

en appliquant devant vous l'analyse expérimentale à diverses questions qui intéressent à la fois la physiologie et la médecine. Nous avons choisi pour premier sujet de nos études les *anesthésiques* et le mécanisme de l'*anesthésie*.

## PREMIÈRE PARTIE

### LEÇONS SUR LES ANESTHÉSIIQUES

#### PREMIÈRE LEÇON

**SOMMAIRE :** *Les anesthésiques.* — Histoire des moyens mis en usage pour produire l'anesthésie. — L'éther. — Le chloroforme. — Procédés pour l'usage des anesthésiques. — Anesthésie des animaux mis en expérience. — Usage presque exclusif du chloroforme. — Sensibilité au chloroforme variable selon les animaux; explication de ce fait. — Ordre dans lequel la sensibilité disparaît des diverses parties. — Procédés pour anesthésier les grenouilles (immersion en eau chloroformée). — Injection sous-cutanée. — Ce procédé ne réussit pas chez les animaux à sang chaud; explication. — Avantages de l'inhalation.

#### MESSIEURS,

On appelle *anesthésiques* ( $\alpha\nu$  privatif, et  $\alpha\acute{\iota}\sigma\theta\eta\sigma\iota\varsigma$ , sensibilité) les substances qui suppriment la sensibilité, la faculté d'éprouver de la douleur, qui amènent ainsi la résolution des membres, et par suite l'immobilité de l'homme et des animaux, qu'elles plongent dans une sorte de sommeil.

La chirurgie emploie les agents anesthésiques comme la physiologie. Nous avons emprunté aux chirurgiens un procédé qu'ils avaient vulgarisé et dont nous pouvions tirer profit à notre tour. Mais la chirurgie et la physiologie ne se proposent pas tout à fait le même but dans l'emploi des agents anesthésiques. La chirurgie y cherche avant tout un moyen d'épargner la douleur aux patients,



quoiqu'elle profite aussi des facilités que donnent l'insensibilité et la résolution des muscles.

En physiologie, au contraire, on ne se propose pas seulement d'obtenir l'anesthésie proprement dite, c'est-à-dire de soustraire l'animal expérimenté aux conséquences douloureuses des vivisections qu'on lui fait subir ; on veut aussi trouver un moyen contentif et immobiliser l'animal pendant la durée de l'expérience. Aussi, à côté des agents anesthésiques proprement dits, étudierons-nous les narcotiques, surtout les alcaloïdes de l'opium. Sans doute ces derniers agents ne suppriment pas complètement la sensibilité à la douleur ; mais ils l'émoussent cependant beaucoup, et ils plongent les animaux dans un sommeil léthargique, pendant lequel on peut pratiquer sur eux des opérations douloureuses sans qu'ils s'agitent trop ni cherchent à s'échapper.

L'usage des agents anesthésiques est très-nouveau en chirurgie et plus encore en physiologie expérimentale. Il ne remonte, en effet, qu'à une vingtaine d'années. J'entends un usage méthodique et raisonné ; car les chirurgiens s'étaient, de tout temps, préoccupés de supprimer ou de diminuer la douleur chez les malades qu'ils opéreraient. Dès la plus haute antiquité, on avait essayé divers procédés pour atteindre ce but. Mais aucun des moyens imaginés, même à une époque récente, ne s'était beaucoup répandu et n'était arrivé à établir d'une manière claire son efficacité réelle. Aussi la plupart de ceux qui n'étaient pas tombés promptement dans l'oubli passaient-ils plutôt pour des recettes de charlatans que pour des procédés véritablement médicaux.

Déjà chez les Assyriens, il paraît qu'il était d'usage de comprimer les vaisseaux du cou chez les enfants qu'on voulait circonciure, afin de les rendre insensibles à l'opération (1). Il est probable qu'on opérerait cette compression au moyen d'une ligature embrassant le cou tout entier, et par suite agissant à la fois sur les troncs nerveux et sur les vaisseaux. Cette pratique, qu'on retrouve encore en Europe au moyen âge, a soulevé beaucoup de controverses à cette époque, et elle a même donné lieu, dans les temps modernes, à un certain nombre d'expériences dont les résultats sont restés contradictoires.

A la fin du siècle dernier (en 1784), un chirurgien anglais, James Moore (2), essaya d'établir une méthode anesthésique fondée sur la compression des nerfs. Il déclara qu'il parvint à obtenir une insensibilité complète du membre postérieur à l'aide d'un double compresseur disposé sur le trajet du nerf sciatique et du nerf crural ; il décrit même une amputation de jambe qu'il pratiqua dans ces conditions sans que le malade donnât aucun signe de douleur. Ce procédé fit d'abord beaucoup de bruit en Angleterre ; mais on l'oublia bientôt. Cependant il a été repris chez nous, en 1837, à la veille de l'avènement des anesthésiques, par M. Liégeard (3), mais toutefois avec

(1) Gasp. Hoffmann, *De Thorace*, lib. II, caput xxix. Edit. de 1625, p. 77. (Voyez du reste pour le complément des indications bibliographiques : MM. Perrin et L. Lallemand, *Traité d'anesthésie chirurgicale*. Paris, 1863.)

(2) James Moore, *A methode of preventing or diminishing pain in several operations of surgery*. London, 1784.

(3) Liégeard (de Caen), *De la compression circulaire très-exacte des membres, etc.* in *Mélanges de médecine et de chirurgie pratiques*. Caen, 1837, in-8°, p. 350.



une modification très-notable. Au lieu de comprimer seulement les troncs nerveux, M. Liégeard pratiquait une compression circulaire du membre tout entier, de sorte que cette compression agissait tout aussi bien sur les vaisseaux que sur les nerfs.

Les Chinois n'ignoraient pas non plus l'usage des agents anesthésiques. En effet, M. Stanislas Julien a communiqué à l'Académie des sciences de Paris (1) la traduction d'un document d'où il résulte qu'ils employaient, il y a deux mille ans déjà, une plante de la famille des urticées pour rendre les malades insensibles à l'opération de l'acupuncture, très-fréquente dans ce pays.

Chez les Grecs et chez les Romains, Dioscoride et Plinie mentionnent une *pierre de Memphis* qui, broyée dans du vinaigre, avait la propriété de rendre insensibles les membres qu'on voulait opérer. M. Littré suppose que cette « pierre de Memphis » était tout simplement une espèce de marbre (carbonate de chaux) portant le nom de son lieu d'origine. La réaction du vinaigre sur ce marbre devait produire un dégagement d'acide carbonique, et ce dégagement d'acide carbonique serait capable de produire dans une certaine mesure une anesthésie locale. Dioscoride cite également la mandragore, qui était alors employée comme agent anesthésique dans les opérations chirurgicales et qui conserva longtemps sa réputation, car on s'en servait encore à la fin du xvi<sup>e</sup> siècle, comme le constate Bodin (2).

Au moyen âge, un chirurgien de l'école de Bologne,

(1) St. Julien, *Comptes rendus*, t. XXVIII, p. 198.

(2) Bodin, *Démonomanie des sorciers*, in-12, 1598, p. 247.

Théodoric, endormait ses malades, avant de les opérer, en leur faisant respirer un mélange dont la recette assez compliquée nous a été conservée par Jehan Canape (1). On y voit figurer notamment, à côté du suc de beaucoup de plantes, la mandragore et l'opium. Cette préparation resta longtemps usitée, comme le prouve la mention même de Jehan Canape, bien postérieure à Théodoric.

Porta (2) parle d'une substance somnifère volatile que l'on conservait hermétiquement renfermée dans des vases de plomb, faute de quoi elle perdrait ses vertus en s'évaporant, et avec laquelle on pouvait plonger une personne dans le sommeil le plus profond en plaçant sous ses narines le vase qui la contenait. Porta ne nous dit pas quelle était cette substance ; mais nous savons que l'on connaissait au moyen âge diverses préparations propres à donner de l'alcool concentré : il se pourrait donc que Porta fit allusion à l'alcool ou peut-être même à une préparation éthérée.

En 1781, Sassard, chirurgien de l'hôpital de la Charité de Paris, proposa (3) de donner des préparations narcotiques aux malades qui devaient subir des opérations chirurgicales ; il se préoccupait moins de la douleur du patient que de l'ébranlement nerveux provoqué d'ordinaire par les grandes opérations, et qui peut souvent avoir des conséquences funestes. Mais l'idée fut reprise plus tard, au point de vue de la suppression de la douleur.

(2) Canape, *Guidon en françois*, 1538, p. 258, traduction en français du *Guidon* de Gui de Chauliac.

(3) Porta, *Magia naturalis*. Anvers, 1561.

(1) Sassard, *Journal de physique*, 1781.



Hermann Demme, chirurgien de Berne, pratiqua une désarticulation coxo-fémorale chez une femme narcotisée par l'opium, qui ne poussa qu'un seul cri, et resta endormie pendant toute la durée de cette opération si douloureuse (1).

Vers l'époque où l'éthérisation fut découverte, Gerdy, chirurgien de la Charité de Paris, employa aussi l'opium dans un assez grand nombre de cas, pour diminuer la douleur des opérations chirurgicales.

En 1795, un médecin et chimiste anglais nommé Beddoes, qui s'était fait le promoteur des inhalations gazeuses pour le traitement d'un certain nombre de maladies, avait établi aux environs de Bristol une institution pneumatique (*Medical pneumatic Institution*), où l'on recevait des malades pour les soumettre aux inhalations des divers gaz ou airs artificiels (*factitious airs*) que la chimie venait de découvrir, et quelquefois aussi des gaz plus anciennement connus. Humphry Davy, alors tout jeune, fut placé à la tête du laboratoire pour préparer les gaz et observer leurs effets sur l'organisme.

Davy remarqua bientôt que les inhalations de protoxyde d'azote, prolongées pendant quelques minutes, provoquaient une sorte de rire convulsif accompagné de divers autres phénomènes curieux, ce qui lui fit donner à ce corps le nom de *gaz hilarant*. Il soupçonna que ce gaz pourrait bien exercer aussi une certaine action sur la sensibilité, et crut remarquer en effet que, dans un cas donné, il avait suspendu la douleur produite par une

(1) Courty, *Thèse de concours*, Montpellier, 1849, p. 17.

opération sur une dent. Davy publia ses observations en 1799 (1), constata que le protoxyde d'azote semblait avoir la propriété de détruire la douleur, et émit l'idée qu'on pourrait peut-être l'employer avec avantage dans les opérations chirurgicales qui ne s'accompagnent pas d'une grande effusion de sang.

Les expériences de Humphry Davy parurent curieuses, elles furent fréquemment répétées, surtout à titre d'amusement, soit en Angleterre, soit même sur le continent. Mais elles ne donnèrent point toujours, tant s'en faut, les résultats qu'il avait observés; on éprouva souvent des effets nuls ou très-variables, et, comme ces inhalations entraînaient, dans plusieurs cas, des conséquences fâcheuses pour ceux qui les avaient subies, on y renonça bientôt.

Mais il paraîtrait, d'après une tradition encore existante aujourd'hui en Angleterre, que l'Institution pneumatique de Beddoes et les expériences d'Humphry Davy laissèrent après elles, — chez les personnes qui avaient à leur disposition des substances chimiques, comme les étudiants ou les élèves pharmaciens, — l'habitude de se soumettre à l'inhalation de divers gaz ou liquides volatils pour se procurer l'amusement d'en ressentir les effets plus ou moins curieux. Il paraîtrait même qu'on en arriva bientôt à respirer ainsi les vapeurs d'éther sulfurique ou éther ordinaire de préférence à tout autre corps. Mais la manière dont se faisaient ces observations empêchait de les considérer d'une manière sérieuse, et ne laissait pas naître

(1) Davy, *Researches chemical on the gaseous Oxid of Azote*.



l'idée de chercher à les utiliser en les appliquant aux opérations chirurgicales.

D'un autre côté, il s'était produit accidentellement un certain nombre de faits qui avaient mis en évidence les propriétés anesthésiques de l'éther sulfurique ; beaucoup de ces faits avaient été observés par des médecins, et quelques-uns même publiés par eux. Ainsi, en 1818, le *Quarterly Journal of Sciences* rapporte l'histoire d'un homme qui, à la suite d'inhalations d'éther, serait resté trente heures en léthargie et aurait été en danger de mort.

Christison (1) observe une suppression complète de la sensibilité chez un jeune homme qui avait respiré un air fortement chargé d'éther ; Thornton provoque le même phénomène par mégarde chez un de ses malades. La servante d'un droguiste, couchée dans une pièce où venait de se briser une jarre d'éther, succombe sous l'action des vapeurs qui s'en échappent. Enfin, les propriétés anesthésiques de l'éther sont formellement constatées par Orfila (2), par R.-C. Brodie (3), par Giacomini (4).

Mais tous ces faits n'avaient été remarqués qu'à titre d'accidents, avec la préoccupation de les éviter, de sorte qu'on était bien loin alors de songer à en tirer parti pour soustraire les malades aux conséquences douloureuses des opérations chirurgicales. La première application de ce genre, qu'on puisse considérer comme authentique, est due à un médecin d'Athènes, W.-C. Long, qui em-

(1) Christison, *On poisons*, 1836, p. 804.

(2) Orfila, *Toxicologie générale*, 4<sup>e</sup> édit., t. II, p. 531.

(3) Brodie, *Journal de médecine de Leroux*, t. XXVI, p. 32.

(4) Giacomini, *Traité de matière médicale et thérapeutique*, traduit en français, 1839, p. 157.

ploya des inhalations d'éther pour insensibiliser des malades soumis à diverses opérations, les 30 mars et 3 juillet 1842 et le 9 septembre 1843. Le fait a été reconnu et consacré par Jackson lui-même.

Malheureusement, W.-C. Long négligea d'appeler l'attention sur ses observations, qui passèrent ainsi complètement inaperçues, et il fallut une nouvelle découverte, mieux exploitée cette fois, pour faire entrer la science en possession de ce fait aussi curieux qu'important.

Pendant l'hiver de 1841 à 1842 (1), un médecin et chimiste américain, nommé Jackson, préparait du chlore pour une leçon qu'il allait faire devant l'Association charitable du Massachusetts, lorsqu'une des bouteilles où s'était accumulé le chlore vint à se briser, et le gaz, dispersé par cet accident, provoqua une irritation violente des voies respiratoires chez l'opérateur. Pour arrêter les effets du chlore, Jackson eut l'idée de respirer en même temps de l'éther et de l'ammoniaque ; il espérait que la réaction de l'hydrogène de l'éther sur le chlore donnerait naissance à de l'acide chlorhydrique, lequel s'unirait immédiatement à l'ammoniaque pour produire du chlorhydrate d'ammoniaque complètement inoffensif. Jackson éprouva en effet un certain soulagement qui l'engagea à répéter la même inhalation, et bientôt les phénomènes de l'anesthésie se produisirent d'une manière complète.

Jackson déclare qu'il avait conçu, immédiatement après

(1) Toutes les indications historiques et toutes les pièces originales relatives à la découverte de Jackson se trouvent réunies en : 1<sup>o</sup> *Défense des droits de Ch.-T. Jackson à la découverte de l'éthérisation*, par J. et H. Lord. Paris, 1848. 2<sup>o</sup> *Mémoire sur la découverte du nouvel emploi de l'éther sulfurique*, par Morton. Paris, 1847.



cet accident, l'idée de la méthode anesthésique en chirurgie. Toutefois c'est seulement quatre ans plus tard, en septembre 1846, que la question est reprise et entre enfin dans une phase décisive. Il paraît que c'est Jackson qui conseilla alors à un dentiste de Boston, nommé Morton, de soumettre ses clients à des inhalations d'éther pour opérer leurs dents sans douleurs. Morton le fit en effet et obtint des résultats très-satisfaisants.

Mais, pour établir l'efficacité de la méthode, il fallait l'éprouver dans de grandes opérations. Morton alla donc trouver le professeur John Warren, chirurgien de l'hôpital de Boston, qui, deux ans auparavant, en 1844, avait expérimenté le protoxyde d'azote, dans le même but, d'une manière tout à fait infructueuse, sur la proposition et avec le concours d'un autre dentiste, nommé Horace Wels. Il paraît que Morton faisait cette démarche sur le conseil de Jackson. Warren accepta d'expérimenter les effets de l'agent anesthésique dont Morton gardait le secret, et qu'il appliquait lui-même, à l'aide d'un appareil très-simple à deux tubulures, qu'il avait imaginé. Le 17 octobre, Warren opéra une tumeur du cou dans ces conditions sans provoquer la moindre douleur; le lendemain, un autre chirurgien du même hôpital, Hayward, fit avec le même succès l'ablation d'un sein. Au commencement du mois de novembre, une résection de la mâchoire inférieure et une amputation de cuisse furent pratiquées par les mêmes chirurgiens ou par Bigelow, toujours sans que les malades éprouvassent de douleur. L'anesthésie était définitivement conquise à la pratique chirurgicale.

Le 27 octobre 1846, Jackson et Morton avaient pris

en commun un brevet d'invention pour s'assurer le bénéfice de cette découverte que Morton, toujours dominé par des préoccupations pécuniaires, tenait beaucoup à exploiter. Mais bientôt des dissentiments éclatèrent entre eux; il y eut procès en février 1847, et chacun des deux compétiteurs voulut s'attribuer à lui seul tout l'honneur de la découverte. C'est à Jackson qu'on a généralement fait la plus large part; mais l'esprit mercantile du dentiste Morton lui a peut-être beaucoup nui dans cette circonstance. Morton vient du reste de mourir, il y a peu de temps, dans une pauvreté voisine de la misère.

A peine faite en Amérique, la découverte de l'anesthésie chirurgicale par l'éthérisation se répandit en Europe avec la plus grande rapidité. Le 12 janvier 1847, Malgaigne (1) expose à l'Académie de médecine de Paris le résultat heureux de l'expérience qu'il venait d'en faire à l'hôpital Saint-Louis. Six jours après, le 18 janvier, Velpeau faisait à l'Académie des sciences une communication analogue.

Plusieurs physiologistes, notamment Flourens (2) et M. Longet, se mirent aussitôt à étudier l'action de l'éther sur l'organisme. On reconnut bientôt que d'autres corps pouvaient produire des effets analogues. Flourens, par des expériences sur des animaux, observa notamment l'existence de propriétés anesthésiques dans l'éther chlorhydrique, ce qui le conduisit à essayer le chloroforme,

(1) Malgaigne, *Communications sur l'emploi de l'éther* (Bull. de l'Acad. de Méd., 1847, t. XII, p. 262.)

(2) Flourens, *Compt. rend. de l'Acad. des Sciences*, 1847, t. XXIX, p. 461, 253, 340.



corps très-peu remarqué jusque-là, et dont la composition était fort analogue à celle de l'éther chlorhydrique. Il obtint avec cette nouvelle substance des effets anesthésiques encore plus rapides et plus énergiques que ceux de l'éther (1). Mais en France on n'eut pas l'idée de répéter ces expériences sur l'homme.

C'est en Angleterre que cette idée se produisit. Dans le courant de l'année 1847, un chirurgien d'Édimbourg, Simpson, se mit à employer le chloroforme au lieu de l'éther, pour anesthésier ses malades, et, le 10 novembre 1847, il pouvait exposer devant la Société médico-chirurgicale d'Édimbourg les résultats de cinquante chloroformisations, toutes suivies d'un complet succès, dans des opérations chirurgicales de tous genres (2). L'emploi chirurgical du chloroforme ne se répandit pas moins rapidement que l'avait fait celui de l'éther, et cette nouvelle découverte excita une sensation presque aussi vive que la première. Aujourd'hui le chloroforme a triomphé presque partout et il est beaucoup plus employé que l'éther, parce qu'il produit des effets anesthésiques bien plus complets et plus rapides.

L'éther ordinaire, ou éther sulfurique, et le chloroforme, ne sont pas les seules substances qui jouissent des propriétés anesthésiques; les recherches provoquées par la découverte de l'éthérisation ont conduit à en trouver bien d'autres qui possèdent les mêmes propriétés à des degrés divers. On peut citer, outre ces deux corps, la plupart

(1) Flourens, *Compt. rend. Acad. des Sciences*, t. XXIV, p. 342 (1847).

(2) James Miller, *Surgical experiences of chloroforme*. Edinburgh, 1848, traduit dans le *Bulletin général de thérapeutique*, t. XXXVI, p. 48 (1849).

des éthers, notamment les éthers chlorhydrique, azotique, acétique, chlorique, le sesquichlorure de carbone, la benzine, l'aldéhyde ou hydrate d'oxyde d'acétyle, le bisulfure de carbone, l'amylène, l'hydrure de benzoyle, le protoxyde d'azote, etc.

Le chloroforme et l'éther sont les seuls anesthésiques usités dans la pratique chirurgicale ou physiologique, et nous ne parlerons par conséquent que de ces deux substances, les autres ne paraissant d'ailleurs avoir sur eux aucun avantage, au moins au point de vue de la physiologie expérimentale.

L'éther et le chloroforme présentent la plus grande analogie dans leur action physiologique; il ne paraît y avoir entre eux, sous ce rapport, qu'une simple différence de degré, l'action anesthésique du chloroforme étant bien plus rapide et plus complète que celle de l'éther. Nous emploierons donc presque toujours le chloroforme, soit plus tard pour nos expériences de tout genre, soit dès maintenant pour démontrer les effets et le mécanisme de l'anesthésie. Mais, bien qu'en général nous parlions spécialement du chloroforme, il faudra étendre à l'éther ce que nous dirons de cette substance, en tenant compte toutefois de la différence de ces deux substances au point de vue de leur intensité d'action physiologique.

L'action des anesthésiques est très-générale: ils agissent non-seulement sur les animaux, mais aussi sur les plantes: c'est ainsi qu'ils arrêtent les mouvements provoqués chez la sensitive par les excitations extérieures, ainsi que les mouvements des anthères de certaines fleurs