janvier 1888. Voir aussi : C.R.A.S., 1888, vol. CVI, pp. 290-291.
- ²¹² Frederic W. Hewitt, *Anaesthetics and their administration*, Macmillan & Co, London, 1893. Voir aussi *The Dental Cosmos*, 1901, vol. XLIII, pp. 960-961. L'ouvrage sera suivi de plusieurs éditions. La troisième en 1907, la quatrième en 1912, et la cinquième en 1913.
- ²¹³ Frederic W. Hewitt, *The administration of nitrous oxid and oxygen for dental operations*, Claudius Ash & sons, London, The S. S. White Dental Manufacturing Co., Philadelphia, 1897, dont l'auteur possède un exemplaire. L'ouvrage sera suivi de plusieurs éditions. La quatrième paraîtra en 1911. Voir : *The Dental Cosmos*, 1911, vol. LIII, p. 1069.
- ²¹⁴ Frederic W. Hewitt, *The Dental Cosmos*, 1899, pp. 409-411.
- ²¹⁵ Après la mort de Samuel Stockton White, la compagnie prit le nom de S. S. White Dental Manufacturing Company. Samuel Stockton White (1822, Hulmeville, Bucks County, Pennsylvanie-1879, Philadelphie) avait épousé Sarah Jane Carey (1824, Wilmington-1904, Rye, New York). Ils eurent cinq enfants : deux fils, J. Clarence White, Samuel S. White Junior, et trois filles, Henry M. Warren, Jas. S. McCulloch et Granville B. Haines.
- ²¹⁶ W. A. Heckard, *The Dental Cosmos*, 1902, vol. XLIV, pp. 16-21.
- ²¹⁷ Hermann Theodor Hillischer, *Oesterreichisch-Ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde*, 1886, pp. 343-353, op. cit.
- ²¹⁸ Hermann-Theodor Hillischer, *Oesterrei-schiche-Ungarische Vierteljahrsschrift*, 1890, vol. VI, pp. 282-290.
- ²¹⁹ Charles F. Dwight, *The Dental Cosmos*, 1903, vol. XLV, pp. 308-314.
- ²²⁰ Gustave Darin, *L'Odontologie*, 1898, pp. 17-18.
- ²²¹ Jean-Baptiste Dumas, *Éloge historique de Michel Faraday*, Typographie de Firmin Didot Frères, Paris, 1868. Manuscrit de Dumas, A.A.d.S., dossier biographique de Michaël Faraday. Voir aussi l'extrait publié dans *L'Art Dentaire*, 1868, pp. 202-207.
- ²²² George T. Barker, *Instructions in the preparation, administration, and properties of nitrous oxide, protoxide of nitrogen, or laughing-gas*, Rubencame & Stockton, Philadelphia, 1866. Consulter le résumé de cet ouvrage dans *The Medical Record of New York*, 1866-67, vol. I, pp. 336-337.
- ²²³ Claudius Ash était un ancien orfèvre. En 1837, il produit ses premières dents en porcelaine, bientôt suivies des fameuses dents à tube. Nicolas Dubois de Chemant devint son associé. Claudius Ash avait de nombreuses succursales. En Angleterre : à Liverpool, 83, Mount Pleasant ; à Manchester, 82, Grosvener Street. En Allemagne : à Berlin, 18 A, Karlsstrasse ; à Hambourg, 6, Bleichenbrücke. En Autriche : à Vienne, 27, Wollzeile.
- ²²⁴ Stevens, *Le Progrès Dentaire*, 1874, pp. 193-203, op. cit.
- ²²⁵ Éditorial, *The Dental Register of the West*, 1864, vol. XX, n° 10, pp. 467-468.
- ²²⁶ Samuel W. Francis, *The Dental Register of the West*, 1866, vol. XX, n° 8, pp. 358-362.
- ²²⁷ Jules-Henri Debray, *Cours élémentaire de Chimie*, Dunod, Paris, 1865, p. 94.

Chapitre 12

- ¹ L'adresse est confirmée par l'Indicateur de Marseille de 1867, pp. 271 ; 272 ; 444. L'indicateur pour l'année 1877, ajoute, p. 368, qu'il est médecin chirurgien-dentiste et fils d'un chirurgien-dentiste connu sous le même nom, qui exerce dans la même ville, 167, rue de Rome. En 1867, exerce aussi, à Marseille, le médecin Jules Collin, 30, rue Dauphine. Archives départementales des Bouches-du-Rhône. Sur la page de garde des *Méthodes à l'usage des mères de famille pour diriger convenablement la seconde dentition et règles d'hygiène propres à la conservation des dents*, Victor Masson, Paris, 1851, E. Collin fils, est médecin-dentiste, membre titulaire de la Société nationale de médecine de Marseille, membre correspondant de l'Académie de l'Enseignement de Paris.

- ² E. Collin fils, « De l'antidote des anesthésiques », *Société Impériale de Médecine de Marseille*, 1868, n° 4, pp. 185-192.
- ³ Alfred Coleman, *St. Bartholomew's hospital reports*, 1869, pp. 105-107.
- ⁴ A. J. Rederick, *The Dental Cosmos*, 1871, vol. XIII, pp. 561-562.
- ⁵ « New ether inhaler », *The Lancet*, 1875, vol. I, p. 251.
- ⁶ Oskar H. Allis, *The Dental Cosmos*, 1875, vol. XVII, pp. 106-108.
- ⁷ Martin Oxley, *The Lancet*, 1875, vol. II, pp. 874-875.
- ⁸ La magnésie noire correspond à l'ancien nom du peroxyde de manganèse ; la magnésie blanche, à de l'oxyde de magnésium, sorte de terre blanche, très douce et très fine.
- ⁹ Jean Redier, *De l'anesthésie générale et de son emploi dans les opérations qui se pratiquent dans la bouche*, Extrait du *Journal des sciences médicales de Lille*, J.-B. Baillièrre et fils, in 8°, 38 p., Paris, 1879.
- ¹⁰ Consulter le *Lyon Médical*, 21 septembre 1879.
- ¹¹ Catalogue Collin et Fils, *Médecine et petite chirurgie*, Paris, 1935, p. 38.
- ¹² Gaujot G. et Spillmann E., *Arsenal de la chirurgie contemporaine*, J.-B. Baillièrre et Fils, Paris, vol. II, 1872, pp. 487-489.
- ¹³ Édouard-Godefroy Bardet, *Étude physiologique et clinique sur la valeur thérapeutique des trois alcaloïdes soporifiques de l'opium*, Thèse de Médecine, Typographie A. Viollet, n° 535, Paris, 1877.
- ¹⁴ Victor Galippe, né en 1847, à Grandvilliers (Oise), était le fils d'un pharmacien. Après avoir été chef de laboratoire à l'École pratique des Hautes études, puis pharmacien, il s'adonna à la médecine et aux recherches en biologie. Il fut l'un des fondateurs de la Société de Stomatologie, dentiste des Hôpitaux de Paris, et membre de l'Académie de médecine en 1902.
- ¹⁵ Édouard-Godefroy Bardet, *Traité élémentaire et pratique d'électricité médicale*, Octave Doin, Paris, 1884.
- ¹⁶ Son dossier de *Titres et Travaux scientifiques*, édité chez O. Doin, à Paris, en 1899, indique qu'Édouard-Godefroy Bardet et L. Adrian ont examiné les pétroles russes et américains. Voir en particulier la « Note sur le pétrole au point de vue thérapeutique ». Le pétrole peut être employé sous diverses formes, administré à forte dose, sans causer d'accidents toxiques. C'est un antispasmodique, un anticatarrhal, un antiparasitaire et un antiseptique dans le traitement des maladies de la peau. Il est utilisé contre les vers intestinaux, la diphtérie, la teigne favreuse, la gale et le prurigo. Bardet conseillait d'employer le pétrole américain, connu sous le nom de kérosène, pour l'usage interne.
- ¹⁷ En 1865, Krohne, qui habitait alors à Whitechapel-road, à Londres, avait construit l'appareil à inhalation d'Émile Siègle, médecin oto-rhino-laryngologiste de Stuttgart, dont le brevet d'invention a été déposé, en France, le 9 avril 1864. Voir : Krohne, *The Lancet*, 1865, vol. II, p. 350.
- ¹⁸ On ne parle plus de Henry Frederick Sesemann.
- ¹⁹ En 1916, Paluel Joseph Flagg a publié un ouvrage intitulé *The Art of Anaesthesia*, chez J. B. Lippincott Company, Philadelphia et Londres.
- ²⁰ Raphaël Dubois, *Anesthésie physiologique et ses applications*, G. Carré, Paris, 1894, pp. 105-106.
- ²¹ Wilhelm Vajna, *Oesterreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift*, 1894, t. X, pp. 175-176.
- ²² Wilhelm Vajna, *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1894, pp. 246-249.
- ²³ Le thermocautère de Paquelin resta en usage très longtemps. On le retrouve dans de nombreux catalogues de vente, comme le *Catalogue d'instruments de chirurgie 1905*, de G. Duboscq, ancienne maison Quatrebrad, dans le *Catalogue général Guyot, Fabrique d'instruments de chirurgie*, n. d., ou dans le *Catalogue de H. Brodard*, n. d.
- ²⁴ Réponse de Théodore Tuffier à Pierre Delbet, *Bulletins et mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, 1905, pp. 556-557.
- ²⁵ Jean-Baptiste-Vincent Laborde, *L'Odontologie*, 1901, vol. II, pp. 183-190.
- ²⁶ Jean-Vincent Laborde, *Les tractions rythmées de la langue, moyen rationnel et puissant de ranimer la*

fonction respiratoire et la vie, Imprimerie Veuve Goupy, Paris, 1894.

- ²⁷ Rapport manuscrit d'Étienne-Jules Marey sur les travaux de Jean-Baptiste-Vincent Laborde. Dossier biographique de Jean-Baptiste-Vincent Laborde, A.A.d.S.
- ²⁸ M. Bernheim, interne de la Maison de Santé, *Le Progrès Médical*, 1886, vol. II, pp. 707-708.

Chapitre 13

- ¹ Théophile-Jules Pelouze et Claude Bernard, *C.R.A.S.*, 1850, vol. XXXI, pp. 533-537. Le manuscrit original ne figure pas dans la pochette de séance correspondante.
- ² Claude Bernard, *Revue des Cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-69, pp. 573-576 ; 591-592 ; puis, « Sur l'innocuité du curare dans le canal intestinal », pp. 665-666 ; et « Histoire physiologique du curare », pp. 667-672.
- ³ Mirko Grmek, *Raisonnement expérimental et recherches toxicologiques chez Claude Bernard*, Droz, Genève-Paris, 1973.
- ⁴ Extrait d'un journal, dont l'origine n'est pas précisée, adressé à Boussingault par J. Milliroux, le 4 novembre 1858. A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1858. Milliroux habitait 2, rue Pascal, à Clermont-Ferrand.
- ⁵ *C.R.A.S.*, 1858, vol. XLVII, pp. 973-974.
- ⁶ Lettre de J. Milliroux à Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné Boussingault, A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1858.
- ⁷ Claude Bernard, *La science expérimentale*, J. - Baillière et Fils, Paris, 1878, p. 242.
- ⁸ Théophile-Jules Pelouze et Claude Bernard, *C.R.A.S.*, 1850, vol. XXXI, pp. 533-537, op. cit.
- ⁹ Daniel Brainard et Greene, *C.R.A.S.*, 1854, vol. XXXVIII, pp. 411-415.
- ¹⁰ Note autographe d'Alvaro Reynoso, « Expériences pour servir à l'histoire de l'empoisonnement par le curare », A.A.d.S., pochette de séance du 3 juillet 1854. Voir aussi l'extrait publié dans le *C.R.A.S.*, 1854, vol. XXXIX, pp. 67-72.
- ¹¹ Note autographe d'Alvaro Reynoso, « Expériences pour servir à l'histoire de l'empoisonnement par le curare », A.A.d.S., pochette de séance du 15 janvier 1855. L'intégralité du manuscrit a été publiée dans le *C.R.A.S.*, 1855, vol. XL, pp. 118-120.
- ¹² Rapport sur un mémoire de M. Alvaro Reynoso, intitulé « Expériences pour servir à l'histoire de l'empoisonnement par le curare », *C.R.A.S.*, 1855, vol. XL, pp. 825-829.
- ¹³ Luigi Vella, *C.R.A.S.*, 1859, vol. XLIX, pp. 330-332.
- ¹⁴ Claude Bernard, *C.R.A.S.*, 1859, vol. XLIX, pp. 333-334.
- ¹⁵ Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin Serres, *C.R.A.S.*, 1859, vol. XLIX, pp. 334-335.
- ¹⁶ Antoine-Joseph Jobert de Lamballe, *C.R.A.S.*, 1859, vol. XLIX, p. 337.
- ¹⁷ Luigi Vella, « De l'antagonisme qui existe entre la strychnine et le curare, ou de la neutralisation des effets tétaniques de la strychnine par le curare », Carton Prix de médecine et de chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1860, A.A.d.S.
- ¹⁸ Claude Bernard, « Les effets physiologiques de la morphine », *Revue des Cours scientifiques de la France et de l'Étranger*, 1868-69, pp. 446-448 ; « Combinaison des effets de la morphine avec ceux du chloroforme - Action physiologique de la morphine, etc. », pp. 504-510 ; « Effets physiologiques de la morphine ; mécanisme de son action - Effets sur la digestion ; influence sur les ganglions sympathiques et sur les nerfs sensitifs - Tolérance à la morphine », pp. 541-544. Voir aussi : Claude Bernard, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1869, vol. 77, pp. 241-256.
- ¹⁹ Rubrique Nouvelles recherches, extraites de *Intelligenzblatt für bayerische Aerzte et Gaz. Med. Strasbourg*, « Prolongation de l'anesthésie chloroformique », *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1863, p. 579.
- ²⁰ Nussbaum, Traduction Homburg (Cincinnati), *The Dental Cosmos*, 1864, vol. V, p. 533.
- ²¹ Rubrique Travaux académiques, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1864, t. 66, pp. 233-234. Voir aussi : *The Dental Cosmos*, 1864, vol. V, pp. 716-717, et *L'Art Dentaire*, 1865, pp. 224-225.
- ²² Édouard Eissen, *Gaz. Med. Strasbourg*, 1864, p. 44.

- ²³ Note manuscrite de Léon Labbé et E. Guyon, présentée par Claude Bernard, « Sur l'action combinée de la morphine et du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 26 février 1872. Ce texte a été entièrement publié dans le C.R.A.S., 1872, vol. LXXIV, pp. 627-629. Voir aussi : L. Labbé et E. Guyon, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1872, pp. 251-252.
- ²⁴ Note autographe de Guibert, « Action combinée de la morphine et du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 18 mars 1872. La communication de Guibert a été publiée, dans son intégralité, dans le C.R.A.S., 1872, vol. LXXIV, pp. 815-817. Voir aussi : Guibert, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1872, p. 579.
- ²⁵ Jules Rochard, *Histoire de la chirurgie française au XIX^e siècle*, J.-B. Baillière, Paris, 1875, p. 490.
- ²⁶ Note autographe de Guibert, « De l'analgésie obtenue par l'action combinée de la morphine et du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 19 novembre 1877. Voir aussi : Guibert, C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, pp. 967-969.
- ²⁷ Félicien-Pierre-Joseph Le Coniat, *Considérations générales sur la campagne du transport mixte Le Rhône (Hôpital) dans les mers de Chine 1859 à 1862*, Thèse de médecine de Montpellier, n° 79, t. 6, Montpellier, 1863. Le Coniat a soutenu sa thèse le 22 décembre 1863, au retour d'un voyage en mer de Chine sur le navire-hôpital *Le Rhône*. Elle est dédiée à ses parents, à son oncle Jh. Le Coniat, à son cousin, E. Le Coniat, chirurgien de Marine, et à Le Fèvre, ex-directeur au service de Santé de la Marine.
- ²⁸ Ce nom n'est pas orthographié convenablement. Il faut lire : Nussbaum.
- ²⁹ Jean-Nicolas Demarquay, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1872, pp. 770-771 ; 786-787 ; 795-796 ; 809-810 ; 817-818.
- ³⁰ Se reporter à la note d'Auguste-Henri-André Duméril et de Jean-Nicolas Demarquay, C.R.A.S., 1848, vol. XXVI, pp. 171-175, citée dans le chapitre précédent.
- ³¹ J. Grasset et Amblard, « De l'action convulsivante de la morphine chez les Mammifères », A.A.d.S., pochette de séance du 5 décembre 1881. La note de ces deux auteurs, présentée par Alfred Vulpian, a été publiée dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1881, vol. XCIII, pp. 973-975.
- ³² Hermann Theodor Hillischer, *Oesterrei-chisch-Ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde*, 1886, pp. 343-353, op. cit.
- ³³ Joseph Thomas Clover, *The Lancet*, 1875, vol. I, pp. 32-33.
- ³⁴ Anonyme, *Le Progrès Dentaire*, 1875, pp.189-190.
- ³⁵ Lettre de Thomas H. Pedley, *The British Journal of Dental Science*, 1878, pp. 322-323.
- ³⁶ E. Lloyd Williams, *The British Journal of Dental Science*, 1878, p. 398.
- ³⁷ H. Crignier, *Gazette Odontologique*, 1879, pp. 402-406.
- ³⁸ Paluel Joseph Flagg, *The art of anaesthesia*, J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1916, pp. 134 ; 138-140.
- ³⁹ Lettre autographe d'Albert Dastre, datée du 31 mai 1881, A.A.d.S., Carton Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, année 1881.
- ⁴⁰ Joseph-Jules Déjerine et Toussaint furent les heureux bénéficiaires des deux autres mentions honorables, les prix ayant été accordés à Bérenger-Géraud, à Favre et à Paul Richet.
- ⁴¹ Rapport de la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie, C.R.A.S., 1882, vol. XCIV, p. 309-310.
- ⁴² Lettre de remerciements d'Albert Dastre, A.A.d.S., pochette de séance du 13 février 1882.
- ⁴³ Félix Colombel, *Étude expérimentale et clinique sur un nouveau procédé d'anesthésie mixte*, Thèse de médecine de Lyon, Imprimerie Nouvelle, Lyon, 1884. Voir aussi : *Revue de Médecine paraissant tous les mois*, 5^e année, 1885, p. 160.
- ⁴⁴ Pour en savoir plus sur la biographie de Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot, consulter : Daniel Langlois-Berthelot, *Marcelin Berthelot, Un savant engagé*, J. C. Lattès, Paris, 2000.
- ⁴⁵ Lettre de Louis-Paul Cailletet, A.A.d.S., pochette de séance du 26 novembre 1877. Berthelot fit publier la lettre de Cailletet dans le C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, pp. 1016-1017.

- ⁴⁶ Thomas Andrews, ancien élève de Dumas et professeur de chimie au Queen's College de Belfast, a défini le « *point critique* » comme étant la température à laquelle on ne peut plus, par la pression seule, réduire le gaz à l'état liquide. Il proposait d'appeler vapeur tout gaz, considéré à une température quelconque, au-dessous du point critique. Andrews communiqua ses expériences à l'Académie des sciences, le 9 août 1875. Voir : Thomas Andrews, « Expériences à hautes pressions sur les gaz », A.A.d.S., pochette de séance du 9 août 1875. Voir aussi : C.R.A.S., 1875, vol. LXXXI, pp. 277-280. En 1847, Andrews avait étudié la chaleur latente dégagée par la substitution métallique, et envoyé à l'Académie des sciences, le 16 décembre 1847, une copie de ces travaux, imprimés chez Richard et John E. Taylor, en 1848. Une traduction manuscrite, en français, est conservée aux A.A.d.S. Voir son dossier biographique.
- ⁴⁷ Lettre de Louis-Paul Cailletet à Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot, A.A.d.S., pochette de séance du 26 novembre 1877, *ibid.*
- ⁴⁸ En 1841, Sorel, ingénieur civil, demeurait 11, rue des 3 Bornes et, en 1843, 6, rue de Lancry, à Paris.
- ⁴⁹ Lettre inédite d'Auguste Bouvet, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877. La réception de cette lettre est tout juste signalée dans le C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, p. 1243.
- ⁵⁰ Charles Lasègue, Jules Regnaud, *Arch. gén. Méd.*, 1877, pp. 5-24 ; 129-158.
- ⁵¹ Jules Regnaud, *Arch. gén. Méd.*, 1879, vol. I, pp. 257-269.
- ⁵² Note manuscrite de Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean, « Études sur l'inhalation du formène et du formène monochloré (chlorure de méthyle), A.A.d.S., pochette de séance du 13 avril 1885. L'intégralité du manuscrit a été publiée dans le C.R.A.S., 1885, vol. C., pp. 1024-1027.
- ⁵³ Note manuscrite de Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean, « Études sur l'inhalation du formène bichloré (chlorure de méthylène) et du formène tétrachloré (perchlorure de carbone) », A.A.d.S., pochette de séance du 27 avril 1885. L'intégralité du manuscrit a été citée dans le C.R.A.S., 1885, vol. C, pp. 1146-1148.
- ⁵⁴ Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 1315-1318. La communication a été présentée, en séance, le 26 mai 1884. Le manuscrit de cette note n'a pas été retrouvé. Voir aussi le résumé publié dans *La Tribune Médicale*, 1884, pp. 378-379.
- ⁵⁵ Mémoire autographe de Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean, *Recherches sur les propriétés anesthésiques du formène et de ses dérivés chlorés*, A.A.d.S., Carton prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1885.
- ⁵⁶ Benjamin Ward Richardson, *The Medical Times*, 1867, t. II, p. 559.
- ⁵⁷ Hermann, *Lehrbuch der experimentellen Toxicologie*, 1874, p. 275.
- ⁵⁸ Rothnagel et Rosbach, *Nouveaux éléments de thérapeutique*, 1880, p. 314.
- ⁵⁹ Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 82-84. Les alcools méthyliques de l'industrie, disaient Regnaud et Villejean, « *ceux mêmes qu'elle nomme purs, sont assez riches en acétone...* ». Il fallait donc les purifier en les traitant par l'éther méthyloxylique ou, d'après le nouveau procédé que proposaient les deux chimistes, en dissolvant, dans l'alcool régénéré par l'éther méthyloxylique, une forte proportion d'iode, et en y ajoutant une solution aqueuse d'hydrate de soude.
- ⁶⁰ Jules Regnaud, Eugène-Gabriel Villejean, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 1315-1318.
- ⁶¹ Jules Regnaud, Eugène-Gabriel Villejean, *Bull. A.M.*, 1884, t. XII, p. 568.
- ⁶² Eugène-Gabriel Villejean, *Recherches expérimentales sur les propriétés chimiques et physiologiques du chlorure de méthylène*, Thèse de Paris, t. 17, n° 151, 1885-1886, A. Davy, Paris, 1886.
- ⁶³ Voir Ferdinand Adalbert Junker, *The British Medical Journal*, 1884, vol. I, pp. 450-452.
- ⁶⁴ Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean, *Journal de Physique et de Chimie*, 5^e série, 1883, t. VIII, p. 9.
- ⁶⁵ W. H. Greene, C.R.A.S., 1879, vol. LXXXIX, pp. 1077-1078.

- ⁶⁶ Mémoire manuscrit de Jules Regnaud et Eugène-Gabriel Villejean, « Recherches sur les propriétés anesthésiques du formène et de ses dérivés chlorés », A.A.d.S., Carton Prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon, année 1885, *ibid.*
- ⁶⁷ Mémoire manuscrit de Jules Regnaud et Eugène Gabriel Villejean.
- ⁶⁸ Regnaud et Villejean, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1885, vol. 37, pp. 387-388.
- ⁶⁹ James Young Simpson, *Monthly Journal of medical sciences*, London & Edinburgh, 1848, pp. 740-744. Voir aussi : James Young Simpson, *L'Union Médicale*, 1848, vol. II, pp. 197-198, *op cit.*
- ⁷⁰ Note autographe de Ch. Morel, A.A.d.S., pochette de séance du 18 juin 1877. Voir aussi : Ch. Morel, C.R.A.S., 1877, vol. LXXXIV, pp. 1460-1462.
- ⁷¹ Rapport de Gosselin sur le Prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, C.R.A.S., 1885, vol. CI, pp. 1376-1377.
- ⁷² Paul Bert, C.R.A.S., 1881, vol. XCIII, pp. 768-771. Voir aussi : *Le Progrès Médical*, 1882, n° 25, p. 482.
- ⁷³ La remarque « Copie chez l'auteur », sur des folios à l'en-tête de l'Imprimerie Gauthier-Villars, 55, Quai des Augustins, le confirme. Voir, par exemple, A.A.d.S., pochette de séance du 14 janvier 1884.
- ⁷⁴ Voir le rapport concernant les travaux de Paul Bert, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1880, vol. 32, p. 132.
- ⁷⁵ Paul Baudelocque, *Recherches expérimentales sur la chloroformisation par un mélange titré d'air et de chloroforme*, Thèse de Paris n° 279, Imprimerie Parent, Paris, 1875. Voir aussi : *Le Progrès Médical*, 1875, t. III, n° 47, p. 688.
- ⁷⁶ Note manuscrite de Paul Berger, « De l'observation du réflexe palpébral dans l'anesthésie chloroformique », A.A.d.S., pochette de séance du 5 décembre 1881. Cette note a été présentée à l'Académie des sciences par Athanase-Léon Gosselin. Elle a été publiée dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1881, vol. XCIII, pp. 971-973.
- ⁷⁷ Paul Bert, C.R.A.S., 1885, vol. XCVI, pp. 1831-1833. Le manuscrit de Paul Bert n'a pas été retrouvé. Comme pour la plupart des autres notes, l'auteur l'avait récupérée ! Voir aussi le rapport de cette séance, dans la *Gaz. Med. Paris*, 1883, pp. 340-341.
- ⁷⁸ Raphaël Dubois, Rapport de l'Association française pour l'avancement des sciences, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1885, pp. 859-860.
- ⁷⁹ Paul Bert, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 63-69. Le manuscrit de Paul Bert a été rendu à son auteur, comme le confirme la remarque inscrite sur un petit feuillet de l'imprimerie Gauthier-Villars, A.A.d.S., pochette de séance du 14 janvier 1884.
- ⁸⁰ Athanase-Léon Gosselin, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 121-124.
Un papier à entête de l'Imprimerie Gauthier-Villars, daté du 26 janvier 1884, indique que le manuscrit de Gosselin a été rendu à l'auteur. A.A.d.S., pochette de séance du 21 janvier 1884.
- ⁸¹ Cette remarque figure dans le plumitif de la séance du 14 janvier 1884. A.A.d.S., pochette de séance du 14 janvier 1884.
- ⁸² Manuscrit de Paul Bert sous forme de réponse à Gosselin, A.A.d.S., pochette de séance du 21 janvier 1884. Quelques ratures mises à part, la réponse de Paul Bert a été intégralement publiée dans le C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 124-126.
- ⁸³ Dans le premier chapitre de *L'homme et son intelligence*, publié chez F. Alcan, en 1884, Robert-Charles Richet traite de la douleur. L'ouvrage a été offert à l'Académie des sciences, comme en témoigne une lettre, non signée, retrouvée aux A.A.d.S., pochette de séance du 21 janvier 1884.
- ⁸⁴ Robert-Charles Richet, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 192-200. Comme le confirme un folio à l'entête de l'imprimerie Gauthier-Villars, le manuscrit de la note de Richet a été renvoyé à l'auteur, le 2 février 1884. A.A.d.S., pochette de séance du 28 janvier 1884.
- ⁸⁵ Paul Bert, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 265-272. Comme le confirme un folio à l'entête de l'imprimerie Gauthier-Villars, le manuscrit de

- Paul Bert a été renvoyé à l'auteur. A.A.d.S., pochette de séance du 28 janvier 1884.
- ⁸⁶ Raphaël Dubois, *La Tribune Médicale*, 1884, p. 89. On trouvera une biographie et une bibliographie succincte de cet auteur, ainsi qu'une présentation de cette machine, chez J. Hotton, « Raphaël Dubois et sa 'machine à anesthésier', *Cahiers d'anesthésiologie*, 2002, vol. 50, n°3, pp. 221-225.
- ⁸⁷ En 1884, Victor Tatin fabriquait aussi des oiseaux-volants.
- ⁸⁸ Raphaël Dubois, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1884, pp. 400-402.
- ⁸⁹ Lettre autographe inédite de Raphaël Dubois, A.A.d.S., Prix Barbier pour l'année 1885.
- ⁹⁰ Raphaël Dubois, Rapport de l'Association française pour l'avancement des sciences, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1885, p. 861.
- ⁹¹ Paul Bert, C.R.A.S., 1885, vol. C, pp. 1528-1530. Le manuscrit original de la note de Paul Bert a été renvoyé à l'auteur, comme l'indique la remarque inscrite sur un petit folio de l'imprimerie Gauthier-Villars, daté du 27 juin 1885. A.A.d.S., pochette de séance du 22 juin 1885.
- ⁹² Raphaël Dubois, « Mémoire sur l'anesthésie par les mélanges titrés (Méthode du professeur Paul Bert) », *Mémoires de la Société de Biologie*, 1885, vol. 37, pp. 1-13.
- ⁹³ Le 22 juin 1832, Joseph-Athanase Barbier, chirurgien de l'Empire, avait rédigé un testament, dans lequel il stipulait qu'un prix de 3 000 francs, annuel, serait accordé pour une découverte précieuse intéressant la science chirurgicale, médicale, pharmaceutique et botanique, 3 000 francs à celui qui découvrirait des moyens complets de guérison pour les maladies inconnues et jusque là incurables, 3000 francs pour l'invention d'un instrument, opérations, bandages et appareils, etc. Consulter : Pierre Gauja, *Les Fondations de l'Académie des sciences (1881-1915)*, Imprimerie de l'Observatoire d'Abbadia, Hendaye, 1917, pp. 96-105.
- ⁹⁴ Prix Barbier, C.R.A.S., 1855, pp. 1365-1366.
- ⁹⁵ Lettre autographe de Raphaël Dubois, A.A.d.S., pochette de séance du 18 janvier 1886.
- ⁹⁶ Paul Bert, *Comptes Rendus et Mémoires de la Société de Biologie*, 1885, vol. 37, pp. 442-445.
- ⁹⁷ État indicatif des mémoires, ouvrages et travaux présentés pour le concours du prix de Physiologie expérimentale de la Fondation Montyon, année 1886. A.A.d.S.
- ⁹⁸ Raphaël Dubois, L. Roux, C.R.A.S., 1887, vol. CIV, pp. 1549-1551. Le manuscrit de cette note n'a pas été retrouvé.
- ⁹⁹ Les soupapes de l'appareil de Louis Denayrouze étaient composées de deux feuilles de caoutchouc, collées sur leur bord. Elles s'ouvraient en sens contraire.
- ¹⁰⁰ Note autographe de Louis Giraud De Saint-Martin, A.A.d.S., pochette de séance du 18 décembre 1882.

Cinquième partie

Chapitre 14

- ¹ J. Reboul, *L'Odontologie*, 1905, vol. I, pp. 99-106 ; 155-161. Voir aussi: J. Reboul, *The Dental Cosmos*, 1903, pp. 578-579.
- ² Georges Rolland, *L'Odontologie*, 1901, t. XXVI, pp. 493-503.
- ³ Georges Rolland, *L'Odontologie*, 1903, t. II, pp. 609-615.
- ⁴ Émile Sauvez, *L'Odontologie*, 1901, t. XXVI, pp. 632-634.
- ⁵ Florestan Aguilar, *Transactions of the fourth International Dental Congress*, 1905, pp. 99-106. Voir aussi : Florestan Aguilar, *The Dental Cosmos*, 1904, pp. 1052-1058.
- ⁶ M. Friedland, *The Dental Cosmos*, 1906, t. XLVIII, pp. 835-839.
- ⁷ V. Émile Miégeville, *L'Odontologie*, 1910, vol. XLIII, pp. 13-17.
- ⁸ William Harper DeFord, Continuous analgesia and anesthesia with somnoform—The technic of administration », *American Journal of Surgery, Anesthesia Supplement*, 1915, pp. 34-38.
- ⁹ L. Camus, *L'Odontologie*, 1906, vol. I, pp. 497-503.

- ¹⁰ H. Abrand, *La Presse Médicale*, 1920, p. 276. Voir aussi : *L'Odontologie*, 1920, vol. LVIII, p. 535.
- ¹¹ Décolland, *L'Odontologie*, 1906, vol. XXXVI, pp. 51-58.
- ¹² Décolland, *L'Odontologie*, 1908, vol. 1, pp. 210-212.
- ¹² Rubrique Présentations d'appareils, *Bulletins et mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, 1908, t. XXXIV, p. 359.
- ¹³ Louis Ombrédanne, *Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile*, Masson et Cie, Paris, 1923, p. 2.

Chapitre 15

- ¹ Léon Imbert, *Bulletins et mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, 1905, pp. 41-44.
- ² Charles Gaudron, *L'Odontologie*, 1908, vol. I, pp. 175-180. Voir aussi : Charles Gaudron, *Revue de Stomatologie*, 1908, pp. 230-231.
- ³ Rubrique Présentations d'appareils, *Bulletins et mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, 1908, t. XXXIV, p. 359.
- ⁴ Louis Ombrédanne, *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1908, pp. 1095-1100. Ce texte a été reproduit par Jean Lassner, « L'appareil d'Ombrédanne », *Cahiers d'Anesthésiologie*, 1996, t. 44, n° 5, pp. 469-478.
- ⁵ À titre indicatif, d'après le *Catalogue d'Instruments de chirurgie* de G. Dubosc, ancienne Maison Quatrebrad, le masque à éther de Julliard coûtait 9 francs, en 1905.
- ⁶ Ces appareils ont été décrits par Barbara Duncum, *The development of inhalation anaesthesia*, 1947, pp. 405-406 ; 414-415 ; 417-419, op. cit., et furent présentés par l'Association des anesthésistes de Grande-Bretagne dans K. Bryn Thomas, *The development of anaesthetic apparatus*, 2^e édition, 1980, p. 254.
- ⁷ Camille Tellier et Julien Tellier, *L'Odontologie*, 1903, t. II, pp. 437-454.
- ⁸ Raoul Palmer, *Memento de l'élève anesthésiste à l'usage des infirmières et infirmiers militaires et civils*, n. d.
- ⁹ Nélaton, *Bulletins et mémoires de la Société de Chirurgie de Paris*, 1908, pp. 939-950.
- ¹⁰ Ernest-Louis-Pierre Delbet, *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1905, pp. 554-557.
- ¹¹ *Catalogue Général Guyot, Fabrique d'Instruments de Chirurgie, Mobilier chirurgical, Stérilisation*, Paris, n. d., p. 27, n° 530.

Sixième partie

Chapitre 16

- ¹ Louis-Émile Tabarié, Pli cacheté n° 184, A.A.d.S., pochette de séance du 6 juillet 1840.
- ² Louis-Émile Tabarié, Pli cacheté n° 223, A.A.d.S., pochette de séance du 4 janvier 1841.
- ³ Ils furent envoyés, pour expertise, avec deux autres plis cachetés, à Monsieur D. Bargeton, du département de physiologie humaine, 45, rue des Saints-Pères, à Paris. Le pli cacheté du 18 juin 1840 se trouve actuellement dans la pochette de séance du 6 juillet 1840, accompagné d'une réponse de Monsieur D. Bargeton. Le physiologiste s'excusait de devoir déclarer forfait. Il n'avait pas pu lire ce qu'il appelle « *un grimoire* ». Or, le texte et l'écriture de Tabarié sont parfaitement lisibles. Tabarié avait construit des cloches à air condensé destinées au traitement des maladies de l'organe respiratoire, et ses travaux sur l'oxygène ne sont finalement que la suite logique des recherches physico-physiologiques menées entre 1832 et 1840.
- ⁴ Le 25 juin 1838, Louis-Émile Tabarié, dont les premières notes sur les recherches physico-physiologiques, déposées sous la forme de deux plis cachetés, remontaient en réalité au 3 décembre 1832 et au 23 mars 1835 (ces plis cachetés ne figurent pas dans les pochettes de séance correspondantes), avait demandé l'ouverture d'un autre paquet cacheté, mis en dépôt le 9 avril 1838, et portant le même titre : *Recherches physico-physiologiques*. Une lettre, datée du 9 avril 1838, le confirme. Voir A.A.d.S., pochette de séance du 9 avril 1838. Les travaux de Tabarié portaient sur « *Un système de bains d'air généraux ou locaux, applicables à l'hygiène et à la thérapeutique et fondés sur les modifications que l'on peut faire subir à la pression de l'atmosphère* ». L'auteur, dont l'adresse parisienne corre-

- spond au 19, rue Mazarine, avait employé, avec succès, pour ses vertus fortifiantes et sédatives, ce qu'il appelait « *la condensation générale de l'air* ». Il employait cette condensation de l'air dans l'aphonie, l'hystérie, la céphalalgie, l'hémiplégie, les fièvres intermittentes, et dans les accidents inflammatoires et fébriles. Elle réduisait, écrivait-il, le rythme de la circulation et diminuait les pulsations du cœur de 10, 15 et 20 battements par minute. 200 observations lui avaient permis d'établir cette loi, confirme Tabarié dans un paragraphe inédit de la lettre à Arago du 6 juillet 1840, que nous citons un peu plus bas. Voir : Louis-Émile Tabarié, *C.R.A.S.*, 1838, vol. VI, pp. 896-897. D'après le plumitif de la séance, le pli cacheté a bien été ouvert en séance. Il ne se trouve pas dans la pochette de séance correspondante. En 1839, Francoeur écrit qu'il a employé l'appareil à air comprimé de Tabarié pour guérir une affection du larynx, accompagnée d'aphonie. Voir : *C.R.A.S.*, 1839, vol. VIII, p. 413.
- 5 E. vicomte De Lapasse, *C.R.A.S.*, 1846, vol. XXII, pp. 1055-1056.
 - 6 Lettre inédite de E. vicomte De Lapasse, A.A.d.S., pochette de séance du 5 avril 1847.
 - 7 Le manuscrit de De Lapasse, *Considérations sur la durée de vie humaine et les moyens de la prolonger*, avait été imprimé, à Toulouse, en 1845.
 - 8 Lettre autographe de E. vicomte De Lapasse, A.A.d.S., pochette de séance du 5 avril 1847.
 - 9 Pli cacheté de E. vicomte De Lapasse, n° 496, A.A.d.S., pochette de séance du 17 juin 1844.
 - 10 Lettre autographe de Jean-Louis-Prospér Duroy, A.A.d.S., pochette de séance du 29 avril 1850.
 - 11 Mémoire manuscrit de Jean-Louis-Prospér Duroy, *De l'emploi de l'oxygène contre les accidents du chloroforme et les asphyxies*, 22 pages, A.A.d.S., pochette de séance du 29 avril 1850.
 - 12 Jean-Louis-Prospér Duroy, *C.R.A.S.*, 1850, vol. XXX, pp. 524-525.
 - 13 Jean-Louis-Prospér Duroy, *L'Union Médicale*, 1850, pp. 221-222.
 - 14 Pierre-Hippolyte Boutigny, *Répertoire de Pharmacie*, 1847-1848, vol. IV, pp. 193-197, op. cit.
 - 15 Note d'Alexandre-Louis-Paul Blanchet, A.A.d.S., pochette de séance du 20 décembre 1847, déjà citée plus haut.
 - 16 En 1846, Lyell, Lorinser et Cabirol avaient confectionné les premières attelles souples en gutta-percha pour le traitement des fractures ; le même matériau fut aussi utilisé pour la fabrication des bougies et des sondes urinaires.
 - 17 Lettre de F. Ham, *The Lancet*, 1853, t. I, p. 46.
 - 18 S. Abrahams, *Association Medical Journal*, édité pour l'Association Médicale et chirurgicale de province, 1853, p. 819.
 - 19 Lettre autographe de E. Faivre, Gianetti, A.A.d.S., pochette de séance du 13 mars 1854.
 - 20 Voyez E. Faivre, Giannetti, *C.R.A.S.*, 1854, vol. XXXVIII, pp. 510-511.
 - 21 Note autographe de Charles Ozanam, « Sur l'oxygène comme antidote de l'éther et du chloroforme », A.A.d.S., pochette de séance du 9 juillet 1860. Une lettre, destinée au secrétaire perpétuel, ainsi qu'un court extrait, dans lequel Ozanam développe l'ensemble de ses idées (extrait qu'il destinait à l'impression dans le *C.R.A.S.*), accompagnent cette note.
 - 22 Constantin Paul, *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1868, pp. 97-113.
 - 23 Lettre autographe de Tamin-Despalle, A.A.d.S., pochette de séance du 19 avril 1875.
 - 24 La description de l'appareil, destiné à effectuer l'expérience proposée par Auguste Bouvet, a été publiée dans le *C.R.A.S.*, 1877, vol. LXXXV, pp. 681-683.
 - 25 Note d'Auguste Bouvet, « Étude sur la dissociation ou décomposition de l'eau placée en vase clos, produite par l'action électrochimique d'un courant suffisamment énergétique ; liquéfaction de l'oxygène et de l'hydrogène ; production de pressions illimitées », Imprimerie Gauthier-Villars, A.A.d.S., pochette de séance du 8 octobre 1877.
 - 26 Note complémentaire d'Auguste Bouvet, « Étude sur la dissociation ou décomposition de l'eau placée en vase clos, produite par l'action électrochimique d'un courant suffisamment énergétique ; liquéfaction de l'oxygène et de l'hydrogène ; production de pressions illimitées », Imprimerie Gauthier-Villars, A.A.d.S., pochette de séance du 8 octobre 1877, déjà citée.

- ²⁷ En 1839, Stanislas Sorel avait trouvé un moyen pour comprimer l'air et les gaz par l'intermédiaire de l'eau. Il laissa s'écouler deux années avant d'envoyer une note à François Arago. L'appareil se composait de deux récipients superposés, en forme de ballon, et d'une soupape ou d'un robinet qui établissait la communication entre les deux vases. Une ou plusieurs pompes foulantes venaient s'adapter à la partie inférieure du vase inférieur. Elles permettaient d'introduire de l'eau dans le ballon inférieur, ce qui faisait passer l'air dans le ballon supérieur. Une fois le vase inférieur rempli avec de l'eau, on fermait le robinet placé entre les deux ballons, on ouvrait un second robinet, fixé à la partie inférieure du vase inférieur. L'eau du ballon inférieur s'écoulait. L'opération terminée, on fermait le robinet et on faisait à nouveau jouer les pompes, mais en n'ouvrant le robinet qui séparait les deux récipients qu'au moment où la pression était la même dans les deux vases. En répétant l'opération plusieurs fois de suite, on amenait l'air au degré de pression souhaité. On pouvait remplacer le robinet qui sépare les deux ballons par une soupape et, dans certains cas, les pompes, par le bélier de Montgolfier, une machine hydraulique très puissante. A.A.d.S., pochette de séance du 22 novembre 1841.
- ²⁸ Lettre de E. Sorel, A.A.d.S., pochette de séance du 5 novembre 1877.
- ²⁹ Note autographe inédite de E. Sorel, A.A.d.S., pochette de séance du 5 novembre 1877.
- ³⁰ Louis-Paul Cailletet, « Sur la liquéfaction de l'acétylène », présenté par Berthelot, A.A.d.S., pochette de séance du 5 novembre 1877.
- ³¹ Note autographe de Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot, « Sur une nouvelle série de composés organiques, le quadricarbure d'hydrogène et ses dérivés », A.A.d.S., pochette de séance du 30 avril 1860. Le texte original ne comporte que quelques corrections mineures. Il a été publié dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1860, vol. L, pp. 805-808.
- ³² Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot, « Nouvelles recherches sur la formation des carbures d'hydrogène », A.A.d.S., pochette de séance du 3 mars 1862. Le manuscrit est conforme au texte publié dans le C.R.A.S., 1862, LIV, pp. 515-519. Berthelot, C.R.A.S., 1862, vol. LIV, pp. 640-644. Le manuscrit original n'a pas été retrouvé.
- Berthelot, « Sur la synthèse de l'acétylène », A.A.d.S., pochette de séance du 12 mai 1862. Le manuscrit est conforme au texte publié dans le C.R.A.S., 1862, vol. LIV, pp. 1042-1044. Le 26 février 1866, De Wilde adressait une réclamation d'antériorité, en assurant qu'il avait, le premier, constaté la formation de l'acétylène dans la combustion incomplète de l'éthylène. Berthelot le reconnaissait volontiers, en assurant que la formation de l'acétylène se présente tout autrement lorsque sa synthèse est produite à partir de la benzine, de la naphthaline ou à partir d'autres composés organiques. Se reporter à Berthelot, « Réponse à une réclamation de priorité de M. De Wilde, relative à l'acétylène », A.A.d.S., pochette de séance du 26 février 1862. Le manuscrit est conforme au C.R.A.S., 1866, vol. LXII, pp. 459-460.
- ³³ Pierre-Eugène-Marcelin Berthelot, « Formation de l'acétylène dans les combustions incomplètes », A.A.d.S., pochette de séance du 8 janvier 1866. Voir aussi le large extrait de cette note, publié dans le C.R.A.S., 1866, vol. LXII, pp. 94-96.
- ³⁴ Note de Louis-Paul Cailletet, « De la condensation de l'oxygène et de l'oxyde de carbone », A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877. Voir aussi : C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, pp. 1213-1214.
- ³⁵ Lettre de Louis-Paul Cailletet, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877.
- ³⁶ Raoul Pictet, ancien élève de l'École polytechnique et du Collège de France, était aussi le patron de la Société anonyme pour l'exploitation des brevets, 22, rue Corratierie, à Genève, et 20, rue de Gramont, à Paris.
- ³⁷ Communiqué de E. de Loynes, C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, p. 1214.
- ³⁸ Manuscrit de E. de Loynes et de L. Ribourd, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877.
- ³⁹ Communiqué de E. de Loynes, C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, pp. 1214-1216.
- ⁴⁰ Lettre autographe de Henri Sainte-Claire Deville, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877.
- ⁴¹ Enveloppe du pli cacheté ayant contenu la lettre de Louis-Paul Cailletet, datée du 2 décembre

- 1877, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877.
- ⁴² Lettre de Louis-Paul Cailletet, C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, p. 1217.
- ⁴³ Passages inédits de la lettre autographe de Louis-Paul Cailletet, contenue dans le pli cacheté, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877, déjà citée.
- ⁴⁴ Lettre de Henri Sainte-Claire Deville, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877.
- ⁴⁵ Lettre de Henri Sainte-Claire Deville, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877.
- ⁴⁶ Lettre de Marcelin Berthelot, A.A.d.S., pochette de séance du 24 décembre 1877.
- ⁴⁷ Note de Louis-Paul Cailletet, C.R.A.S., 1877, vol. LXXXV, pp. 1270-1271.
- ⁴⁸ Rapport concernant le Prix Lacaze, C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 1106-1109.
- ⁴⁹ Il s'agit de la note de Louis-Paul Cailletet « Sur la production des températures très basses au moyen d'appareils continus », A.A.d.S., pochette de séance du 19 novembre 1883. Cette note est publiée dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1883, vol. XCVII, pp. 1115-1117.
- ⁵⁰ Lettre autographe de Charles E. Menges, A.A.d.S., pochette de séance du 14 janvier 1884.
- ⁵¹ Note manuscrite de Charles R. E. Menges, A.A.d.S., pochette de séance du 14 janvier 1884.
- ⁵² Télégramme de S. D. Wroblewski, A.A.d.S., pochette de séance du 21 janvier 1884.
- ⁵³ Jules-Henri Debray, « Observations relatives à la communication de Wroblewski », A.A.d.S., pochette de séance du 21 janvier 1884. La réponse de Debray est publiée dans le C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, p. 149.
- ⁵⁴ Note manuscrite de S. Wroblewski, « Sur la liquéfaction de l'hydrogène », A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1884. Le texte intégral a été publié dans le C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 304-306.
- ⁵⁵ Louis-Paul Cailletet, « Observations relatives à la communication de Wroblewski », A.A.d.S., pochette de séance du 4 février 1884. Le texte de Cailletet est intégralement publié dans le C.R.A.S., 1884, vol. XCVIII, pp. 305-306.
- ⁵⁶ L'appareil de Jays figure dans Pierre Chavasse, *Nouveaux éléments de petite chirurgie (pansements, bandages et appareils)*, Octave Doin et Fils, Paris, 1915, p. 161.

Septième partie

Chapitre 17

- ¹ Justus von Liebig, *Annales de Chimie et de Physique*, 1831, vol. 48, p. 223.
- ² Justus von Liebig, *Annalen der Pharmacie*, 1832, vol. T, Band I, pp. 31-32.
- ³ Justus von Liebig, *Annalen der Pharmacie*, 1832, vol. I, Band I, pp.182-230, et sous le même titre, dans les *Annalen der Physik und Chemie* de J. C. Poggendorff, 1832, t. 24, pp. 243-295. Voir aussi : Justus von Liebig, *Annales de Chimie et de Physique*, 1832, t. 49, pp. 146-2040
- ⁴ Ce titre est confirmé par le plumitif de séance, mais le manuscrit original ne se trouve pas dans la pochette correspondante. A.A.d.S., pochette de séance du 17 mars 1834.
- ⁵ Jean-Baptiste Dumas, *Annales de Chimie et de Physique*, 1834, 2^e série, t. LVI, pp. 125-126.
- ⁶ Consulter aussi la note de Emanuele Paterno, marquis Di Sessa, de Palerme, « Sur l'acétal d'éthyle trichloré et sur la formation du chloral », et tout particulièrement la note de bas de page n° 2, A.A.d.S., pochette de séance du 12 octobre 1868, dont le texte a été intégralement publié dans le C.R.A.S., 1868, vol. LXVII, pp. 765-767.
- ⁷ Jacques Personne, de Saulieu, fut pharmacien, à l'hôpital du Midi, de 1849 à 1857, à l'hôpital de la Pitié, de 1857 à 1878, et à la Charité, de 1878 à 1880.
- ⁸ Oscar Liebreich, « Action du chloral sur l'économie », A.A.d.S., pochette de séance du 16 août 1869. L'intégralité du manuscrit de Liebreich, présenté par le chimiste Charles-Adolphe Würtz, a été publiée dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 486-489. Voir aussi : « Expériences de M. Liebreich sur le chloral », *L'Art Dentaire*, 1869, pp. 222-228.

- ⁹ Lettre autographe de Jean-Nicolas Demarquay, A.A.d.S., pochette de séance du 6 septembre 1869.
- ¹⁰ Note autographe de Jean-Nicolas Demarquay, « Sur l'action physiologique du chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 6 septembre 1869. L'intégralité du manuscrit de Demarquay a été publiée dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 640-642.
- ¹¹ Ramòn de la Sagra, *L'Ame, Démonstration de sa réalité déduite de l'étude des effets du chloroforme et du curare sur l'économie animale*, Germer Baillière, Paris, 1868.
- ¹² Lettre autographe de Ramon de la Sagra, non publiée, A.A.d.S., pochette de séance du 20 septembre 1869.
- ¹³ Jean-Nicolas Demarquay, « Deuxième note sur le chloral : expériences relatives à l'homme », A.A.d.S., pochette de séance du 20 septembre 1869. Cette note est publiée dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 700-701. Voir aussi : « Note sur le chloral », *Bull. Gén. Thérap. Méd. et Chir.*, 1869, pp. 307-311. Et, *L'Art Dentaire*, 1869, pp. 228-231.
- ¹⁴ Le sirop de Tolu était composé de 8 grammes de Baume de Tolu (*Balsamum toluatanum*), administré en potion. C'était un stimulant énergique, provenant d'un arbre de la province de Saint-Thomas et de Carthagène, en Colombie, employé pour parfumer les potions excitantes et toniques. Le baume s'écoule de l'arbre en incisant son écorce.
- ¹⁵ Apolloni-Pierre Préterre, *L'Art Dentaire*, 1869, pp. 221-222.
- ¹⁶ Note autographe de Georges Dieulafoy et Krishaber, « Expériences nouvelles sur le chloral hydraté », A.A.d.S., pochette de séance du 4 octobre 1869. Cette note a été entièrement publiée dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 752-753.
- ¹⁷ Résumé de la note de A. du Landrin, C.R.A.S., 1869, vol. XIX, pp. 837-838.
- ¹⁸ Note autographe, inédite, de A. du Landrin, A.A.d.S., pochette de séance du 11 octobre 1869.
- ¹⁹ Note autographe, inédite, de A. du Landrin, A.A.d.S., pochette de séance du 25 octobre 1869.
- ²⁰ Note autographe d'Eugène-Étienne Bouchut, « Sur l'hydrate de chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 2 novembre 1869. Un extrait, très fortement raccourci, de cette note a été publié dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 966-967. Cet extrait figure également sous forme de manuscrit dans la pochette de séance du 2 novembre 1869.
- ²¹ Note autographe de Jacques Personne, A.A.d.S., pochette de séance du 8 novembre 1869. Cette note a été publiée dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 979-983.
- ²² Jacques Personne, *Bull. A.M.*, 1868, vol. XXXIII, p. 747.
- ²³ Jacques Personne, *Bull. A.M.*, 1872, t. XLIX, pp. 106-107.
- ²⁴ Jules Regnaud, *La Tribune Médicale*, 1882, p. 105.
- ²⁵ Note manuscrite de Jean-Baptiste-Vincent Laborde, A.A.d.S., pochette de séance du 8 novembre 1869. Voir aussi : C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, p. 987.
- ²⁶ Lettre de H. Namias, A.A.d.S., pochette de séance du 13 décembre 1869.
- ²⁷ Note autographe de Zacharie Roussin, présentée par Félix-Hippolyte Larrey, « Préparation de l'hydrate de chloral ; caractères de sa pureté », A.A.d.S., pochette de séance du 29 novembre 1869. Son texte intégral a été publié dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 1144-1145. Cette note fut également présentée à l'Académie de médecine.
- ²⁸ Note de Jacques Personne, « Sur la préparation et les propriétés de l'hydrate de chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 27 décembre 1869. Le texte intégral de cette note figure dans le C.R.A.S., 1869, vol. LXIX, pp. 1363-1366.
- ²⁹ Jean-Baptiste Dumas, *Traité de chimie appliquée aux arts*, 1835, t. V, pp. 599-606.
- ³⁰ Prix Barbier, rapport d'Antoine-Alexandre-Brutus Bussy, C.R.A.S., 1872, vol. LXXV, pp. 1315-1319.
- ³¹ Jacques Personne, *Étude chimique sur le chloral*, Thèse de la Faculté des sciences, Paris, Imprimerie A. Parent, 1877 ; ressource numérisée de la BNF, 1995.
- ³² Note autographe d'Oscar Liebreich, « La strychnine comme antidote du chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 21 février 1870.

- ³³ Lettre autographe datée du 29 décembre 1861, contenue dans le pli cacheté de Cyprien Oré, A.A.d.S., pochette de séance du 30 décembre 1861.
- ³⁴ Paquet cacheté de Cyprien Oré, A.A.d.S., pochette de séance du 30 décembre 1861.
- ³⁵ Note autographe de Cyprien Oré sur l'introduction de l'air dans les veines, A.A.d.S., Prix Montyon de physiologie expérimentale, 1863.
- ³⁶ Mémoire autographe de Cyprien Oré, *Recherches expérimentales sur l'introduction de l'air dans les veines et sur le moyen le plus efficace pour combattre les accidents qui en sont la conséquence*, A.A.d.S., carton du prix de physiologie expérimentale de la Fondation Montyon pour l'année 1863.
- ³⁷ Mémoire autographe de Cyprien Oré, *Recherches expérimentales sur l'introduction de certains gaz dans le sang et sur le moyen de combattre les accidents qu'ils déterminent*, A.A.d.S., carton du prix de physiologie expérimentale de la Fondation Montyon pour l'année 1863.
- ³⁸ Ces études se concrétisèrent par la publication de l'ouvrage de Cyprien Oré, *Études historiques, physiologiques et cliniques sur la transfusion du sang*, J. B. Baillièrre et Fils, Paris, 1868. Une 2^e édition paraîtra en 1876.
- ³⁹ Dossier biographique de Cyprien Oré, A.A.d.S.
- ⁴⁰ Note autographe de Cyprien Oré, « De l'anesthésie produite chez l'homme par les injections de chloral dans les veines », extrait non publié, A.A.d.S., pochette de séance du 16 février 1874.
- ⁴¹ Note autographe de Cyprien Oré, « Sur les expériences de M. O. Liebreich, tendant à établir que la strychnine est l'antidote du chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 10 juin 1872. Le manuscrit a été publié dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1872, vol. LXXIV, pp. 1493-1495.
- ⁴² Note autographe de Cyprien Oré, « Sur les expériences de M. O. Liebreich, tendant à établir que la strychnine est l'antidote du chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 24 juin 1872. Le manuscrit a été publié dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1872, vol. LXXIV, pp. 1579-1583.
- ⁴³ Note autographe de Cyprien Oré, « Sur les expériences de M. O. Liebreich, tendant à établir que la strychnine est l'antidote du chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 1 juillet 1872. Le manuscrit a été publié dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1872, vol. LXXV, pp. 33-36.
- ⁴⁴ Note autographe de Cyprien Oré, « Sur les expériences de M. O. Liebreich, tendant à établir que la strychnine est l'antidote du chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 22 juillet 1872. Le manuscrit a été publié dans son intégralité dans le C.R.A.S., 1872, vol. LXXV, pp. 215-218.
- ⁴⁵ Note autographe de Cyprien Oré, « De l'anesthésie produite chez l'homme par les injections de chloral dans les veines », extrait non publié, A.A.d.S., pochette de séance du 16 février 1874, déjà citée.
- ⁴⁶ Partie du manuscrit autographe de Cyprien Oré, qui a été supprimée par le rapporteur. A.A.d.S., pochette de séance du 2 mars 1874.
- ⁴⁷ Note de Cyprien Oré, C.R.A.S., 1874, vol. LXXVIII, pp. 651-654.
- ⁴⁸ Note autographe de Cyprien Oré, « Résection partielle du calcanéum ; anesthésie absolue produite par une injection intraveineuse de chloral ; cessation immédiate de l'anesthésie après l'opération, par l'application des courants électriques », A.A.d.S., pochette de séance du 4 mai 1874. Mis à part les paragraphes 6 et 7 de la conclusion, cette note a été presque entièrement publiée dans le C.R.A.S., 1874, vol. LXXVIII, pp. 1411-1315.
- ⁴⁹ Note de Victor Deneffe et August Van Wetter, C.R.A.S., 1874, vol. LXXVIII, pp. 1708-1712. La note est signalée dans le plumitif de la séance, mais n'a pas pu être retrouvée.
- ⁵⁰ Note autographe de Hippolyte Larrey, A.A.d.S., pochette de séance du 15 juin 1874. L'intégralité des propos de Larrey a été publiée dans le C.R.A.S., 1874, vol. LXXVIII, pp. 1711-1712.
- ⁵¹ Note autographe de Cyprien Oré, « Anesthésie produite par l'injection de chloral dans les veines pour l'ablation d'une tumeur cancéreuse du testicule gauche », A.A.d.S., pochette de séance du 24 août 1874. Note presque intégralement publiée dans le C.R.A.S., 1874, vol. LXXIX, pp. 531-532.

- ⁵² Note autographe de Jean Bouillaud, A.A.d.S., pochette de séance du 24 août 1874.
- ⁵³ Lettre autographe inédite de Jean Bouillaud, A.A.d.S., pochette de séance du 24 août 1874.
- ⁵⁴ Partie non publiée du manuscrit de Cyprien Oré, A.A.d.S., pochette de séance du 2 novembre 1874.
- ⁵⁵ Note de Cyprien Oré, C.R.A.S., 1874, vol. LXXIX, pp. 1014-1015.
- ⁵⁶ Rubrique prix Montyon de Médecine et de Chirurgie, C.R.A.S., 1874, vol. LXXIX, pp. 1661-1663.
- ⁵⁷ Rapport qu'on peut attribuer au baron Félix-Hippolyte Larrey, A.A.d.S., Carton prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1875.
- ⁵⁸ Lettre autographe inédite de Cyprien Oré, A.A.d.S., pochette de séance du 5 juillet 1875.
- ⁵⁹ Se reporter à Garnier, *Dictionnaire des progrès et des sciences médicales*, 1870, 6^e année, p. 10.
- ⁶⁰ Marcellin Camboulive, *Hydrate de chloral*, Thèse de Paris, n° 15, Imprimerie A. Parent, 1871, p. 47.
- ⁶¹ Marius-Antoine Horand et Albert Puech, *Du chloral. Études chimiques et expérimentales ; recherche de ses antidotes*, Masson, Paris, 1872.
- ⁶² Il s'agit de l'observation XXX, présentée à l'Académie de médecine de Belgique, le 24 avril 1875, par Deneffe. Le patient, F. P. Verhaegen, 45 ans, était décédé à la suite d'une opération de cataracte lenticulaire double, réalisée par VanWeesemael, le 30 décembre 1874, après une injection intraveineuse de chloral. Ni l'application de courants électriques à l'épigastre, ni l'insufflation d'air par la méthode du bouche à bouche, ni la flagellation des parties génitales avec une compresse trempée dans de l'eau froide, ni la cautérisation en différents endroits de la poitrine, ou l'application d'ammoniaque sous le nez, ne purent le ranimer. Les chirurgiens belges attribuaient ce décès à l'action du chloral sur l'organisme (le même que pour le chloroforme), et non à son mode d'injection. Ils conseillèrent de ne pas pousser l'anesthésie jusqu'à l'insensibilité complète de la cornée, les opérations de la chirurgie oculaire ne le justifiant pas vraiment.
- Consulter le rapport de séance de l'Académie de médecine de Belgique, 24 avril 1875, « Injection intraveineuse du chloral – mort », *Annales d'oculistique*, 1875, t. 73, pp. 190-192.
- ⁶³ Note autographe de Cyprien Oré, A.A.d.S., pochette de séance du 2 août 1875.
- ⁶⁴ Note de Cyprien Oré, C.R.A.S., 1876, vol. LXXXII, pp. 1215-1216.
- ⁶⁵ Note autographe de Cyprien Oré, A.A.d.S., pochette de séance du 22 mai 1876.
- ⁶⁶ Note autographe de Cyprien Oré, « Anesthésie par la méthode des injections intraveineuses de chloral. Amputation de la cuisse ; insensibilité absolue ; sommeil consécutif pendant six heures ; guérison sans aucun accident », A.A.d.S., pochette de séance du 29 mai 1876. Un large extrait a été publié dans le C.R.A.S., 1876, vol. LXXXII, pp. 1272-1274.
- ⁶⁷ Cyprien Oré, *Études cliniques sur l'anesthésie chirurgicale par la méthode des injections de chloral dans les veines*, J.- B. Baillièrre et Fils, Paris, 1875.
- ⁶⁸ Lettre autographe de Cyprien Oré, A.A.d.S., carton des prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1877.
- ⁶⁹ Deuxième lettre autographe de Cyprien Oré, A.A.d.S., carton des prix de Médecine et de Chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1877.
- ⁷⁰ Rapport manuscrit d'Athanase-Léon Gosselin, Dossier Cyprien Oré, A.A.d.S.
- ⁷¹ Dossier biographique de Cyprien Oré, A.A.d.S.
- ⁷² H. L. Peyraud était lauréat de l'Académie de Bordeaux, lauréat du prix triennal de l'École de Bordeaux, médaillé d'argent de la Faculté de médecine de Paris, ancien interne des hôpitaux et préparateur du cours de physiologie de l'École de Bordeaux, ancien médecin de l'hôpital de Bordeaux.
- ⁷³ Paquet cacheté de H. Peyraud, A.A.d.S., pochette de séance du 19 juin 1876.
- ⁷⁴ Le papier Wlynsi (ou Wlinsi) était employé par les médecins dans le traitement des maladies respiratoires (rhumes, bronchites, laryngites aiguës, accompagnées de toux, d'enrouement ou d'aphonie, gripes, coqueluche), dans les

- pneumodynies, les rhumatismes, les névralgies, pour calmer les douleurs. Ce papier, enduit de poix blanche et noire, d'aloès, de cire jaune, de styrax, de térébenthine et de gomme élémy, était appliqué entre les deux épaules ou sur le devant de la poitrine. Il ne produit pratiquement aucune douleur. Dans la pharmacopée, il se place entre le sinapisme et le thapsia. Consulter le *Dictionnaire populaire de Médecine usuelle d'hygiène publique et privée* de Paul Labarthe, Paris, 1891.
- ⁷⁵ Jean Redier, *De l'emploi du chloral comme anesthésique chez les enfants*, Extrait du *Journal des sciences médicales de Lille*, J.-B. Baillière et fils, Paris, 1879.
- ⁷⁶ Lettre de Georges Dujardin-Beaumetz et Hirne, A.A.d.S., pochette de séance du 14 février 1874. Cette lettre, présentée par Charles-Adolphe Wurtz, a été publiée dans le *C.R.A.S.*, 1874, vol. LXXVIII, p. 501.
- ⁷⁷ Note autographe de Henri Byasson, « Recherches sur l'hydrate de chloral », A.A.d.S., pochette de séance du 12 juin 1871. Note intégralement publiée dans le *C.R.A.S.*, 1871, vol. LXXII, pp. 742-743.
- ⁷⁸ Note autographe de Henri Byasson, « De l'action du chloral sur l'albumine », A.A.d.S., pochette de séance du 2 mars 1874. Note intégralement publiée dans le *C.R.A.S.*, 1874, vol. LXXVIII, pp. 649-651.
- ⁷⁹ Henri Byasson et Antonin Follet ont envoyé une *Étude sur l'hydrate de chloral*, à l'Académie des sciences, le 31 juillet 1871, en vue du concours du prix Barbier pour l'année 1872. Ce mémoire de 112 pages, manuscrit, a été publié la même année chez V. Goupy, à Paris. Antoine-Alexandre-Brutus Bussy en fit le rapport dans le *C.R.A.S.*, 1872, vol. LXXIX, pp. 1553-1554.
- ⁸⁰ Jacques Personne, *Bull. A.M.*, 1878, 2^e série, t. VII, pp. 188-189.
- ⁸¹ Saturnin Arloing, *Recherches expérimentales comparatives sur l'action du chloral, du chloroforme et de l'éther, avec applications pratiques*, Thèse de Lyon, 1^{re} série, n° 16, 1879.
- ⁸² Saturnin Arloing, *C.R.A.S.*, 1879, vol. LXXXIX, pp. 105-107. Le manuscrit, qui est signalé dans le plumitif de la séance du 14 juillet 1879, n'a pas été retrouvé.
- ⁸³ Johannes Dogiel, *Archiv für Anatomie und Physiologie*, 1866.
- ⁸⁴ Note autographe de Saturnin Arloing, intitulée « Influence comparée des injections intra-veineuses de chloral, de chloroforme et d'éther, à dose anesthésique, sur la circulation en général et sur la circulation cérébrale, applications », A.A.d.S., pochette de séance du 28 juillet 1879. Un extrait de ce manuscrit a été publié dans le *C.R.A.S.*, 1879, vol. LXXXIX, pp. 245-247.
- ⁸⁵ Note autographe de Saturnin Arloing, intitulée « Influence comparée des injections intra-veineuses de chloral, de chloroforme et d'éther, à dose anesthésique, sur la circulation en général et sur la circulation cérébrale, applications », A.A.d.S., pochette de séance du 28 juillet 1879, *ibid.*
- ⁸⁶ Note de Saturnin Arloing, *C.R.A.S.*, 1879, vol. LXXXIX, pp. 526-528. Le manuscrit original n'a pas été retrouvé.
- ⁸⁷ Note autographe de Saturnin Arloing, A.A.d.S., carton du prix de médecine et de chirurgie de la Fondation Montyon pour l'année 1880.
- ⁸⁸ Le quatrième mémoire se rapporte à la « Détermination des points excitables du manteau de l'hémisphère des animaux solipèdes. Applications à la topographie cérébrale », travaux qui n'avaient pas encore été faits sur les animaux de cette espèce.
- ⁸⁹ Rapport de Jules Reiset, chimiste et agronome, membre de la Société d'agriculture, Dossier biographique de Saturnin Arloing, A.A.d.S.
- ⁹⁰ Saturnin Arloing, *C.R.A.S.*, 1879, vol. LXXIX, pp. 487-488. En 1880, il enverra un extrait de cette note, à l'Académie des sciences, pour le concours du prix de médecine et de chirurgie de la Fondation Montyon. Ce manuscrit existe sous le n° 27, Prix Montyon de médecine et de chirurgie, 1880, A.A.d.S.
- ⁹¹ Rapport de Jean-Baptiste-Auguste Chauveau, Dossier biographique de Saturnin Arloing, A.A.d.S.
- ⁹² En dehors de l'inestimable collection de tableaux cédée au musée du Louvre, Louis La Caze a légué, par testament, à l'Académie de médecine de Paris, une rente perpétuelle annuelle de cinq mille francs, pour constituer un prix qui ne serait attribué que tous les deux ans, afin

de récompenser, alternativement, les meilleurs travaux sur la phtisie et la fièvre typhoïde, et la même somme, à l'Académie des sciences, pour constituer un prix, attribué tous les deux, à l'auteur qui aura contribué aux progrès de la physiologie. Consulter à ce sujet l'ouvrage de Pierre Gauja, *Les Fondations de l'Académie des sciences (1881-1915)*, Imprimerie de l'observatoire d'Abbadia, Hendaye, 1917, pp. 224-227.

⁹³ Prix La Caze (Physiologie), C.R.A.S., 1891, vol. CXIII, pp. 938-942.

⁹⁴ A., *Progrès Médical*, 1887, n° 12, pp. 237-238 ; n° 13, pp. 262-263.

⁹⁵ Publicité insérée dans la *Gaz. Hôp. Civ. Milit.*, 1892.

Index

A

- Abeille, Jules, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 693, 694
- Abrahams, S., 577, 726
- Abrand, H., 561, 725
- Accum, Frederick Christian, 50
- Adams, 366
- Adams, C. N., 149, 664
- Adorne, 331, 692
- Adrian, L., 719
- Agassiz, Jean-Louis-Rodolph, 69
- Agénor fils, 414
- Agricola, 18
- Aguilar, Florestan, 560, 724
- Aguilhon, J. J. Hippolyte, 241, 275, 276, 680, 685
- Aimé de Nevers, 223
- Airy, Sir George Biddell, 534
- Alarco, J.-L., 612, 613
- Alexandre de Hollande (Prince), 451
- Ali Pacha, Mehmet, 168, 416
- Alibrán, Félix, 198, 199, 672
- Alison, William Pulteney, 323, 693
- Allen, 712
- Allen, J., 444
- Allis, Oskar H., 500, 508, 719
- Allo, 527
- Amblard, J. Hipolite, 320, 321, 322, 529, 693, 721
- Amory, Robert, 470, 715
- Amussat, Alphonse, 253, 254, 261, 273
- Amussat, Jean-Zuléma, 145, 151, 172, 194, 195, 196, 197, 200, 202, 225, 253, 254, 261, 262, 273, 283, 289, 290, 300, 309, 622, 663, 665, 669, 672, 683, 685, 687
- Ancelon, Étienne-Auguste, 308, 691
- Ancinelle, 405, 406, 703
- Andral, Gabriel, 80, 87, 88, 134, 136, 212, 332, 397, 477, 647, 650, 653, 661, 673
- Andrews, Edmund, 463, 465, 466, 533, 535, 714, 722
- Andrews, Thomas, 10, 533, 534, 535, 722
- Andrewski, 470
- Andrieu, 147, 148, 664
- Anglosa, 666
- Anne d'Autriche, 215
- Appia, Louis, 450
- Arago, Dominique-Jean-François, 26, 73, 74, 153, 185, 441, 475, 476, 716, 726, 727
- Aran, François-Amilcar, 266, 370, 387, 698
- Arendt, 663
- Argenson, Antoine-René de Voyer, (marquis de Paulmy d'), 45, 643
- Arloing, Saturnin, 293, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 688, 732
- Armengaud, Aîné, 517
- Armengaud, Jeune, 492, 588
- Arnott, 251
- Arnott, C.D., 683
- Arnott, James Moncrieff, 149, 664
- Arsonval, Arsène D', 294
- Arthur, Robert, 652
- Ash, Claudius, 446, 718
- Ash, Edward, 323, 693
- Ash et fils, 530
- Ashwell, Samuel, 683
- Atlee, Edwin, 391
- Aubergier, Hector, 700
- Aubert, 532
- Aubry, 566
- Augier, François-Thomas, 266, 272
- Auvity, Ambroise-Philippe-Léon, 91, 654
- Auvray, Louis, 706
- Auzillon, 378

- Avallon, 674
 Avezou, Ch., 717
 Axenfeld, 332
- B**
- Bachelet, François, 272
 Baer, Karl Ernst (baron de), 18
 Baillière, Jean-Baptiste, 202
 Balard, Antoine-Jérôme, 381, 382, 383, 384, 386, 387, 434, 694, 700, 703
 Balbiani, 338
 Ballingall, Sir George, 237
 Balzac, Honoré De, 215, 653
 Bancel, 225
 Barat, Alexis, 259
 Baratte, 224
 Barbier, Joseph-Athanase, 724
 Bardeleben, 611
 Bardet, Édouard-Godefroy, 503, 504, 719
 Barker, George T., 442, 444, 710, 718
 Barnard, Charles F., 66
 Barnes, George O., 69, 70
 Barnes, Robert, 262, 683
 Baron, 140
 Baron d'Hénoville, Hyacinthe-Théodore, 25, 639
 Barrier, François-Marguerite, 158, 301, 309
 Barse, Jules, 241, 275, 680, 685
 Barth, Georges et Cie, 467, 468, 491, 530
 Baschet, Armand, 215
 Basse, Frédéric-Henri, 10, 635
 Bastings, 148
 Baudelocque, Paul, 546, 723
 Baudens, Jean-Baptiste-Lucien, 176, 378, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 664, 670, 704
 Baumé, Antoine, 16, 18, 20, 23, 24, 25, 29, 30, 636, 637, 638, 639, 640
 Baxley, H. Willis, 712
 Bayard, Henri, 178, 670
 Bayen, Pierre, 8, 29, 640
 Beach, William Henry, 511, 512
 Beardsall, J. Langley, 279, 686
 Beatty, Thomas-Edward, 266, 683
 Beau, Joseph-Honoré-Simon, 38, 291, 292, 470, 687
 Beaugrand, Émile, 122, 659
 Beaumont, 374
 Beauregard, 503
 Becher, Johann Joachim, 1, 631
 Béclard, 152, 665
 Beddoes, Thomas, 14, 34, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 577, 635, 636, 642, 643
 Bedel, 527
 Begg, J. R., 445, 710
 Bégin, Louis-Jacques, 652
 Beguinus, 17
 Belhomme, Jacques-Étienne, 291, 687
 Bell, Charles, 206
 Bell, Jacob, 110, 129, 130, 149
 Bellier de la Chavignerie, Émile, 706
 Belon, A., 277, 685
 Bénézech, Pierre, 55, 56
 Bennet, Anna-Maria, 92, 93, 655
 Bennet, James Henry, 91, 92, 93, 266, 654, 683, 698
 Bennett, 532
 Bennett, Sir James Risdon, 651
 Bennett, Thomas L., 531
 Benoît, Justin, 140, 302, 690
 Béral, 266
 Bérard, Auguste, 105
 Béraud, Bruno-Jacques, 427, 707
 Berchon, Jean-Adam-Ernest, 410, 411, 705
 Berger, Paul, 540, 547, 723
 Berghammer, 451
 Bergman, N.A., 14, 48, 636, 643
 Bergmann, Tobern Olof, 1, 631
 Bergraeve, 609
 Bermond, Eugène, 276, 685
 Berne, Antoine, 301
 Bernard, Claude, 174, 209, 210, 212, 220, 290, 294, 375, 376, 431, 474, 488, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 529, 623, 666, 669, 670, 673, 687, 715, 716, 720, 721
 Bernheim, M., 720
 Bernouilli, Daniel, 307
 Berrati, 78
 Bert, Paul, 358, 442, 447, 455, 473, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 487, 488, 489, 490, 533, 540, 542, 544, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 626, 716, 717, 718, 723, 724
 Bertani, Agostino, 128
 Berthé, 386, 387, 389
 Berthelot, Pierre-Eugène-Marcelin, 533, 534, 554, 583, 584, 586, 587, 721, 722, 727, 728
 Berthollet, Claude-Louis, 1, 2, 9, 15, 56, 391, 631, 632, 634, 636
 Bertin, H., 476
 Bertrand, 655
 Berzelius, Jöns Jacob, 10, 185, 633, 635
 Besson, M., 163, 164, 165, 667
 Bessières, 405

- Besson, 213, 214
Bianchi, Barthélémy-Urbain, 440, 464, 467
Bichat, Xavier, 74, 213, 290
Biennoury, Victor-François-Éloi, 423
Bier, Auguste, 627
Bigelow, Henry Jacob, 66, 92, 93, 95, 96, 443, 647, 648, 653, 654, 655, 662, 710
Bigelow, Jacob, 88, 647, 652
Bigelow, John P., 69, 70, 648
Billings, J.S., 654
Bineau, Armand, 705
Binot, 667
Biot, Jean-Baptiste, 26, 185, 416
Bird, Golding, 500
Biscard, 684
Bixio, 254
Blache, Jean-Antoine-Romain, 272, 357
Blachez, 374
Black, Joseph, 1, 631
Blackford, 50
Blainville, 60
Blanchard, Raphaël, 473, 483, 715, 716, 717
Blanche, A., 106, 107, 657
Blanche, Tony, 470, 471, 715
Blanchet, Alexandre-Paul-Louis, 81, 82, 287, 288, 289, 331, 651, 666, 687, 726
Blandin, Philippe-Frédéric, 105, 108, 113, 147, 208, 257, 258, 289, 395, 396, 673, 687, 702
Blétry, 518
Blois, Mlle, 640
Blondeau, Paul, 379, 392, 397, 471
Blot, Claude-Philibert-Hippolyte, 264, 681, 683, 685
Blumenthal, Julius, 517, 518
Boerhaave, Hermann, 44
Boettger, 535
Boisseau, François-Gabriel, 80, 535, 651
Boisselier, 238, 679
Boissenot, 33, 640
Bonaparte, Charles, 523
Bonaparte, Jérôme, 148
Bonaparte, Napoléon, 631
Bond, Thomas E., 712
Bonnafont, Jean-Pierre, 121, 122, 170, 659, 668
Bonneels, 148
Bonnefon, 223, 676
Bonner, 205
Bonnet, Amédée, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 158, 180, 181, 223, 300, 301, 314, 660
Bonnet, Charles, 235, 236, 678
Bonnet, H., 390, 702
Bonnet, Valérie, 642
Boott, Francis, 93, 95, 655
Bordier, Arthur, 470, 472, 715
Borghèse, Francisco, (prince), 275
Bosch, Joseph, 148, 664
Bossion, Jacques-Léger, 262, 683
Bouchacourt, Jean-Emmanuel-Antoine, 125, 158, 301, 660, 666
Bouchardat, Apollinaire, 258, 378
Bouchut, Eugène-Étienne, 597, 598, 599, 600, 601, 616, 729
Boudet, Félix-Henri, 391
Boudet, Jean-Pierre, 31, 32, 640
Boudier, 408
Bougé, E., (comte de), 416
Bouillaud, Jean, 608, 609, 612, 613, 731
Bouisson, Étienne-Frédéric, 94, 140, 146, 176, 177, 224, 265, 266, 268, 269, 293, 655, 302, 370, 396, 661, 663, 670, 676, 684, 692, 698, 703
Boulduc, Gilles-François, 19, 637
Bouley, Henri-Marie, 104, 618, 622
Boullay, Pierre-François-Guillaume, 101
Boullay, Polydore-Félix G., 27, 28, 29, 30, 32, 370, 639, 640
Boulton, Matthew, 42
Bouqué, 609
Bourayne, César-Marie, 272
Bourdeaux, 139
Bourdalin, Louis-Claude, 23, 637
Bourdon, 667
Bourguet, E., 156, 157, 158, 666
Bourneville, Désiré-Magloire, 434, 708
Bourson, 148
Bouscaren, 405
Bousquet, Jean-Baptiste-Édouard, 577
Boussingault, Jean-Baptiste-Joseph-Dieudonné, 184, 185, 416, 422, 522, 523, 661, 671, 702, 720
Bouteillier, J., 681
Boutigny, Pierre-Hippolyte, 372, 402, 577, 698, 726
Bouvet, Auguste, 534, 535, 582, 583, 722, 726
Bouvier, Sauveur-Henri-Victor, 143, 144, 145, 193, 194, 265, 663, 672, 683
Bowman, Edward B., 165, 683
Boyer, Lucien, 105, 254, 300, 301, 682, 689
Boyle, Robert, 4, 19, 20
Braasch, 60
Brainard, Daniel, 523
Brame, Charles, 160, 666
Brancas, Louis-Léon-Félicité (comte de Lauraguais), 25, 639
Brand, Ernst, 663

- Brandl, 469
 Braun, P.L., 711
 Brechoz, Claude, 642
 Brédél, 527
 Brera, Aloysio, 46
 Breschet, Gilbert, 321, 661
 Breton, 327
 Breton Frères, 140, 170
 Brewster, Bennet Henry, 93, 655
 Brewster, Christopher Starr, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 221, 447, 651, 653, 655
 Brewster, Elder William, 647
 Brewster, Eliza, 647
 Brewster, Louis Seabury James, 93, 655
 Brewster, Marie Catherine, 93, 655
 Brewster, Seabury, 653
 Brian, Éric, 660
 Brière De Boismont, Alexandre-Jacques-François, 141, 662
 Briggs, 647
 Brillat, 667
 Brisbart-Gobert, Antoine-Édouard, 130, 132, 133, 134, 137, 247, 251, 254, 314, 660, 661
 Brocard, Paul, 486
 Brochard, 304
 Brochin, Albert, 482, 483, 717
 Brochin, Robert-Hippolyte, 220, 345, 670, 675, 695
 Brodie, Sir Benjamin Collins, 521, 522
 Brongniart, Adolphe-Théodore, 125, 184, 671
 Brongniart, Alexandre, 116, 671
 Brongniart, Herminie, 671
 Bronson, Mary Godfrey, 651
 Brookes, W. Philpot, 147, 226, 664, 677
 Brouardel, Paul, 589
 Broussais, François, 74
 Brouzet, Gracchus, 143, 662
 Brown, 44
 Brown, 74
 Brown, I.B., 262, 683
 Brown, Lawrence Parmly, 711
 Brown-Séguard, Charles-Édouard, 165, 166, 167, 668
 Buache de la Neuville, Jean-Nicolas, 701
 Buckingham, Thomas-Lea, 470
 Buffon, Georges-Louis Leclerc (comte de), 633
 Bulgin, 41
 Bulloch, 384
 Bunsen, Robert Wilhelm, 535
 Burchell, P.L., 262, 683
 Burfitt, Albin, 223
 Burin du Buisson, A.M.B., 300, 301, 302, 303, 690
 Burridge, Levi Spear, 451, 453
 Burton, 10
 Burty, Philippe, 707
 Busnoir, 128
 Bussy, Antoine-Alexandre-Brutus, 26, 600, 729, 732
 Butler, John S., 655
 Byasson, Henri, 593, 616, 622, 732
- ## C
- C., F., 685
 Cabriol, 726
 Cadell, le jeune, 3, 633
 Cadet De Gassicourt, Charles-Louis-Félix, 304, 690
 Cadet De Gassicourt, Louis-Claude, 634, 690
 Caffé, Paul-Louis-Balthazar, 676
 Cagniard De La Tour, Charles, 439, 709
 Cahen, Albert, 503
 Cahours, André-Thomas-Auguste, 382, 383, 708
 Cailletet, Louis-Paul, 533, 534, 582, 583, 584, 585, 587, 588, 721, 722, 727, 728
 Cailliot, Amédée, 281
 Callaway, 148
 Calmeil, Juste-Louis, 682
 Calonne, Charles-Alexandre, 631
 Cambay, 408
 Camboulive, Marcellin, 610, 731
 Campbell, Charles James, 264, 662
 Camus, Lucien, 560, 561, 562, 724
 Cap, Paul-Antoine, 8, 634
 Carbonnet, N., 147
 Cardan, Jacques, 144, 145, 663
 Carey, Sarah Jane, 718
 Carl, Johann Samuel, 18
 Carlevaris, 424
 Carlson, 557
 Carminati, Bassiano, 54
 Carnochan, John Murray, 444
 Carret, 674
 Carrey, Émile, 522
 Carrière, 221
 Carron du Villards, Charles-Joseph-Frédéric, 167, 168, 668
 Cartwright, S. Hamilton, 472, 473, 715
 Carville, 604, 611
 Cary, W.H., 276, 685
 Casarens, Simon-Léon, 642
 Castel, Louis, 208, 673

- Cathelin, Fernand, 627
Catilier, 445
Cattell, T., 242, 680
Catter, Ephraïm, 432
Cattlin, William A.N., 445, 459, 462, 467, 470, 473, 502, 714
Cauvy, F., 138, 140
Cavendish, Henry (Lord), 1, 4, 6, 26, 631, 633, 639
Caventou Joseph-Bienaimé, 649
Cayol, Jean-Bruno, 687
Cazeaux, Pierre, 145
Cellarier, Edmond, 378, 699
Cerale, J., 214, 674
Chabrol (comte de), 709
Chailly-Honoré, Nicolas-Charles, 81, 265, 683
Challiot de Prusse, Jean-Baptiste, 40, 642
Chambert, Henri, 212, 220, 674
Chaminade, 559
Chamousset, Claude-Humbert, 29, 640
Champigny et Cie, A., 623
Championnière, Lucas, 590
Channing, Walter, 652, 653
Chapelle, A., 150, 665
Chaptal, Jean-Antoine, 635
Chaput, 557
Charcellay, Louis-Jules, 160, 666
Charlard, 262
Charrière, Frédéric-Joseph-Benoît, 60, 61, 82, 85, 91, 98, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 117, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 133, 134, 137, 140, 147, 150, 154, 159, 161, 171, 173, 174, 187, 188, 191, 205, 213, 215, 218, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 266, 284, 314, 317, 387, 436, 565, 569, 575, 577, 646, 651, 657, 658, 659, 660, 661, 664, 671, 681, 692,
Charrière, Jules, 646
Chassaignac, Édouard-Pierre-Marie, 311, 407
Chassevent, C., 367, 511, 512, 514
Chaudron, 156
Chauffard, Marie-Denis-Étienne-Hyacinthe, 164
Chaumet, François, 151
Chausat, 254
Chaussier, François, 56, 645
Chauveau, Jean-Baptiste-Auguste, 618, 622, 623, 732
Chauvel, 527
Chavasse, Paul, 671, 677
Chavasse, Pierre, 728
Chenevix, Richard, 50
Chereau, Achille, 320, 693
Cherest, 692
Chermside, Robert-Alexander, 259, 682
Chevallay, 214
Chevallier, Émile, 302
Chevallier, Jean-Baptiste-Alphonse, 101
Chevallard, 515
Chevreul, Michel-Eugène, 51, 52, 124, 233, 431, 463, 644, 678, 706
Chisolm, 428
Chitty Clendon, John, 226, 297, 665, 677, 688
Chomel, 641
Chovot, 56
Christison, Robert, 243, 245, 535, 679, 680
Chuard, 347, 349, 350, 695, 696
Churchill, Frederick, 106
Civiale, 150, 273
Clarke, 226
Clarke, Edward H., 654
Clay, Henry, 451
Clayton, John, 4, 633
Cloëz, François-Stanislas, 242, 243, 385, 680, 684
Cloquet, Jules, 51, 122, 123, 213, 253, 254, 261, 269, 345, 346, 397, 455, 644, 659, 675, 682, 684, 695
Clough, John, 66
Clover, Joseph Thomas, 445, 458, 459, 460, 461, 471, 484, 530, 549, 713, 721
Cock, 148
Codman, W.W., 66
Coffin, 280
Cogswell, A.G., 711
Coleman, Alfred, 458, 459, 460, 461, 462, 467, 468, 500, 530, 713, 714, 719
Colin, 678
Colin, Gabriel-Constans, 712
Colin, Jean-Jacques, 233
Colladon, 47
Collignon, 221
Collin, Anatole-Pierre-Urbain-Louis, 364, 365, 366, 499, 500, 502, 512, 513, 514, 565, 566, 567, 568, 569, 719
Collin E., fils, 499, 500, 718, 719
Collin, Jules, 718
Collin-Ricard, 565
Colombat, Marc, 277
Colombel, Félix, 532, 721
Colson, Albert, 376, 699
Colton, Gardner Quincey, 441, 443, 444, 449, 453, 456, 457, 459, 461, 469, 470, 710, 714
Colton, J.J., 470, 715
Combal, Alfred-Estor, 140
Combe, Jean-Marie, 191, 193

Combes, H., 205
 Comet, 98
 Comizetti, 408
 Confevron, 309
 Conneau, Henri, 36
 Constant, T., 702
 Contour, 38
 Cooper, Sir Astley, 57, 652
 Cooper, Astley Paston, 663
 Cooper, George L., 226, 664, 677
 Cooper, Sherman, 501
 Coote, Holmes, 685
 Cope, K., 466, 714
 Copper, 501
 Corbet, 118
 Cordier, Francis-Simon, 377, 699
 Cordier (de Trouville), 675
 Cordus, Valerius, 16, 17, 20, 29, 637
 Cormack, John Rose, 360, 697
 Cornay, Joseph-Émile, 220, 221, 675
 Cornette, Claude-Melchior, 25, 26, 639
 Cornu, 266
 Corriol, 649
 Cosme de Morat, 36
 Coste, Jean-François, 455
 Coste, Jean-Jacques-Marie-Cyprien-Victor, 453
 Cottereau, 32, 59, 60
 Cottereau fils, 147, 213, 658, 663
 Courtois, Hens, 55
 Courty, Amédée-Hippolyte-Pierre, 265, 274, 527, 661, 683, 685
 Cousin, Charles, 224, 225, 677
 Couty, 524
 Cowell, F.C., 647
 Coxeter, 256, 445, 460, 467, 468
 Coze, Pierre-Léon, 380, 381, 700
 Craig, John, 262, 683
 Crane, Edward A., 449
 Crane, John W., 449, 451, 456, 711
 Crane, Samuel Le Grande, 449, 711
 Cratone, Johann, 16
 Créquy, 520
 Crignier, H., 531, 721
 Critchett, 458, 459
 Crollii (Crollius), Osvaldi, 16, 17, 637
 Cronfort, William E., 148, 664
 Crosby, F.K., 470, 715
 Crossley, Richard, 65
 Crugner, Michel, 18
 Crumps, 544
 Cruser, 18

Cruveilhier, 611
 Cunier, Florent, 664
 Cutler, 149
 Czerniniew, Vincent-Joseph, 432

D

D'Alembert, Jean Le Rond, 2, 19, 23, 632, 637, 638, 645
 D'Olier, H., 434
 Dabit, 26, 639
 Dagincourt, Gustave-Alfred, 684
 Dalmeny (lord), 148
 Dalton, John, 181, 633, 670
 Dana, Francis, 66, 94
 Dana, Richard H., 648
 Dandolo, Andrea, 632
 Dandolo, Enrico, 632
 Dandolo, Vincenzo, 2, 632, 633
 Daniell, John Frederic, 140, 661
 Danyau, Antoine-Constant, 683
 Darin, Gustave, 496, 531, 718
 Darricau, 408
 Darwin, Charles, 34, 642
 Darwin, Erasmus, 45, 642
 Dastre, Albert-Jules-Franck, 489, 532, 533, 721
 Daupley, 482
 Davidson, 47
 Davies, Gilbert, 3, 633
 Davy, Humphry, 9, 10, 14, 15, 43, 48, 49, 50, 52, 122, 232, 350, 439, 633, 634, 635, 636, 642, 643, 644, 709
 Davy, John, 10
 Debout, 386, 387, 390
 Debout, Emile, 386, 701, 702
 Debray, Jules-Henri, 420, 422, 467, 587, 588, 706, 718, 728
 Decazes, Élie (duc), 709
 Dechambre, A., 221, 702
 Dechange, 609
 Décolland, 561, 562, 725
 Decremps, 32, 107
 Defays, F., 174
 De Flotte, Paul-Louis-François-René, 421, 422, 706
 De Ford, William Harper, 560, 724
 Defresnay, 198
 Deguise, 502
 DeHaven, John, 710
 Deiman, Jan Rudolph, 14
 Déjerine, Joseph-Jules, 721

- Delabarre, Antoine-François-Adolphe, 90, 91, 147, 217, 218, 221, 258, 297, 298, 299, 300, 502, 654, 674, 682, 686, 688, 689, 690, 691, 692
 Delabarre, Christophe-François, 91, 654, 675
 Delacre, Maurice, 8, 634
 Delacroix, Eugène, 653
 Delacroix, Sylvestre-François, 28
 De la Hire, Philippe, 5
 Delalle, Jeanne-Claire, 359
 De Lamarque, Jules, 162, 667
 Delamétherie, Jean-Claude, 10
 De La Rive, Auguste, 10, 14
 De La Rive, Gaspard, 13
 Delaroche, François, 34, 641
 De Larocque, Laurent, 243, 244, 680
 De Larocque, Huraut, 244
 De la Sagra, Ramon, 595, 729
 Delaunay, 666
 Delaurier, Émile, 424, 441, 709
 De L'Aulnaye, François-Henri, 696
 Delaye, 205
 Delbet, Ernest-Louis-Pierre, 570, 719, 725
 Deldier, 378
 Deleau, Nicolas, 83
 Delestre, Marcel-Gustave, 324, 693
 Deleuil, Louis-Joseph, 187, 464, 465, 467, 584, 714
 Delore, Xavier, 301
 Delouyon, 666
 De Loynes, E., 584, 727
 Delpech, Auguste-Louis-Dominique, 373, 374, 478, 580, 698
 De Luca, S., 420, 706
 Demachy, Jacques-François, 16, 637
 Demarquay, Jean-Nicolas, 293, 324, 395, 529, 580, 589, 594, 595, 596, 688, 721, 729
 Demed, 667
 De Mello, Florencio Jose Correa, 701
 Démocrite, Chrétien, 18
 Denayrouze, Louis, 360, 361, 362, 363, 554, 697, 724
 Deneffe, Victor, 608, 609, 611, 730, 731
 Deneufbourg, L.-T., 220, 674
 Denham, John, 263, 264, 683
 Dennis, Edward, 501
 Denonvilliers, Charles-Pierre, 251, 310, 692
 De Percy, Marguerite, 649
 Deroubaix, 483
 Derry, 505
 de Saint-Martin, 547, 548
 De Saint-Martin, 554
 De Saint-Martin, Jacques Lisfranc, 198, 672
 De Saint-Martin, Louis Giraud, 487, 553, 717, 724
 Desant, William Francis, 517
 Desbordes, Alphonse, 160, 667
 Deschamps d'Avallon, 218, 219, 674
 Deschamps, Joseph-François-Louis, 672
 Descot, Julien-Louis, 6
 De Séran, Guillaume, 649
 Desgenettes, René-Nicolas (baron), 641
 Desgranges, 300, 301
 De Simoni, Balthazar, 123, 125
 Désirabode, Antoine-Malagou, 218, 221, 222, 223, 674, 675, 676
 Désirabode, Édouard, 675
 Desmarres, Louis-Auguste, 651
 Desmyttère, 577
 Desnos, Ch., 365, 367
 Desnos-Gardissal, Charles, 454
 Désormes, Clément, 413
 Desportes, 641
 Després, D., 311, 312, 666, 692
 Despretz, César-Mansuète, 156, 233
 Desprez, Marius-Eugène, 686
 Desterne, H., 277, 685
 Destouches, P.R., 31, 640
 Desvres, 306
 De Thy, Nicolas-Christian, 8
 Devergie, Alphonse-Marie-Guillaume, 112, 147, 224,
 Deville, voir Sainte-Claire Deville
 De Wilde, 727
 Dickson, Stephen, 14, 635, 636
 Diday, Paul, 127, 128, 300, 301, 660, 689
 Diderot, Denis, 2, 19, 23, 632, 637, 638, 645
 Dieffenbach, Johann Friedrich, 663
 Dieulafoy, Georges, 596, 729
 Dieulamant, 5
 Dihet, Pierre, 89
 Dioscoride, Pedanius, 40
 Di Sessa, (marquis), 594, 728
 Döbereiner, Johann Wolfgang, 371, 678, 684
 Doederlein, Albert, 482, 717
 Dogiel, Johannes, 617, 732
 Donald, Mc, 45
 Doré, E., 455, 712
 Dorvault, François, 242, 678, 680
 Double, François-Joseph, 32, 640, 641, 716
 Douillet, 527
 Doyen, Eugène-Louis, 515, 516
 Doyère, Louis-Michel-François, 111, 122, 180, 181, 182, 183, 187, 662, 671
 Dräger, Heinrich, 553

- Drew, 462
 Drossner, Maxime, 518, 519
 Dubois de Chemant, Nicolas, 718
 Dubois, Frédéric, 279, 298
 Dubois, Paul, 143, 144, 145, 264, 514, 663, 683
 Dubois, R., 550
 Dubois, Raphaël, 488, 489, 507, 508, 542, 545, 546, 549, 550, 551, 552, 626, 717, 719, 723, 724
 Du Bois-Reymond, Emil, 463
 Dubosc, G., 719, 725
 Duchesse de Berry, Marie-Caroline-Ferdinande-Louise de Bourbon, 654
 Duchesse de Kent, 682
 Duchenne de Boulogne, Guillaume-Benjamin-Armand, 328, 331, 332, 345, 693, 694
 Duchesne Aîné, A. 463, 709, 714
 Duchesne, Léon, 471, 715
 Ducourneau, 496
 Ducrocq, 303
 Ducros, Christophe-Fortuné, 65, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 204, 219, 220, 324, 325, 326, 342, 646, 648, 649, 650, 674, 675, 693
 Ducros, Jean-Baptiste, 648
 Ducros, Jean-Baptiste-Antoine, 648, 649
 Ducrotay de Blainville, Henri-Marie, 59
 Dudley, Thomas, 644
 Dufau, 563
 Dufay, Charles, 214, 215, 216, 674
 Du Hamel Du Monceau, Henri-Louis, 19, 20, 21, 22, 23, 638
 Dujardin, 330
 Dujardin-Beaumetz, Georges, 616, 732
 Du Landrin, A., 597, 729
 Dulong, Pierre-Louis, 10, 185, 635
 Dumas, Jean-Baptiste (général), 679
 Dumas, Jean-Baptiste-André, 17, 26, 27, 150, 184, 185, 186, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 243, 256, 350, 370, 375, 382, 418, 425, 435, 440, 441, 461, 462, 464, 501, 534, 583, 584, 585, 586, 593, 601, 637, 639, 647, 661, 671, 677, 678, 679, 682, 698, 700, 703, 706, 709, 718, 722, 728, 729
 Duménil, André-Marie-Constant, 34, 56, 58, 375, 477, 645, 650
 Duménil, Auguste-Henri-André, 59, 60, 206, 293, 688, 721
 Dumon, Pierre-Sylvain, 237, 679
 Dumont, 117
 Dunant, Henri, 448
 Dunbar, Clément Alexander, 513, 514
 Duncan, 662
 Duncan, James Matthews, 237
 Duncan, John, 237, 243
 Duncum, Barbara, 256, 655, 682
 Dupignac, B.H., 452
 Duplay, 483
 Dupuy, Jean-Marc, 171, 172, 173, 174, 669
 Dupuytren, Guillaume, 57, 105, 300, 641
 Duroy, Jean-Louis-Prospér, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 331, 332, 333, 334, 335, 387, 388, 389, 390, 470, 546, 576, 577, 578, 692, 694, 701, 726
 Dutremblay, 413
 Dutrochet, René-Joachim-Henri, 219
 Duval, 147
 Duval, Mathias, 687
 Duveau, Louis, 422
 Dwight, Charles. F., 495, 718
- E**
- Eastham, Charles, 66
 Eddy, Caleb, 648
 Eddy, R.H., 648
 Edwards, 522
 Edwards, Alphonse Milne, 37, 75, 455, 641
 Edwards, Charles, 663, 665
 Edwards, Henri Milne, 237, 552, 647, 679, 690
 Edwards, William Frédéric, 396, 679, 703
 Eissen, Édouard, 281, 525, 686, 720
 Élie de Beaumont, Jean-Baptiste-Armand-Louis-Léonce, 65, 68, 69, 394, 647, 690
 Ellsworth, Pickwey W., 92, 654, 655
 Elser, 153, 246
 Emery, 641
 Emptoz, François, 717
 Enos, 458
 Erving, Henry Wood, 648, 654
 Escallier, Eugène-Alexis, 259, 275, 279, 325, 682, 686, 693
 Estevenet, 205
 Etesse, 527
 Eugénie, impératrice, 710
 Evans, Thomas Wiltberger, 443, 447, 448, 449, 451, 456, 458, 459, 460, 461, 462, 467, 469, 470, 653, 710, 713, 714
 Everett, Edward, 68, 202, 647, 672
- F**
- F. C., 272
 F..., 324, 693

- Fabre, Augustin, 342, 343, 344, 345, 346, 392, 397, 399, 695
 Fairbrother, Alexander, 281, 686
 Fairbrother, W. M., 262, 683
 Faivre, E., 578, 726
 Falret, Jean-Pierre, 159
 Fano, 276, 685
 Farabeuf, Louis-Hubert, 665, 672
 Faraday, Michael, 31, 32, 43, 371, 439, 440, 533, 534, 640, 642, 709, 718
 Faure, Auguste, 352, 353, 354, 355, 356, 394, 395, 427, 428, 696, 702, 707
 Favier, 266
 Favre, 721
 Faynard, 47
 Fayollet, J., 552
 Fell, George Edward, 341, 367, 695, 697
 Féraud, 157
 Ferdinand II De Bourbon, 451
 Ferguson, 119, 371
 Fergusson, 390, 664
 Fergusson, William, 137, 147, 384, 390, 664
 Ferrand, Étienne, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 158, 180, 181, 300, 314, 660
 Ferrand, Jules, 667
 Fèvre, 301
 Figuier, Guillaume-Louis, 227, 423, 424, 677, 706, 707
 Fischer, 85, 651
 Fisher, Alvan, 653
 Fisher, Anthony Lax, 88, 652
 Fisher, Francis Willis, 84, 85, 87, 88, 89, 104, 105, 122, 651, 652, 653, 656, 663
 Fisher, Freeman, 651
 Fisher, John Dix, 87, 88, 652, 653
 Fix, 280, 686
 Flagg, John Foster Brewster, 66, 442, 647, 710
 Flagg, Josiah, 647
 Flagg, Josiah Foster, 66, 647
 Flagg, Josiah Foster Brewster, 652
 Flagg, Josuah, 652, 711
 Flagg, Paluel Joseph, 508, 532, 719, 721
 Flahaut (comtesse de), 416
 Flandin, Charles, 241, 242
 Flockhart, William, 237
 Flourens, Marie-Jean-Pierre, 134, 137, 174, 183, 189, 199, 202, 203, 206, 207, 211, 214, 216, 217, 236, 237, 239, 273, 277, 300, 315, 332, 335, 336, 340, 345, 354, 370, 375, 377, 379, 408, 409, 477, 575, 576, 650, 669, 673, 674, 678, 679, 694, 699, 708
 Flourens, Mme, 336
 Foissac, Pierre, 685
 Follet, Antonin, 594, 623, 732
 Fontaine, Jean A., 399, 482, 483, 484, 486
 Forbes, John, 88, 97, 652
 Forget, Amédée, 268, 313, 331, 683, 684, 692
 Foster, C.W., 469, 714
 Foucher, 390, 702
 Foullioy, Louis-Mathurin, 254
 Fourche de Lorenzo, 590
 Fourcroy, Antoine-François (comte de), 2, 9, 15, 26, 27, 28, 30, 45, 50, 51, 632, 636, 640, 642, 643, 644
 Fournier-Deschamps, Jean-Adrien, 113, 143, 657, 662
 Foville, Achille-Louis, 259, 260, 682
 Fowler, M., 453, 712
 Fownes, George, 370, 698
 Fox, Charles James, 444, 459, 460, 462
 Franc, 168
 Francis, Samuel W., 448, 718
 François 1er, 422
 Franckland, 296
 Francoeur, 726
 Frankland, Sir Edward, 383, 688
 Fremy, Edmond, 461
 Frere, L., 623
 Fricker, 226
 Friedland, M., 724
 Frobenius, Sigismund Augustus, 19, 17, 18, 20, 21, 23, 25, 29, 637, 638
 Frogé, 527
 Froriep, Robert, 95
 Frovin, 527
 Furnari, Salvatore, 290, 687
 Fuster, Joseph-Jean-Nicolas, 221, 675
- ## G
- Gaide, 258, 682
 Gailey, John Knox, 513, 514
 Gailleton, Antoine, 301
 Gaine, Charles, 435, 709
 Galante, Émile, 512
 Galante, Henri, 503
 Galante, Henri et Fils, 503, 504
 Galignani, Giovanni, 237, 238
 Galippe, Victor, 503, 557, 719
 Gambey, Henri-Prudence, 440
 Gannal, Jean-Nicolas, 32, 59, 60, 646

- Gardner, D., 34
 Gardner, John, 34, 641
 Garengot, René-Jacques-Croissant de, 112, 218
 Garibaldi, 706
 Garnier, 610, 731
 Gaudron, Charles, 566, 725
 Gauja, Pierre, 696, 724
 Gaujot, G., 188, 189, 719
 Gaultier de Claubry, Henri-François, 440, 649, 709
 Gauthier, R., 565
 Gavarret, Jules-Louis-Denis, 122, 123, 134, 136, 661
 Gavin, M., 277, 685
 Gay, George H., 84, 103
 Gay, Jérôme, 191, 192
 Gay, M., 69
 Gay-Lussac, Louis-Joseph, 10, 26, 233, 234, 383, 391, 635, 639, 671, 702
 Gayet, Charles-Alphonse, 301
 Geelhausen, 18
 Gehlen, Adolph Ferdinand, 10, 635
 Gemrig, 500
 Gendrin, Augustin-Nicolas, 292
 Gendron, 559
 Gensoul, Joseph, 300, 301, 394
 Geoffroy, Claude-Joseph, 19, 21
 Geoffroy, Étienne-François, 21
 George, Émile, 431, 432, 433, 451, 707, 708
 Gérard, Frédéric, 377, 699
 Gérardin, Nicolas-Vincent-Auguste, 644
 Gerdy, Pierre-Nicolas, 108, 111, 112, 113, 154, 155, 156, 215, 225, 240, 247, 257, 258, 280, 657, 666, 677, 680, 682
 Gerdy, Vulfranc, 111
 Gerhardt, Charles-Frédéric, 295, 297, 688
 Gervé, 212
 Gesner, Conrad, 16, 17
 Ghrimes, 226, 664
 Gianetti, 578, 726
 Gibelin, 634
 Gilbert, W., 46, 47, 48
 Gilbertson, Joseph Bray, 129, 130
 Gildersleeve, T.B., 665
 Gillette, 331, 692
 Gintrac, Élie, 604
 Giralès, Joachim-Albin-Cardozo-Cazado, 108, 110, 385, 386, 390, 403, 691, 701
 Giralès, Joaquin-Pedro-Cardozo, 385, 701
 Giraldon, 584, 585, 586
 Girardin, Jean-Pierre-Louis, 106, 285, 286, 287, 288, 289, 474, 686, 687, 702
 Giraud De Saint-Martin, Louis, voir De Saint-Martin
 Giraud-Teulon, Marc-Antoine-Louis-Félix, 455, 712
 Gire, 557
 Girtanner, Christoph, 46, 47, 643
 Givord et Cie, 413, 705
 Glaser, Christophe, 633
 Goetz, Bert. E., 473, 484, 485, 715, 717
 Gogué, Gustave-Eugène, 85, 89, 90, 102, 651, 654, 656, 657, 664, 665, 666
 Goguelat, Ch., 485
 Gohl, 18
 Goin, Émile, 394, 702
 Goltstein, Martin, 471, 715
 Gondret, 141
 Good, 174, 212, 670
 Goodwillie, James, 457
 Goodwyn, Edmund, 55, 645
 Gorcy, Pierre-Christophe, 55
 Gorré, F., 303, 304, 305, 306, 307, 309, 690
 Gorringe, J., 34, 641
 Gosselin, Léon-Athanase, 290, 363, 364, 365, 548, 549, 613, 614, 615, 687, 723, 731
 Goudot, 521, 522
 Goujon, E., 594
 Goujon, Jean, 422
 Gould, Augustus A., 647, 654
 Gouttman, Alain, 704
 Gouyon, 168, 169, 668
 Graefe, 470
 Graeff, Carl Ferdinand, 663
 Gramont, Antoine-Agénor (duc de), 449, 710
 Grand-Boulogne, Alphonse, 164, 165
 Granier de Cassagnac, 81
 Grasset, J., 529, 721
 Grassi, 598
 Gratiot, 327
 Gratton, 115
 Gray, Thomas Junior, 66
 Greene, 435, 523, 720
 Greene, W.H., 541, 722
 Greener, Hannah, 298, 302
 Gregory, William, 245, 680
 Gréhant, Nestor-Louis-François, 546
 Grimaud, 37
 Grisolle, Auguste, 394
 Grmek, Mirko, 720
 Gromier, Émile-Claude-Philibert, 125, 130, 660
 Gros, 303, 304, 690
 Grosjean, 527

- Gross, Samuel D., 654
 Grosse, Jean, alias Gross Johann, 19, 20, 21, 22, 23, 637, 638
 Gruby, David, 282, 283, 284, 287, 289, 686, 687
 Gubler, Adolphe, 645, 667, 680
 Guérin, Jules, 98, 102, 300, 309, 324, 407, 656, 690, 691, 693
 Guersant, Paul-E., 108, 110, 111, 118, 147, 150, 180, 261, 282, 657, 658
 Guettard, Jean-Étienne, 5, 634
 Guibert, 526, 527, 528, 529, 721
 Guibourt, Nicaise-Jean-Baptiste-Gaston, 101, 115, 116
 Guillemin, Cl., 347, 695
 Guillermin, L., 484, 485, 717
 Guilliermont, 30, 640
 Guillon, François-Gabriel, 254, 255, 682
 Guillot, Nathalis, 159, 236, 678, 679
 Guimet, 413, 705
 Guinard, L., 680
 Gurlt, E., 509
 Guthrie, Charles, 148
 Guthrie, Samuel, 235, 678
 Guyon, E., 525, 526, 721
 Guyon, Jean-Louis-Geneviève, 405, 703
 Guyot, 562, 565, 719, 725
 Guyot, A., 147, 652
 Guyton, Michel, 276, 685
 Guyton de Morveau, Louis-Bernard (baron), 2, 10, 391, 632
- H**
- Hadencourt, Gaspard, 205
 Haime, 666
 Haines, Granville B., 718
 Hales, Stephen, 4, 7, 633
 Hall, Marshall, 146, 206, 207, 212, 220, 221, 335, 336, 338, 339, 340, 341, 663, 673, 674, 675, 694, 695
 Hall, Sir John Charles, 408
 Hallé, Jean-Noël, 9, 32, 645
 Haller, 647
 Ham, F., 577, 726
 Haman, 528
 Hamilton, 14, 114, 115
 Hamon, 705
 Hanckwitz, Ambrose Godfrey, 19, 20, 21, 637, 638
 Hancock, 256, 664
 Hannard, Auguste, 165, 668
 Hanska, Madame (comtesse), 653
 Hardinge, 690
 Harless, Emil, 708
 Harris, Chapin Aaron, 652, 712
 Harrison, 462
 Hart, Ernest, 38, 467
 Hawkins, Caesar, 371, 390
 Hawksley, 500
 Hayden, Grenville G., 648
 Hayden, Horace H., 652, 712
 Hayem, 589
 Hayward, George, 66, 95, 648
 Hayward, James, 647
 Hearne, Edwin, 683
 Hébert, Frédéric, 637
 Heckard, W.A., 718
 Heckel, Édouard, 551
 Hédou, Jean-Gaspard Vicente Y., 174, 175, 670
 Heller, H.L., 391
 Hellot, Jean, 19, 21, 22, 23, 24, 29, 638
 Henckel, Johann Friedrich, 18
 Henle, Friedrich Gustav Jacob, 211, 673
 Hénou, H., 117, 152, 153, 659, 665
 Henri IV, 422, 709
 Hensington, Johann Thomas, 18
 Hepburn, David, 458, 459, 462
 Hepburn Junior, 460
 Hepp, Eugène, 386, 388, 389, 390, 708
 Herapath, William, 43, 227, 330, 381, 694
 Herbert, Thomas, 149, 223
 Herman, William, 137
 Hermann, Ludimar, 463, 470, 537, 557, 714, 722
 Herpin, Jean-Charles, 399, 400, 401, 666, 703
 Herschell, Sir John Frederic William, 534
 Hervez de Chéguin, Nicolas-Joseph, 300
 Hewett, W.H., 665
 Hewitt, Frederic W., 490, 491, 492, 718
 Hey, 672
 Heyfelder, Johann Ferdinand, 431, 557, 708
 Hickman, Henry Hill, 52, 395, 644
 Hicks, Richard, 262, 683
 Higginbottom, 340
 Higginbottom junior, 340
 Higgins, Bryan, 3
 Higgins, William, 3, 633
 Higginson, Alfred, 227, 677
 Highley, Samuel, 238
 Hill, 281
 Hillairet, 331, 692
 Hillischer, Hermann Theodor, 451, 492, 493, 494, 495, 711, 718, 721

Hilton, 148
 Hirne, 616, 732
 Hodgkin, Thomas, 663
 Hoefer, Ferdinand, 8, 634, 709
 Hoffman, 191
 Hoffmann, Mme, 72
 Hoffmann, Charles, 16
 Hoffmann, Friederici, 18, 19, 24, 26, 28, 36, 39
 Holey, Aimée-Désirée, 452
 Holland, Henry, 105
 Holmes, 652
 Holmgree, Alarik-Fritbof, 617
 Holyoke, Edward Augustus, 652
 Honoré, Pierre-Marie, 116, 163, 224, 225, 667, 676
 Hooper, William, 110, 137, 149, 202, 252, 672
 Hope, 13
 Hopgood, Richard Cooper, 461, 713
 Horand, Marius-Antoine, 611, 731
 Horne, J.H., 325, 693
 Horner, 227
 Horteloup, Benjamin-Jean-Fulgence, 225, 677
 Hortense de Beauharnais, 36
 Hossard, Jules-Louis, 204, 673
 Houzel, Gaston, 562, 563
 Houzelot, 264
 Hudson, Henry, 376
 Hufeland, Christoph Wilhelm, 46, 48
 Huguier, Pierre-Charles, 683
 Hulin, 666
 Humboldt, Alexander De, 521, 679
 Hummel, 18
 Hunter, 237
 Hunter, John, 56, 367
 Huraut, 243, 244, 680
 Hurd, W.B., 444
 Hurlock, Joseph, 55
 Hutchinson, Sir Jonathan, 459, 695
 Hutin, Jean-Félix-Mathurin, 151, 152, 167, 168, 665, 668
 Hynes, P.J., 339, 695

I

Ibbetson, G.A., 460, 713
 Imbert, Léon, 565, 725
 Imlach, Francis Brodie, 237, 297, 679, 688
 Intosh, Charles Mac, 495
 Intyre, James Mc, 69, 70
 Itard, Jean-Marc-Gaspard, 80, 651

J

Jackson, Charles Thomas, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 76, 77, 78, 87, 89, 92, 202, 205, 214, 227, 301, 372, 442, 445, 646, 647, 648, 652, 672, 690
 Jackson, Hon. Richard, 647
 Jackson, James, 87, 647, 652, 653
 Jackson, James Junior, 653
 Jackson, John Barnard Swett, 88, 653
 Jackson, Mary Waterman, 647
 Jacquard, 684
 Jacquemet, 689
 Jacquemin, 301
 Jaillard, 327
 Jallon, 52
 Jarvis, 276
 Jays, 590, 728
 Jeannel, Julien-François, 222, 676
 Jeffreys, Julius, 119
 Jobert de Lamballe, Antoine-Joseph, 85, 89, 90, 91, 104, 108, 112, 116, 147, 156, 223, 257, 259, 260, 261, 276, 325, 327, 328, 329, 330, 332, 345, 346, 378, 405, 407, 524, 526, 654, 664, 666, 676, 682, 685, 693, 694, 720
 John, 10
 Johnson, J., 41
 Johnstone, duc de Malakoff, 408
 Joly, Nicolas, 204, 205, 673
 Jolyet, Félix, 470, 471, 546, 715
 Joséphine, impératrice, 50
 Josse, 515
 Joulin, Désiré-Joseph, 264, 683
 Julliard, Gustave, 567
 Juncken, 18
 Junker, Ferdinand Adalbert, 428, 541, 542, 545, 722
 Junod, Victor-Théodore, 474, 475, 476, 477, 478, 716
 Jurine, Louis, 45, 642

K

Keene, J., 297, 688
 Keep, Nathan Cooley, 647, 652
 Keith, George, 237
 Kelley, E.G., 66
 Kemp, Alexander, 245
 Kemp, James, 123, 124
 Kentisg, 695

- Kéraudran, 641
 Kerr-Schmeltz, Jules, 414, 705
 Kesteven, W.B., 262, 683
 Keuffel, Gebhard Georg Theodor, 210
 Key, Aston, 148
 Kidd, Charles, 459, 713
 Killian, Gustav, 508
 Kingsbury, 456
 Kirby, 446
 Kirk, Rupert, 635
 Kirkpatrick, Thomas-Édouard, 581
 Kirwan, Richard, 1, 632
 Kite, Charles, 55
 Klaproth, Martin Heinrich, 30, 640
 Klikowitsch, Stanislas, 481
 Knowle, 559
 Knox, 238
 Kolbe, 593
 Korosine, Edmund, 472
 Kramer, Wilhelm Heinrich, 80, 651
 Krishaber, Maurice, 465, 596, 714, 729
 Krohne, Charles William, 428, 505, 506, 507, 518, 719
 Krugner, 16
 Krust, André, 220, 674
 Kunckel, Johann, 18
- L**
- Labbé, Léon, 455, 482, 483, 526, 527, 551, 594, 611, 721
 Laborde, Jean-Baptiste-Vincent, 480, 519, 520, 600, 719, 720, 729
 Laborie, Jean-Édouard, 264, 683
 La Caze, Louis, 623, 732, 733
 Lacerda, 524
 Lach, François-Joseph, 220, 308, 674, 691
 Lacombe, 667
 La Condamine, Charles-Marie De, 521
 Lacroix, 60
 Lacroix, 139
 Lacroix, Francis, 8
 Laennec, Théophile-René-Marie-Hyacinthe, 667
 Lafargue, G.V., 57, 59, 645
 Lafont-Gouzi, Henri fils, 59, 646
 Laffont, Marc, 489, 490, 717, 718
 Lafont, 482
 Laforgue, Albin, 410, 705
 Lafosse, 205
 Lainé, 223
 Lallemand, Ludger, 290, 313, 314, 315, 331, 332, 333, 334, 335, 470, 477, 546, 650, 692, 694
 Laloy, H., 279, 686
 Lamarche, Mme, 259
 Lampadius, Wilhelm August, 373
 Landau, Henri, 567
 Landes, 611, 612
 Landouzy, Hector-Marc, 153, 665
 Landrin, 597
 Landry, 445
 Langenbeck, 357, 611
 Lannelongue, 551, 611
 Lansdown, Joseph Goodale, 145, 162, 163, 262, 663, 667, 683
 Lapasse, vicomte, E. De, 221, 573, 574, 575, 576, 726
 Laplace, Pierre-Simon (marquis de), 3, 631, 632
 Larocque, 243, 244
 Larrey, Félix-Hippolyte, 105, 112, 280, 357, 449, 450, 452, 502, 532, 608, 610, 611, 612, 701, 711, 729, 730, 731
 Larroque, 60
 Lasègue, Charles-Ernest, 352, 535, 722
 Lassaigue, Jean-Louis, 199, 200, 672
 Lassone, Joseph-Marie-François De, 25, 26, 639
 Laté, 36
 Latimer, J.S., 710
 Latour, Amédée, 332
 Laty, Antoine, 648
 Laty, Madeleine-Laurence, 648
 Laty, Marie-Jacques, 648
 Laugier, Stanislas, 113, 114, 115, 147, 225, 657, 658, 677
 Laurens, 425
 Laurent, Augustin, 370, 716
 Lauwerenburgh, Anthonie, 14
 Lavoisier, Antoine-Laurent De, 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 33, 44, 574, 631, 632, 633, 634, 635, 641, 679
 Lavoisier, Anne-Marie-Pierrette Paulze, 2, 633, 647
 Lawrance, 647
 Lawrence, Sir William, 273
 Lawson, G., 458, 459
 Layet, Alexandre, 697
 Lazowski, Antoine-Érasme, 138, 139, 140, 141, 661
 Leavitt, William, 648
 Lebert, Hermann, 116, 117, 658, 659, 662
 Leblanc, 147, 221
 Lebon (comtesse), 416
 Le Bon, Gustave, 357, 358, 696
 Lebon, Philippe, 6

- Le Boucq, 609
 Lebreton, Pierre, 262, 683
 Leclerc, Georges-Louis, 633
 Lecomte, 578, 580, 589
 Le Coniat, E., 721
 Le Coniat, Félicien-Pierre-Joseph 527, 528, 721
 Le Coniat, Jh., 721
 Lecoq, 705
 Le Dentu, 482, 483
 Le Duc, 525
 Leeds, Albert R., 446, 710
 Le Fèvre, 721
 Lefort, Léon, 455, 541
 Legendre, François-Laurent, 338, 695
 Legrand, A., 670
 Lehardy, 667
 Lehouelleur, Hippolyte-François, 272
 Lelong, Paul, 266
 Le Lorier, 557
 Lemaître de Rabodanges, Édouard, 160, 161, 162, 565, 666, 667
 Lémery, Nicolas, 4, 23, 633
 Lemonnier, 454
 Lenoir, Adolphe, 309, 691
 Lens, 557
 Lente, Frédérick D., 448, 451
 Lepage, 557
 Lépine, Jacques-Raphaël, 614
 Lépinette, 507
 Leraud, 221
 Leriche, 274, 685
 Leriche, René, 274
 Le Roy d'Étiolles, Jean-Jacques-Joseph, 56, 57, 58, 61, 149, 150, 645, 665
 Lescot, Pierre, 422
 Lesclure, Gabriel-Louis, 642
 Leslie, A.M., 447
 Leudet, Théodore-Émile, 614
 Leurint, M., 581
 Le Verrier, Urbain Jean-Joseph, 101
 Levis, J.R., 435, 708
 Lévy, Michel, 670
 Lhéritier, Sébastien-Didier, 455
 Lhuillier, 52
 Libavius, Andreas, 17, 637
 Liebig, Justus von, 231, 234, 235, 370, 376, 417, 542, 593, 678, 684, 728
 Liebreich, Oscar, 593, 594, 595, 596, 599, 602, 605, 728, 729, 730
 Limousin, Stanislas-Alexis-Arsène, 424, 579, 580
 Lisfranc De Saint-Martin, Jacques, 198, 672
 Lisle, 29
 Liston, Robert, 93, 95, 96, 97, 106, 655, 656
 Litch, Wilbur F., 472, 493, 496, 715
 Littré, Émile, 647, 695, 705
 Lobsinger, Jean, 709
 Lond, 451
 Long, 146
 Longet, François-Achille, 174, 202, 203, 209, 210, 212, 216, 269, 272, 354, 370, 379, 673, 674
 Lord, Henry C., 65, 646
 Lord, Joseph, 65, 646
 Lorinser, 726
 Lotheissen, 557
 Louis XII, 215
 Louis XIV, 633, 640
 Louis, le Pieux, 29, 640
 Louis, Pierre-Charles-Alexandre, 88, 104, 394, 647, 653
 Louis-Philippe, 221, 254, 300, 637, 650, 653, 657
 Louis XVI, 25
 Loumeau, 559
 Ludnow, 379
 Ludwig, 557
 Lüer, A., 103, 114, 115, 116, 117, 118, 137, 139, 187, 188, 189, 213, 247, 252, 254, 258, 385, 656, 658, 671
 Lüer, F. et W. Wulfing, 656
 Lugol, 88, 104
 Lulio, Raimundo (Pseudo Lulio), 17, 637
 Lustreman, 408, 410
 Lutaud, Auguste-Joseph, 52, 482, 644, 714
 Luton, Alfred, 385, 701
 Lyell, 726
- ## M
- Mackenzie, Sir James, 691
 Macquer, Pierre-Joseph, 2, 23, 25, 632, 638, 639
 Maddox, J.E., 256
 Magendie, François, 39, 56, 58, 59, 60, 124, 194, 206, 209, 211, 212, 227, 321, 322, 336, 391, 431, 522, 575, 576, 641, 645, 650, 669, 673, 679, 694, 702, 716
 Magitot, Jean-Isidore, 224, 465, 502, 676
 Magitot, Louis-Félix-Émile, 465, 472, 502, 676, 714, 715
 Magonty, H., 189, 190, 671
 Maindron, Ernest, 696
 Maisonnet, Joseph, 563
 Maisonnette, Jules-Germain-François, 105, 106, 108, 110, 114, 147, 213, 664

- Maissiat, Jacques-Henri-Marie, 185, 186, 187, 671, 677
- Majocchi, Giovanni-Alessandro, 140, 662
- Malagutti, Faustino Jovita Marianus, 183, 671
- Male, 149, 198
- Malgaigne, Joseph-François, 52, 84, 86, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 111, 115, 116, 117, 124, 125, 138, 147, 156, 161, 213, 215, 221, 298, 303, 304, 307, 309, 310, 388, 427, 651, 657, 665, 686, 689, 690
- Malherbe, 557
- Mallet, Alfred, 425, 707
- Mallet, Charles-Auguste, 425
- Mallez, 483
- Malouin, Paul-Jacques, 2
- Mandl, Louis, 197, 672
- Manec, Pierre-Joseph, 159, 247, 681
- Manley, Ira, 442, 710
- Mantegazza, Paul, 672
- Marc, 641
- Marcy, Erastus Edgerton, 92, 654
- Maréchal, Charles-Laurent, 422, 423, 424, 426, 707
- Maréchal, Charles-Raphaël, 421, 422, 706
- Maréchal, Hélène, 706
- Marchal (De Calvi), 117, 118, 659
- Marey, Étienne-Jules, 307, 308, 520, 618, 691, 720
- Marie-Amélie de Bourbon, (Reine de France), 653
- Marie-Antoinette, (Reine de France), 25
- Marin de Lisieux, 709
- Marius, 139
- Marmy, 408
- Marshall, voir Hall
- Marshall, 91, 221
- Marshall, Peter, 435, 709
- Martin, 488,
- Martin, Aloyse, 658
- Martin, Claude, 472, 485, 487, 490, 717, 718
- Martin, Georges, 659
- Martin-Damourette, 403, 503
- Martinet, Louis, 275
- Martins, Charles-Frédéric, 622
- Marum, Martinus Van, 55
- Mason, 89
- Masson, Antoine-Philibert, 383, 700
- Masson, Charles, 280
- Masson, Victor, 216, 217, 295, 688
- Mathieu, 350
- Mathieu 421
- Mathieu, Émile, 501
- Mathieu, Louis, 251, 252, 253, 428, 512, 565, 681
- Mathiew, (père), 38
- Mattei, Antoine, 279
- Matthew, 371
- Maupin, 408
- Maurepas, Jean-Frédéric Phélypéaux de Pontchartrin (comte de), 637
- Maurin, 98
- Mayer, 309, 530
- Mayer, Alexandre, 691
- Mayor, Charles, 118, 179, 180, 214, 670
- Mayor, Mathias, 179, 663
- Maze, (abbé), 638
- Mc Adam, 471
- McCulloch, Jas. S., 718
- McQuillen, John Hugh, 470, 710, 713, 714, 715
- Mc Nab, John, 26
- Meding, Henri, 658
- Meigs, Charles D., 262
- Melays, 172, 200, 201, 202, 669, 672
- Méliér, François, 652
- Melsens, Louis, 237, 238, 679
- Meltzer, 530
- Ménéstrel, 577
- Menges, Charles R.E., 587, 588, 728
- Ménier, 387, 389, 597
- Menière, Prosper, 74, 80, 81, 650, 651
- Menzies, Archibald, 13
- Mérat, François-Victor, 79, 557, 650
- Mercier, 410, 704
- Mercier, 648
- Mercier, Auguste, 150, 691
- Mérimée, Prosper, 653
- Merle, Joseph, 135, 137, 138, 191
- Meyer, Joseph, 611
- Mialhe, Louis, 242, 298, 600, 680, 689
- Miasch, 435
- Michal, 351
- Michel, baron, 254
- Michon, 315
- Miégeville, V. Émile, 560, 561, 724
- Millet, 666
- Millikin, J., 500
- Milliroux, J., 522, 523, 720
- Milly (comte de), 8
- Milne-Edwards, Alphonse, voir Edwards
- Milne-Edwards, Henri, voir Edwards
- Mindorge, 667
- Minett, Thomas-Samuel, 473
- Miquel, J.E.M., 94
- Mismes, Ch., 409, 704
- Mitchill, Samuel Latham, 11, 12, 635, 636, 643
- Mitscherlich, Eilhard, 371, 454

- Moens, 148
 Moigno, François (abbé), 320, 377, 416, 693
 Mollow, 527, 528
 Mondor, Henri, 102, 656
 Monge, Gaspard, (comte de Péluse), 632
 Monneret, Jules-Auguste-Édouard, 38
 Montigny, Alexis, 223, 676
 Moore, W., 10
 Morand, 405, 666
 Morat, 532
 Mordret, 263, 683
 Moreau, Jacques-Joseph, 144, 159, 457, 657, 666
 Morel, A., 178, 670
 Morel, Ch., 544, 723
 Morel-Lavallée, 121, 122, 213
 Morgan, 148
 Morgan, John, 163
 Morgue, 408
 Morhouse, 374
 Morin, Antoine, 233, 234
 Morris, Edwin, 163, 667
 Morse, Samuel Finley Breese, 646
 Mortimer, William Henry, 297, 688
 Morton, William Thomas Green, 66, 67, 68, 69, 70, 85, 92, 94, 95, 104, 107, 117, 213, 215, 227, 442, 646, 647, 648, 654
 Moser, 525
 Mott, Valentine, 663
 Moulin, 37
 Mounier, Enox, 278, 409, 704
 Mouton, 676
 Mudge, John, 34, 47, 106
 Müller, 227
 Müller, 544
 Müller, 418, 419
 Mullerus, Paul-Christian, 18
 Munro, Thomas, 644
 Murdoch, William, 6
 Murphy, Edward William, 262, 265
 Murray, John, 10, 460, 635
 Mussey, R.D., 690
- N**
- Nacquart, Jean-Baptiste, 98
 Napoléon III, 254, 416, 426, 448
 Namias, H., 601, 729
 Nantas, Marie, 700
 Narkiewicz, 140
 Natterer, Johann-August, 440, 463, 709
- Naudin, 525
 Nauhardt, J., 509, 517
 Navier, Pierre-Toussaint, 23, 638
 Nélaton, Auguste, 346, 347, 357, 407, 456, 570, 725
 Nélaton, Charles-Louis, 346
 Newson, A.J., 679
 Newton, Isaac, 20, 21
 Nicholson, Théophilus George Husband, 552, 553
 Nicholson, William, 2, 14, 48, 50, 632, 633
 Nicod d'Arbent, 391, 702
 Niedrée, 566
 Niel, Adolphe, 710
 Nieriker, Hermann, 557, 558
 Nitot, Émile-Bernard-Sosthène, 482
 Nollet, Jean-Antoine (abbé), 709
 Nooth, John Merwin, 55, 106, 107
 Northampton, (marquis de), 647
 Nothnagel, 537
 Nunn, Roger Sturley, 149, 223, 664, 676
 Nunneley, Thomas, 369, 369, 370, 374, 433, 434, 697, 698, 708
 Nussbaum, 525, 527, 720
- O**
- O'Dwyer, Joseph, 367, 507, 697
 O'Shaughnessy, 472
 Oddo, D., 191
 Ogston, Alexander, 508
 Ollier, Louis-Xavier-Léopold-Édouard, 301, 717
 Ombrédanne, Louis, 566, 567, 569, 570, 626, 725
 Oré, Cyprien, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 730, 731
 Orfila, Mateo-José-Buenaventura, 470, 687, 715
 Orléans (duc D'), 29
 Orléans, Philippe (duc D'), 640
 Osgood, Betsy, 651
 Oudet, Jean-Étienne-Victor, 224, 225, 253, 299, 689
 Oudet-Dubois, 677
 Oxley, Martin, 500, 719
 Ozanam, Charles, 40, 379, 380, 392, 393, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 402, 403, 578, 579, 642, 700, 702, 703, 726
 Ozanam, Jean-Antoine-François, 700
 Ozanam, Frédéric, 700
- P**
- Pacot, C.-Léopold, 402, 703

- Paddock, 443
Paget, 340, 459
Pagot, Charles, 657
Paillason, A., 434, 708
Pajot, Charles-Marie-Edme, 112, 657
Palmer, Edward, 656
Palmer, Raoul, 725
Pamard, Jean-Baptiste-Antoine Benezet, 266, 683, 684
Panas, 551
Pany, 174
Pappenheim, A. Samuel-Moritz, 173, 208, 209, 210, 211, 212, 669, 670, 673
Paquelin, 502, 511, 512, 719
Paracelse, Theophrastus Bombast von Hohenheim, 3, 17, 22
Parchappe de Vinay, Jean-Baptiste Maximilien, 175, 286, 670, 686
Parker, D.M., 66
Parkinson, Ann, 223
Parkinson, James, 462
Parkman, Samuel, 648
Parmly, Eleazar, 711
Parmly, George Washington, 451, 452
Parmly, Henry Clay, 451, 452
Parmly, Levi Spear, 711
Parmly, Samuel Pleasant, 451, 453
Parsons, 647
Parsons, Joshua, 683
Partington, James Raddick, 8, 17, 634, 637
Pasquier, C., 152
Pasteur, Louis, 585
Paterno, Emanuele, 593, 594, 728
Patissier, Philibert, 394
Pattison, 654
Paul, Constantin, 580, 707, 726
Paulet, Vincent, 378
Paulin, 667
Paulze, Anne-Marie-Pierrette, voir Lavoisier
Paulze, Jacques, 633
Payen, Jean-François, 416
Peabody, Joseph, 69, 70
Péan, Jules-Émile, 480, 482, 483, 551, 625, 626
Pearson, Georges, 634
Pearson, Richard, 34, 47
Pedley, Thomas H., 531, 721
Peirce, Benjamin, 647
Pélissier, Aimable-Jean-Jacques, 408
Pélisson, 254
Pellet, 666
Pelletier, 641
Pelletier, 667
Pelletier, Joseph, 399
Pelletier, Donat-Lucien, 278, 686
Pelouze, Théophile-Jules, 294, 392, 431, 521, 522, 696, 703, 720
Pennincklo, 279
Penot, Pierre-Honoré, 6
Percy, Pierre-François, 672
Perrault, Claude, 422
Perrin, Maurice, 331, 332, 333, 334, 335, 470, 546, 692, 694
Perrouin, Auguste, 589, 590
Perry, 226
Personne, Jacques, 535, 593, 600, 601, 616, 728, 729, 732
Persoz, Jean-François, 246, 688
Pertusio, G., 167, 168, 668
Petit, 168, 598, 668
Pétrequin, Théodore-Joseph-Pierre-Éléonord, 128, 158, 300, 301, 302, 660, 689, 690
Peyraud, H.L., 615, 731
Philipeaux, 206, 345, 712
Philippe, Adrien, 240, 241, 273, 680, 685
Pia, Philippe-Nicolas, 54, 55, 59
Picard, 617
Pickering, John, 647
Pictet, Marc-Auguste, 13, 50, 51, 52, 636, 644
Pictet, Raoul, 584, 585, 586, 587, 588, 727
Pidoux, Hermann, 169, 645, 646, 667, 668
Pie IX, 451
Pierre, Joachim-Isidore, 370, 698
Pierre-Abraham, 451
Pignard, 527
Pilâtre de Rozier, François, 351, 696
Pillet, 666
Pillore, 172, 200, 201, 202, 669, 672
Piorry, Pierre-Adolphe, 407, 679
Pirogoff, Nicolai Ivanovitch, 173, 174, 175, 212, 669
Pline l' Ancien, 40, 641
Plouviez, D., 277, 278, 279, 290, 291, 310, 311, 322, 323, 330, 409, 685, 686, 687, 692, 693, 694, 704
Poggendorff, Johann Christian, 234, 678, 728
Poggiale, Antoine-Baudoin, 371, 372, 684, 698
Poinsot, 609
Poirier, Jean-Pierre, 33, 633, 641
Poiseuille, Jean-Louis-Marie, 307, 336, 337, 692, 695
Poivert, Jean, 259
Polosson, 557
Pommiès, 128, 129, 158

- Poncet, Antonin, 189, 502, 527
 Popham, W. Home, 683
 Porret Junior, 635
 Porta, Luigi, 43
 Portal, Antoine, 53, 54, 635, 644, 645
 Portets, 649
 Potherat, Edmond-Marie, 570
 Pott, Johannis Henrici, 16, 18, 24, 636, 637
 Potter, H., 459, 460, 461
 Pouchet, George, 473
 Poulenc, 263
 Pourtier, H., 445, 710
 Powers, 451
 Pradère, Joseph, 485, 486, 487
 Pratt, 256
 Pravaz, Charles-Gabriel, 301, 475, 476, 477, 716
 Preisser, 172, 200, 201, 202, 669, 672
 Préterre, Adolphe-Pierre, 452, 453, 711, 712
 Préterre, Apolloni-Pierre, 51, 52, 300, 386, 447, 449,
 451, 452, 453, 454, 455, 456, 461, 467, 468, 470,
 479, 482, 596, 644, 701, 710, 711, 712, 714, 729
 Préterre, Eugène-Placide, 451, 452, 711
 Préterre, Pierre, 451
 Préterre, Pierre-Abraham, 451, 452, 711
 Préterre, Pierre-Adolphe (Peter A.), 711, 712
 Prévost, A., 245, 680
 Prevost, A.P., 326
 Priestley, Joseph, 1, 6, 7, 8, 11, 12, 14, 15, 44, 46, 49,
 55, 574, 589, 631, 634, 640, 679
 Prinz, Herman, 493
 Pritchard, 149, 664
 Prod'homme, 527
 Prus, René, 91
 Puche, Pierre-Paul, 374
 Puech, Albert, 611, 731
 Purkinje, 669
- Q**
- Quatrebrad, 725
 Quelquejeux, 667
 Quesneville, 60, 303
- R**
- Rabilloud, 507
 Rabourdin, S., 244, 245, 680
 Rabuteau, Antoine-Pierre-Athanase, 433, 434, 708
 Raimbert, Louis-Adolphe, 278, 409, 686, 704
 Rakowitsch, Basile, 428, 429
 Raleigh, Sir Walter, 521
 Rames, J., 698
 Randon, Jacques-Louis-César-Alexandre, 448, 710
 Ranking, William Harcourt, 165, 668
 Ransom, 340
 Raoult, Louise-Delphine, 465, 676
 Rasori, Giovanni, 164, 667
 Ratier, Félix-Séverin, 277, 685
 Rayet, Pierre-François-Olive, 80, 397, 405, 477,
 522, 650
 Read, John, 57
 Reber, 466
 Reboul, J., 558, 724
 Récamier, Madame, 641
 Reclam, Carl, 116, 659
 Rederick, A.J., 500, 719
 Redier, A., 503
 Redier, Jean, 472, 502, 503, 505, 508, 615, 719, 732
 Regemorte, 5
 Regnard, Paul, 482, 717
 Regnart fils, 676
 Regnart-Bruno, 676
 Regnauld, Jules, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541,
 542, 543, 544, 545, 546, 600, 722, 723, 729
 Regnault, 303, 304
 Regnault, Henri-Victor, 116, 181, 185, 236, 370,
 395, 410, 416, 440, 464, 465, 586, 593, 661, 662,
 670, 702, 707, 714
 Regnault, M.V., 140, 662
 Regnier, Louis-Raoul, 38, 549, 641
 Regnoli, Giorgio, 663
 Reichert, Karl Bodislaw, 463
 Reid, Robert, 297, 688
 Reilly, Frederick James, 339, 695
 Reiset, Jules, 622, 702, 732
 Renault, Casimir, 57, 116, 645
 Renault, Thomas-Eugène-Éloi, 658
 Renaut, Eugène, 263
 Réveil, Pierre-Oscar, 381, 432, 700
 Réveillée-Parise, 36
 Revel, N., 212, 213, 214, 674
 Revere, 654
 Rey, 213, 214, 705
 Reynaud, Auguste-Adolphe-Marc, 278, 410, 411,
 528
 Reynolds, 647
 Reynoso, Alvaro, 294, 295, 297, 523, 524, 688, 720
 Reyset, 221
 Riban, 544
 Ribour, L., 584, 585, 586, 727

- Ricard, 565, 567
Richard, 263
Richard, Achille, 103
Richard-Desruez, 32, 60
Richardson, Sir Benjamin Ward, 323, 324, 346, 360,
367, 376, 377, 381, 459, 466, 537, 539, 594, 617,
659, 693, 699, 722
Riche, Alfred, 389, 701
Richelot, Gustave-Antoine, 679
Richet, Didier-Dominique-Alfred, 315, 613, 614
Richet, Paul, 721
Richet, Robert-Charles, 540, 548, 549, 723
Ricord, Philippe, 104, 147, 308, 322, 407, 453, 455,
691, 693
Rigal, 327
Rigaud, Philippe, 525, 526, 527
Rioufol, Jules, 146, 663
Rivaud-Laudran, 301
Robert, César-Alphonse, 221, 302, 310, 315, 316,
332, 386, 387, 388, 641, 690, 692, 701
Robin, 223, 676
Robin, Charles-Philippe, 355, 378, 434, 695
Robin, Édouard, 201, 202, 212, 292, 293, 374, 375,
376, 378, 379, 385, 433, 670, 672, 673, 687, 688,
699, 700, 701, 708
Robinson, Field, 559
Robinson, James, 85, 104, 105, 108, 109, 135, 148,
226, 297, 662, 688
Robiquet, Pierre-Jean, 233, 391, 399, 678
Rochard, Jules, 379, 527, 699, 721
Rochoux, Jean-André, 34
Rodet, Alexandre, 300
Rodgers, John Kearney, 442
Rofs, 307
Roger, Henri-Louis, 327
Roger, Jules, 403, 703
Rogers, 466
Rogers, J. Henry, 664
Rognetta, Francesco, 96, 97, 124, 656
Rolland, Georges, 559, 560, 724
Rollet, Joseph, 300, 301
Ronnet, Alfred, 560
Rooch, 175
Roper, Lewis, 227, 677
Rosbach, 537, 722
Ross, 690
Rosser, 41
Roth, Otto, 553
Rothnagel, 722
Rottenstein, Jean-Baptiste, 299, 442, 447, 451, 458,
482, 483, 493, 501, 689, 709, 713, 717
Rouelle, Guillaume-François, 29, 30, 634, 640
Rouelle, Hilaire-Marin, 29, 640
Rousseau, A., 560
Rousseau frères, 385
Roussin, Zacharie, 593, 601, 729
Roussy, 484, 485
Roux, Eugène, 415, 705
Roux, Jules, 146, 158, 168, 188, 189, 213, 220, 239,
246, 264, 266, 269, 270, 271, 272, 378, 663, 668,
671, 683, 684, 685
Roux, L., 552, 724
Roux, Philibert-Joseph, 69, 70, 88, 103, 104, 105,
106, 114, 115, 116, 147, 150, 151, 171, 225, 238,
239, 250, 257, 258, 299, 477, 648, 650, 656, 657,
658, 665, 669, 677, 679, 681, 689, 694
Rouxel, 303
Royer, Pierre, 394, 702
Rozier-Coze, Jean-Baptiste, 290, 291, 687
Rumford, Sir Benjamin Thompson (comte de), 50,
52, 644, 647, 652
Rutherford, Daniel, 7, 13, 634
Rutherford, William, 617
Rymer, Samuel, 713
Rymer, Samuel Lee, 461, 713
- ## S
- Sachslius, 18
Sachaile, C., (De Labarre), 649
Saint-Genez, Pierre-Théodore, 70, 74, 76, 77, 78,
79, 342, 649, 650
Saint-Simon, 215
Sainte-Claire Deville, Henri-Étienne, 36, 398, 420,
422, 583, 584, 585, 586, 706, 727, 728
Sala, Angelus, 17, 637
Sale, M., 500
Salleron, 408
Salmon, 11
Saltonstall, Winthrop, 12, 13, 636
Sand, George, 653
Sanderson, Burdon, 459
Sansom, Arthur Ernest, 428, 460, 707, 713
Sanson, Alphonse, 105, 224, 676
Santet, Agénor, 414, 415
Santet, Jean, 414, 705
Sarazin, Charles, 525, 526, 527
Sauer, 530
Saussure, Nicolas-Théodore de, 26, 639
Sauvez, Émile, 560, 724
Savaria, Antoine-Fernand, 266, 272

- Savory, 665
 Scabon, 366
 Scarpa, Antonio, 668
 Scelles de Mondeshal, 589
 Scheele, Carl Wilhelm, 1, 7, 8, 44, 46, 391, 631, 632
 Scheinsson, 293
 Schimmelbusch, Curt, 627
 Schlagdenhauffen, Frédéric-Charles, 551
 Schleiden, J., 95
 Schlüssel, L., 534
 Schneider, Max, 510
 Schnetzler, 326
 Schuh, Franz, 451
 Schultze, 18
 Schulz, 517
 Schulz, Richard, 504, 505
 Schützenberger, Paul, 434, 708
 Scott, William, 13, 14
 Scoutetten, Louis, 402
 Scoutetten, Robert-Joseph-Henri, 408
 Scrive, Gaspard-Léonard, 408, 704
 Scudamore, Charles, 34
 Searle, Charles, 192, 672
 Sears, Samuel P., 472
 Secourgeon, 408
 Sédillot, Charles-Emmanuel, 147, 153, 246, 247,
 258, 300, 309, 407, 410, 664, 665, 677, 681, 682,
 690, 704
 Ségalas, Pierre-Salomon, 150
 Seguin, J.P., 486
 Seifert, 669
 Sementini, Luigi, 56, 57, 645
 Semple, Archibald B., 163, 667
 Sercey (comtesse de), 72
 Seringe, 705
 Serres, Antoine-Étienne-Reynaud-Augustin, 76,
 104, 202, 224, 268, 269, 294, 295, 455, 477, 524,
 525, 650, 656, 667, 673, 677, 684, 688, 720
 Serre, Michel, 138, 139, 202, 661
 Sérullas, Georges-Simon, 374
 Sesemann, Henry Frederick, 428, 505, 506, 518,
 719
 Seutin, 663
 Shaw, 664
 Sheild, Marmaduke, 508
 Shurtleff, 647
 Sibson, Francis, 80, 110, 163, 251, 275, 297, 461,
 651, 667, 681, 685, 688
 Sicard, Jean-Marie-Athanase, 627
 Sichel, Julius, 254, 651
 Siègle, Émile, 719
 Sigmond, 34
 Silk, John Frederic William, 508
 Silvester, Henri-Robert, 341, 342, 358, 695
 Siméon, 60
 Simon, Mme, 281
 Simmons, Martha G., 302
 Simonin, Edmond, 370, 698
 Simonnot, 139
 Simonot, 356, 696
 Simpson, James Young, 143, 177, 237, 238, 239,
 240, 241, 243, 245, 246, 261, 262, 263, 265, 297,
 308, 360, 369, 373, 431, 435, 544, 662, 678, 679,
 683, 697, 698, 708, 709, 723
 Sims, H. Marion, 695
 Sims, James Marion, 347, 435, 449, 451, 455, 456,
 457, 482, 483, 695, 708, 711, 713
 Sitwell, 460
 Skene, George R., 192, 672
 Skinner, Horatio G., 339, 695
 Skinner, Thomas, 428, 451, 707
 Skoda, Joseph, 698
 Small, T., 356, 357
 Smith, Carmichael, 13, 636
 Smith, Irving, 57
 Smith, J.V. C., 647
 Smith, Joseph H., 443, 444
 Smith, Protheroe, 145, 262, 263, 663, 683
 Smith, Thomas, 226, 665, 677
 Smith, Truman, 443, 710
 Snow, John, 118, 119, 132, 135, 149, 216, 217, 226,
 251, 255, 256, 281, 319, 320, 369, 370, 371, 379,
 384, 385, 387, 389, 390, 546, 659, 661, 672, 674,
 681, 682, 686, 697, 701
 Sohn, 39
 Soleil, 174
 Solon, Martin, 643, 646
 Sorel, E., 534, 583, 722, 727
 Sorel, S., 583, 727
 Sorel, Stanislas, 727
 Sorlin, Antoine-Joseph, 359
 Sorlin, Frédéric, 359, 697
 Sorlin, Marie-Thérèse-Augustine, 697
 Sorlin, Martial-Joseph, 697
 Sorlin, Quentin-Joseph, 358, 359, 360, 697
 Sortet, 705
 Sottmann, 32, 33
 Soubeiran, Alice, 678
 Soubeiran, Eugène, 231, 232, 233, 234, 235, 239,
 240, 241, 242, 244, 245, 258, 304, 372, 417, 418,
 535, 678, 679, 706
 Soubeiran, Jean-Léon, 678

- Soubeiran, Rose-Céciliane, 678
 Soufflet, 667
 Soupart, 609, 611
 Souplet, Is., 717
 Spallanzani, Lazzaro (abbé), 5, 633
 Spear, Thomas R., 648
 Spencer, T., 541
 Speter, Max, 678
 Spillmann, Eugène, 188, 189, 719
 Sprague, A.W., 445, 446, 447, 458, 461, 709, 710
 Squibb, 451
 Squire, Peter, 106, 124, 660
 Squire, William, 662
 Stadion, 232
 Stahl, Georg Ernst, 1, 631
 Stanley, Francis, 442, 710
 Stanski, Gaetan-Pierre, 308, 309, 691
 Starr, Fanny, 653
 Startin, James, 135, 137, 191, 505, 661
 St. Ceran (baronne de), 72
 Steinmetz, 401, 470
 Stevens, 256, 257, 441, 446, 460, 461, 467, 468, 709, 718
 Stillé, 435
 Stilling, Benedict, 209
 Stock, Maria, 298, 303, 304, 305, 307, 689
 Stodart, James, 49, 50, 643
 Stoedeler, 593
 Stokes, C., 297, 692
 Stokes, Sir George Gabriel, 534
 Stoltz, Joseph-Alexis, 145, 246, 663
 Struve, Frédéric-Georges-Guillaume, 400
 Sulzynski, 293
 Sutherland, 238
 Syme, James, 273, 274, 685
- T**
- Tabarié, Louis-Émile, 475, 476, 477, 573, 574, 581, 716, 725, 726
 Tabary, Marie-Thérèse, 359
 Taberer, Osmond, 91
 Tamin-Despalle, 580, 581, 726
 Tardieu, Ambroise, 395
 Tarneau, 525
 Taron, Bruno, 37
 Tatin, Victor, 549, 550, 551, 626, 724
 Tatum, 147
 Täuber, 482
 Tavernier, 153, 154, 666
- Taylor, 445
 Taylor, Charles Bell, 435, 709
 Tellier, Camille, 567, 725
 Tellier, Julien, 567, 725
 Telschow, Robert, 468, 469, 482, 714
 Terrier, 502
 Terrillon, Octave-Roche-Simon, 434
 Tessié du Motay, Cyprion-Marie, 421, 422, 423, 424, 426, 706
 Thaon, 455
 Thenard, Louis-Jacques, 10, 15, 26, 28, 50, 51, 224, 225, 233, 439, 475, 635, 636, 639, 643, 644, 678
 Théodoridès, Jean, 686
 Thibout, Napoléon, 350, 351, 696
 Thiernesse, A., 174, 288, 670, 687
 Thierry, 51
 Thierry-Mieg, 589
 Thilorier, Adrien-Jean-Pierre, 439
 Thiriar, 551
 Thoinet de la Thurmelière, 675
 Thomas, 408
 Thomas (de Bois), 666
 Thomas, Frederick R., 444, 710
 Thomas, R.R.G., 339, 695
 Thomas, T. Gaillard, 654
 Thompson, Sir Benjamin, voir Rumford
 Thomson, Alexander, 652, 656
 Thomson, Hale, 165, 226
 Thornton, Robert, 48
 Tibbs, Somerset, 226
 Tighe, 50
 Tigri, Atto, 397, 703
 Tillaren, 611
 Toirac, Alphonse, 221, 675, 676
 Tomes, 149
 Tomes, Sir John, 297, 462, 688
 Tommasini, Giacomo, 164
 Tossach, William, 53
 Tourdes, Gabriel, 380, 686, 700, 701
 Toussaint, 721
 Touzet, 266
 Townsend, S.D., 648
 Tracy, Spencer J., 123, 124, 273, 659
 Treadwell, Daniel, 647
 Trégel, Laure-Prudence, 679
 Tretschner, 18, 29, 637
 Tripier, Léon, 623
 Troost, Louis-Joseph, 424, 707
 Trousseau, Armand, 169, 279, 352, 357, 645, 646, 667, 668
 Trudaine de Montigny, Jean-Charles-Philibert, 5, 634

Tucker, Elisha G., 66
 Tucker, Josuah, 66, 653
 Tuffier, Théodore, 514, 570, 627, 719
 Tuson, 148
 Tyler, W. Smith, 145, 146, 207, 663, 673

U

Ulbrich, Stephan, 468, 714
 Underwoldt, 50, 51, 52
 Underwood, 50, 51, 52, 459, 462, 590
 Underwood, Arthur S., 458
 Underwood, George B., 590
 Underwood, Richard Thomas, 50, 644

V

Vaillandet, 659
 Vaillant, Maréchal Jean-Baptiste-Philibert, 405, 406
 Vajna, Wilhelm, 508, 509, 510, 719
 Valentin, Gabriel Gustav, 209
 Valentinus, Basilius, 17
 Valette, Auguste-Dominique, 301
 Valleix, François-Isidore, 303, 690
 Valleroux, Hubert-Marcelin-Émile, 83, 651
 Valsalva, Antonio Maria, 84
 Valz, Jean-Élie-Benjamin, 74
 Van Deen, Izaäk, 209
 Van Helmont, Jan-Baptist, 3
 Van Troostwyk, Adrian Paets, 14
 Van Weesemael, 731
 Vaslot, François, 271
 Vauquelin, Nicolas-Louis, 2, 15, 26, 27, 28, 50, 51, 439, 632, 636, 639, 643, 644
 Vaux, Elizabeth, 679
 Vavasseur, Pierre-Henri-Louis-Dominique, 37, 75, 641, 690
 Vella, Luigi, 524, 720
 Velpeau, Alfred-Armand-Louis-Marie, 39, 85, 86, 87, 88, 89, 91, 103, 104, 105, 106, 108, 112, 114, 115, 116, 117, 122, 128, 143, 145, 147, 150, 153, 156, 158, 206, 249, 250, 259, 268, 273, 275, 276, 322, 325, 388, 427, 477, 525, 650, 651, 656, 657, 660, 663, 665, 666, 675, 685, 694
 Velu, Alfred, 519, 520
 Venable, James, 66
 Venel, François-Gabriel, 2, 632
 Verjus, Louis, 664

Verneuil, Aristide-Auguste-Stanislas, 251, 681
 Verneuil, Philippe-Édouard Poullétier De, 69, 647, 657, 676
 Véronèse, Paul, 215
 Verrier, Jean-Félix, 285, 286, 287, 288, 289, 403, 474, 687
 Viau, Georges, 560
 Vicomte De Lapasse, E., voir Lapasse
 Vicq d'Azyr, Félix, 11
 Vidal (de Cassis), Auguste-Théodore, 106, 147, 189, 257, 258, 259, 499, 657, 682
 Viel, 666
 Vigla, Eugène-Napoléon, 380, 693, 700
 Ville, Georges, 395, 396, 415, 416, 417, 418, 455, 702, 705, 706
 Ville, Guillaume, 415
 Villejean, Eugène-Gabriel, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 722, 723
 Villermay, 391
 Vinci, Sauveur, 273, 685
 Vinck, 581
 Vingtrinier, 657
 Virchow, Rudolph, 611
 Viton de Saint-Allais, Paul-Edmé-Auguste-Martin (comte), 6, 7
 Vogel junior, 53, 644
 Voillemier, Léon, 683
 Volfius, 16
 Volkmann, Alfred Wilhelm, 307, 692
 Vollmer, Hans, 706
 Volta, Alessandro, 5, 634
 von Bibra, Ernst Freiern, 649, 708
 von Hacker, 557
 von Langenbeck, Bernhardt, 357, 696
 von Siebold, Eduard Kaspar Jacob, 145, 663
 von Walther, Philipp Franz, 663
 von Welz, Robert Ritter, 255
 Vrolik, Gerard, 14
 Vulpian, Edme-Félix-Alfred, 503, 524, 604, 611, 721
 Vyse, Eliza, 641

W

Wadsworth, Daniel, 653
 Wahren, 27, 28, 29, 639
 Waite, William H., 457
 Wakley, Thomas, 290, 319, 687
 Waldie, David, 237
 Walhau, 664

- Walker, Arthur, 302
Wallis, 460
Walter-Lécuyer, Frédéric, 588
Walters, Joseph et Cie, 135
Walton, Haynes, 458, 713
Wanner, J.-B.E., 372, 698
Ware, John S., 87, 88, 89, 97, 647, 652, 656
Warmer, 263, 683
Warren, Edward, 69
Warren, Henry M., 718
Warren, John Collins, 66, 70, 87, 97, 202, 226, 442, 647, 652, 672
Warren, John Mason, 647
Wartmann, Élie, 326, 327, 330, 693
Watt, George, 459, 466, 713
Watt, James, 34, 41, 42, 43, 642, 643
Watterton, Charles, 521
Waymouth, A.L., 66
Webster, James, 421
Wedgwood, 42
Weightman, 451
Weiss, 256, 664
Wells, Horace, 66, 67, 68, 69, 92, 225, 442, 443, 455, 648, 654, 677
Wells, Mrs., 710
Wells, Thomas Spencer, 435, 541, 594, 709
Welsby, J., 665
Wenckebach, Karel Frederik, 691
Wepfer, 53
Wesemael, Van, 609
Westcott, Amos, 469, 470, 714, 715
Westphal, 611
Wetter, August Van, 608, 609
Weyde, Vander, 447, 448
White, J. Clarence, 718
White, Samuel Stockton, 492, 493, 718
White, Samuel S. Junior, 718
Whitman, Francis, 648
Whitney, 653
Wiessnegg, 535
Wilkinson, J. Sebastian, 713
Willaume, Ambroise-Mathias-Louis, 275, 685
Williams, E. Lloyd, 531, 721
Williams, Henry Willard, 84, 103, 122, 651
Williams, William Amphlitt, 676
Williamson, E., 688
Willième, 611
Willis, Robert, 169, 668
Willisius, 18
Wilson, Erasmus, 256, 682
Wilson, F.J., 226, 677
Wilson, W., 635
Winsbach, 611
Woillez, Eugène-Joseph, 362, 363, 364, 365, 366, 403, 697
Wolff, Julius, 504, 505, 517
Wolff, Philip Heinz, 82, 83, 84, 651
Wollaston, William Hyde, 50
Wolphius, 16
Woulfe, 32, 59, 153, 446, 448
Wright, Thomas, 663
Wroblewski, S.D., 587, 728
Würtz, Charles-Adolphe, 416, 503, 593, 602, 728
Wyatt, 411
Wyndham, Mlle, 472
- Y**
- Yeo, I. Burney, 472, 473, 715
Yvonneau, Alfred, 275, 299, 685, 689
- Z**
- Ziegler, George Jacob, 441, 710
Zimmerman, Charles, 215
Zittmannum, 18
Zobel, 18
Zweifel, 482

